Université de Strasbourg

École Doctorale 221 · Augustin Cournot

UMR GESTE, Gestion territoriale de l'eau et de l'environnement

Thèse

présentée par

Julien Pongérard

soutenue le **25 septembre 2023**

pour le grade de **docteur de l'université de Strasbourg**

Discipline : sociologie

L'action publique environnementale au prisme de ses équipements : le cas des passes à poissons en France (XIX^{e} – XXI^{e} siècle)

Thèse dirigée par :

Rémi Barbier Professeur, ENGEES, UMR GESTE
Sara Fernandez ICPEF, HDR, INRAE, UMR GESTE

Rapporteure, rapporteur :

Véronique Van Tilbeurgh Professeure, Université Rennes 2, UMR ESO
Dominique Vinck Professeur, Université de Lausanne, STSlab

Examinatrice, examinateur :

Céline Granjou Directrice de recherches, INRAE, UR LESSEM
Jean-Pierre Le Bourhis Chargé de recherches, CNRS, UMR Arènes

Remerciements

Ce manuscrit est le fruit d'un travail de plusieurs années, qui a été rendu possible, mais aussi agréable et épanouissant, et surtout bien plus ambitieux et intéressant que je n'aurais pu l'imaginer, par la direction de Rémi Barbier et Sara Fernandez. Je tiens à vous remercier pour votre encadrement aussi solide que bienveillant, et votre soutien aussi constant que patient ; je souhaite à tout futur doctorant la chance de bénéficier d'un pareil accompagnement !

Ma thèse a aussi bénéficié de l'appui de Philippe Boët, Marie-Anne Germaine, et Céline Granjou, qui en ont composé le comité de suivi. Je les remercie pour leur disponibilité, leurs conseils précieux et leurs encouragements ; ce travail a été grandement enrichi par vos indications — et aurait été encore meilleur si j'avais pu toutes les intégrer. En plus de Céline Granjou, je remercie Véronique Van Tilbeurgh, Dominique Vinck et Jean-Pierre Le Bourhis d'avoir accepté de le lire et d'en juger.

Le travail de terrain n'aurait pas été possible sans la contribution de toutes les personnes qui ont généreusement accepté mes demandes d'entretien, m'ont fait visiter des passes à poissons, m'ont embarqué dans des sessions de pêche électriques, m'ont ouvert les portes de leurs laboratoires, de leurs bureaux, de leurs salles de réunion, de leurs séminaires et formations, ou de chez elles. J'ai une pensée particulière pour Michel Larinier, qui a disparu avant de voir la fin de ce travail, et que j'aurais voulu pouvoir remercier de vive voix pour son aide et son accueil.

J'ai aussi travaillé sur diverses archives et documents, auxquels l'accès a été rendu possible par la collaboration d'un certain nombre d'archivistes, documentalistes, bibliothécaires, secrétaires, qui ont systématiquement cherché, trouvé, scanné, envoyé diverses fiches et articles, de toute la France et même Montréal. Je tiens à les remercier pour cette aide logistique souvent peu visible et néanmoins essentielle, tout comme celle de Caroline Richart, assistante recherche à l'ENGEES.

Au sein de l'UMR GESTE, le quotidien de la thèse a été rendu à la fois joyeux et sérieux au contact de mes collègues ; je les remercie pour leur accompagnement, et tout particulièrement Sophie Liziard, Ludovic Drapier et Julien Pelet.

Les frontières des univers professionnels et amicaux étant forcément floues, je remercie tous les proches et ami·es qui m'ont entouré au fil de ces années ; toutes celles et ceux qui ont, le sachant ou pas, soutenu et supporté ce travail, chez ou avec qui j'ai habité, écrit, pris des vacances, réfléchi en réparant des vélos et en pédalant ; celles et ceux avec qui j'ai visité des passes à poissons, participé à des colloques, parlé de ma thèse ou non, ou plus récemment, avec qui j'ai découvert le métier d'enseignant.

Je remercie spécialement Marge, Stophe et Diane, pour leur accompagnement constant pendant toutes ces années ; toute ma famille, pour son indéfectible soutien moral et logistique ; mon père, à qui je dédie ce travail.

Enfin merci à Blandine, pour ton aide, pour ta précieuse présence, pour tout ; et à Camille, qui mérite que je close cet ouvrage.

Table des matières

Liste des figures . . . 10
Liste des sigles et acronymes . . . 14

Introduction générale **17**

1 De l'invention des « échelles à saumons » à leur routinisation en marge du répertoire d'action : un équipement des promesses d'accommodation et de l'aménagement des cours d'eau. **31**
Introduction . . . 31
A L'ouverture d'une fenêtre d'opportunité permet l'entrée des échelles à saumons dans le répertoire d'action publique à la fin du XIX^e siècle . . . 34
A.1 Le courant des problèmes : la mise sur l'agenda du dépeuplement des cours d'eau . . . 35
A.1.a Le dépeuplement des cours d'eau est constitué en problème au XIX^e siècle . . . 35
A.1.b La Société d'acclimatation joue un rôle central dans la problématisation du dépeuplement . . . 37
A.1.c Le diagnostic des causes du dépeuplement reflète la position sociale et politique de la Société d'acclimatation . . . 38
A.2 Le courant des solutions : l'objectif de repeuplement des cours d'eau et l'outil des échelles à poissons . . . 44
A.2.a Le repeuplement répond au dépeuplement en promettant un enrichissement des (et par les) cours d'eau . . . 44
A.2.b Les échelles à poissons sont une solution concrète mise à disposition des acteurs préoccupés par le repeuplement piscicole . . . 47
A.2.c La loi de 1865 instrumente la promesse de repeuplement . . . 61
B Des années 1860 aux années 1930 : l'invention prolongée des échelles à poissons, sur le plan technique et sur le plan politique . . . 68
B.1 L'activation de la politique publique repose sur des demandes pour la libre-circulation piscicole . . . 68
B.1.a Pendant une période de « tâtonnements » politiques, des échelles à poissons continuent d'être construites . . . 69
B.1.b Le monde des pêcheurs amateurs et leurs demandes d'échelles acquièrent un poids nouveau . . . 71
B.1.c Les demandes d'échelles de la part des pêcheurs peuvent s'appuyer sur des relais administratifs . . . 74
B.1.d Les réseaux notabiliaires permettent d'activer la construction d'échelles à poissons . . . 78
B.2 Essor, effervescence et stabilisation : l'invention technique des échelles se prolonge dans le temps, des années 1860 aux années 1930 . . . 80
B.2.a Les passes à poissons font l'objet d'une effervescence technologique après la loi de 1865 . . . 80
B.2.b Une stabilisation technique et un essor de la construction des passes à poissons interviennent dans l'entre-deux-guerres. . . . 85
B.2.c Le début du XX^e siècle fournit des jalons pour l'archéologie du savoir écohydraulique . . . 94

B.3 La mise en œuvre de la libre-circulation piscicole prend la forme d'une politique d'accommodation . . . 102
B.3.a Les échelles à poissons promettent de concilier des intérêts rivaux et hiérarchisés . . . 102
B.3.b L'accommodation est incarnée dans la recherche d'une coordination entre ministères . . . 108
C 1919-1970 : les « Cinquante Glorieuses » de l'hydroélectricité et la mise en sourdine progressive des échelles à poissons. . . . 119
C.1 Vers une domination de l'enjeu de production hydroélectrique sur l'enjeu de production halieutique . . . 123
C.1.a L'essor de l'hydroélectricité : aux sources d'une mystique française de la modernité . . . 123
C.1.b Pendant l'entre-deux-guerres, l'engouement pour le développement de l'hydroélectricité se cristallise . . . 125
C.1.c Face au progrès hydroélectrique, la *promesse d'accommodation* entre intérêts industriels et piscicoles laisse place à *l'accommodation de la promesse* de rétablir la libre-circulation piscicole . . . 129
C.1.d En tant qu'équipement de « désinhibition moderne », les passes à poissons soutiennent le développement de l'hydroélectricité plus qu'elles ne la remettent en cause . . . 132
C.2 Après la Seconde Guerre mondiale, l'hégémonie hydroélectrique accélère et s'impose . . . 133
C.2.a L'hydroélectricité française connaît un « âge d'or » économique et symbolique . . . 133
C.2.b Les aménagistes de l'hydroélectricité dominent les autres parties prenantes de l'aménagement des cours d'eau . . . 135
C.3 La solution des passes à poissons intègre le répertoire de l'« aménagement » piscicole . . . 140
C.3.a Les passes à poissons sont promues comme un élément de l'« aménagement » piscicole . . . 141
C.3.b La solution de l'alevinage est une alternative productiviste au franchissement . . . 148
C.4 La libre-circulation piscicole mise en sourdine, ou le « *down* » historique d'une politique publique . . . 156
C.4.a Les passes à poissons restent en marge de l'agenda parlementaire 156
C.4.b Les passes sont mises en sourdine (et en réserve) jusqu'aux années 1970 . . . 159
Conclusion du chapitre 1. Les premières vies d'un équipement à vocation d'accommodation, pris dans l'évolution des configurations de l'action publique . . . 164

2 Réinventions modernes et contemporaines des dispositifs de franchissement : un équipement des politiques publiques environnementale 169
Introduction . . . 169
A 1970 – 2000, un « tournant moderne » des passes à poissons : l'équipement est réinventé dans un cadrage environnementaliste . . . 172
A.1 La problématisation environnementale des cours d'eau monte en puissance 172
A.1.a L'essor des mobilisations sociales et écologistes pour le franchissement piscicole . . . 172
A.1.b « L'invention de l'environnement » marque un changement de paradigme plus global . . . 183

A.1.c EDF est un acteur au cœur des liens entre environnementalisation et franchissement piscicole . . . 190
A.2 1975–1985 : une décennie de réinvention des passes à poissons . . . 195
A.2.a Les passes à poissons font l'objet d'une attention renouvelée . . . 196
A.2.b La loi pêche de 1984 est une évolution réglementaire déterminante pour le franchissement piscicole . . . 198
A.2.c 1985 : l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac est un jalon dans le renouvellement de l'équipement . . . 201
A.3 Les passes deviennent « l'alpha et l'oméga » de l'aménagement écologique des cours d'eau en France . . . 205
A.3.a Les passes à poissons sont outil-clef des nouvelles politiques de l'eau . . . 205
A.3.b De nouvelles passes à poissons pour une nouvelle action publique 211
A.3.c Les passes à poissons sont au service d'une action publique restructurée sous forme de plans et programmes . . . 214
A.3.d La promesse d'accommodation est poursuivie et renouvelée . . . 220
B Dans les années 2000, l'équipement passe du parangon de la continuité piscicole au pis-aller de la continuité écologique . . . 227
B.1 Le nouveau paradigme de restauration de la continuité écologique : vers l'effacement des obstacles et l'effacement des passes ? . . . 228
B.1.a Un nouveau paradigme d'action publique sur la continuité des cours d'eau se met en place : la restauration *écologique* . . . 231
B.1.b Des passes à l'effacement : du changement dans la continuité des cours d'eau . . . 238
B.2 De la continuité dans la mise en œuvre de la continuité des cours d'eau : le renouvellement écologique des passes à poissons . . . 253
B.2.a La dynamique d'aménagement des obstacles est relancée plutôt que renversée . . . 255
B.2.b Instruments et équipements techniques sont recyclés dans un nouveau cadrage . . . 259
B.2.c Entre inertie et renouvellement de l'équipement d'action publique : l'invention de nouvelles passes à poissons . . . 266
B.3 Face aux nouvelles injonctions de restauration, un recyclage politique des passes à poissons . . . 273
B.3.a En réaction à l'effacement, l'émergence d'une mobilisation anti-continuité écologique . . . 273
B.3.b Une requalification de l'équipement : les passes à poissons comme promesse de maintenir les obstacles . . . 286
B.3.c À la fin des années 2010, un infléchissement de la continuité écologique ? . . . 293
Conclusion du chapitre 2. Le recyclage des passes à poissons : une exaptation de l'équipement, fondée sur les qualités politiques de la technologie 297

3 Les passes à poissons comme objet épistémique : un équipement expert de l'action en singularité **301**
Introduction . . . 301
Le grand récit d'une réinvention moderne des passes à poissons à partir de la fin des années 1970 . . . 302
Le tournant moderne des passes à poissons : une source revendiquée de l'expertise contemporaine . . . 304
L'entrée « dans l'ère des passes à poissons scientifiques » ? . . . 305
L'émergence d'une « communauté épistémique » ? . . . 307

A De l'expertise personnifiée à la stabilisation de réseaux : la construction d'une communauté épistémique . . . 310
A.1 L'expertise sur les passes à poissons est personnifiée . . . 310
A.2 Du recrutement de Larinier à la constitution du GHAAPPE : l'expertise s'institutionnalise . . . 314
A.2.a Le CSP est enrôlé dans la production d'expertise, entre les échelles régionale et nationale . . . 315
A.2.b EDF enrôlé et enrôlant : la création d'une « cellule passe à poissons » . . . 319
A.2.c Une mise à l'épreuve réussie par les experts : la démonstration de Bergerac . . . 322
A.2.d La création du GHAAPPE est une reconnaissance institutionnelle de l'expertise . . . 324
A.3 L'expertise se constitue en réseau, concentrée autour d'institutions historiques . . . 326
A.3.a La communauté stabilisée : évolutions et perpétuations d'un réseau d'experts . . . 326
A.3.b La communauté « polarisée » : des réseaux reliés au pôle de Toulouse . . . 329
A.3.c Un réseau d'experts enrôlés dans la production d'expertise . . . 332
A.3.d Une expertise nationale en lien avec des acteurs internationaux 335
B L'originalité épistémique de la communauté d'expertise des passes à poissons . . . 341
B.1 La finalité « finalisée » des travaux sur les passes à poissons : produire de l'appui technique plutôt que des connaissances fondamentales . . . 343
B.1.a Ce que l'appui technique veut dire : l'orientation vers l'action est revendiquée comme une ligne directrice pour la production de connaissance . . . 343
B.1.b Les guides de conception matérialisent et étendent l'appui technique . . . 346
B.1.c La dimension finalisée de l'expertise est un moteur du développement de la communauté experte . . . 353
B.1.d L'orientation vers l'appui technique est un principe épistémique qui définit les frontières organisationnelles de la communauté experte . . . 358
B.1.e L'écohydraulique relève en partie d'une ingénierie . . . 363
B.2 L'écohydraulique est un domaine épistémique pluridisciplinaire . . . 365
B.2.a Conjuguer écologie et hydraulique, une norme épistémique pour les passes à poissons modernes . . . 367
B.2.b Entre disciplinarisation et interdiscipline . . . 372
B.2.c La pluridisciplinarité au concret ne signifie pas une symétrie entre spécialités . . . 375
B.2.d Des orientations de la recherche aux pratiques concrètes de production de connaissance : une épistémologie originale pour les équipements du franchissement piscicole . . . 380
B.3 La modélisation physique, un trait saillant de la culture épistémique des passes à poissons . . . 382
B.3.a L'expertise sur les passes à poissons, bastion de la modélisation physique . . . 382
B.3.b La modélisation physique s'inscrit dans la dialectique entre appui technique et production de connaissances génériques . . . 384

B.3.c La modélisation physique influence l'organisation de l'expertise sur le franchissement piscicole . . . 387
B.3.d La complexité du franchissement piscicole est à la fois une justification et une limite de la modélisation . . . 391
B.3.e La modélisation physique au cœur de l'originalité épistémique des passes à poissons : les modèles comme supports de travail interdisciplinaires . . . 397
B.3.f Le « regard », une compétence acquise et nécessaire pour « lire » les modèles . . . 401
B.4 « Faire de chaque cas une expérience naturelle » : extension du domaine de l'expérimentation et importance du « terrain » . . . 408
B.4.a La modélisation s'inscrit dans un processus épistémologique plus vaste : un « empirisme bien compris » . . . 409
B.4.b Le « suivi » des équipements sur le terrain étend l'espace et les dispositifs de l'expérimentation . . . 411
B.4.c En permettant l'accumulation de données et d'expérience, le terrain constitue une ressource-clef pour l'expertise . . . 420
B.4.d Le terrain dans la culture épistémique : accumulation d'expérience et rite de passage . . . 425
Conclusion. Entre modélisation, expérimentation et expérience : produire des savoirs pratiques pour les situations singulières . . . 428
C Quel engagement épistémique pour les experts du franchissement piscicole ? . . . 431
C.1 De l'incertitude à l'humilité : une posture épistémologique particulière . . . 432
C.1.a L'épistémologie négative des passes à poissons : seul l'échec est certain . . . 432
C.1.b De l'épistémologie à la déontologie : une nécessaire posture d'humilité des experts . . . 434
C.2 Un engagement épistémique dans la production d'équipements sociotechniques prometteurs . . . 436
C.2.a Des programmes de recherche technique aux promesses politiques 437
C.2.b Les ressorts sociaux de l'engagement épistémique pour les équipements du franchissement piscicole . . . 441
C.3 De l'engagement au désengagement épistémique : mise à distance des promesses sociotechniques . . . 447
C.3.a Stratégies expertes pour circonscrire l'horizon de la promesse épistémique . . . 447
C.3.b Délimiter l'espace de la technique face aux attentes et promesses politiques . . . 452
Conclusion du chapitre 3. Savoirs pratiques, culture et engagement épistémiques des experts en équipement . . . 459

4 La force de l'équipement : une infrastructure techno-politique de l'action publique environnementale et de son monde 463
Introduction . . . 463
Le « monde » en plusieurs dimensions de l'équipement . . . 463
Définir et évaluer l'efficacité des passes à poissons : un problème scientifique et politique toujours ouvert . . . 469
A Entre l'expertise technique et l'action administrative : les acteurs de la mise en administration du franchissement piscicole . . . 474
A.1 Les experts de l'OFB forment les acteurs et informent l'action publique . 475

A.1.a Les « stages » de l'OFB, entre transfert d'expertise et cadrage de l'action . . . 476
A.1.b Le cadrage comme mode d'action ? Guider l'action des mains de l'État . . . 478
A.2 Apprendre à faire des passes à poissons : le stage « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau » . . . 484
A.2.a Les passes à poissons comme exemple de « dossier continuité écologique » : apports et limites d'une entrée heuristique (note méthodologique) . . . 487
A.2.b Connaître le panel des solutions pour établir des compromis . . . 490
A.2.c À l'amont des réalisations, orienter les projets vers une solution déterminée . . . 493
A.2.d À l'aval des réalisations, contrôler la conformité des équipements 496
A.2.e Un savoir-faire administratif : la traduction opérante des attendus techniques . . . 501
A.3 Les formations font partie d'un ensemble de dispositifs qui structurent le monde des passes à poissons et son action . . . 507
A.3.a D'autres dispositifs de cadrage de l'action . . . 507
A.3.b Les outils de cadrage expert structurent un espace d'action . . . 512
B Comment l'équipement vient aux territoires : la concrétisation des projets d'équipement et ses pilotes . . . 521
B.1 Introduction : des acteurs intermédiaires des politiques publiques . . . 521
Introduction : des acteurs intermédiaires des politiques publiques . . . 521
B.2 La mise en place des passes à poissons constitue une concrétisation négociée des politiques publiques . . . 523
B.2.a La « mise en conformité », idéal-type d'un processus de concrétisation locale d'une politique publique nationale . . . 523
B.2.b L'équipement en passes à poissons relève moins d'une obligation légale que de négociations au cas par cas . . . 526
B.3 L'équipement est concrétisé par l'intermédiaire de ses pilotes, qui se font placiers et médiateurs des projets . . . 530
B.3.a Entre projet et programme, un mode d'action qui combine planification et opportunisme . . . 530
B.3.b Les programmes sont concrétisés par des acteurs qui « placent » des projets de passes à poissons . . . 535
B.3.c L'efficacité processuelle, ou la capacité de l'équipement à concrétiser des opportunités . . . 539
B.4 Un cercle étendu d'acteurs est impliqué dans la mise en place concrète des passes à poissons . . . 543
B.4.a L'équipement enrôle les acteurs dans l'arène disputée de l'aménagement . . . 544
B.4.b La place des réseaux de praticiens dans la mise en place de l'équipement . . . 551
C Par-delà la mise en place : la maintenance de l'équipement s'opère entre suivi scientifique, entretien matériel et maintien politique . . . 559
C.1 La construction d'une passe à poissons n'est que « le début des problèmes » : la problématique de l'entretien . . . 559
C.2 Les « petites mains » de l'équipage des passes à poissons . . . 564
C.3 De l'entretien au suivi : la production de données comme une forme de maintien de l'infrastructure . . . 566
C.4 Rendre visible la restauration du franchissement piscicole : les passes comme infrastructure de valorisation . . . 573

Conclusion du chapitre 4. De la mise en place à la mise en œuvre, quel mode d'efficacité pour l'équipement ? . . . 581
L'efficacité procédurale de l'équipement comme infrastructure administrative et communicationnelle . . . 583
L'efficacité processuelle de l'équipement comme infrastructure techno-politique . 584

Conclusion générale **587**

Bibliographie **592**

Annexes **625**
A Carte de la répartition des passes à poissons en France (ROE, 2019) . 625
B Liste des dossiers consultés aux Archives nationales . . . 627
C Liste des entretiens réalisés . . . 628
D Le CNEXO, Centre national pour l'exploitation des océans . . . 629
E Une chronologie des passes à poissons en France, sur le double plan politique et scientifique . . . 631
F Une histoire des plans de restauration des poissons migrateurs à la fin du XX^e siècle . . . 631
G Carte de franchissabilité (PLAGEPOMI Rhin-Meuse) . . . 635

Table des figures

1.1 Repères chronologiques . . . 33
1.2 Divers modèles d'échelles présentés par Raveret-Wattel (1884) . . . 50
1.3 Modèles d'échelles présentés par Soubeiran (1866), illustration de la circulation internationale des équipements . . . 58
1.4 Fac-similé de la loi du 31 mai 1865 relative à la pêche . . . 62
(Tab.) Éléments biographiques pour situer quelques-uns des principaux savants et ingénieurs qui ont contribué à la première histoire des passes à poissons en France 67
1.5 Échelle à poissons de Châtellerault, photographiée en 1873 . . . 76
1.6 Tableau de Philippe (1897) comparant l'efficacité de divers types d'échelles construites en France . . . 82
1.7 Divers types de passes à poissons, donnant à voir la variété des dispositifs et l'effervescence technologique du début du XX^e siècle . . . 83
1.8 Prototypes d'échelles à poissons (1884, 1910) . . . 86
1.9 Comparaison de l'efficacité de deux passes à poissons (1933) . . . 87
1.10 Synthèse de recommandations pour la construction de passes à poissons (Brocchi, 1896) . . . 88
1.11 Carte de l'accessibilité des cours d'eau du Sud-Ouest pour le saumon (Larrieu, 1941) . . . 89
1.12 Généalogie de l'échelle d'Orthez dans le « passelis » précédent . . . 91
1.13 Généalogie de plusieurs échelles à poissons du Sud-Ouest dans les passelis précédents . . . 92
1.14 Schéma du « clapet Avèque », marqueur du progrès technique et économique des échelles dans l'entre-deux-guerres . . . 93
1.15 Étude expérimentale menée sur une échelle de type Caméré . . . 99
1.16 Cahier d'expérimentations hydrauliques de Kreitmann (1933) . . . 100

1.17 Modèles réduits pour l'expérimentation d'échelles à poissons (Sabatier de Lachadenède, 1931) . . . 101
1.18 Modélisation schématique du système piscicole comme d'un équilibre hydraulique (Vibert, 1954) . . . 143
1.19 Système de comptage des poissons migrateurs aux États-Unis, présenté par Vibert (1954) . . . 145
1.20 Tableau présentant les résultats d'opérations d'alevinage (Vibert, 1945) . . . 149
1.21 Écluses et ascenseurs à poissons : de nouveaux modèles de dispositifs de franchissement, qui font l'objet de recherches entre les années 1930 et les années 1970 . . . 162
1.22 Une redécouverte des modèles existants : la « réhabilitation des échelles Denil » (Bachelier, 1965) . . . 163

2.1 Le numéro spécial de *Penn ar Bed* sur le saumon (1968) . . . 174
2.2 Les passes à poissons, un objet d'action de l'APPSB . . . 177
2.3 La communication d'EDF mobilise l'imaginaire de la pêche pour déminer les critiques environnementales du nucléaire, voire gagner le soutien des pêcheurs . . . 193
2.4 La passe à poissons de Bergerac, construite en 1985 . . . 202
2.5 Plaque mémorielle commémorant le jumelage franco-québécois, organisé lors de l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac . . . 204
2.6 Tableau présentant les passes à poissons construites par EDF dans les années 1970 et 1980 . . . 208
2.7 Typologie des passes à poissons construites par EDF entre 1984 et 2000 . . . 209
2.8 Le plan Retour aux sources : organisation politique et géographique . . . 217
2.9 Le plan Retour aux sources : répartition des financements par type de réalisation 218
2.10 Évolution des types d'action financés par l'agence de l'eau Rhin-Meuse . . . 245
2.11 Représentation de l'effacement comme idéal environnemental, par l'Onema . . . 247
2.12 Classements des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse au titre de l'article L214-17 . 257
2.13 Macrorugosités sur le plan de la passe à poissons de Gerstheim . . . 267
2.14 La valorisation des passes à poissons dans un blog d'opposants à la continuité écologique . . . 288

3.1 Dédicace à M. Larinier d'un ouvrage sur les passes à poissons . . . 313
3.2 Publication de l'Onema en hommage à M. Larinier . . . 314
3.3 Exemple de manipulation expérimentale de grande ampleur : la récupération des poissons à la sortie des turbines . . . 322
3.4 Représentation schématique de la communauté experte des passes à poissons en France . . . 340
3.5 Exemples et contre-exemples pour l'implantation d'une passe à poissons, issus du guide de 1983 . . . 347
3.6 Présentation du guide de 1994 . . . 352
3.7 Complémentarité des études en laboratoire et sur le terrain . . . 382
3.8 Illustration d'un modèle réduit de passe à poissons et des ingénieurs au travail . 383
3.9 Modèle de passe à poissons pour des expérimentations de laboratoire . . . 386
3.10 Modélisation physique de la passe à poissons de Gerstheim, sur le Rhin . . . 387
3.11 Visites des modèles réduits de passes à poissons, organisées pour divers publics . 389
3.12 Expérimentations sur un modèle réduit de passe à poissons . . . 392
3.13 Introduction de poissons vivants dans les canaux de test . . . 396
3.14 Des ingénieurs manipulent physiquement un modèle réduit de passe à poissons . 399
3.15 Mise en évidence des écoulements par la dispersion de solides dans un modèle réduit hydraulique . . . 403
3.16 Modèle réduit construit à l'IMFT dans les années 1960 . . . 407

3.17 Dispositif expérimentation d'évaluation de la moralité des poissons dévalant à travers une turbine hydroélectrique . . . 412
3.18 Dispositif de détection de poissons marqués par des antennes RFID . . . 414
3.19 Antenne de détection posée dans la passe à poissons de Bergerac . . . 415
3.20 Antenne de détection incrustée dans la paroi d'un bassin, passe à poissons de Gerstheim . . . 415
3.21 Protocole et équipements pour la détection automatique du passage de poissons 415
3.22 Vitre pour visualiser les poissons franchissant la passe de Mauzac . . . 417
3.23 Relevé des poissons enregistrés par caméra, dans la passe à poissons du Rhin à Strasbourg . . . 417
3.24 Dispositif d'enregistrement automatique face à une vitre, à l'intérieur d'une passe à poissons . . . 418
3.25 Utilisation expérimentale de divers dispositifs de détection et de suivi . . . 419
3.26 Le regard de l'expert : observation des écoulements et prescription d'action . . . 424
3.27 Collecte de données sur le terrain, à l'aide d'une antenne portée manuellement . 426
3.28 Remerciements de thèse de Croze (2008) . . . 427
3.29 Mise en forme des données collectées sur le franchissement des passes à poissons 462

4.1 Schéma du « monde » de l'action publique équipée par les passes à poissons . . . 465
4.2 Schéma des modes classiques d'évaluation de l'efficacité des passes à poissons (Wilkes et al., 2018) . . . 472
4.3 Diagramme mettant en relation les formations de l'OFB et le déroulé des projets de restauration de la continuité écologique . . . 478
4.4 Schéma exposant les stades des projets auxquels l'OFB peut intervenir . . . 480
4.5 Schéma montrant les documents attendus par l'OFB et qui font partie des « dossiers continuité écologique » . . . 487
4.6 Diapositive de l'OFB présentant l'effacement comme « la meilleure passe à poissons » . . . 489
4.7 Formation « *in situ* » à la mesure de hauteur d'eau dans une passe à poissons . 498
4.8 Différentes mesures possibles de l'évaluation des passes à poissons . . . 500
4.9 Procédure pour l'instruction de dossiers de mise en conformité . . . 502
4.10 Prescriptions techniques à intégrer dans les actes administratifs concernant la restauration de la continuité écologique . . . 506
4.11 Présentation des usages du logiciel Cassiopée . . . 509
4.12 Description du référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) . . . 525
4.13 Illustration de la pluralité des financements programmés pour la préservation des poissons migrateurs . . . 534
4.14 Extraits d'un article concernant la construction de futures passes sur le Rhin . . 538
4.15 La passe à poissons de Gray (70) : un exemple d'intégration architecturale et paysagère . . . 547
4.16 L'articulation des rôles des acteurs intermédiaires de l'équipement : expert délégué, médiateur et agent placier . . . 550
4.17 Carte des huit associations de protection des poissons migrateurs en France (Marie, 2022) . . . 553
4.18 Journées bisannuelles de l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée . . . 558
4.19 La fragilité des passes à poissons . . . 562
4.20 Le travail d'entretien de l'équipement . . . 564
4.21 Images de prédation d'un saumon par un silure, dans une passe à poissons (Boutletreau et al., 2018) . . . 569
4.22 Dispositif de comptage des poissons et d'enregistrement de la passe à poissons de Gambsheim, sur le Rhin . . . 570
4.23 Les données de franchissement, produits d'un travail nécessaire et invisible . . . 571

4.24 Le travail des petites mains de l'équipement : l'exemple du PLAGEPOMI 572
4.25 Brochure d'EDF présentant la passe à poissons de Strasbourg 574
4.26 Le béton des passes et celui des obstackes (Cooke et al., 2020) 575
4.27 Les passes à poissons comme infrastructure de mise en visibilité : exemple d'un billet sur un réseau social numérique 576
4.28 L'inauguration de la passe à poissons de Gerstheim, entre mise en visibilité et invisibilisation 578
4.29 La passe à poissons du Bazacle (Toulouse), un espace de mise en scène 580
A.1 Répartition géographique et typologique des passes à poissons en France 626
B.2 Liste des dossiers consultés aux Archives nationales 627
C.3 Liste des entretiens réalisés 628
E.4 Repères chronologiques 630
G.5 Carte de franchissabilité (PLAGEPOMI Rhin-Meuse) 634

Liste des sigles et acronymes

— **AAPPMA** : Association agréée pour la pêche et la protection du milieu aquatique
— **AERM** : Agence de l'eau Rhin-Meuse
— **AFB** : Agence française pour la biodiversité ; remplace l'Onema en 2016.
— **APPSB** : Association pour la protection et la promotion des salmonidés en Bretagne (devenue Eau et rivières de Bretagne)
— **BFPP** : *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture* (1985-1996), ou *Bulletin français de la pêche et de la protection des milieux aquatiques* (1996-2007). Il s'agit d'une publication technique du CSP, qui fait suite au *Bulletin français de pisciculture* (1928-1984) qui a lui-même absorbé le *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture de France*. Il existe aujourd'hui sous le nom de KMAE — Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, édité par l'OFB.
— **Cemagref** : Centre d'étude du machinisme agricole et du génie rural des eaux et forêts
— **CGEDD** : Conseil général de l'environnement et du développement durable (devenu IGEDD)
— **CIPR** : Commission internationale pour la protection du Rhin
— **CNEXO** : Centre national pour l'exploitation des océans, devenu IFREMER
— **CNR** : Compagnie nationale du Rhône
— **COGEPOMI** : Comité de gestion des poissons migrateurs
— **CSP** : Conseil supérieur de la pêche
— **CTGREF** : Centre technique du génie rural, des eaux et des forêts
— **DCE** : Directive-cadre européenne sur l'eau (2000)
— **DDT**, **DDTM** : Direction départementale des territoires (et de la mer, pour les départements côtiers). Les DDT(M) sont issues de la fusion, en 2010, des directions départementales de l'équipement (DDE), de l'agriculture et de la forêt (DDAF), des affaires maritimes (DDAM).
— **DREAL** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
— **EDF** : Électricité de France. Créée comme « établissement public national de caractère industriel et commercial » en 1946, elle est devient société anonyme en 2004 ; ses capitaux restent majoritairement détenus par l'État. Elle est renationalisée en 2023.
— **ENGEES** : École nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg
— **ENSEEIHT** : École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications ; fait partie de l'INPT
— **ERT** : Équipe de recherche technologique (ici : aménagement des cours d'eau à poissons migrateurs)
— **FEDER** : Fonds européen de développement régional
— **FNE** : France nature environnement (fédération d'associations de protection de la nature et de l'environnement)
— **GHAAPPE** : Groupe d'hydraulique appliquée aux aménagements piscicoles et à la protection de l'environnement (regroupe CSP, CEMAGREF, INPT)
— **ICE** : Protocole « informations sur la continuité écologique »
— **IMFT** : Institut de mécanique des fluides de Toulouse
— **INPT** : Institut national polytechnique de Toulouse
— **INRA** : Institut national de la recherche agronomique

— **INRAE** : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
— **Irstea** : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
— **UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature
— **LEA** : Laboratoire d'études aérodynamiques (Poitiers), qui fusionne avec d'autres laboratoires pour devenir l'institut Pprime en 2010
— **LOGRAMI** : Loire grands migrateurs (association)
— **LEMA** : Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (2006)
— **LNH** : Laboratoire national d'hydraulique d'EDF, devenu LNHE, laboratoire national d'hydraulique et environnement
— **Migado** : Migrateurs Garonne Dordogne Charente Seudre (association)
— **OCSAN** : Organisation de conservation du saumon dans l'Atlantique nord
— **OFB** : Office français de la biodiversité. Issu de la fusion de l'ONCFS et de l'AFB, il remplace celle-ci en 2022.
— **ONCFS** : Office national de la chasse et de la faune sauvage
— **Onema** : Office national de l'eau et des milieux aquatiques, créé par la LEMA (et prend la suite du CSP)
— **PARCE** : Plan d'action pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau
— **PLAGEPOMI** : Plan de gestion des poissons migrateurs
— **RefMADI** : Référentiel Milieux aquatiques — Documents d'incidence
— **ROE** : Référentiel des obstacles à l'écoulement
— **SAGE** : Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau
— **SDAGE** : Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (à l'échelle du bassin)
— **VNF** : Voies navigables de France

Introduction générale

Dans un chapitre iconique de ses *Petites leçons de sociologie des sciences*, Bruno Latour (2007a) prend pour point de départ de sa réflexion un objet à première vue banal : une porte. Il en décrit le rôle et le fonctionnement pour montrer l'intérêt d'une sociologie des objets en action, qui analyse ce que font les objets dans, et au monde social. Comme les portes observées par Latour, qu'il désigne comme un hybride entre un trou et un mur, les passes à poissons ont pour fonction d'établir la franchissabilité d'un obstacle : elles sont l'ensemble des dispositifs matériels construits dans le but explicite de faciliter le passage sûr et rapide d'un obstacle par des poissons (Silva et al., 2018, p. 341). Surtout, comme les portes de Latour, les passes sont un dispositif technique concret, délégataire d'une action humaine[1]. À ce titre, leur étude permet d'étudier les formes matérielles de l'action en société. Ici, les passes à poissons sont un point d'entrée pour analyser ce que l'équipement technique de l'action publique environnementale dit de cette action, et ce qu'il lui *fait*.

Vers une analyse de l'épaisseur des équipements matériels de l'action publique

Le parti-pris méthodologique de cette thèse est de se concentrer sur l'étude d'un objet, afin de faire émerger un cadre d'analyse qui pourrait être appliqué à d'autres dispositifs : celui de l'équipement. L'objet étudié ici, et résumé sous le terme de passe à poissons, recouvre une variété de dispositifs, à la fois dans l'histoire et à un moment donné. Les passes les plus courantes, en France, prennent la forme d'une suite de bassins en béton que les poissons migrateurs « remontent » ; les passes ont en effet historiquement été pensées pour faciliter la migration d'aval en amont de poissons migrateurs amphihalins, c'est-à-dire alternant entre eau douce et eau salée au cours de leur cycle de vie. Néanmoins, les

1. Comme la fermeture de portes peut échoir à des grooms, les passes à poissons assurent une fonction de franchissement qui peut aussi être dévolue à des êtres humains ; par exemple, sur la Garonne, des salariés d'associations environnementales pêchent des saumons puis les transportent et les relâchent à l'amont (saumons adultes) ou à l'aval (saumons juvéniles) d'une série d'obstacles hydroélectriques que les poissons ne peuvent franchir (COPIL Garonne amont, 2010).

passes à poissons peuvent aussi prendre la forme de rampes plus ou moins sophistiquées, de chenaux de contournement des obstacles, d'exutoires de dévalaison, ou encore d'ascenseurs ou d'écluses ; le type de passe construit est choisi en fonction de chaque configuration, et notamment des caractéristiques de l'obstacle à franchir — du petit seuil au grand barrage —, des espèces ciblées, du coût de l'ouvrage, etc. La figure A.1, p. 626, en annexe, fournit des indications quantitatives sur la variété des passes à poissons en France.

Pour étudier les passes comme équipement, je m'inscris dans une lignée d'études « matérielles » qui invite à prendre au sérieux ce qu'Alder (2007) désigne comme « l'épaisseur » des choses, en s'opposant à leur réduction fine sous un seul angle d'analyse. Les passes à poissons, bien qu'étant des objets d'expertise et objets politiques, sont ici saisies comme des « choses », c'est-à-dire des entités physiques qui ne sont pas réductibles à une unique fonctionnalité. Cette irréductibilité est due, en premier lieu, aux capacités de résistances des objets matériels, obtus, qui mettent en échec les injonctions qui portent sur eux. Dans le cas des passes à poissons, l'opacité paradoxale de l'équipement concret (qui vise à restaurer la « transparence migratoire » des obstacles à la circulation piscicole pour les poissons, *cf.* Rey et al., 2014, p. 106) est renforcée par le fait qu'il intègre des attentes sur le comportement d'êtres vivants — les poissons — qui font preuve d'une infinie capacité d'innovation et déjouent régulièrement les attentes politiques et scientifiques. D'autre part, l'épaisseur irréductible des équipements vient du fait que ces objets sont le produit de l'intervention d'une multiplicité d'acteurs qui les demandent, les conçoivent, les construisent et les utilisent, avec des attentes parfois divergentes, sinon contradictoires. Considérer un dispositif dans son épaisseur de chose souligne sa nature d'« *objet médiateur* », par opposition à l'« *objet commissionnaire* », dans une distinction que proposent Jeantet et al. (1996, p. 94) en étudiant les objets intermédiaires dans les processus de conception. Les passes à poissons sont médiatrices en ce qu'elles « *transforment l'intention qui préside à leur conception* », et ne sont pas la « *simple matérialisation d'un état spécifique des interactions antérieures* » ; tout au long de ce travail, je mets en évidence une forme d'agentivité des passes à poissons, dont la disponibilité, l'existence ou les propriétés politiques interviennent et participent à construire mais aussi transformer l'action publique environnementale. On peut alors comprendre que les dispositifs de franchissement — même s'ils ne reprennent pas toutes les caractéristiques des objets intermédiaires de la conception, par exemple leur caractère éphémère — « *cristallisent à la fois le contenu du projet [de restauration, ici] et la coordination des acteurs, la matérialité de l'action et sa forme* », en citant l'article de Jeantet et al. (1996, p. 93). Dominique Vinck, coauteur de ce dernier article, a conceptualisé plus précisément la notion d'« *équipement* », afin de réintégrer la culture matérielle dans l'analyse des activités scientifiques et techniques, et de caractériser le travail nécessaire pour adapter les instruments à l'action. À la diffé-

rence de l'approche que je propose ici, Vinck ne pointe pas tant une différence de nature entre instruments et équipements, qu'une différence de fonction : les équipements sont les instruments appropriés et adaptés par les acteurs à leur activité et la poursuite de leurs projets. L'équipement est ainsi une propriété qualifiant des objets intermédiaires (qui circulent entre acteurs, et notamment dans les réseaux de coopération scientifique) et en font des objets-frontière qui « *contribuent à l'articulation entre des mondes sociaux hétérogène* » (Vinck, 2009, pp. 65-66). Les équipements ne sont alors « *pas une chose en soi* », mais peuvent être définis comme « *un attribut des acteurs* » (Vinck, 2006) ou des organisations productives (Vinck et Penz, 2008). Dans mon travail, qui s'intéresse aux équipements *de l'action publique environnementale*, je décentre largement la perspective des notions d'objet intermédiaire et objet-frontière ; je reprends néanmoins de cette analyse — outre la prise au sérieux de la matérialité et le caractère médiateur des objets — l'idée centrale que l'équipement désigne à la fois un travail (donc un processus), et le produit de ce travail, que « *les acteurs en situation consacrent du temps à imaginer, à mettre au point et à négocier* » (Vinck, 2009, p. 67). L'équipement est un objet qui à la fois, incorpore, transforme, et restitue les représentations, interventions et tactiques des faiseurs d'action publique ; celles-ci « *se cristallisent plus ou moins dans des choses qui, ensuite, orientent et cadrent leur action* » (Vinck, 2006).

Ce sont ici les différentes dimensions de l'équipement d'action publique — ou les différentes couches qui composent l'épaisseur de l'objet — que je tâche d'étudier, au fil de ce qui apparaît comme une enquête sur les modes d'existence d'un objet technique. Ces modes d'existence des passes à poissons « *leur sont donnés d'abord par les "mondes" dans lesquels ils sont déployés et agissant* », selon Jeantet et al. (1996, p. 91), qui se fondent sur le concept de « *monde* » de Becker (1982), et dont je m'inspire pour décrire, dans le dernier chapitre, le « monde » composite des passes à poissons. L'un des modes d'existence principaux de l'équipement est celui de la technique, au sens classique d'une mise en application réglée de savoirs scientifiques et de savoir-faire issus de l'expérience (Vernant, 1957). Avant même leur inscription dans la loi en France, au mitan du XIX^e^ siècle, les passes à poissons font l'objet de travaux et recherche spécialisés d'ingénieurs et savants. Toute une expertise scientifique est développée à leur sujet, et se conjugue avec un ensemble de savoirs pratiques, construits, cultivés et échangés entre acteurs concernés par la restauration de la franchissabilité des obstacles — depuis les chercheurs universitaires jusqu'aux agents de l'entretien technique, en passant par les ingénieurs de bureaux d'études ou les fonctionnaires responsables de l'instruction des dossiers. Ainsi que le formule Duperrex (2019) dans un article de philosophie des techniques dédié à la passe à poissons du barrage du Bazacle, à Toulouse, en entamant l'énumération d'une longue liste d'institutions enrôlées plus ou moins directement dans la conception de l'équipement, « *la*

passe est aussi un filet dont le maillage scientifique et technique étonne par sa densité ».

Dans ce même article, Duperrex souligne l'autre mode d'existence principal des équipements : le politique — même s'il prend soin de montrer l'entremêlement de la technique et du politique, dans la lignée des analyses de la sociologie des techniques (Akrich, 1994), et dans une perspective que mon travail adopte à son tour. Les passes à poissons équipent, au fil du temps, différentes politiques publiques qui prennent pour objet la restauration de la libre-circulation piscicole — dans des contextes et vers des finalités variées, qui accompagnent une évolution des équipements et de leurs acteurs. J'explore ainsi la diversité des aspects politiques de l'équipement, et la façon dont ils participent non seulement à la concrétisation de l'action publique, mais aussi à sa définition. L'existence, la disponibilité, et les diverses « *qualités politiques des technologies* » pour le franchissement piscicole (Barthe, 2009) concourent à donner forme et à orienter l'action publique environnementale en France.

Entrer dans l'étude d'une politique publique par les objets matériels qui l'équipent, et donc par le processus d'équipement, enrichit la littérature existante sur l'action publique environnementale, et l'étude de la restauration de la continuité des rivières en particulier [2]. Sur ce dernier point, Drouineau et al. (2018) appellent dans un article programmatique à mener de nouvelles études sur la restauration et sa mise en place, en partant de l'idée que la restauration de la continuité des rivières est « *bien plus qu'un problématique écologique* », mais aussi une construction sociale. Rappelant les résultats mitigés des politiques mises en place, et notamment ceux des passes à poissons désignées comme des « demi-mesures » (Brown et al., 2013), les auteurs soulignent la nécessité de proposer de nouveaux cadres d'analyse qui permettent notamment d'étudier de manière non fonctionnaliste l'efficacité — ou l'inefficacité — des mesures de restauration. L'étude des équipements de l'action publique de restauration y contribue dans une double dimension : en tenant compte de la matérialité des objets d'action d'une part, et de l'autre, en étudiant la structure de la communauté d'acteurs qui fait, et fait tenir les passes à poissons, plutôt que les conflits qui les entourent.

2. Je serai amené dans ce travail à distinguer principalement deux modes de ce que l'on appelle, en anglais, la « restauration de la continuité des rivières » (*river continuity restoration*) : premièrement, la restauration de la continuité piscicole, qui vise à permettre aux poissons de franchir sans retard les obstacles à leur circulation sur les cours d'eau — elle peut être assurée par les passes à poissons. De l'autre côté, la restauration de la « continuité écologique », un concept dont la genèse fait l'objet de la thèse de Perrin (2018a), et qui ajoute à la continuité piscicole la continuité sédimentaire ; ce sont principalement les opérations d'arasement ou d'effacement d'ouvrages qui l'assurent.

Compléter le prisme des instruments par la prise en compte de la matérialité des infrastructures

Premièrement, étudier les équipements offre un nouveau regard sur l'action publique, qui a été historiquement saisie par ses référentiels et ses controverses (Jobert, 1992) puis « *au prisme de ses instruments* » (Lascoumes et Simard, 2011), qui sont « *un ensemble plus ou moins coordonné de règles et de procédures* » (Lascoumes et Le Galès, 2005, p. 15). La typologie des instruments que proposent Halpern, Lascoumes et al. (2014, p. 18) (instruments réglementaires, économiques, conventionnels et incitatifs, informatifs, standards) laisse peu de place aux dispositifs matériels, écartés du côté des « *outils de gestion* » (Lascoumes et Simard, 2011, p. 18) dont l'étude ne relèverait pas spécifiquement de la sociologie de l'action publique.

La perspective de l'instrumentation s'encombre souvent peu de la matérialité, de la territorialité, et de la durabilité de la mise en œuvre de l'action publique ; ce sont autant d'éléments qu'une entrée par ses équipements permet de prendre en compte de manière plus directe, sans l'intermédiaire des instruments qui gouvernent la conflictualité des équipements (comme, par exemple, dans l'analyse de Rocher, 2008, sur les instruments qui accompagnent la mise en place d'équipements collectifs de traitement des déchets). S'intéresser à la matérialité des objets d'action conduit à caractériser l'aspect gestionnaire de l'action publique environnementale. Elle a en effet une dimension de gestion en ce qu'elle oblige ses acteurs à « faire avec » la matérialité de l'environnement, de son aménagement et de ses équipements ; ceux qui conçoivent, construisent, entretiennent ou travaillent avec les passes à poissons doivent en effet se confronter à la résistance de la matière et du vivant. De manière plus formelle, les équipements rendent visible la dimension gestionnaire de l'action publique environnementale, au sens où son déroulé engage les acteurs dans ce que Girin (1990, p. 142) qualifie de « *situation de gestion* », « *lorsque des participants sont réunis et doivent accomplir, dans un temps déterminé, une action collective conduisant à un résultat soumis à un jugement externe* ». Cette notion permet de s'intéresser aux multiples rôles des acteurs amenés à « gérer » l'action publique dans sa territorialisation, et qui ont été relativement négligés par l'analyse classique de l'action publique par ses référentiels ou ses instruments. L'approche par les équipements prolonge néanmoins le projet d'éclairer des formes de gouvernementalité complexes, qui sont moins univoques que « *négociées* », et impliquent es cadrages à distance plus qu'un exercice direct du pouvoir (Lascoumes et Le Galès, 2005, pp. 21, 23). Ici, l'étude du cas des passes à poissons oblige à prendre en compte la dimension territorialisée de la gestion environnementale, qui s'appuie sur l'agentivité des acteurs et des objets qu'ils mobilisent pour réaliser son

opérationnalisation locale à la concrétisation des équipements — qui est un processus d'équipement.

Des « équipements » à l'« équipement », le jeu sémantique permet d'analyser la tension entre généricité et singularité des passes à poissons. Celles-ci sont en effet à la fois un « équipement » d'action publique, à l'échelle nationale de leur mise sur le répertoire d'action ou de l'expertise scientifique, et se déclinent dans des « équipements » concrets et singuliers, définis et négociés au cas par cas, et dont l'efficacité en situation réside dans l'adaptation aux configurations spécifiques de leur territorialisation — ou à leur « environnement ». Les relations qui existent entre ces deux réalités de l'équipement amènent à penser l'équipement comme processus, que l'on pourrait désigner comme la « mise en équipement » de l'action publique. Elle désigne à la fois l'équipement générique de la politique publique environnementale en France par un dispositif technique que sont les passes à poissons, et l'équipement concret des obstacles à la circulation des poissons par des passes qui équipent ainsi les ouvrages anthropiques. Je montre, dans le fil de la thèse, comment l'action publique environnementale est le produit de l'équipement comme processus (« *equipping* », dans l'analyse anglophone de Vinck, 2011), qui fait un double lien entre l'équipement générique (« *equipment* ») et les équipements singuliers (que l'on pourrait désigner comme « *equipments* »). Ce lien se fait à la fois dans le sens d'une déclinaison territoriale de l'équipement générique, et dans le sens d'un enrichissement technique et politique de ce dernier par les retours d'expérience et l'adaptabilité des équipements singuliers. L'étude de cas des passes à poissons permet ainsi de caractériser l'action publique environnementale, à travers ses équipements, comme une « action en singularité ». Ce faisant, l'analyse met au jour un ensemble de propriétés propres à l'action publique équipée, notamment les enjeux — à la fois risques et opportunités — liés à sa mise en œuvre territoriale, à l'irréversibilité de ses effets, ou encore à sa visibilité.

Se préoccuper des aspects matériels des agencements techniques, et plus particulièrement de leurs enjeux politiques et sociaux, distingue l'analyse au prisme des équipements du prisme des instruments ; elle rejoint aussi le souci récent porté dans les sciences sociales par les études sur les infrastructures et sur leurs acteurs. Jarrige et al. (2018, p. 8) problématisent cette « *matérialité structurante des sociétés* » que sont les infrastructures, qui « *façonnent les usages sociaux et matérialisent par là même des programmes politiques* », et à ce titre, qui doivent être pensées dans la perspective « *de leurs pouvoirs instituants* », car elles « *s'implantent dans un monde déjà traversé par des rapports et des enjeux de pouvoir qui les façonnent, et qu'elles contribuent à façonner en retour* » (*ibid.*, p. 19). Mon travail contribue, dans cette perspective, aux études des infrastructures, même si les passes à poissons sont un dispositif infrastructurel particulier : elles ont une vocation explicite de matérialisation de politiques publiques, et équipent des seuils et obstacles sur

les cours d'eau qui correspondent, eux, plus directement à la définition d'infrastructures au sens circulatoire — celle de « *systèmes techniques et matériels de grande ampleur* » qui servent de support à des activités *en réseau* (*ibid.*, p. 7). La notion d'équipement d'action publique me semble ainsi plus heuristique que celle d'infrastructure, qui ne caractérise pas la spécificité des objets d'action publique, et désigne historiquement la constitution de réseaux techniques — bien qu'elle a été étendue à des objets techniques qui n'ont pas besoin d'exister en réseaux.

Par-delà ce positionnement dans les études contemporaines sur les infrastructures, la notion d'équipement inscrit mon travail dans une double généalogie plus lointaine. Une première généalogie est celle de la sociologie pragmatique des régimes d'action. Les sociologues pragmatiques ont mobilisé la notion d'équipement — et d'équipement de l'action (Denis, 2007) — pour pointer, à travers les inscriptions matérielles, l'un des modes de coordination de l'action collective et de prolongement d'une certaine forme d'interaction entre ses acteurs (Thévenot, 1995). La seconde généalogie des équipements de l'action publique est celle des « *équipements du pouvoir* », ainsi que les conceptualisent Fourquet et Murard (1976). Dans une veine foucaldienne, ils font l'histoire des « équipements collectifs », qui viennent aux territoires urbains en France à travers les discours des urbanistes et les politiques planificatrices ; surtout, cette sociogenèse politique des équipements les « *révèlent [...], au-delà de leur fonction d'utilité, comme instruments de l'appareil de pouvoir* ». De manière similaire, je mets l'accent, tout au long de cette enquête, sur l'efficacité politique des équipements, et la façon dont l'action d'équiper est une forme d'exercice de ce que Lascoumes (1995a, p. 9) nomme l"éco-pouvoir. Celui-ci est une forme de « *gouvernement rationnel du vivant* », qui consiste moins en un ensemble de directives tranchées à l'échelle nationale qu'en une méthodologie de traitement au cas par cas des conflit d'intérêts locaux (*ibid.*, p. 18). Ce traitement relève largement d'une cogestion par un ensemble d'acteurs publics, ou parapublics, et associatifs, même si ils enrôlent de diverses manières des acteurs privés ; dans le cas de la politique environnementale de l'eau, les passes à poissons équipent précisément ce mode d'action, par le cadrage de la puissance publique et le compromis sur le terrain.

Entrer par les pratiques de communautés d'acteurs plutôt que les conflits et controverses

À côté de la prise en compte de la matérialité des passes à poissons comme infrastructure, une seconde innovation de l'entrée par les équipements est de contourner l'approche par la conflictualité et les controverses environnementales, qui caractérisent souvent l'analyse

de l'action publique environnementale. C'est particulièrement le cas des études portant sur « *le projet politique de restaurer la continuité des cours d'eau[, qui] se confronte aux intérêts des propriétaires privés, des usagers et des riverains des plans d'eau* » et des autres obstacles à la continuité (Drapier et al., 2018, p. 341). La restauration de la continuité piscicole, et plus encore celle de la continuité écologique des cours d'eau, a ainsi été analysée sous l'angle de la « *conflictualité* » qu'elle génère en tant que concept scientifique et objectif politique (Perrin, 2015), des débats qui entourent localement les projets d'aménagement (Le Calvez et Hellier, 2017) ou de désaménagement (Le Lay et Germaine, 2017) et qui mettent en jeu des controverses plus globales sur l'aménagement du territoire (Thomas et Germaine, 2018a) et sur son acceptabilité (Perrin, 2019).

Analyser la restauration de la continuité des cours d'eau en partant de ses objets concrets n'élude pas les conflits, mais permet de les saisir au prisme d'une forme de résolution dans un compromis technique. La finalité assignée aux passes à poissons est en effet de permettre à la fois le franchissement d'obstacles à la circulation piscicole, et le maintien des ouvrages faisant obstacles, ainsi que de leurs usages. Les passes revêtent alors une fonction d'accommodation, parfois décriée comme un « *pis-aller* » nécessairement insatisfaisant (Bachelier, 1965, p. 106). Surtout, plutôt que de se concentrer sur les conflits que génère l'action publique environnementale, je propose dans ce travail une étude de la vie sociale des équipements, dans laquelle les conflits ne sont qu'une étape — par exemple lorsque sont confrontées différentes solutions de restauration du franchissement, ou lors de conflits liés à l'implantation d'un dispositif particulier. Par rapport à une analyse de l'action publique environnementale à travers les conflits d'intérêts qu'elle génère, et qui amène à considérer les dispositifs technologiques comme l'aboutissement fonctionnel d'un processus politique, l'entrée par les équipements invite à observer les effets politiques (divers, parfois inattendus, voire contradictoires) des technologies, ainsi qu'à se pencher sur la façon dont les équipements interviennent dans le processus de mise en œuvre de l'action publique — dans lequel réside « *l'essentiel d'une politique publique* » selon Lascoumes (2022, p. 105). Pour cela, j'étudie les réseaux d'acteurs qui participent à faire et à maintenir les passes à poissons, l'organisation de cet ensemble de personnes et d'institutions, et leurs pratiques concrètes. L'observation des actions concrètes des acteurs de l'équipement — au sens processuel de la mise en équipement de l'action publique, qui passe notamment par une mise en administration — montre que l'action ne se déroule pas d'une manière univoque, mais peut être reconfigurée à travers les équipements et les retours de terrain qu'ils génèrent.

En tant qu'infrastructure, les passes à poissons impliquent en premier lieu une communauté d'ingénieurs, dont les savoirs et savoir-faire d'ordre technique, mais aussi sociopolitique (M. Hubert et Vinck, 2014), sont convoqués, construits, et confrontés dans la

mise en place de l'action. J'étudie ainsi l'historicité et la singularité de cette implication d'ingénieurs dans la restauration de la continuité des cours d'eau, depuis les grands corps d'ingénieurs d'État au XIX^e siècle, jusqu'aux ingénieurs en écohydraulique contemporains, embarqués dans la définition et la concrétisation d'une politique environnementale. Les équipements matériels nécessitent cependant plus que l'activité d'ingénieurs pour exister, et surtout pour tenir dans la durée. Je le montre en me penchant sur l'activité des « petites mains » du fonctionnement quotidien ou de l'entretien des passes à poissons — ce qui rejoint le souci présenté plus haut pour un décentrement du regard sur l'action publique, qui relève en partie d'une gestion territorialisée. Le rôle de « petite main » fait partie de ceux que tâchent de remettre au centre de l'analyse les « *maintenance and repair studies* » (Denis et Pontille, 2022, p. 19), qui se penchent sur ce qui fait exister les infrastructures, et ce qui leur permet de durer dans le temps.

Sur ce dernier point, étudier comment et par quoi durent les équipements constitue l'une des préoccupations qui ont guidé mon travail. La prégnance historique des passes à poissons dans les politiques de l'eau en France, depuis leur formalisation comme outil d'action publique dans les années 1860, peut surprendre, au vu des critiques qui leurs sont continuellement adressées — critiques sur leur inefficacité ou leur inutilité, sur leur infériorité par rapport à d'autres solutions de restauration des continuités, sur l'absence de consensus quant aux objectifs à leur assigner, sur leurs effets pervers lorsqu'elles permettent la prédation de poissons migrateurs ou facilitent le passage d'espèces invasives, etc. Les passes à poissons, sous diverses formes et selon différents ordres de priorité au fil du temps, restent néanmoins inscrites dans le répertoire de l'action publique en France ; elles font régulièrement l'objet d'investissements à la fois économiques, scientifiques et politiques. Je montre ainsi dans le fil de la thèse ce qui fait « *la force des dispositifs* » (Dodier et Barbot, 2016), en mettant l'accent sur la force tirée des collectifs et des configurations que structurent les passes à poissons. Je suis pour cela les indications méthodologiques de Baudot (2014), qui propose de faire une socio-histoire des instruments d'action publique sans s'en tenir au récit historique des genèses et sans supposer que « *la force des instruments ne [tient] qu'à leur capacité à accomplir la mission qui leur est confiée* », et d'« *enquêter sur les objets non pour les intentions dont ils sont porteurs, mais pour l'opération sociale que leur mise en œuvre réalise* ». Je tâche de montrer que les équipements fabriquent des configurations d'action aux propriétés originales, qui réunissent autour de l'équipement un ensemble d'acteurs avec leurs objectifs et représentations propres, et que les passes à poissons survivent dans le temps par la force — et la souplesse — des configurations ainsi créées, plus que par leur efficacité en finalité.

Méthodologie

Pour analyser et qualifier ce que sont et ce que font les équipements d'action publique, je reviens sur l'histoire des passes à poissons dans les politiques de l'eau en France. Je mobilise des éléments de ce que Baudot (2014, p. 198) qualifie de socio-histoire, en m'intéressant « *aux configurations d'acteurs faisant émerger les techniques concrètes et les instruments quotidiens du gouvernement* ». En suivant la trajectoire des passes à poissons dans l'histoire récente, et en comparant entre elles différentes configurations historiques dans lesquelles les équipements changent de rôle et d'importance, et sont portés par différents acteurs, mon travail consiste moins à faire œuvre d'historien qu'à contribuer à une « *sociologie historique des sciences et techniques* », au sens de Lamy et Saint-Martin (2015).

Pour cela, j'ai tâché de suive les traces laissées par les dispositifs de franchissement dans différentes archives administratives, depuis qu'ils ont émergé comme objet d'action publique à l'échelle nationale en France, dans les années 1860, au moment où la franchissabilité piscicole des obstacles sur les cours d'eau devenait un problème public. J'ai donc exploré aux Archives nationales les fonds de plusieurs ministères concernés par l'aménagement des cours d'eau, depuis le ministère des Travaux publics à celui de l'Environnement, en passant notamment par celui de l'Équipement [3]. J'ai pu suivre dans les archives les débats relatifs à la mise en place de la restauration de la franchissabilité des ouvrages, les travaux de diverses commissions ministérielles ou interministérielles, la constitution de dossiers concernant des aménagements ciblés, et observer les relations et les évolutions de positionnement entre différents acteurs et différentes institutions concernées par les passes à poissons. Ce travail a été complété par l'exploration d'archives administratives plus locales, afin d'y suivre les traces de la territorialisation de cette politique et de la venue aux territoires des passes à poissons : les archives départementales et régionales, notamment celles des directions en charge de la police de l'eau. Au gré d'opportunités pratiques, j'ai pu travailler aux archives départementales du Bas-Rhin, ainsi que plus épisodiquement à celles du Haut-Rhin et de l'Indre, moins dans une optique systématique que pour y mener des observations ponctuelles sur la potentielle diversité historique et géographique des configurations d'action publique desquelles émergent les dispositifs de franchissement. En plus d'archives strictement administratives, j'ai travaillé sur des archives d'autres acteurs-clef de l'histoire des passes à poissons comme équipement d'action publique ; celles d'EDF, qui a joué un rôle important dans la revalorisation moderne et environnementale des dispositifs de franchissement, dans les années 1980 ; et celles de ce qui est aujourd'hui le pôle de recherche et développement en écohydraulique à Toulouse,

3. La liste des dossiers consultés aux Archives nationales est présentée à l'annexe .B, p. 627.

regroupant OFB et IMFT [4], et qui a joué un rôle central dans le développement d'une expertise française sur les passes à poissons. Au-delà d'informations sur les positionnements de ces acteurs, et par là sur les configurations historiques et politiques dans lesquelles se joue l'histoire des équipements, les archives de ces centres ont été un moyen d'explorer des cas particuliers de dispositifs à travers leurs dossiers (comprenant les plans, courriers, évaluations, autorisations et autres). L'histoire scientifique et experte des passes à poissons a été complétée à l'aide d'articles scientifiques, et surtout de la littérature grise qui entoure ces dispositifs. Je me suis attaché à lire un certain nombre des publications qui comptent, ou ont compté dans l'univers de la restauration piscicole, qu'il s'agisse des bulletins de sociétés savantes au XIX^e^ siècle, de guides de bonnes pratiques de la fin du XX^e^ siècle, ou d'articles publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture au cours de ma thèse. Cet état de l'art des connaissances et recommandations produites sur le franchissement piscicole ne prétend pas à une forme d'exhaustivité ou de systématicité (qu'une étude bibliométrique aurait pu rendre possible, mais que je n'ai pu mener à bien, du fait des complexités issues de l'entremêlement des productions expertes de différentes sources et de différentes natures) ; travailler les sources scientifiques renseigne néanmoins sur le cadrage dans lequel les équipements s'inscrivent, les problématiques qui leurs sont assignées, et les rôles et relations qui positionnent leurs divers auteurs.

Au fil de ce travail, il est rapidement apparu qu'une période-clef est celle que les acteurs perçoivent comme un âge d'or moderne des passes à poissons, dans les deux dernières décennies du XX^e^ siècle. Pour cette période, j'ai complété les sources écrites par des entretiens avec les acteurs de la prise d'importance de l'équipement : responsables de la politique de l'eau dans diverses administrations, et surtout scientifiques et ingénieurs qui ont été des figures de l'expertise française sur les dispositifs de franchissement. Par leur rôle historique particulier, et parce qu'ils sont connus et reconnus de tous les acteurs du franchissement piscicole en France, ces experts occupent une position originale dans l'histoire des passes à poissons. Cette positionnement me semblant important pour situer leurs propos, je suspends ponctuellement, dans le fil de la thèse, la règle de l'anonymisation des entretiens, pour attribuer à ces acteurs singuliers leurs citations lorsque leur position spécifique d'énonciation en éclaire le sens ou la portée.

Ces entretiens avec des experts reconnus, souvent à dimension biographiques, ne constituent qu'une partie du travail ethnographique que j'ai entrepris. J'ai réalisé cinquante entretiens formels avec différents acteurs du franchissement piscicole : experts scientifiques, porteurs de projets, responsables administratifs de la mise en place des politiques de restauration, salariés d'associations de protection des poissons migrateurs ou de syn-

4. On trouvera p. 14 une liste des sigles utilisés.

dicats de producteurs hydroélectriques, ou encore pêcheurs concernés par des passes à poissons (*cf.* annexe .C). Je me suis ainsi attaché à rencontrer des acteurs qui participent de diverses manières et à différentes étapes à la définition de la politique publique de restauration des continuités écologiques, à la définition et l'instruction des projets, et à la conception, la construction et l'entretien des passes à poissons — autrement dit, au processus d'équipement : équipement de la politique publique, et équipement des obstacles à la circulation piscicole. En plus de ces entretiens, j'ai réalisé de nombreuses visites et observations *in situ* de l'action publique de restauration de la franchissabilité piscicole et de ses équipements, par exemple en accompagnant divers acteurs dans des visites de passes à poissons (visites touristiques ou de contrôle), en participant à des opérations de pêche dans les cours d'eau ou dans des passes à poissons pour évaluer l'efficacité des opérations de restauration écologique, en suivant une formation sur les passes à poissons proposée par l'OFB à destination des personnels administratifs, en participant à différentes réunions et séminaires regroupant des acteurs de la restauration de la continuité piscicole, en échangeant avec des chercheurs lors de colloques, ou encore en rencontrant des acteurs lors de divers événements ponctuels (inaugurations de passes à poissons, journées consacrées aux poissons migrateurs, etc.). Ces moments d'observation et d'échange ont été l'occasion de nombreuses discussions et entretiens plus informels, qui m'ont notamment aidé à intégrer un certain nombre de normes et représentations de ce que je qualifie plus loin de « monde » des passes à poissons.

Plan

Les deux premiers chapitres de cette analyse sont présentés de manière chronologique. Le premier se concentre sur l'histoire sociologique des passes à poissons en France, des années 1860 jusqu'aux années 1970. J'y étudie l'évolution des configurations d'action publique — contextes et acteurs — qui positionnent ce que l'on qualifie souvent d'« échelles à saumons » plus ou moins haut dans l'attention publique, en fonction de la priorité donnée (ou non) à la libre-circulation piscicole par rapport à d'autres problématiques sur l'agenda politique. En reprenant la généalogie de l'équipement, j'en montre un certain nombre de qualités *politiques*, et notamment sa capacité à soutenir un régime d'accommodation des dégâts environnementaux du progrès technique et de l'aménagement des cours d'eau.

Alors que le premier chapitre s'achève, chronologiquement, dans une période de mise en sourdine de l'équipement, le second s'ouvre sur le regain d'intérêt et la montée en expertise des dispositifs de franchissement à partir de la fin des années 1970. Les deux dernières décennies du XX^{e} siècle sont celles d'un âge d'or pour les passes à poissons, dont j'examine les conditions de production. Les passes à poissons et leur expertise scientifique

sont réinventées dans une perspective explicitement environnementale, qui accompagne de nouvelles formes d'action politique, notamment la planification et la territorialisation des politiques de restauration piscicole. À partir des années 2000, la perspective est modifiée ; les passes à poissons — et la continuité piscicole qu'elles rétablissent — sont de plus en plus vues comme un « pis-aller », par rapport à des actions qui restaurent la continuité *écologique* (pour les poissons et les sédiments). Je montre néanmoins que les passes sont maintenues dans le répertoire d'action, et continuent d'équiper les politiques publiques malgré leur changement de paradigme.

Le maintien des équipements dans le répertoire d'action, dans le temps long, est le fait d'une communauté experte qui s'est profondément renouvelée au fil du temps. C'est l'objet du troisième chapitre, dans lequel j'analyse plus précisément la constitution de l'expertise moderne sur les passes à poissons à partir des années 1970. Elle donne lieu à l'émergence d'un corpus de savoirs théoriques et pratiques dédiés à l'équipement des obstacles à la circulation piscicole : l'ingénierie écohydraulique. Ses acteurs se structurent en une communauté épistémique, et se dotent par là de règles qui portent à la fois sur la technique du franchissement piscicole, le fonctionnement social du collectif, et l'engagement épistémique original des experts.

Si une communauté experte met l'équipement à disposition de l'action publique, encore faut-il que des acteurs s'en saisissent et équipent, concrètement, des obstacles à la circulation des poissons par des dispositifs de franchissement. L'équipement concret de l'action publique se met en place à l'échelle des territoires, au gré de projets qui embarquent tout un « équipage » de responsables administratifs, maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, techniciens, « petites mains », etc. C'est l'objet du quatrième et dernier chapitre, qui analyse le fonctionnement et l'organisation du « monde » de l'équipement ; celui-ci se compose à la fois d'une communauté experte, d'un ensemble de parties prenantes concernées par les projets particuliers de passes à poissons, et des pilotes de l'action, qui portent les processus d'équipement à l'échelle territoriale.

Enfin, dans une conclusion générale, je reviens sur la définition de l'équipement de l'action publique environnementale. À partir du cas des passes à poissons exploré dans cette thèse, je propose d'en faire un cadre d'analyse, qui pourrait être étendu à d'autres objets.

Note de lecture

Avant de plonger dans cette enquête ethnographique sur la vie et les modes d'existence des passes à poissons, voici quelques points sémantiques qu'il m'a été utile d'apprendre au cours de mon travail. Il sera souvent question, dans ce récit, de **poissons migra-**

teurs ; au sens large, ce sont tous les poissons qui ont besoin de se déplacer dans un cours d'eau au cours de leur cycle de vie. Certains poissons en ont plus directement besoin que d'autres ; c'est notamment le cas des poissons migrateurs **amphihalins**, qui alternent au cours de leur vie entre des milieux d'eau douce et d'eau salée — là où d'autres ne réalisent qu'une migration **holobiotiques**, dans le même milieu. Parmi les migrateurs anphihalins, certains, comme le saumon ou l'alose, naissent en rivière ; au stade juvénile (où ils sont qualifiés de **smolts**), ils réalisent une migration de **dévalaison** (vers l'aval) pour grandir dans l'océan, puis une migration de **montaison** vers (l'amont) pour se reproduire. D'autres espèces, comme l'anguille, opèrent un cycle inverse : nées dans l'océan, les anguilles migrent vers les côtes puis remontent les cours d'eau pour grandir, avant de dévaler vers l'océan pour se reproduire. Dans les deux sens de migrations, des **obstacles** peuvent les ralentir, voire les arrêter. Il sera principalement question ici des obstacles physiques (et non chimiques, par exemple) qui barrent les cours de manière transversale ; par convention, on distingue les **seuils** (qui barrent le cours d'eau sur moins de la largeur du lit mineur, c'est-à-dire la largeur dans laquelle il s'écoule habituellement) et les **barrages** (plus hauts et larges que les seuils, ils barrent plus quel largeur du lit mineur, et donc tout ou partie du lit majeur, qui est la largeur maximale atteinte par le cours d'eau en période de hautes eaux).

Il sera aussi beaucoup question, dans le fil de cette thèse, d'un organisme national qui prend en charge une large partie de la mise en œuvre des politiques de l'eau en France, de la production de connaissance et d'expertise qui outille ces politiques, et de la police de l'eau. Cet organisme, dont les contours et les missions ont évolué dans le temps, s'appelait l'Agence française de la biodiversité lorsque j'ai entamé ce travail, et se nomme Office français de la biodiversité au moment où je le conclus. Précédemment, elle avait pris le nom d'Onema, et avant cela CSP (Conseil supérieur de la pêche), qui était le nom pris en 1948 par le Comité central des fédérations départementales de pêche et de pisciculture fondé en 1941. Cette énumération permet d'une part de rappeler la généalogie de cet organisme, qui prend son origine dans la volonté des pêcheurs d'« *exercer des prérogatives de puissance publique tout en conservant leur indépendance* » (Adnot, 2003, p. 9). D'autre part, il peut être utile au lecteur afin de faire le lien entre CSP, Onema, AFB et OFB (*cf.* sigles et acronymes, p. 14) ; dans le fil de l'écriture, je désigne les établissements et les appartenances institutionnelles des acteurs par le nom sous lequel ils étaient connus au moment concerné. De la même façon, il est utile de se souvenir que le CTGREF (Centre technique du génie rural, des eaux et des forêts) devient Cemagref en 1982 ; ce centre technique est lui-même transformé en établissement public à caractère scientifique et technologique, et devient Irstea en 2012. En 2020, l'Irstea fusionne avec l'INRA pour créer l'INRAE.

Chapitre 1

De l'invention des « échelles à saumons » à leur routinisation en marge du répertoire d'action : un équipement des promesses d'accommodation et de l'aménagement des cours d'eau.

Introduction

J'étudie dans ce chapitre ce qui constitue une première vie des passes à poissons, et qui consiste en une longue invention, à la fois sur le plan technique et sur le plan réglementaire, d'un équipement d'action publique — depuis son introduction dans le répertoire d'action publique dans les années 1860[1], jusqu'à une relative éclipse au cours des Trente Glorieuses. Je propose ci-après une chronologie indicative des évolutions des passes à poissons comme équipement d'action publique, sur toute la période couverte par cette thèse (figure 1.1, p. 33) ; en annexe, je reprends cette figure en ajoutant à la périodisation et aux événements politiques et juridiques les publications-clefs et l'évolution des problématiques technoscientifiques (figure E.4, p. 630).

Un des jalons importants de la première période est l'adoption d'une loi, en 1865, qui

1. La notion de « répertoire d'action publique » fait écho à celle de « répertoire d'action collective », métaphore développée par le politiste et historien Tilly (1984). Il désigne l'ensemble limité des moyens qui sont à disposition des pouvoirs publics pour agir à un moment donné sur une situation perçue comme problématique.

inscrit explicitement les « échelles à poissons » dans le répertoire d'action publique à l'échelle nationale. Je montre dans une première partie (1.A, p. 34) comment s'opère cette entrée des échelles dans le répertoire d'action, à la croisée d'enjeux à la fois techniques, économiques, sociaux et politiques. Je souligne notamment le rôle des acteurs qui mettent sur l'agenda le problème du dépeuplement piscicole en même que les solutions techniques pour y répondre. L'entrée des passes à poissons dans le répertoire d'action est marquée par leur inscription dans la promesse, à court terme, de repeupler les cours d'eau. La dimension prometteuse des échelles suit le dispositif tout au long de cette première période historique. Les échelles sont un artefact conçu et promu par des savants et des ingénieurs, qui leur permet d'entretenir les promesses du progrès technique, notamment celle de résoudre les conséquences négatives de l'exploitation des cours d'eau.

Une fois introduite dans le répertoire d'action publique, les échelles sont un dispositif qui reste à caractériser et à définir dans sa mise en place. C'est l'objet de la seconde partie (1.B, p. 68), dans laquelle je reviens sur l'essor des échelles, sur l'effervescence technologique puis la stabilisation technique qui les caractérise, des années 1860 aux années 1930. J'insiste dans cette seconde section sur la dimension sociale et politique de cette promesse : celle de résoudre les conflits d'usage des cours d'eau, et de concilier les usages rivaux de l'eau, tout en les hiérarchisant. Les échelles sont un dispositif à travers lequel les forces sociales émergentes qui s'attachent à défendre la circulation piscicole s'accommodent de la présence et du développement d'obstacles anthropiques sur les cours d'eau.

Les intérêts en présence concernant l'aménagement à la fois industriel et piscicole évoluent au fil du temps. Cela concerne à la fois les sociétés de pêcheurs amateurs, qui se développent dans les deux premiers tiers du XX^{e} siècle en défendant une conception récréative des cours d'eau, et les promoteurs de l'hydroélectricité, dont l'activité augmente sur la même période, et qui acquièrent une légitimité hégémonique sur l'aménagement des cours d'eau. Dans une troisième partie (1.C, p. 119), je reviens plus précisément sur le double mouvement d'une montée en puissance de l'enjeu d'aménagement hydroélectrique des cours d'eau, et d'une mise en sourdine de la libre-circulation piscicole. Les dispositifs de franchissement subissent une relative éclipse à l'échelle nationale, tout en participant à désinhiber la construction d'obstacles, et en étant gardés en réserve par certains acteurs de l'aménagement piscicole.

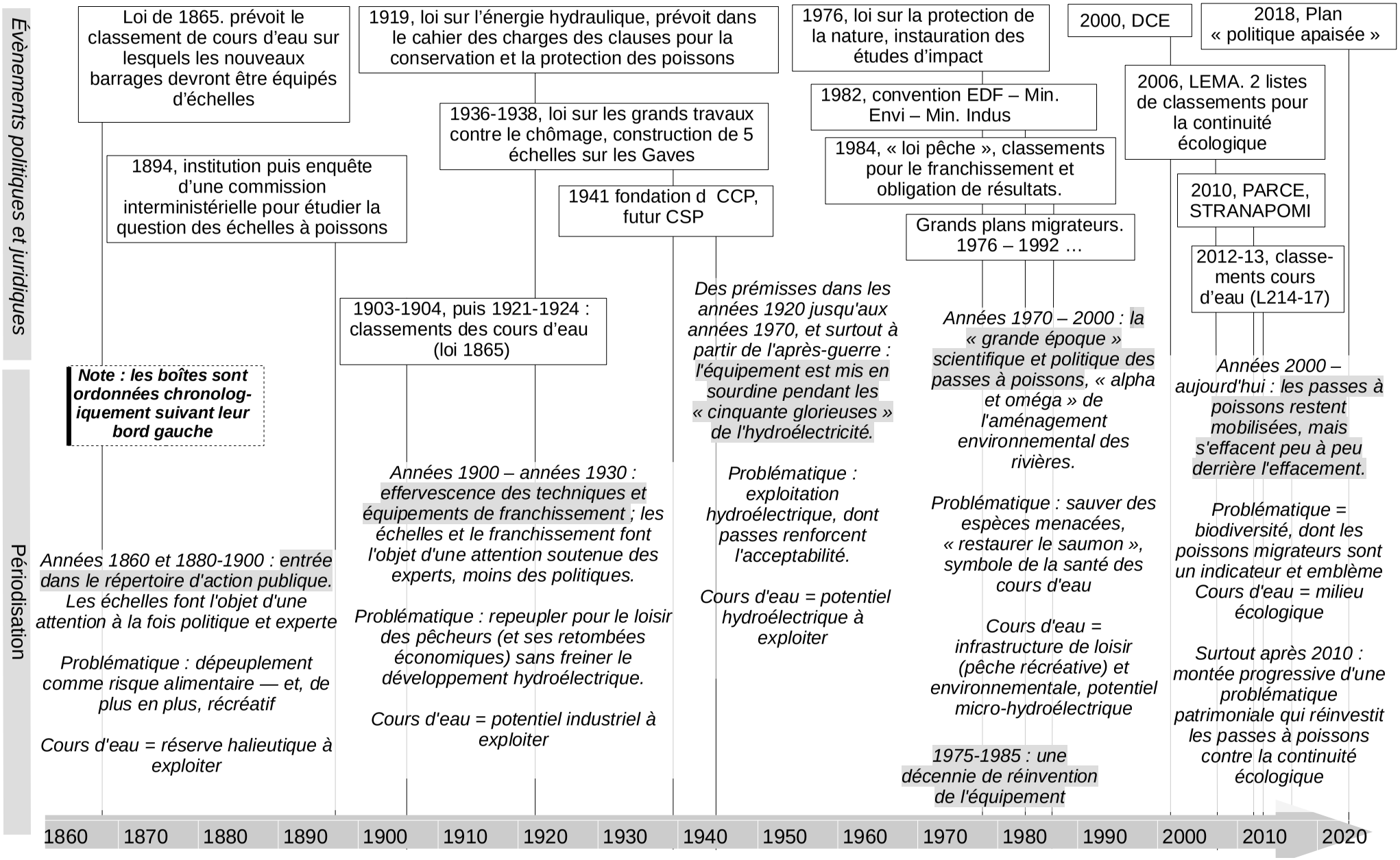


FIGURE 1.1 – *Quelques repères chronologiques sur l'évolution des passes à poissons comme équipement d'action publique en France*

A L'ouverture d'une fenêtre d'opportunité permet l'entrée des échelles à saumons dans le répertoire d'action publique à la fin du XIX^{e} siècle

Lorsque le terme d'« échelle » entre explicitement dans la loi française, en 1865 ce n'est ni le point final d'une préhistoire des passes à poissons, ni le point de départ *ex nihilo* d'une nouvelle histoire des politiques des cours d'eau. Ce moment de 1865 est un jalon dans le cours d'une institutionnalisation des politiques de restauration du franchissement piscicole, qui fait apparaître un nouvel instrument pour les acteurs des politiques publiques. La formalisation réglementaire du recours aux échelles officialise la mise à disposition des acteurs d'un équipement particulier, et renforce les possibilités légales d'y avoir recours ; elle renouvelle et accentue l'intérêt dont les échelles font l'objet. Néanmoins, les échelles (généralement dites « à saumons » plus qu'« à poissons ») étaient déjà présentes dans les réflexions, les écrits et les débats d'un certain nombre d'acteurs en France, pour qui l'entrée des passes à poissons dans la loi marque une forme de légitimation ; quelques-unes étaient déjà construites, parfois dans une dimension quasiment expérimentale, comme sur la Dordogne. C'est ce qu'indique un rapport de l'ingénieur en chef du service des Ponts et chaussées dans le département de la Dordogne, en 1864, soulignant les tentatives déjà menées d'installer des échelles sur les barrages de Bergerac et Mauzac, et espérant leur amélioration en même temps que « *l'amélioration de la loi sur la pêche, d'après les vues émises par le gouvernement* » (Conseil général de la Dordogne, 1864, pp. 25-26).

Pour analyser ce changement et le passage de l'objet à un statut réglementaire, je m'appuie sur le cadre d'analyse de la fenêtre d'opportunité (« *policy window* »), proposé par Kingdon (1984). Ce modèle englobant permet de saisir la prise en charge politique d'un problème ou la mise en œuvre de l'action publique par une configuration particulière, plutôt que de se focaliser uniquement sur le contexte, les acteurs ou les objets. Kingdon montre qu'une fenêtre d'opportunité pour l'action s'ouvre à la convergence de trois « courants », « *problems, politics, and policies* », soit le courant des problèmes, le courant de la politisation, et le courant des solutions. Cette conceptualisation de fenêtres d'opportunité pour l'action peut être combinée à la notion d'agenda des politiques publiques. Dans un article fondateur, Cobb et Elder (1971, pp. 905-906) définissent cet agenda de deux manières : c'est l'ensemble des controverses politiques vues comme légitimes à un moment et dans un régime politique donnés, et c'est aussi l'ensemble des éléments concrets dont il est prévu qu'une attention active et sérieuse leur soit accordée par une institution de prise de décision politique. J'interprète ainsi l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité comme une mise sur l'agenda des politiques publiques, en soulignant deux dimensions, celle des

problèmes et celles des solutions. Cela fournit des points de comparaison avec les périodes ultérieures pour comprendre comment les passes à poissons sont mobilisées et ce qu'elles font aux politiques de restauration environnementale. J'écarte donc ici la question des changements *politiques* de court terme, que les archives explorées ne m'ont pas permis de saisir, et qui est moins centrale que les deux autres pour saisir comment le dispositif « d'échelles » instrumente l'action des pouvoirs publics au fil de l'histoire.

Je montre ainsi dans cette partie que les échelles à saumons deviennent un objet de politique publique à la convergence de problèmes mis sur l'agenda et de solutions mises à disposition par des acteurs que la prise en charge du franchissement piscicole *intéresse* — au double sens où ils *s'intéressent* à cette question, et où ils ont un *intérêt* à s'y intéresser, car cela les dote d'un rôle scientifique et d'un statut d'expert dans la fabrique de l'action publique au XIX^e^ siècle. Cette partie me permet ainsi de montrer comment les passes à poissons *intéressent* un nombre croissant d'acteurs, au sens que donnent Akrich et al. (1988) à ce terme. Elles enrôlent un nombre croissant d'acteurs, qui leur donnent une existence stabilisée et reconnue à la fois sur les plans technique et politique ; ils font entrer les « échelles » dans le répertoire d'action publique et travaillent ensuite à développer, adapter, et améliorer ces objets qui servent, au moins en partie, leurs intérêts.

Je reviens dans un premier temps sur la problématisation historique du dépeuplement des cours d'eau. Ce problème est mis sur l'agenda des politiques publiques par des acteurs situés et intéressés, qui se positionnent pour prendre en charge la résolution du problème qu'ils participent à définir (1.A.1, p. 35). Illustrant l'influence du courant des « solutions », ces acteurs s'appuient sur un équipement spécifique qu'ils ont contribué à faire connaître et à rendre disponible pour les décideurs publics. Les échelles répondent au problème du dépeuplement des cours d'eau, et s'inscrivent de manière plus globale dans une promesse de résolution des dégâts du progrès industriel — dégâts saisis sous l'angle de la dégradation de rivières à vocation nourricière. Cette configuration débouche sur la promulgation et la mise en œuvre de la loi de 1865 (1.A.2, p. 44).

A.1 Le courant des problèmes : la mise sur l'agenda du dépeuplement des cours d'eau

A.1.a Le dépeuplement des cours d'eau est constitué en problème au XIX^e^ siècle

L'institutionnalisation des passes à poissons comme équipement d'action publique résulte notamment d'une problématisation historique particulière, celle du dépeuplement des cours d'eau. Le dépeuplement des cours d'eau désigne la perception d'un « *épuise-*

ment des ressources aquatiques par la pêche » (Malange, 2017), qui est un objet d'étude et de préoccupations dans certains groupes sociaux entre la seconde moitié du XIX^e^ siècle et la première moitié du XX^e^ siècle. En faisant le diagnostic de ce dépeuplement, en soulignant ses effets délétères, en réclamant une prise en charge par les autorités publiques et en proposant des solutions, ces groupes font du dépeuplement un problème politique.

Lorsqu'elle fait l'objet d'attention au XIX^e^ siècle, la question publique de la raréfaction des poissons dans les rivières n'est pas nouvelle. Des ordonnances de Philippe le Bel montrent que dès le XIII^e^ siècle, l'autorité nationale légiférait sur la taille acceptable des mailles des filets, afin de préserver de la pêche les poissons de trop petite taille et d'inverser la dynamique qui rend les rivières du royaume improductives (Guilhiermoz, 1902). De manière significative, c'est au tournant du XX^e^ siècle que ce texte de Philippe le Bel est redécouvert et publié par un archiviste, P. Guilhiermoz, qui le met en regard des préoccupations contemporaines pour le « *dépeuplement des rivières* ». Dans la seconde moitié du XIX^e^ siècle, le dépeuplement des cours d'eau français est en effet constitué en un problème qui appelle urgemment l'action des pouvoirs publics. Cette montée en puissance de la thématique du dépeuplement des cours d'eau a fait l'objet d'investigations historiques dans les années 1980, de la part de Geneviève Delbos (sociologue rurale qui s'est intéressée à la question du dépeuplement des eaux marines) et Max Thibault (écologue spécialisé sur le saumon, qui a beaucoup travaillé à la déconstruction du mythe historique d'une abondance halieutique passée des cours d'eau bretons). Leurs travaux ont été renouvelés dans les années 2010 par Rémi Luglia et Jean-François Malange, historiens qui ont travaillé sur les acteurs de la pêche et de la pisciculture au tournant du XX^e^ siècle)[2].

Les auteurs pointent la nature ambiguë du dépeuplement des cours d'eau, entre réalité concrète et représentation sociale. Il désigne, pour les acteurs du XIX^e^ siècle, un phénomène matériel de diminution du nombre de poissons dans les cours d'eau français. Il est rendu particulièrement visible au cours des épisodes ponctuels de pollution de cours d'eau, ou par la diminution drastique des effectifs d'une espèce migratrice sur un cours d'eau suite à la construction d'un barrage. Néanmoins, les recherches menées depuis quarante ans remettent en question la réalité tangible du dépeuplement, son ampleur, et son caractère systématique. Luglia, Malange, ou encore Thibault soulignent l'absence d'indicateurs fiables et solidement établis de diminution généralisée du nombre de poissons d'eau douce. Ces chercheurs préfèrent parler du dépeuplement comme d'un sentiment, car « *le dépeuplement dont il est question est ressenti mais rarement mesuré.* » (Luglia, 2013, p. 2). Le dépeuplement est la perception d'une diminution du nombre de poissons dans les cours d'eau, qui fait l'objet de croyances suffisamment stables et partagées pour susciter une

2. Je reviendrai dans ce chapitre plus en détails sur leurs écrits ; les principaux textes sur lesquels cette analyse s'appuie sont Thibault et Rainelli (1980), Delbos (1989), Luglia (2013) et Malange (2015).

action collective. Malange l'énonce ainsi :

> « il est possible de dresser une très longue liste de sources faisant état de la prégnance du thème du dépeuplement pour les eaux douces, et ceci pour l'ensemble de la période considérée [fin des années 1880 – fin des années 1930]. Cette récurrence illustre une véritable inertie culturelle, une croyance qui semble ancrée au plus profond des esprits à cette époque. »
>
> (Malange, 2007)

Le dépeuplement permet alors d'étudier les ressorts sociaux et politiques de la constitution et de la prise en charge d'une question environnementale posée aux pouvoirs publics. Dans la seconde moitié du XIX^e^ siècle, le dépeuplement fait l'objet d'un discours qui se diffuse, et devient un problème dont la puissance publique se saisit. Il est thématisé par les personnes qui le portent comme une problématique explicitement économique, et il s'inscrit dans le contexte d'une diminution de la richesse nationale. Millet, inspecteur des Eaux et Forêts et membre de la Société d'acclimatation, le résume ainsi en 1856 : le « *dépeuplement que l'on déplore aujourd'hui [...] prive le trésor public d'un revenu important et la consommation générale de bons aliments* ». Les cours d'eau sont donc à envisager « *comme domaine empoissonné utile à l'alimentation publique* » (Millet, 1856). Dans un contexte de rivalités internationales, certains auteurs déplorent que la France importe du poisson, et soit dans une situation de déficit commercial par rapport à certains pays voisins — sous-entendant que les rivières françaises devraient être aptes à fournir assez de poisson pour répondre à la demande intérieure. Victor Coste, un savant spécialisé dans la pisciculture particulièrement influent sous le Second Empire, souligne ainsi qu'en 1861,

> « en France, au contraire [de l'Écosse et de l'Irlande], où toutes les espèces vivent confondues dans un même abandon, c'est à peine si l'amodiation de tous nos cours d'eau, malgré leur plus grande contenance, donne à l'État le modique tribut de six cent mille francs. »
>
> (Coste, 1861a)

A.1.b La Société d'acclimatation joue un rôle central dans la problématisation du dépeuplement

En France, la problématisation du dépeuplement est principalement conduite par les membres d'une société savante : la Société d'acclimatation. Cette société a été créée en 1854, et est rapidement devenue l'« *une des principales sociétés savantes de France.* » (Luglia, 2013). Dans sa thèse consacrée à la Société d'acclimatation, Luglia montre que la question du dépeuplement des cours d'eau a été structurante pour cette société ; elle a été un jalon important du « *cheminement vers la protection de la nature* » d'une société par ailleurs dédiée à l'acclimatation de nouvelles espèces en France. La question du dépeuplement fait l'objet d'un grand nombre de rapports et d'articles publiés dans le *Bulletin de*

la Société d'acclimatation, dès ses premières années d'existence. Les extraits des débats qui accompagnent ces publications montrent que la question du dépeuplement est tenue pour acquise, et vraie. Si débats il y a, ils portent plutôt sur les moyens de remédier au dépeuplement que sur son identification :

> « Il existe au sein de la Société d'acclimatation une réelle unanimité sur le constat d'une disparition des poissons d'eau douce, tenue par tous pour une donnée irréfragable. Mais elle n'empêche pas différentes opinions de coexister sur les causes de ce dépeuplement, sur les solutions possibles et les actions à entreprendre »
>
> (Luglia, 2013, p. 200)

A.1.c Le diagnostic des causes du dépeuplement reflète la position sociale et politique de la Société d'acclimatation

Dans un article explorant les rapports entre « *le savant, le saumon et l'ingénieur* » à la fin du XIX^e^ siècle, Luglia (2014), montre comment les savants de cette société se saisissent du dépeuplement, le font apparaître et le font exister comme problème, en le rendant visible et en œuvrant auprès des ingénieurs attachés au ministère des Travaux publics pour que ce problème soit pris en charge. Ces savants font ainsi émerger au niveau national un problème dont ils appellent la prise en charge, et qui s'accompagne de toute une problématisation. Celle-ci comporte un diagnostic, tout en s'inscrivant dans une vision politique et sociale du problème (qui en est responsable, qui doit le prendre en charge) encastrée dans une représentation plus large de la société. En positionnant le dépeuplement des cours d'eau sur l'agenda des politiques publiques, la Société d'acclimatation se positionne ainsi elle-même comme un collectif expert, légitime et nécessaire. Comme je le montre plus loin, cela se donne à voir concrètement dans la solution des échelles à poissons, que certains savants promeuvent comme solution centrale au problème du dépeuplement tout en s'en faisant les spécialistes.

Avant de revenir sur le diagnostic des obstacles infranchissables, qui permet aux savants de se positionner en experts d'une solution, je présente ci-après la question de la surpêche. Plus que d'autres causes de dépeuplement diagnostiquées par les auteurs de l'époque (par exemple les déversements industriels ou le rouissage qui polluent les cours d'eau, diagnostiqués par De Dalmas, 1865, p. 434, ou Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, 1904, p. 772), la problématisation de la surpêche est un reflet du positionnement social des savants de la Société d'acclimatation.

La mise en cause de la surpêche traduit une forme de conservatisme politique et social

Les savants pointent explicitement plusieurs catégories de causes qui peuvent expliquer le dépeuplement des cours d'eau. L'une d'entre elles est la surexploitation des cours d'eau par la pêche. Cet exemple reflète la façon dont la mise sur l'agenda du dépeuplement par une société savante « *mondaine, élitiste, parisienne et internationale [...] écoutée par les pouvoirs politiques et administratifs* » (Luglia, 2013) est encastrée dans une perspective politique particulière. La stigmatisation des pêcheurs fait partie des représentations conservatrices qui donnent forme à la problématique du dépeuplement au XIX^{e} siècle. Soubeiran (1866) déplore ainsi que « *chez nous chacun semble ne prendre souci que de se procurer le plus de poisson possible et n'avoir aucun souci de l'avenir* ». Il le met en contraste avec l'organisation de la pêche récréative en Angleterre, dont les pratiquants sont précurseurs de la pêche sportive du saumon, « *cet agréable passe-temps, dont ils ont élevé les pratiques à la hauteur d'un art véritable* » — formulation laudative sous laquelle point l'admiration pour une sorte de civilité supérieure.

Ce discours implique une vision critique, sinon méprisante, des pêcheurs français qui seraient responsables du dépeuplement dont « *tous se plaignent* ». On retrouve régulièrement trace de ce discours dans les archives ; il est notamment le fait de membres de l'administration ou d'ingénieurs qui délégitiment ainsi des demandes émanant de pêcheurs qui constatent une diminution du nombre de poissons dans les cours d'eau. Du côté des sociétés de pêche à la ligne, un discours similaire existe, mais attribuant la responsabilité du dépeuplement aux braconniers qui pêchent grâce à divers procédés illégaux — filets, nasses, drogues, etc. Ces critiques peuvent refléter une vision élitiste où les pêcheurs dénoncés comme braconniers ou irresponsables sont les moins bien dotés socialement, et pour qui la pêche est une activité vivrière avant d'être un loisir.

Le diagnostic d'une incapacité des pêcheurs à gérer convenablement la ressource piscicole participe des discours sur ce que Hardin (1968) a théorisé, un siècle plus tard, comme la « *tragédie des communs* » — théorie selon laquelle l'être humain tendrait à surexploiter toute ressource en libre-accès, sans être capable de se rationner. Ingold (2008) revient sur cette théorie dans un article où elle explique que Hardin s'est précisément basé sur ce type de discours du XIX^{e} siècle pour appuyer sa théorie. Néanmoins, Ingold réinscrit ces discours dans leur contexte, et montre qu'ils sont informés par des dynamiques sociales, économiques et politiques, que leur analyse objectivante en termes de déplétion de la ressource tend à masquer. Si, dans la seconde moitié du XIX^{e} siècle, de nombreux usages collectifs agricoles sont décriés et renvoyés à des archaïsmes dysfonctionnels, c'est aussi un reflet des débats qui se jouent dans différents pays autour de nouveaux règlements de

partage des usages de l'eau. Ces débats sont déclenchés, et informés, par l'intensification de l'exploitation des ressources, perçu comme un « *bien commun* » — qu'il s'agisse des terres ou des cours d'eau, dans toutes leurs dimensions. Ingold montre qu'en France, les ingénieurs d'État imposent à ce moment leur domaine de compétences sur le partage des eaux (notamment en ce qui concerne l'irrigation), en définissant l'eau à partir de ses coordonnées strictement techniques et naturelles, et « *en les soustrayant donc aux droits historiques des communautés* » (Ingold, 2008, p. 35). Dans le domaine piscicole, la délégitimation par les savants du XIX^e^ siècle des capacités des pêcheurs à s'auto-réguler et donc à gérer rationnellement la ressource commune a pu permettre, là aussi, d'évacuer la possibilité de modes de gestion locaux et d'arrangements tels que ceux décrits à propos des passelits de l'Ancien régime (dispositifs de franchissement mis en place ponctuellement, et qui préfigurent les passes à poissons). En regard, il permet aux savants et aux ingénieurs d'affirmer la supériorité de leur expertise, et de se positionner en faiseurs de politiques publiques. Étant supposément meilleurs connaisseurs des problèmes et des solutions à y apporter, ils se donnent pour rôle de guider les masses en mal de poissons, et avancent un panel de solutions dont les échelles constituent la clef de voûte. Cela a des conséquences directes sur la capacité des ingénieurs des Ponts et Chaussées à imposer leur solution — des échelles à poissons — là où des pêcheurs locaux plaident parfois pour que des obstacles ne soient pas construits, ou construits moins hauts.

La vision de pêcheurs surexploitant les cours d'eaux près desquels ils vivent s'inscrit aussi à plus long terme dans le discours conservateur, voire réactionnaire, qui s'applique au problème du dépeuplement. Ce discours a été analysé par Thibault, ingénieur écologue qui s'est intéressé, avec une perspective historienne, au discours sur l'abondance passée du saumon dans les cours d'eau français. Thibault met en évidence une partie fantasmée de cette abondance passée, qui relève de la mythification historique — entre « *légendes* » et « *véritable dogme* » (Thibault, 1996) dans plusieurs articles (Rainelli et Thibault, 1980 ; Thibault et Rainelli, 1980 ; Thibault et Rainelli, 1989 ; Thibault, 1996). Thibault montre aussi que cette mythification a une portée proprement politique : elle s'inscrit dans un discours plus général, qui prend de l'importance à partir de la fin du XIX^e^ siècle, et qui dénonce les conséquences négatives de la Révolution française (Rainelli et Thibault, 1980 ; Thibault, 1993).

L'ouverture de la pêche à tous sur les cours d'eau, au lieu des affermages qui précédaient, aurait ainsi mené à une sur-pêche et à la diminution de la ressource ; il s'agit là d'un discours politique, ancré dans des opinions anti-révolutionnaires, et cohérent avec une représentation selon laquelle les classes populaires seraient incapables de réguler leur propre exploitation des ressources naturelles. S'il serait faux de ne voir dans le souci pour le dépeuplement des années 1860 qu'un discours réactionnaire, on peut en revanche noter

l'affinité qui existe entre la critique du dépeuplement et son attribution, au moins partielle, à la surexploitation, et la position sociale dominante des acteurs qui relaient ce discours — les membres éminents de la Société d'acclimatation qui s'intéressent au dépeuplement sont des notables, souvent issus de familles aristocrates, et parfois proches des hautes sphères du pouvoir impérial.

Les obstacles à la circulation piscicole sont désignés comme l'une des principales causes du dépeuplement

Une dernière cause est diagnostiquée pour le dépeuplement des cours d'eau ; il s'agit des modifications apportées au « *régime des cours d'eau* » (Millet, 1856). Celles-ci désignent les aménagements défavorables aux poissons : curages et dragages, plantations, mais surtout la construction d'obstacles qui empêchent les poissons de gagner leurs lieux de reproduction.

> « Sur un grand nombre de cours d'eau, on construit soit des usines, soit des barrages, écluses, etc., qui ne permettent pas au poisson de circuler librement et surtout d'aller frayer dans des endroits convenables. »
>
> (Millet, 1856, p. 207)

Le rôle des obstacles est pointé comme la cause principale du dépeuplement des cours d'eau, notamment par les savants de la Société d'acclimatation. Léon Philippe (ingénieur des Ponts et Chaussées et ancien directeur de l'Hydraulique agricole au ministère de l'Agriculture) explique ainsi :

> « C'est à la construction de barrages établis sur les rivières françaises qu'est dû, principalement, le dépeuplement d'un grand nombre de nos rivières. »
>
> (Philippe, 1897, p. 1)

Casimir Raveret-Wattel, un naturaliste spécialisé dans la pisciculture, enseignant à l'école nationale des Ponts et Chaussées, le confirme en 1883 :

> « On sait que la pêche a surtout été ruinée en France par les travaux hydrauliques établis en travers des cours d'eau »
>
> (Raveret-Wattel, 1883b, p. 653)

.

L'existence d'obstacles à la circulation des poissons n'est cependant pas nouvelle, comme le montre l'ordonnance de Philippe le Bel mentionnée plus haut. Néanmoins, trois facteurs sont souvent mentionnés pour justifier d'un impact moindre des barrages sur la circulation des poissons avant la fin du XIX^{e} siècle. Premier facteur, les obstacles étant tendanciellement moins hauts dans les périodes plus anciennes, ils pouvaient être plus fréquemment franchissables, notamment en période de crue où ils pouvaient être submergés, voire emportés ; et les droits d'eau liés à l'exploitation d'un moulin incluaient

un certain nombre de jours de chômage (parfois hebdomadaires) pendant lesquels les ouvrages étaient franchissables (Breton, 2014). Au contraire, dans le contexte historique de la révolution industrielle, on assiste à la construction accélérée d'obstacles sur les cours d'eau, qui sont de plus en plus hauts, et de plus en plus hermétiques. La croissance du transport de marchandises s'appuie sur la construction de canaux, et donc d'écluses qui obèrent la circulation des poissons. À partir de 1850 surtout, dans le cadre de « *l'affirmation des finalités énergétiques* » des barrages (Bordes, 2010), les ouvrages à finalité hydromécanique se multiplient, souvent d'autant plus élevés qu'ils doivent permettre de produire de l'énergie aussi fréquemment que possible (Bachelier, 1964). Second facteur, l'évolution des activités industrielles diminue, voire fait disparaître le recours au flottage du bois, pratique de transport de bûches et troncs libres ou assemblés en radeaux, en leur faisant suivre le courant des ruisseaux, rivières et fleuves. Or, cette pratique exigeait, jusqu'au XIX^e^ siècle, la mise en place de « passelits » (parfois orthographiés passe-lits, ou passelis). Ce sont des ouvertures construites dans les barrages, voire des plans inclinés qui préfigurent les passes à poissons modernes, et qui ont pu servir, incidemment ou volontairement, au passage des poissons migrateurs — contribuant ainsi à minorer l'impact des obstacles. Jean Larrieu, ingénieur principal des Eaux et Forêts qui a aménagé avec succès des passes à poissons de type inédit sur les gaves du Sud-Ouest de la France [3], revient en 1931 sur l'historique de la technique des échelles. Il les relie explicitement aux passelis, qu'il présente ainsi à ses contemporains :

> « Le passelis est une large brèche ouverte généralement au centre d'un barrage et permettant au poisson de monter et descendre à volonté, le plan d'eau supérieur et le plan d'eau inférieur étant reliés par un plan incliné. Elle servait aussi au flottage des trains de bois. »
>
> (Larrieu, 1931, p. 335)

Sabatier De Lachadenède (1939), un autre ingénieur des Eaux et Forêts qui a joué un rôle important pour faire connaître, en France, les techniques des échelles à poissons, déplore la disparition des passelits en même temps que le flottage. Selon lui, ces dispositifs avaient même pour fonction première de permettre la remontée des poissons migrateurs :

> « sans dénier l'usage du passe-lit pour le flottage, lors de la remontée du Saumon, les propriétaires du barrage disposaient des fascines sur ces plans inclinés, dans le but de ralentir la vitesse de l'eau et de permettre ainsi au Saumon de passer dans le bief supérieur. Le passe-lit parait donc avoir été, d'abord une échelle à poissons, accessoirement un passage pour le flottage. Si nous insistons sur ce point, c'est

3. Le terme de « gave », issu du gascon, est un hydronyme qui désigne plusieurs cours d'eau du bassin de l'Adour, dans le Sud-Ouest de la France : Gave de Pau, Gave d'Oloron, Gave de Mauléon, etc. Comme on le verra dans la suite du chapitre, les gaves étant des rivières à fort enjeu à la fois piscicole (notamment par leur productivité historique de saumons) et hydraulique, ils font partie des cours d'eau où la restauration de la libre-circulation piscicole a fait l'objet d'investissements importants dès les années 1930.

> que nous avons mis à profit cette observation ainsi que nous le verrons plus loin. Malheureusement, le flottage a disparu et avec lui les passe-lits. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1939, p. 98)

Enfin, un troisième facteur parfois avancé pour expliquer l'accroissement des dommages liées aux seuils et barrages est que jusqu'à la révolution industrielle, les intérêts liés à l'exploitation piscicole et l'exploitation hydraulique des cours d'eau pouvaient souvent converger, parce qu'ils étaient détenus par une même personne (des seigneurs de l'ère féodale aux propriétaires du début du XIX^{e} siècle) (Bachelier, 1963). En bénéficiant à la fois des revenus de l'exploitation d'un moulin et d'une pêcherie associée, ces acteurs trouvaient un intérêt économique à rendre leurs retenues franchissables lors des périodes de migration piscicole — par exemple en ouvrant les vannes de petits barrages. Cette situation se raréfie néanmoins au fil du développement de l'hydroélectricité, et de la diminution de l'importance économique de la pêche en eau douce. On retrouve cette justification dans les diagnostics d'infranchissabilité d'obstacles que les ingénieurs des Ponts et Chaussées établissent à partir des discours des pêcheurs, et font remonter à l'administration centrale dans le cadre d'enquêtes sur les mesures à prendre pour repeupler les cours d'eau. C'est par exemple le cas dans la Meuse au tournant du XX^{e} siècle (Archives nationales, F/14/13618, dossier Meuse).

Dans le discours des savants de la Société d'acclimatation, le caractère crucial des obstacles à la circulation des poissons dans le dépeuplement des cours d'eau a pour corollaire une exigence d'action. La responsabilité de résoudre le dépeuplement de manière générale, et l'infranchissabilité d'obstacles en particulier, incombe aux sociétés humaines en général, et aux savants et ingénieurs capables de rendre les obstacles franchissables en particulier. C'est ce que reflète cette citation de Millet (1867), pointant le caractère essentiel d'une intervention anthropique, et le rôle privilégié de la Société d'acclimatation pour la prendre en charge :

> « En remontant les cours d'eau, ces poissons [migrateurs] rencontrent souvent des obstacles naturels ou artificiels qu'ils ne pourraient pas toujours franchir, si la main de l'homme ne leur venait en aide. [...] Cette situation ne pouvait échapper à l'incessante sollicitude de la Société d'acclimatation, en ce qui concerne le dépeuplement des cours d'eau. »
>
> (Millet, 1867, p. 138)

J'ai montré que la problématisation historique du dépeuplement des cours d'eau est principalement économique, et qu'elle se focalise notamment sur l'infranchissabilité d'obstacles. Elle est aussi d'autant plus facilement mise sur l'agenda des politiques publiques qu'elle est portée par des acteurs nombreux et influents, capables d'imposer leurs préoccupations dans le débat public. À cet égard, la seconde moitié du XIX^{e} siècle présente une configuration originale, où « *une mobilisation forte de tous les acteurs sociaux se met en place :*

pêcheurs, pisciculteurs, scientifiques, hommes d'état. » (Malange, 2017). Les pêcheurs s'organisent en sociétés, et se dotent de moyens de communication (revues spécialisées, etc.) pour faire entendre leur position et réclamer une gestion plus favorable des ressources halieutiques. En parallèle, ils maintiennent une forme de distinction entre des pêcheurs perçus comme honnêtes, prélevant des quantités raisonnables dans les cours d'eau (une forme de pêche que l'on dirait « soutenable » dans le vocabulaire du XXI^e^ siècle), et de l'autre, des pêcheurs stigmatisés comme responsables du dépeuplement parce qu'ils pêcheraient trop, dépeints comme braconniers. Les sociétés de pêche — dont les demandes sont relayées par les Conseils généraux, et souvent les commissions ministérielles consacrées à la réglementation sur la pêche — réclament un durcissement de la loi, et réclament surtout que l'État se dote des moyens de faire respecter les règlements existants [4]. Ces demandes trouvent des relais auprès de savants proches du pouvoir, qui se font ainsi les porte-parole de la question du dépeuplement. La visibilité et la force des ces arguments prennent de l'importance dans les milieux savants, au point de permettre à Soubeiran (1866) d'affirmer, devant la société zoologique d'acclimatation : « *tous nos pêcheurs se plaignent du dépeuplement progressif de nos rivières* ».

A.2 Le courant des solutions : l'objectif de repeuplement des cours d'eau et l'outil des échelles à poissons

Après avoir souligné le courant des problèmes, pour reprendre l'analyse de Kingdon (1984), je m'intéresse dans la section suivante au courant complémentaire des solutions, qui lui est complémentaire, et qui précipite l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité pour la mobilisation des échelles à poissons par les pouvoirs publics (on peut ici entendre cette « précipitation » au double sens d'une accélération historique de l'avènement de la solution, et, comme en chimie, d'une cristallisation dans un dispositif matériel de la prise en charge d'un problème).

A.2.a Le repeuplement répond au dépeuplement en promettant un enrichissement des (et par les) cours d'eau

La problématisation historique du *dépeuplement* des cours d'eau ne peut se comprendre sans être mise en regard du *repeuplement*, un ensemble de techniques nouvelles et prometteuses au XIX^e^ siècle qui en constituent le pendant positif. Pour cela, je décris comment la solution technique spécifique des échelles à poissons a été rendue disponible pour ouvrir une fenêtre d'opportunité d'action publique. Ici, il faut déjà souligner que le problème du dépeuplement émerge en France en même temps que l'intérêt pour la pisciculture, tant

4. *Cf.* par exemple les demandes sur la Dordogne, Archives nationales, F/14/13612.

dans les milieux savants que plus populaires, au mitan du XIX^e siècle. Dépeuplement et repeuplement constituent deux facettes d'une même problématisation, c'est-à-dire d'un même problème qui est posé aux pouvoirs publics sous une certaine forme et dans un certain contexte ; et ces deux facettes sont portées par les mêmes acteurs.

Si, étymologiquement, le repeuplement semble désigner le processus d'endiguement du dépeuplement, la lecture des textes traitant du sujet au XIX^e siècle invite à se montrer prudent sur cette interprétation qui verrait le repeuplement comme un complément naturel du dépeuplement. Les techniques du repeuplement ne s'appuient pas forcément sur une analyse fine des causes du dépeuplement, et visent parfois à augmenter dans les rivières la quantité d'une espèce autre que celles dont la disparition est déplorée. Le repeuplement consiste donc en l'ensemble des techniques visant à accroître la quantité de poissons dans les cours d'eau ; il est complémentaire du dépeuplement en termes politiques, autant que par sa nature, car il désigne une action publique rendue nécessaire par la mise sur l'agenda du dépeuplement comme problème.

L'essor de l'intérêt pour le repeuplement et ses techniques s'inscrit dans un engouement plus général, sous le Second Empire, pour la pisciculture — un terme qui désigne à la fois un ensemble de savoirs et de savoir-faire techno-scientifiques, et l'industrie qui les exploite, à des fins de repeuplement. Comme l'exprime à la fin du siècle Paratre (1894, p. 25), la pisciculture est « *cette science qui doit repeupler les rivières ravagées* ». De nombreux manuels et traités relatifs à l'élevage des poissons et à la culture de leurs œufs sont publiés au cours du XIX^e siècle ; de nouvelles techniques sont inventées et diffusées, notamment à partir des découvertes fondatrices de Remy et Gehin sur les moyens d'incuber des œufs de salmonidés (Guinet, 1923). L'expertise sur les techniques de multiplication des poissons est un des fondements de la légitimité et du prestige de la Société d'acclimatation, dont on a mentionné qu'elle était l'une des arènes de discussion du dépeuplement — et surtout de ses causes et de ses solutions. La pisciculture impériale de Huningue, créée et dirigée par des membres éminents de la Société d'acclimatation, fournit peut-être le meilleur exemple de ce que peuvent être les connexions entre la science, l'industrie et la politique à cette époque. Fondée en 1852 et financée par le gouvernement de Napoléon III, elle est à la fois un lieu de recherches scientifiques où des expérimentations sont faites sur l'élevage de poissons et un centre à vocation industrielle de production d'œufs de poissons, envoyés dans toute la France et échangés avec des institutions étrangères afin de repeupler les rivières.

La pisciculture, dans les représentations de l'époque, revêt un caractère prometteur : celui d'être une nouvelle agriculture, augmentée des progrès techniques de l'industrie moderne, qui doit permettre d'exploiter les eaux comme on exploite la terre. C'est ce

que reflète le vocabulaire et les comparaisons qui sont notamment mobilisées dans le manuel de Fraiche (1863) ; c'est aussi ce qui transparaît de la célèbre phrase prononcée à l'Académie des sciences en 1848 par le naturaliste Quatrefages de Bréau, qui voit dans les techniques de pisciculture la promesse que l'on pourra bientôt « *semer du poisson comme on sème du grain* » (Carnino, 2015, p. 178). Cette mise en parallèle de la pisciculture et de l'agriculture est d'autant plus significative qu'au même moment, c'est aussi l'époque de tentatives accélérées de modernisation de l'agriculture française, dans des « *campagnes à leur apogée* » (Specklin, 1976). Cela passe par l'organisation, en grande pompe, des comices agricoles, une « *pédagogie festive* » de l'innovation technique (Lagadec, 2001), et de grandes enquêtes statistiques qui doivent « *faciliter les progrès techniques* » dans les campagnes, et un « *développement économique* » vu comme « *la condition nécessaire au progrès de l'humanité* » (N. Vivier, 2013, p. 502).

La problématisation du dépeuplement des cours d'eau ne consiste donc pas qu'en une prise de conscience d'un problème et un ralliement d'acteurs à cette cause. Elle s'inscrit dans une réflexion plus globale sur les moyens d'accroître la prospérité nationale par la pisciculture :

> « une science appelée, non seulement à accroître notre industrie et notre richesse nationale, mais aussi à devenir pour l'industrie privée une source de fortune. »
>
> (Fraiche, 1863, p. 6)

Le développement de la pisciculture, comme le rappelle Carnino (2015, p. 86), correspond à un moment épistémologique particulier : celui de « l'invention de la science », c'est-à-dire « *la constitution [...] du concept contemporain de science* », qui réunit « *la science pure et science appliquée* ». Le concept de « *science en tant que philosophie naturelle* » est alors remplacé par celui de « *science en tant qu'elle peut être appliquée à l'industrie et au commerce, dans le but d'étendre au maximum l'emprise humaine sur la nature devenue fonds de richesses à exploiter* » Carnino (2015, p. 86). La pisciculture incarne cette évolution ; elle résulte de l'« *alliance des pouvoirs politiques, de la science et de l'industrie* » — législateurs et ingénieurs d'État, savants, et industriels se retrouvent autour de l'étude et de la mise en œuvre du repeuplement et de la mise en culture des cours d'eau.

La problématisation du dépeuplement a donc pour corollaire un projet plus général de repeuplement piscicole, qui prend la forme d'une promesse d'enrichissement par le progrès scientifique, qui permettrait l'exploitation rationnelle de la nature. Cette promesse est portée et mobilisée par des acteurs en réseaux, qui relèvent à la fois d'univers savants, politiques, et administratifs. On retrouve au centre de cette toile la Société d'acclimatation, qui se donne pour mission d'« *apporter un remède aux diverses causes qui concourent au dépeuplement des eaux* » (Millet, 1856). Elle se constitue peu à peu en arène principale de discussion sur le dépeuplement et repeuplement piscicole, et en interlocutrice privilégiée

des pouvoirs publics sur la question.

Dans l'analyse de Kingdon (1984) sur l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité, ces acteurs participent à la fois à la constitution d'un problème en insistant sur la réalité, la gravité et l'importance du dépeuplement, et à la construction d'une solution. Cette solution prend la double forme d'un projet général et prometteur de repeuplement, et de techniques concrètes de pisciculture, qui sont étudiées par le moyen d'expérimentations et de collecte d'informations à la fois en France et à l'étranger. Parmi ces techniques, celle des échelles à poissons fait l'objet d'une attention particulière de la part des savants et ingénieurs du XIX^e^ siècle, qui la mettent à disposition des pouvoirs publics en la faisant connaître et en suggérant des moyens de la mettre en place.

A.2.b Les échelles à poissons sont une solution concrète mise à disposition des acteurs préoccupés par le repeuplement piscicole

Les échelles à poissons incarnent une promesse sociotechnique

Lorsque les savants de la Société d'acclimatation plaident pour une prise en charge publique et nationale du dépeuplement des cours d'eau, ils mettent à la fois sur l'agenda une problématique et les moyens de sa résolution concrète : les échelles à poissons, dont divers modèles sont présentées au fil de nombreux rapports (*cf.* par exemple figure 1.2, p. 50). Les solutions disponibles sont l'un des vecteurs de l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité pour l'action publique, dans l'analyse de Kingdon (1984) : c'est ce qu'il appelle le « courant des solutions ». Les échelles à poissons font partie d'un répertoire de réponses techniques proposées par les savants de la Société d'acclimatation pour résoudre le problème du dépeuplement à la fin du XIX^e^ siècle : ralentissement de la construction de barrages, diminution de la pêche, acclimatation de nouvelles espèces, etc.

Elles s'inscrivent dans la promesse plus globale portée par la pisciculture au XIX^e^ siècle, que Fraiche (1863) identifie comme la « *multiplication naturelle et artificielle des poissons* ». Schématiquement, la « *multiplication artificielle* » désigne ici l'ensemble des mesures permettant de produire des poissons en milieu contrôlé (reproduction et culture des œufs de poissons dans des bassins artificiels) et la « *multiplication naturelle* » les moyens d'accroître le nombre de poissons sans manipuler directement les individus, en favorisant plutôt la croissance des populations par des interventions sur les milieux. Dans son rapport de 1856, qui informe largement la loi de 1865, Millet promeut sans les nommer les échelles à poissons. Millet est alors inspecteur des Eaux et Forêts, vice-président de la section « pisciculture » à la Société d'acclimatation ; il s'investit dans les moyens de repeupler les cours d'eau français, et fait des échelles à poissons un élément-clef des techniques de la reproduction « *naturelle* » des poissons, qui présente en outre l'avantage d'être compatible

avec l'aménagement industriel des cours d'eau :

> « Sans porter aucune entrave au service régulier des usines, de la navigation et du flottage, on peut facilement concilier les exigences de ce service avec celles de la reproduction naturelle du poisson [en établissant soit] des passages toujours faciles à franchir [...] soit des plans inclinés avec barrages discontinus qui feraient l'office de déversoirs [...] soit enfin des écluses que l'on tiendrait ouvertes à l'époque de la remonte ou de la descente. »
>
> (Millet, 1856, p. 207)

Les échelles à poissons sont ainsi présentées par les acteurs qui les conçoivent ou les promeuvent comme un dispositif technique au service de l'exploitation halieutique, et qui rejoint la problématisation en termes de richesse nationale de la quantité de poisson dans les cours d'eau. Comme la préparation des terres en vue de leur culture, les échelles à saumons font partie de la « *préparation préalable du cours d'eau destiné à devenir le champ de production* », avant sa « *fécondation par la main de l'homme* » qu'assure la pisciculture (Fraiche, 1863) ; déplorer le dépeuplement des cours d'eau appelle ainsi, implicitement, à les réensemencer comme on le ferait de terres devenues arides. Millet relie explicitement, en 1888, les échelles à poissons, la pisciculture, et le souci pour l'alimentation de la France, en faisant des échelles un moyen de garantir une mise en exploitation des cours d'eau, seule à même de résoudre le problème du dépeuplement :

> « le peuplement des cours d'eau en poissons de bonnes espèces [est], de jour en jour, plus gravement compromis. Les fleuves et les rivières, en effet [...] n'alimentent la consommation générale d'une manière un peu sensible que quand ils sont fréquentés, chaque année, par des troupes de poissons voyageurs, tels que les saumons, les aloses, les esturgeons, les anguilles, etc. La pisciculture fluviale doit donc avoir spécialement pour objet la propagation de ces précieuses espèces, notamment du saumon et de l'alose qui, chaque année, remontent les fleuves et rivières après s'être engraissés à la mer. Ces cours d'eau deviennent ainsi les chemins d'exploitation de la mer. »
>
> (Millet, 1888, p. 284)

La place originale qu'occupent les échelles à poissons dans les promesses plus globales de la pisciculture est soulignée par un rapport de Millet en 1856, qui a largement inspiré la loi votée onze ans plus tard. Millet y souligne que les recherches et études sur la pisciculture se sont jusqu'alors concentrées sur la production de poissons, notamment migrateurs, en éludant largement la question de leur circulation ultérieure ; or, ces poissons devant migrer pour que les populations humaines en tirent un bénéfice, les dispositifs de franchissement sont complémentaires aux efforts qui visent à les faire éclore en grand nombre.

> « On ne s'est occupé jusqu'à ce jour que des moyens de féconder des œufs et de créer de jeunes poissons ; on n'a ainsi envisagé la question qu'à un point de vue très restreint, car, en pisciculture notamment, il ne suffit pas de *créer*, il faut surtout savoir *conserver*. [...] Les causes principales du dépeuplement que l'on déplore aujourd'hui, et qui prive le trésor public d'un revenu important et la consommation générale de

> bons aliments, devaient être attribuées, d'une part, au régime des cours d'eau, et, d'autre part, à l'insuffisance des mesures de répression. »
>
> (Millet, 1856, p. 206)

Les passes à poissons relèvent alors d'une promesse que l'on peut associer aux « *promesses technoscientifiques* », au sens de Joly (2015). Si celui-ci s'intéresse principalement à la façon dont les promesses, systématisées, sont devenues un régime de gouvernement des technosciences dans la seconde moitié du XX^e^ siècle, le concept peut s'appliquer aux échelles à saumons du XIX^e^ siècle. Elles constituent en effet une promesse de répondre par l'avancée scientifique des techniques au problème du dépeuplement des cours d'eau, et plus précisément, à la problématisation économique, ou nourricière, du dépeuplement. Elles permettent aussi « *aux acteurs de l'innovation de légitimer leurs projets, de mobiliser des ressources et de stabiliser leur environnement* » (Joly, 2015). Surtout, comme les promesses technoscientifiques du XX^e^ siècle, la promesse de rétablir par un artefact technique la franchissabilité des obstacles à la circulation des poissons sur les cours d'eau s'inscrit et participe à l'entretien d'une confiance dans les promesses plus larges du progrès technique, incarné à la fin du XIX^e^ siècle par la croyance dans le développement d'une pisciculture qui serait vouée à devenir une nouvelle agriculture.

Les échelles à saumons matérialisent une focalisation sur les poissons migrateurs

Les échelles sont une solution qui participe à l'activation de la promesse de prospérité nationale que fait la pisciculture. Cela passe notamment par le fait que ces échelles ciblent les poissons que l'on dit à l'époque voyageurs, ou migrateurs — et que l'on qualifie aujourd'hui d'amphihalins : les poissons dont le cycle de vie implique au moins une migration entre l'océan et les rivières. Ces poissons sont tout le sujet de la mise en place des passes à poissons comme instrument d'action ; ils font l'objet d'un intérêt spécifique de la part de la Société d'acclimatation, qui « *s'occupe de toutes les questions qui se rattachent au repeuplement des rivières et à la protection des poissons migrateurs* », ainsi que le formule le ministère de la Guerre dans une demande (Société d'acclimatation, 1882). Divers facteurs concourent à cette focalisation sur les poissons qui effectuent de grandes migrations dans les cours d'eau, qui cadre la gestation de la promesse de repeuplement piscicole.

Un premier facteur de l'intérêt spécifique pour les espèces migratrices est que c'est sur elles que l'effet des obstacles est le plus visible. On a souligné la difficulté à appréhender la réalité matérielle et quantitative du dépeuplement piscicole en tant que processus global ; mais il est perceptible par les acteurs lorsqu'il touche les salmonidés. La responsabilité d'un ouvrage est ainsi évidente pour les contemporains lorsqu'ils constatent la diminution drastique du nombre de poissons migrateurs (saumons, aloses) suite à la construction d'un

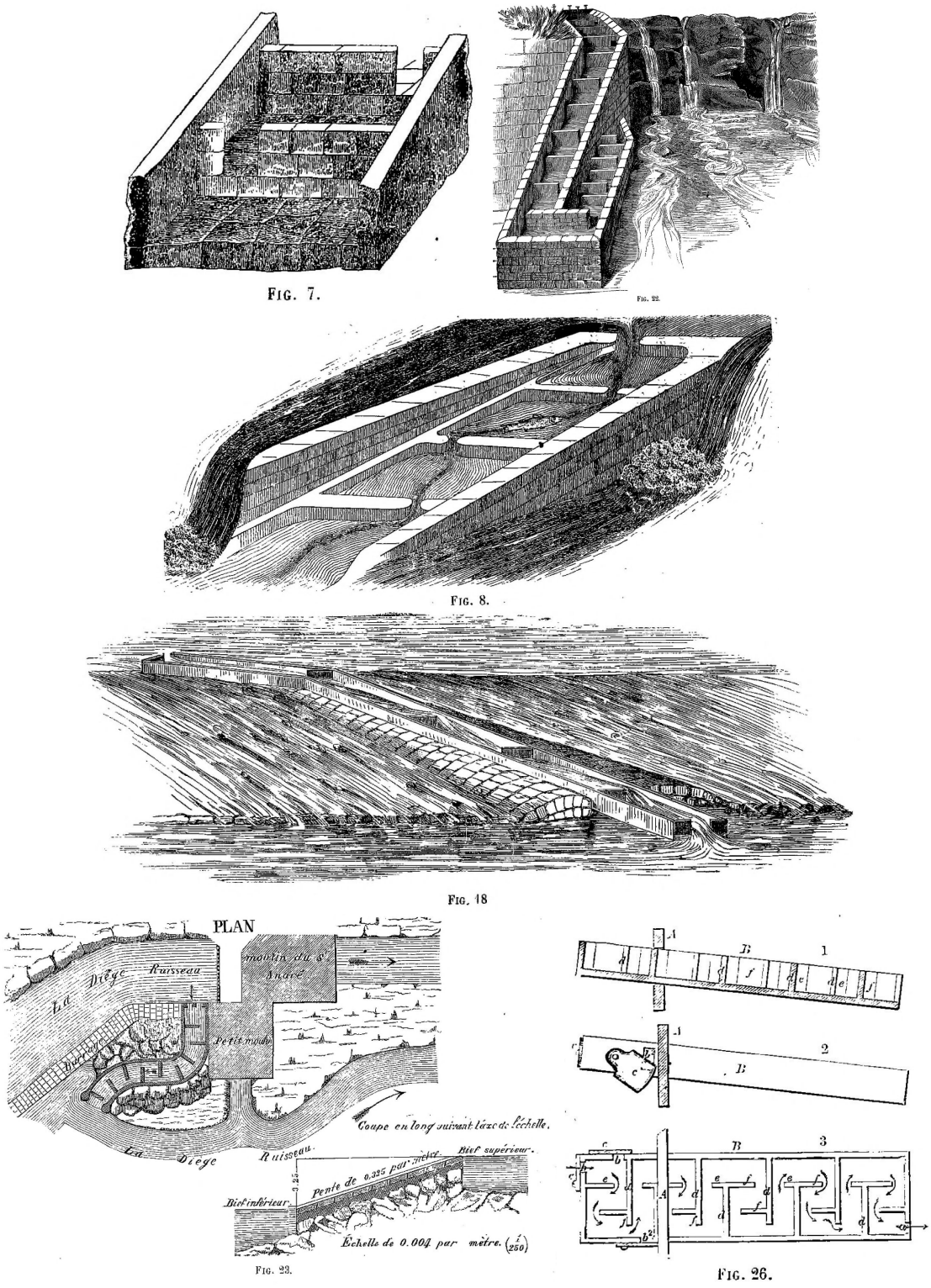


Figure 1.2 – *Le rapport de Raveret-Wattel (1884) présente plusieurs types d'échelles, illustrés par des croquis et schémas. Sous cette forme, les passes à poissons circulent ainsi depuis le Royaume-Uni (fig. 7, fig. 8, fig. 18, fig. 22) ou les États-Unis (fig. 23, fig. 26), et accompagnées de descriptifs et de détails techniques censés permettre leur construction et leur adaptation aux configurations locales.*

barrage ; ou lorsqu'ils voient les poissons migrateurs s'accumuler au pied d'un obstacle, et même sauter hors de l'eau pour tenter de franchir l'obstacle. Cette visibilité est souvent un argument mobilisé par les sociétés de pêche comme par les ingénieurs des Eaux et Forêts pour réclamer l'action des pouvoirs publics, et la possibilité de construire ou d'imposer des échelles à poissons. C'est par exemple le cas dans la Meuse, au tournant du XX^e^ siècle, où ces arguments figurent en bonne place dans les réponses à une enquête conjointe des ministères des Travaux publics et de l'Agriculture sur les mesures à prendre pour assurer le passage des poissons migrateurs[5]. Millet décrit aussi, à propos du barrage de Châtellerault, ces conséquences particulièrement visibles de nouveaux obstacles, à la fois dans la disparition de populations et dans les efforts individuels de certains poissons :

> « C'était un spectacle curieux que celui des efforts faits par les *saumons* pour sauter dans le bief supérieur ; on les voyait s'élever d'un coup à 1 mètre [...] au-dessus de l'eau, puis retomber à demi brisés, autant par la dépense de force musculaire que par la hauteur de leur chute. Il était extrêmement rare, si ce n'est au moment d'une crue, que le poisson pût franchir la crête du barrage. Aussi, depuis sa construction [...] le saumon, très abondant jadis dans la Vienne en aval de Châtellerault, avait disparu en amont. »
>
> (Millet, 1888, p. 283)

Par-delà la visibilité matérielle, un second facteur de l'intérêt spécifique porté aux espèces migratrices est l'intérêt social qui leur est porté. Ces poissons comptent d'autant plus dans les politiques publiques de l'eau qu'ils font l'objet d'attention des pêcheurs à la ligne, qui se regroupent en sociétés au cours du XIX^e^ siècle en France. Malange (2011) a consacré sa thèse à l'étude de ces sociétés de pêcheurs à la ligne, et à la genèse d'une forme de conscience environnementale. Il ressort de son analyse que l'intérêt à la fois technique et politique porté au franchissement des espèces migratrices est entretenu et encouragé par l'évolution sociale du milieu des pêcheurs amateurs en France. Au XIX^e^ siècle, « *toutes les classes de la société pêchent, mais pas de la même manière. La pêche à la ligne en tant que loisir est d'abord le fait des élites* » — et cette pêche à la ligne distinctive, imitée de la bourgeoisie anglaise, est notamment celle des salmonidés migrateurs, comme le saumon.

> « Une pêche traditionnelle (celle des « gens de peu ») se distingue de la pêche d'élite. La pêche à la mouche des *sportsmen* s'oppose, au moins dans les discours, à la pêche aux asticots des campagnards. »
>
> (Malange, 2011, p. 45)

Les porte-paroles du saumon et de sa protection se recrutent largement dans les classes sociales supérieures, qui ont une importante capacité à se faire entendre des décideurs publics. Dans l'imaginaire collectif, et dans celui des ingénieurs qui construisent des passes à poissons, le saumon est un « *poisson royal* » (Carrère, 1943), ou encore « *le roi de nos*

5. Archives nationales, F/14/13618, dossier Meuse.

Poissons », au sommet de la hiérarchie symbolique des espèces piscicoles, et certainement l'espèce la plus recherchée, celle qui présente le plus haut intérêt sous le rapport économique, celle, par conséquent, dont la diminution doit avant tout attirer l'attention (Paratre, 1894, p. 22). Ce statut élève, par extension, la personne qui le pêche. Douglas (2003) montre que la pêche à la mouche est parfois racontée, en Angleterre, sous la forme d'un combat entre deux adversaires valeureux qui se distinguent non seulement dans, mais par l'affrontement, à la manière de duels aristocratiques. Sans qu'il soit aisé d'en discerner d'autres traces que le souci appuyé pour le saumon et le rappel fréquent de son statut prestigieux, on peut faire l'hypothèse qu'il élève aussi, par une seconde extension, les savants qui se consacrent à l'étude et au repeuplement de cette espèce. Plus loin dans le XX^e^ siècle, De Drouin De Bouville, ingénieur principal des Eaux et Forêts spécialisé en hydrobiologie, souligne ainsi que l'intérêt économique et symbolique du saumon, combiné au caractère exceptionnel de la migration amphihaline, font qu'il est « *peu [d'animaux] qui méritent, plus que ce Poisson, l'observation du naturaliste, l'examen du physicien, les soins de l'économe* » (De Drouin De Bouville, 1929, p. 54). Larrieu, lui aussi ingénieur principal des Eaux et Forêts, et spécialiste de pisciculture, indique dans un texte faisant le bilan de l'équipement piscicole (et notamment des passes à poissons) du bassin de l'Adour :

> « On comprendra facilement que la question du Saumon, qui est vraiment le roi de nos rivières, ait particulièrement intéressé les populations et les services administratifs du bassin de l'Adour. »
>
> (Larrieu, 1939, p. 175)

À partir de la fin du XIX^e^ siècle, la pêche à la ligne s'organise en sociétés, dont le nombre grandit en même temps que le nombre d'adhérents (Malange, 2011, p. 46). Sur le plan politique, si la pêche est de moins en moins le fait d'élites qui ne pêchent que des poissons perçus comme nobles, cette démocratisation n'en renforce pas moins le poids des revendications des pêcheurs à la ligne, qui sont de plus en plus nombreux. Or, Malange (2007 ; 2011) montre que le repeuplement piscicole est l'une de leurs principales préoccupations ; de nombreuses sociétés de pêche se revendiquent aussi sociétés de pisciculture. Elles continuent ainsi à exercer une pression politique pour le maintien de la libre-circulation des obstacles sur les cours d'eau, et renforcent le poids des revendications portées par la Société d'acclimatation pendant toute la seconde moitié du XIX^e^ siècle quant à l'importance de développer des techniques de franchissement.

La focalisation sur les poissons migrateurs éclaire la promesse d'une amélioration nourricière des rivières

À la valorisation symbolique des poissons migrateurs s'ajoute une valorisation économique des poissons anadromes (poissons qui naissent en rivière, mais grandissent en mer, avant

de remonter les cours d'eau pour leur reproduction). Cela participe aussi à l'intérêt des savants et des décideurs pour les poissons migrateurs dans les années 1860. À la problématisation économique et productive du dépeuplement mentionnée plus haut (1.A.1.a, p. 37), correspond ainsi une promesse d'amélioration des rivières sur le plan nourricier. On retrouve dans les textes de l'époque l'argument que les saumons, notamment, sont une espèce économiquement intéressante, car ils grossissent en mer avant de remonter les cours d'eau et d'être pêchés en France. Ainsi, ils ne coûtent rien à produire, et n'épuisent pas les ressources des fleuves — ils ne se nourrissent pas d'autres poissons, etc. Millet le souligne :

> « La propagation de ces espèces de poissons a un intérêt tout particulier pour l'industrie des pêches. D'une part, en effet, en parcourant chaque année, dans presque toute étendue, les fleuves et les rivières, elles donnent à l'industrie des pêches une puissante impulsion et mettent, sous la main des populations riveraines, une matière alimentaire très abondante et très substantielle ; d'autre part, elles offrent le précieux avantage de ne revenir dans les cours d'eau qu'après s'être développées et engraissées à la mer, par conséquent sans avoir rien prélevé sur les aliments naturels des espèces sédentaires qui vivent habituellement dans ces cours d'eau. »
>
> (Millet, 1888, p. 296)

Cette propriété est vue comme justifiant de porter à ces poissons une attention particulière de la part de l'action publique, qui doit être à leur service :

> « Les anadromes nous apportent leur chair exquise et recherchée sans rien nous demander en échange. Ils nous enrichissent sans appauvrir nos cours d'eau et ont droit, de ce fait, à toute notre sollicitude. Il leur faut des eaux pures, à l'accès libre, sans barrages ou à barrages munis d'échelles, contenant en abondance la nourriture des jeunes. »
>
> (Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, 1904, p. 90)

Les poissons grands migrateurs semblent ainsi être les mieux adaptés à une optique économique d'amélioration de la productivité des cours d'eau. De Dalmas (1865, p. 430), rapporteur de la loi de 1865, raisonne ainsi : le saumon « *n'emprunte rien à la terre et donne à l'homme une chair qui ne lui coûte rien à produire* » ; alors la pisciculture naturelle de saumon, qui ne prélève rien du sol, pourrait être plus prometteuse de revenus que l'agriculture. C'est aussi la promesse que fait Millet (1888, p. 285), en soulignant que grâce au techniques modernes de pisciculture, les « *cours d'eau deviennent des* chemins d'exploitation de la mer. » Ces exemples éclairent bien comment les passes à poissons, lorsqu'elles apparaissent sur l'agenda des politiques publiques, s'inscrivent dans une vision nourricière et exploitante de la nature ; elles doivent permettre d'accroître la richesse nationale à partir de leur valeur nutritive. Un peu plus tard, à partir des deux dernières décennies du XIX^{e} siècle, la croissance de l'influence des sociétés de pêche ajoute à ce motif celui d'une nature récréative.

La promesse de prospérité est reportée par les savants de la Société d'acclimatation et les ingénieurs des Ponts et Chaussées vers ce dispositif technique particulier que sont les échelles, qui constituent une déclinaison technique particulière du repeuplement. Dans la lignée des analyses de Kingdon, évoquer le courant des solutions invite à se pencher sur le fait que l'entrée dans le répertoire d'action publique des échelles vient de la disponibilité de cette solution ; le terme ne surgit pas *ex nihilo* dans un texte de loi, mais a été promu en amont comme une solution possible et acceptable par un certain nombre d'acteurs. Dans cette perspective, il faut souligner que la loi de 1865 est un jalon, et seulement cela : une étape dans la concrétisation de solutions qui étaient déjà pressenties, dans le développement d'objets déjà en réflexion et en élaboration, dans la stabilisation d'un instrument d'action et par là des collectifs qui le portent. Les échelles à poissons avaient déjà commencé à faire l'objet d'études dans les années 1850 ; la loi de 1865 accélère ce processus, et catalyse une dynamique d'observations et de recherche dans les décennies qui suivent son vote, jusqu'au début du XX^{e} siècle. Des échelles ont néanmoins déjà été installées, inspirées d'exemples étrangers, avant 1865 ; leurs résultats sont étudiés, et elles soutiennent un espoir de repeuplement. C'est ce que souligne l'ingénieur en chef des Ponts et chaussées de Dordogne, dès 1864 :

> « Il reste toujours à résoudre une question bien importante, monsieur le préfet : la remonte des poissons voyageurs, saumons, truites, aloses, etc., aux travers des barrages de Bergerac et de Mauzac, ne s'effectue pas encore avec la facilité et la régularité qui seraient désirables. On a cependant adapté à ces deux barrages des échelles à saumons qui paraissent semblables à celles qui ont eu un succès complet en Ecosse et en Irlande ; mais elles n'ont pas encore suffisamment réussi. L'administration supérieure s'occupe toujours de cette question, et les ingénieurs n'épargnent pas les études et les expériences ; aussi sans doute, dans un délai qui ne saurait être éloigné, le problème qui est posé depuis longtemps déjà sera résolu d'une manière satisfaisante. »
>
> (Conseil général de la Dordogne, 1864, pp. 25-26)

Une circulation internationale des idées, des techniques et des promesses

Comme le montre l'exemple de la Dordogne, les échelles sont importées dans la discussion scientifique et politique en France en tant qu'un dispositif technique prometteur. Cette promesse de repeuplement piscicole incarné dans les échelles à poissons se base sur les résultats qu'elles semblent avoir donné à l'étranger, et que les savants français ne manquent pas de rappeler. En 1862, Jules Coumes, ingénieur des Ponts et Chaussées, est chargé par le ministère de l'Agriculture, du commerce et des travaux publics « *d'aller étudier en Angleterre et en Écosse les questions qui se rattachent à la pisciculture* ». L'objet de ce voyage est l'étude de l'ensemble des techniques liées à la pisciculture, et notamment aux échelles à poissons, afin de les mettre à disposition des pouvoirs publics en France. Ainsi que l'explique un journaliste anglais,

> « [Jules Coumes] veut étudier nos lois sur les pêcheries, examiner leur fonctionnement, constater les progrès de la pisciculture, l'utilité des passes et des échelles à saumons, ou en un mot, réunir une somme de faits et de renseignements propres à éclairer le département dont il relève. »
>
> (Lemoine, 1863, p. 51)

À son retour, en 1863, il publie un rapport dans lequel il mentionne les échelles qui y sont installées, comment elles sont approuvées par le Home Office, et le bénéfice qu'en tirent les pêcheurs de saumon (Coumes, 1863). Ce voyage est aussi attentivement suivi par des acteurs outre-Atlantique : on trouve dans un journal québécois (Lemoine, 1863) le compte-rendu de ces échanges. L'exemple de Coumes montre que les voies de circulation des idées et des modèles de passes à poissons sont internationales. Selon le récit historique qui s'installe alors en France, et que l'on retrouve dans diverses publications, les échelles auraient été inventées par un écossais du nom de Smith, en 1854 (Millet, 1888, p. 287) ou 1826 (Raveret-Wattel, 1883a, p. 654). Si les passes à poissons ont eu des précurseurs dans les passe-lits en France, c'est dans des pays étrangers que les savants du XIX^{e} siècle vont chercher des modèles contemporains, des dispositifs adaptés aux enjeux piscicoles de l'époque. La circulation des passes à poissons comme modèles se fait à travers les rapports des savants (*cf.* par exemple figure 1.2, p. 50 et figure 1.3, p. 58), mais aussi, plus particulièrement, à travers les expositions internationales — qu'elles soient dédiées à une thématique particulières, comme celle sur les engins de pêche en Norvège, ou universelles, comme celle de Paris en 1867. Coumes rappelle que ce sont ces expositions qui ont éveillé son intérêt pour le dispositif :

> « Déjà, en 1855, la Grande-Bretagne avait envoyé à [l'exposition universelle de] Paris des modèles de quelques échelles fonctionnant plus ou moins bien, et qui servirent de point de départ aux essais faits en France sur plusieurs rivières. [...] En 1867, la Grande-Bretagne, la France, la Suède et la Norwége, les seuls pays où jusqu'à présent ces ouvrages aient été construits, ont présenté des spécimens d'un grand intérêt. »
>
> (Coumes, 1868, p. 359)

Les expositions font l'objet de compte-rendus dans le *Bulletin de la Société d'acclimatation*, compte-rendus dont la lecture montre que les expositions étaient l'occasion pour les savants qui y assistaient de se renseigner sur de larges aspects de la prise en charge des questions piscicoles dans les différents pays. Comme Jules Coumes, Jean-Léon Soubeiran — professeur agrégé à l'école de pharmacie de Paris, secrétaire de la Société d'acclimatation, et auteur d'ouvrages sur la pêche et la conchyliculture — s'intéresse à la fois aux dispositifs matériels et législatifs qui cadrent l'exploitation piscicole des cours d'eau en Angleterre, Écosse ou Norvège (Soubeiran, 1866). Ces pays sont ensuite invoqués à la fois à titre de preuve de l'efficacité des dispositifs et de modèles à suivre, afin d'inciter le législateur à imiter leur exemple. On le retrouve dans le rapport de Raoul De Dalmas sur le projet de loi de 1865 :

> « Dans un pays voisin, moins favorisé que le nôtre par son climat et sa constitution géographique, en Angleterre, la législation a su établir sur les cours d'eau des règles de protection telles que la production du poisson y est devenue une des principales richesses du royaume. »
>
> (De Dalmas, 1865, p. 128)

Les rapports et études sur le repeuplement témoignent d'un intérêt à la fois pour les techniques de la pisciculture et pour les lois et règles qui permettent de les mettre en place efficacement. En s'appuyant sur les échanges internationaux, les savants participent à la production de l'action publique en mettent à disposition des pouvoirs publics à la fois des objets et le cadre réglementaire qui les accompagne. L'exposition universelle de 1867 à Paris est ainsi l'occasion de

> « comparer non-seulement les méthodes en usage chez les divers peuples [concernant la pisciculture], mais encore les législations spéciales, afin de se rendre un compte exact des progrès à réaliser dans un sens ou dans un autre. »
>
> (Clavé, 1868, p. 123)

Les savants de certains pays tirent profit des connaissances exposées ou présentées par d'autres pays ; une forme de diplomatie des passes semble alors se mettre en place, notamment lorsque des médailles sont attribuées par une société nationale pour récompenser les travaux réalisés et présentés par un autre pays. C'est par exemple le cas lors de l'exposition universelle de Paris en 1867, où une médaille hors concours est attribuée pour des échelles de Grande Bretagne qui y ont été présentées. Plus tard, en 1883, la Société d'acclimatation attribue des récompenses à Richard Cail, « *ingénieur civil à Newcastle-sur-la-Tyne* » qui a inventé un « *modèle ingénieux d'échelle à Saumons qui peut être adopté, quelle que soit la hauteur du barrage* » ; ainsi qu'au colonel Mac Donald, « *inspecteur des pêcheries des états de Virginie (État-Unis), qui crée des échelles à Saumons d'un prix modique et excellent fonctionnement* » (Société d'acclimatation, 1883, p. LXXXVIII). Cet octroi de distinctions de prestige participe à l'économie des échanges soutenus entre les savants français et le colonel Mac Donald ; ce dernier leur envoie, sur la demande de la Société d'acclimatation, des modèles et dessins de ses échelles, et donne son avis lorsqu'il est sollicité (notamment par Raveret-Wattel) sur tel ou tel projet d'échelle en train d'être conçue en France[6].

Les déplacements internationaux des savants et des idées se font à l'intérieur d'un cadre de pensée que l'on peut qualifier de productiviste. Les comparaisons internationales et la circulation renforcent en effet, dans les écrits des acteurs qui les font, les promesses d'augmenter la production de ressources halieutiques par la pisciculture, à la fois par l'importation en France de la technique des échelles à poissons, et par l'importation de populations

6. Les échanges épistolaires entre Mac Donald et Raveret-Wattel sont consignés dans le volume de 1882 du *Bulletin de la Société d'acclimatation* (Société d'acclimatation, 1882, pp. 453 *sq.*).

de poissons particulièrement intéressantes sur le plan économique. Du côté des échelles à poissons, celles-ci sont imaginées par les savants, à partir des exemples étrangers, comme un moyen de faire franchir aux poissons des obstacles non seulement anthropiques, mais aussi naturels. Les échelles, telles qu'elles sont conçues, doivent permettre « *au poisson de franchir les barrages, aussi bien, du reste, que les obstacles naturels (cascades, chutes, etc.) qui s'opposeraient à leur passage* » (Raveret-Wattel, 1883b, p. 654). Elles sont ainsi vues comme un moyen d'améliorer les cours d'eau naturels, de faire mieux que la nature, en ouvrant aux poissons migrateurs des sections jusque-là inaccessibles. Coste (1861a) s'en inspire : les passes à poissons ont « *donné une preuve frappante en Irlande* » de leur efficacité en permettant aux poissons migrateurs de coloniser une rivière jusque-là barrée par une cascade naturelle, et en permettant aux pêcheries locales d'engranger des gains financiers sans précédent. Les mêmes acteurs s'intéressent à l'introduction de nouvelles espèces piscicoles, et notamment salmonicoles, depuis l'étranger. C'est le cas par exemple des tentatives d'introduction du saumon du Danube dans l'Orne [7], de mise en pisciculture du saumon de Californie en France (Raveret-Wattel, 1883b), ou encore de colonisation des cours d'eau du sud de la France par des salmonidés reçus par la Société d'acclimatation depuis l'Amérique du Sud [8].

La mise à disposition du dispositif est un enjeu de pouvoir

Les échanges internationaux entre savants autour des échelles laissent voir que les techniques et leur mise à disposition peuvent être des enjeux de positionnement social et de rivalités expertes. Plusieurs acteurs et organisations se disputent, au XIX^e^ siècle, la compétence à résoudre le problème du dépeuplement ; compétence est ici entendre dans son double sens : celui de la détention de savoirs et de savoir-faire qui positionneraient un acteur comme étant le mieux à même de résoudre un problème d'une part ; et d'une aptitude légale à résoudre ces problèmes pour l'acteur à qui ce rôle est officiellement confié d'autre part.

Les rivalités sur la prise en charge du dépeuplement des cours d'eau s'incarnent notamment dans l'opposition entre Coste et Millet. Victor Coste est un savant personnellement proche du couple impérial, et membre de la Société d'acclimatation. Au contraire de Millet — et de la plupart des spécialistes du franchissement piscicole — il n'est pas ingénieur polytechnicien des Ponts et Chaussées ou des Eaux et Forêts. Il suit des études de médecine à Montpellier, puis devient spécialiste d'embryologie et en obtient la chaire au Collège de France. Il réalise une carrière prestigieuse et obtient la création et la direction de la pisciculture impériale de Huningue, puis de divers établissements nationaux de pisciculture

7. Archives nationales, F/14/13594.
8. Mentionné dans le *Bulletin de la Société d'acclimatation*, 1988, série 4, tome 5.

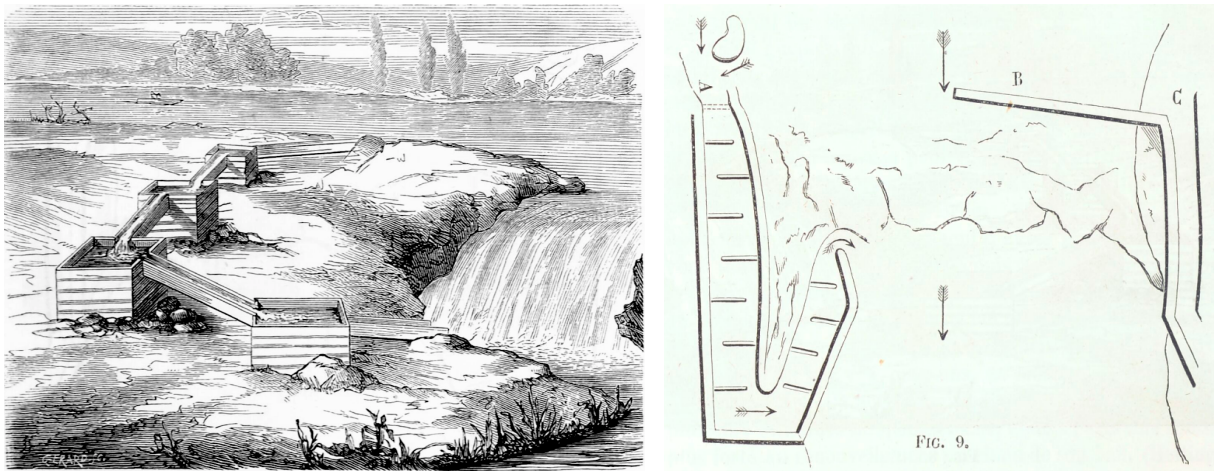


Figure 1.3 – *Le rapport sur l'exposition internationale de produits et engins de pêche à Bergen et sur la pisciculture en Norvège, de Soubeiran (1866, pp. 35-36), illustre la façon dont l'importation en France des passes à poissons se fait sous l'angle de la promesse sociotechnique. Soubeiran vante ce système en s'appuyant sur le fait qu'il aurait permis, en Norvège, de contourner à la fois les chutes naturelles et artificielles, afin de maximiser la production de saumon : «* les nombreuses chutes d'eau que présentent presque tous les cours d'eau en Norvège ont quelquefois une hauteur trop considérable pour que les Saumons puissent les franchir, et, d'autre part, dans quelques localités, on a établi pour les besoins de l'industrie (scieries) des barrages qui leur interdisent l'accès des parties hautes. Pour obvier à ces inconvénients, on a établi, à l'imitation de ce qui se fait en Écosse et en Irlande, des échelles à Saumon qui, faites avec le sapin si commun dans le pays, n'ont pas le luxe et la solidité des établissements de la Grande-Bretagne, mais qui n'en rendent pas de moins bons services, puisqu'on a constaté qu'elles ont déjà quadruplé le produit des cours d'eau sur lesquels on les a établies. *»*

marine ; il devient « *l'homme en charge de la pisciculture en France* » (Carnino, 2015, p. 192). Coste participe aux débats de son époque, ce qu'il faut comprendre à la fois au regard des enjeux débattus et des positionnements — sociaux et politiques — que cela induit. Dans les années 1860, il est un rival de Charles-Auguste Millet, ingénieur puis inspecteur des Eaux et Forêts. Ces deux personnalités s'opposent sur un certain nombre de sujets, qui vont des résultats obtenus par différentes techniques de pisciculture (Millet, 1854) à la question de la prise en charge de la police de l'eau. Sur ce point, Coste (1861a ; 1861b) réclame qu'on attribue la police de la pêche fluviale aux ingénieurs du corps des Ponts et Chaussées, au lieu de celui des Eaux et forêts. Un des arguments avancés par Coste est notamment la capacité de ce corps à améliorer l'état des populations de poissons par des échelles. Coste a lui-même étudié des systèmes d'échelles au cours d'un voyage en Italie (Raveret-Wattel, 1884, p. 327) ; à son retour en France, il fait connaître ce système dans un rapport à l'Empereur où il en réclame la construction en France (De Dalmas, 1865, p. 430). Au contraire, Millet vante l'action et les compétences des membres du corps des Eaux et forêts dont il est inspecteur, dans un rapport où il décrit l'ensemble des mesures à prendre pour repeupler les eaux :

> « Ces employés connaissent parfaitement les mœurs et les habitudes des poissons, les conditions les plus favorables à leur reproduction et à leur développement ; ils

> sont d'ailleurs rompus aux fatigues du service des rivières, et possèdent toutes les connaissances nécessaires pour lutter contre les efforts de la dévastation. »
>
> (Millet, 1856, p. 213)

Coste obtient gain de cause en 1862, lorsque les attributions de la police de la pêche fluviale — dont il devient inspecteur général — passe de l'administration des Eaux et Forêts à l'administration des Ponts et Chaussées (Clavé, 1868, pp. 144-145), ce que Thibault (2019, p. 21) qualifie de « *prise de pouvoir* ». Ce monopole de l'administration des Ponts et Chaussées dure jusqu'en 1896, date à laquelle les compétences de « *la surveillance, la police et l'exploitation de la pêche [...] sont partagées entre les ponts et chaussées — pour les cours d'eau navigables et flottables — et les eaux et forêts — pour les autres cours d'eau* » (Chauty, 1979, p. 5)[9]. Le double mouvement d'attribution de la police de la pêche à l'administration des Ponts et Chaussées et de vote de la loi de 1865 qui leur permet d'exiger la mise en place d'échelles à poissons se fait au nom de la promesse que porte la pisciculture. De ces deux mesures « *devait dépendre le repeuplement des eaux de la France ; quant au bénéfice que l'État en devait tirer, il n'était pas évalué à moins de 15 millions* » (Clavé, 1868, p. 145).

Le fait que la compétence à établir la franchissabilité d'obstacles à la circulation des poissons est un argument dans des débats sur l'attribution de la pêche fluviale met en évidence que le dépeuplement des cours est un enjeu de rivalité entre organisations. En mettant cette question sur l'agenda, il n'y a donc pas que la Société d'acclimatation qui se positionne pour la prendre en charge, mais aussi l'administration des Ponts et Chaussées en tant que telle, qui prend à ce moment l'ascendant sur le cadrage de solutions légitimes pour rétablir la circulation piscicole. Ls ingénieurs des Ponts et Chaussées parviennent à prendre place, à côté des ingénieurs des Eaux et Forêts, dans le domaine de la pisciculture et du repeuplement. Ce nouvel équilibre n'est pas sans conséquences sur la direction donnée à l'action publique ; les ingénieurs des Ponts et Chaussées constituent un corps historiquement spécialisé dans les grands travaux et la construction d'infrastructures — notamment hydrauliques — qui accompagnent l'industrialisation. Au fil du XIX^{e} siècle, ils sont de plus en plus intéressés au partage des usages des eaux, notamment à partir de la mise en place des services hydrauliques départementaux en 1848 (Ingold, 2017) Néanmoins, les usages auxquels ils s'intéressent — et les usagers dont ils sont proches — sont ceux de l'eau, et non des poissons : la navigation, l'exploitation énergétique, et l'irrigation ; Ingold souligne que ces ingénieurs constituent « *le régime hydrologique [...] comme l'unique clé de lecture des cours d'eau* » (Ingold, 2017, p. 110). Les problématiques plus

9. La longue histoire des rivalités sur l'attribution de la police des eaux se poursuit néanmoins au XX^{e} siècle ; la répartition de la police des eaux entre les différents ministères — et les corps d'ingénieurs qui y sont rattachés — est notamment révisée au début des années 1960, par le décret 1448 du 24 novembre 1962 et la loi de 1964 qui consacre le critère de « domanialité ».

liées à la qualité de l'eau qu'à sa quantité, et plus spécifiquement aux poissons et à la pêche, se situent plutôt dans le champ d'intérêt des ingénieurs des Eaux et Forêts, historiquement plus versés dans ce que l'on nommerait aujourd'hui la gestion des ressources naturelles, et notamment la protection des espèces. Le positionnement de l'administration des Ponts et Chaussées sur des questions historiquement plus liées à l'Agriculture a pu être facilitée par un contexte politique et administratif exceptionnel : c'est l'une des deux seules périodes de l'histoire du ministère des Travaux publics pendant lesquelles un unique ministère réunit dans ses attributions à la fois l'Agriculture et les Travaux publics, de 1852 à 1869 (cela avait déjà été le cas entre 1836 et 1839 ; et cela n'est plus arrivé ensuite). Cette réunion des attributions, qui pourrait participer du courant « politique » de la mise sur l'agenda des passes au sens de Kingdon, témoigne de la dimension à la fois productiviste et scientiste dans laquelle s'inscrivent les promesses sociotechniques de repeuplement piscicole.

La promesse économique de prospérité liée à l'industrie de la pisciculture est en effet aussi une promesse socio-technique. Elle se fonde sur la confiance des savants de l'époque dans le progrès technique, et dans sa capacité à produire un enrichissement (en poids de poissons et en valeur économique) des cours d'eau français, par une maîtrise scientifique et technique des processus naturels ; c'est « *l'espérance dans le progrès* », fondée sur un « *culte de la technique* », qui caractérise le Second Empire selon Fureix (2014). Dans ce contexte, on comprend d'autant mieux la rivalité entre les corps des Ponts et Chaussées et des Eaux et Forêts, qui revendiquent tous deux les compétences de police de la pêche fluviale sur la base de leurs capacités à assurer le repeuplement. Au-delà de classiques rivalités entre administrations qui voudraient accroître la quantité de missions qui leurs sont attribuées, il y a aussi une rivalité symbolique qui se joue ici, dans la capacité à incarner un corps d'État moderne et engagé dans le progrès technique au bénéfice du plus grand nombre. Les rivalités organisationnelles, et les débats à travers lesquelles elles se jouent, se font ainsi au nom de l'intérêt général. L'enjeu affiché par les corps d'État, comme celui de sociétés plus proches des acteurs de la pêche, est d'assurer la prospérité de la France, en améliorant les cours d'eau par la pisciculture comme les terres ont été améliorées par l'agriculture — sans que cette vision ne soit exclusive d'une forme de mépris pour les pêcheurs qui surexploiteraient les ressources et nuiraient ainsi à leur propre avenir. Savants et ingénieurs se donnent alors le rôle éclairé de faire avancer les conditions de vie et les richesses de la société toute entière, et cela se cristallise notamment dans la promotion de solutions techniques — ici celles qui visent à rendre les obstacles franchissables.

Les ingénieurs des Ponts et Chaussées mettent en scène leur maîtrise de la technique et leur succès, par exemple en exposant à l'exposition universelle de Paris en 1867 un modèle réduit de l'échelle construite à Châtellerault (*cf.* figure 1.5, p. 76). Le descriptif

accompagnant ce modèle réduit vante l'action rapide, efficace, et bénéfique pour tous des ingénieurs des Ponts et Chaussées, dans un texte laudatif publié par le ministère de l'Agriculture, dont le style rappelle celui de contes merveilleux :

> « Les poissons voyageurs qui, chaque année, remontent de la mer dans la Loire, et de là dans la Vienne, pour frayer vers les sources et dans les affluents de cette rivière aux eaux vives et pures, se trouvaient brusquement arrêtés par le barrage de la manufacture d'armes. [...] Depuis sa construction, c'est-à-dire depuis plus de quarante ans, le saumon très-abondant dans la Vienne en aval de Châtellerault, avait disparu en amont, au grand détriment des populations riveraines. Le barrage était d'ailleurs le principal ou, pour mieux dire, le seul obstacle à la remonte, puisque aucun des ouvrages analogues servant aux usines, dans le surplus du cours de la rivière, n'a une hauteur infranchissable pour les poissons voyageurs. La solution du problème à résoudre pour faciliter la remonte étant donc naturellement indiquée ; et, lorsque le décret du 29 avril 1862 eut confié aux ingénieurs des Ponts et Chaussées le service de la pêche, un projet d'échelle à construire dans le barrage de Châtellerault fut tout de suite mis à l'étude. Résultats obtenus : à peine l'échelle était-elle terminée, qu'à la première remonte les saumons en franchissaient les gradins ; on en prenait d'une taille considérable dans un filet d'expérience tendu à l'orifice d'amont [...] Le repeuplement de la Vienne, dans toute sa partie en amont de Châtellerault, semble désormais assuré. Ce succès semble devoir être attribué à certaines dispositions d'emplacement et de construction prises à l'échelle de Châtellerault. »
>
> (anonyme, 1867)

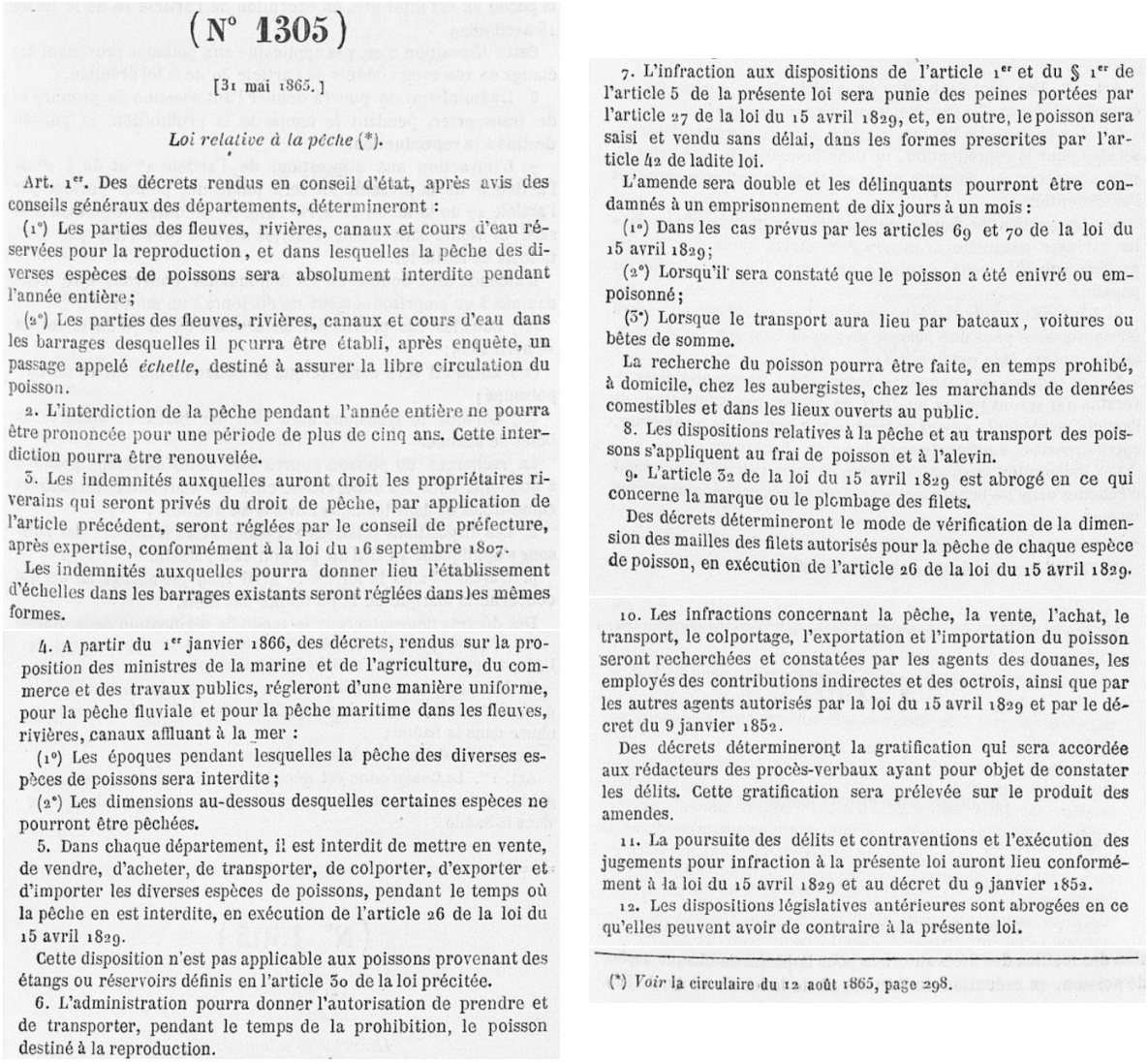
A.2.c La loi de 1865 instrumente la promesse de repeuplement

La loi de 1865 et les dispositifs qu'elle met en place sont largement informés par les savants de la Société d'acclimatation

Le 31 mai 1865 est finalement votée la loi relative à la pêche qui, pour reprendre la formulation de Thomas et Germaine (2018b),

> « instaure véritablement l'aménagement d'échelles à poissons sur les barrages hydrauliques dans les textes et fonde l'idée de continuité piscicole. »
>
> (Thomas et Germaine, 2018b, p. 47)

Les travaux préparatoires à la loi sont notamment menés par une commission mixte de la Pêche, qui réunit des représentants du ministère de la Marine et du ministère de l'Agriculture, du commerce et des travaux publics, entre 1863 et 1864. Ces travaux s'appuient largement sur des exemples étrangers, et sur les rapports qui ont été faits à propos de la réglementation de la pêche au Royaume-Uni. La commission consulte aussi des ingénieurs des Ponts et Chaussées en charge de la pêche au niveau local, qui font remonter les demandes et griefs de pêcheurs. Tels qu'ils sont rapportés, ces témoignages renforcent la problématisation du dépeuplement piscicole, souvent thématisée à travers la question de l'alimentation et qui traduit ainsi une perspective nourricière des ressources halieu-



(N° 1305)

[31 mai 1865.]

Loi relative à la pêche (*).

Art. 1er. Des décrets rendus en conseil d'état, après avis des conseils généraux des départements, détermineront :

(1°) Les parties des fleuves, rivières, canaux et cours d'eau réservées pour la reproduction, et dans lesquelles la pêche des diverses espèces de poissons sera absolument interdite pendant l'année entière;

(2°) Les parties des fleuves, rivières, canaux et cours d'eau dans les barrages desquelles il pourra être établi, après enquête, un passage appelé *échelle*, destiné à assurer la libre circulation du poisson.

2. L'interdiction de la pêche pendant l'année entière ne pourra être prononcée pour une période de plus de cinq ans. Cette interdiction pourra être renouvelée.

3. Les indemnités auxquelles auront droit les propriétaires riverains qui seront privés du droit de pêche, par application de l'article précédent, seront réglées par le conseil de préfecture, après expertise, conformément à la loi du 16 septembre 1807.

Les indemnités auxquelles pourra donner lieu l'établissement d'échelles dans les barrages existants seront réglées dans les mêmes formes.

4. A partir du 1er janvier 1866, des décrets, rendus sur la proposition des ministres de la marine et de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, régleront d'une manière uniforme, pour la pêche fluviale et pour la pêche maritime dans les fleuves, rivières, canaux affluant à la mer :

(1°) Les époques pendant lesquelles la pêche des diverses espèces de poissons sera interdite;

(2°) Les dimensions au-dessous desquelles certaines espèces ne pourront être pêchées.

5. Dans chaque département, il est interdit de mettre en vente, de vendre, d'acheter, de transporter, de colporter, d'exporter et d'importer les diverses espèces de poissons, pendant le temps où la pêche en est interdite, en exécution de l'article 26 de la loi du 15 avril 1829.

Cette disposition n'est pas applicable aux poissons provenant des étangs ou réservoirs définis en l'article 30 de la loi précitée.

6. L'administration pourra donner l'autorisation de prendre et de transporter, pendant le temps de la prohibition, le poisson destiné à la reproduction.

7. L'infraction aux dispositions de l'article 1er et du § 1er de l'article 5 de la présente loi sera punie des peines portées par l'article 27 de la loi du 15 avril 1829, et, en outre, le poisson sera saisi et vendu sans délai, dans les formes prescrites par l'article 42 de ladite loi.

L'amende sera double et les délinquants pourront être condamnés à un emprisonnement de dix jours à un mois :

(1°) Dans les cas prévus par les articles 69 et 70 de la loi du 15 avril 1829;

(2°) Lorsqu'il sera constaté que le poisson a été enivré ou empoisonné;

(3°) Lorsque le transport aura lieu par bateaux, voitures ou bêtes de somme.

La recherche du poisson pourra être faite, en temps prohibé, à domicile, chez les aubergistes, chez les marchands de denrées comestibles et dans les lieux ouverts au public.

8. Les dispositions relatives à la pêche et au transport des poissons s'appliquent au frai de poisson et à l'alevin.

9. L'article 32 de la loi du 15 avril 1829 est abrogé en ce qui concerne la marque ou le plombage des filets.

Des décrets détermineront le mode de vérification de la dimension des mailles des filets autorisés pour la pêche de chaque espèce de poisson, en exécution de l'article 26 de la loi du 15 avril 1829.

10. Les infractions concernant la pêche, la vente, l'achat, le transport, le colportage, l'exportation et l'importation du poisson seront recherchées et constatées par les agents des douanes, les employés des contributions indirectes et des octrois, ainsi que par les autres agents autorisés par la loi du 15 avril 1829 et par le décret du 9 janvier 1852.

Des décrets détermineront la gratification qui sera accordée aux rédacteurs des procès-verbaux ayant pour objet de constater les délits. Cette gratification sera prélevée sur le produit des amendes.

11. La poursuite des délits et contraventions et l'exécution des jugements pour infraction à la présente loi auront lieu conformément à la loi du 15 avril 1829 et au décret du 9 janvier 1852.

12. Les dispositions législatives antérieures sont abrogées en ce qu'elles peuvent avoir de contraire à la présente loi.

(*) *Voir* la circulaire du 12 août 1865, page 298.

FIGURE 1.4 – *Fac-similé de la loi du 31 mai 1865 relative à la pêche, n°13271. Publiée dans le* Bulletin des lois*, n° 1294, p. 46.*

tiques[10]. Enfin, la commission en charge de la préparation de la loi de 1865 s'appuie sur les rapports, études et propositions de plusieurs savants et ingénieurs souvent membres de la Société d'acclimatation[11]. Cette proximité entre la commission et la Société d'acclimatation est incarnée par le rapporteur de la loi, Raoul de Delmas, qui est lui-même membre de la Société. Si la commission consulte plusieurs fois Victor Coste, qui fait un certain nombre de propositions, le texte de la loi s'appuie en grande partie sur le rapport publié par Millet (1865) sur le repeuplement. Millet se félicite explicitement de la re-

10. *Cf.* par exemple la réponse de l'ingénieur responsable de la conservation de Côte-d'Or au Directeur général des Eaux et Forêts, 1664, sur le fait que « *le poisson, bien plus que le gibier, entre dans la consommation générale ; il constitue une partie essentielle de l'alimentation de toutes les classes* ». Archives nationales, F/14/13594.

11. Aux Archives nationales, les travaux préparatoires à la loi de 1865 — et ceux qui concernent sa mise en application dans les années qui suivent — sont compris dans le dossier F/14/13595.

prise de ses recommandations et de ses analyses dans un second rapport, écrit juste après l'adoption de la loi de 1865, et qui est diffusé auprès d'administrations départementales comme complément éclairant la politique publique du gouvernement [12].

La Société d'acclimatation participe ainsi à l'introduction des échelles à poissons dans le répertoire légal de l'action publique, et donc à la mise en place d'une politique publique, mais aussi à sa mise en œuvre. Comme le souligne Luglia (2013), on retrouve tout au long de la fin du XIX^e siècle des membres éminents de la Société d'acclimatation dans diverses commissions du ministère des Travaux publics. Dans ces commissions, ils participent activement à l'étude et aux recommandations de divers types d'échelles afin d'appliquer, déployer et concrétiser les possibilités de rétablissement de la franchissabilité rendues possibles par la loi de 1865. Ces commissions ont notamment pour but de classer les cours d'eau ; la loi de 1865 met en effet en place, concrètement, une possibilité d'exiger la construction d'échelles sur des cours d'eau préalablement classés par l'administration (*cf.* figure 1.4, p. 62).

> « Art. 1er. Des décrets rendus en conseil d'État, après avis des conseils généraux des départements, détermineront
> (1) Les parties des fleuves, rivières, canaux et cours d'eau réservées pour la reproduction, et dans lesquelles la pêche des diverses espèces de poissons sera absolument interdite pendant l'année entière ;
> (2) Les parties des fleuves, rivières, canaux et cours d'eau dans les barrages desquelles il pourra être établi, après enquête, un passage appelé échelle, destiné à assurer la libre circulation du poisson. »
>
> (Loi du 31 mai 1865 relative à la pêche, n°13271, publiée dans le *Bulletin des lois de l'Empire français*, XI^e série, 1865 (1), t. XXV, pp. 697-699)

Dans la présentation que fait De Dalmas du projet de loi, on retrouve la vision à la fois productiviste et optimiste de la pisciculture et de la technique des passes à poissons . Il relie directement les mesures proposées — notamment les échelles à saumons — et le progrès social à l'échelle nationale :

> « Le projet de loi qui vous est présenté consacre de nouveaux moyens de développer la production du poisson. Il a pour objet d'accroître, dans une grande proportion, les richesses alimentaires du pays ; nous espérons que l'administration comprendra la portée sociale d'une semblable entreprise et que, dans l'avenir, sa sollicitude saura protéger les cours d'eau contre la dévastation qui en a amené le dépeuplement. »
>
> (De Dalmas, 1865, p. 429)

12. J'ai pu constater l'efficacité de cette diffusion en retrouvant régulièrement ce document dans les archives des services de l'État chargés de la gestion des cours d'eau à l'échelle territoriale, par exemple aux archives départementales du Bas-Rhin.

Le vote de la loi : une première étape de l'invention réglementaire des passes à poissons

Le vote de la loi clôt un premier temps de mise sur l'agenda, et ouvre un nouveau cycle de la vie politique des échelles — celui de la mise en œuvre de la réglementation. L'entrée officielle des échelles dans le répertoire d'action publique en 1865 rend cet équipement particulièrement visible des différents acteurs de l'aménagement des cours d'eau et entraîne un ensemble de réflexions sur les meilleures façons d'assurer le franchissement piscicole. Le processus réglementaire s'étend dans le temps long, car la procédure de classement des cours d'eau sur lesquels l'administration peut exiger la construction d'échelles à poissons n'est pas finalisée avant le début du XX^{e} siècle. Les ministères de l'Agriculture et des Travaux publics regrettent ainsi, dans une circulaire du 22 mars 1902, qu'« *il n'a été fait jusqu'à présent qu'une application incomplète* » de la loi du 31 août 1865, car son application est suspendue à la publication des décrets de classement.

> « Il convient de n'ordonner l'installation d'une échelle à poissons dans un barrage qu'autant que le cours d'eau aura été préalablement rangé par décret dans la catégorie définie à l'article 1er, § 2, de la loi du 31 mai 1865. Le décret est rendu au conseil d'État, après avis des conseils généraux, et après une enquête ouverte dans la forme prévue par l'ordonnance du 18 février 1834. »
>
> (*Circulaire des ministres des Travaux publics et de l'Agriculture aux préfets*, 22 mars 1902, « Pêche fluviale — Établissement d'échelles à poissons dans les barrages », *in* Ministère des travaux publics, 1904, pp. 160-162)

Cette circulaire pointe le blocage de la situation, et invite les services territoriaux de l'administration à reprendre des procédures déjà entamées trois décennies plus tôt, mais qui n'ont pas abouti :

> « Il importe que, avant d'engager la procédure de classement, nos administrations respectives soient mises à même de reconnaître quels sont les cours d'eau où l'installation d'échelles dans les barrages pourra être réellement utile ; que, en d'autres termes, on reprenne l'instruction à laquelle on a procédé, il y a longtemps déjà, en vertu des circulaires du ministre des Travaux publics des 30 mars et 26 juillet 1866. »

Ce retard dans la procédure est notamment lié à la difficulté d'accorder les différents acteurs qui interviennent dans les procédures de classement. Les préfets doivent faire remonter les avis des Conseils généraux quant aux classements de cours d'eau ; mais les services locaux et centraux des administrations des Ponts et Chaussées et des Eaux et Forêts sont aussi consultés, et leurs vues ne convergent pas nécessairement quant aux cours d'eau sur lesquels exiger des échelles. Le conseil général des Ponts et Chaussées est ainsi plus sensible que la direction des Eaux et Forets (et que certains ingénieurs locaux des Ponts et Chaussées) au risque que le classement d'un cours d'eau décourage l'initiative industrielle, et qu'il ne diminue l'incitation à aménager les cours d'eau pour

la navigation ou l'exploitation des forces électriques [13]. Au niveau local, différents acteurs s'opposent sur le classement des cours d'eau. C'est ce que montrent les bilans d'enquêtes publiques menées en vue d'établir les classements de cours d'eau [14]. Les sociétés de pêche et certains édiles locaux réclament souvent le classement de telle ou telle section de cours d'eau, dont ils constatent ou craignent le dépeuplement, mais les ingénieurs des Ponts et Chaussées et Eaux et Forêts n'appuient pas toujours ces demandes. Certains craignent que les échelles permettent la remontée d'espèces piscicoles invasives ; d'autres estiment qu'elles sont inutiles, car des poissons migrateurs sont observés à l'amont des cours d'eau ; d'autres enfin s'inquiètent du coût de construction et de qui devra l'assumer. Le classement des cours d'eau au titre de la loi de 1865 fait donc l'objet de controverses, à la fois au niveau local et dans l'administration centrale, ce qui retarde la prise de décision ; dès 1866, une circulaire ministérielle admet que les préfets auront besoin de plus de temps que prévu pour réunir à la fois les avis des différents ingénieurs concernés dans leurs départements, et ceux des Conseils généraux sur les classements [15]. Faute de parvenir à des conclusions consensuelles — à la fois par manque d'informations, et parce que les avis sur les cours d'eau à classer sont contradictoires, l'adoption des décrets de classement est alors remise à plus tard, et finalement retardée jusqu'au début du XX^{e} siècle [16]. Les classements sont publiés en deux vagues, suite à une relance du processus mis en branle par la circulaire du 21 mars 1902 mentionnée plus haut : en 1904 dans les bassins de la Seine et de la Loire, puis en 1921-1924 concernant l'Adour, l'Authie, la Canche, certains cours d'eau bretons, et certains cours d'eau de Basse-Normandie dont la Sélune (Thomas et Germaine, 2018b).

Des observateurs contemporains déplorent alors la lenteur de la mise en œuvre de la loi. Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, inspecteur des Eaux et Forêts, alors à la retraite, l'attribue au manque de compétences des ingénieurs des Ponts et Chaussées en charge de l'appliquer. Selon lui, suite au vote de la loi de 1865 :

> « L'administration des Ponts et Chaussées, alors chargée du service de la pêche, prise d'un beau zèle, se mit en devoir de construire des échelles. Ne connaissant ni les habitudes des poissons, ni leur structure et, encore moins, la force qu'ils sont susceptibles de fournir contre le courant, elle édifia des appareils en maçonnerie fort solides, fort coûteux et inutilisables.
> Le résultat fut des plus médiocres, puisque, en 1897, de l'aveu même de M. Philippe, inspecteur général des Ponts et Chaussées et directeur de l'Hydraulique agricole, sur 157 de ces appareils établis jusqu'alors en France, 16 seulement fonctionnaient

13. Archives nationales, F/14/16562, dossier 669.
14. Archives nationales, F/14/13618.
15. Circulaire du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics aux préfets (Navigation, 1er bureau) sur l'exécution de la loi du 31 mai 1865, 30 mars 1866 ; publiée dans le *Recueil de lois, ordonnances, décrets, règlements et circulaires concernant les différents services du ministère des Travaux publics*, tome IX, première partie, pp. 361-362.
16. Archives nationales, F/14/13594-13595 : archives de la commission de la pêche fluviale, qui centralise les remontées d'informations et tente d'établir des classements de cours d'eau à soumettre au législateur.

complètement bien et 96 complètement mal. »

(Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, 1904, p. 558)

L'action publique sur le franchissement piscicole des ouvrages n'est donc mise en place que dans le temps long, et lent, des classements, et de la gestation d'une expertise sur les dispositifs de franchissement par les administrations qui en ont la charge. Lorsque les derniers classements sont établis par décret dans les années 1920, plus d'un demi-siècle après le vote de la loi, le contexte pour l'action publique sur les cours d'eau a changé. L'entrée dans le XX^{e} siècle est marquée par l'avènement de l'électricité en France, incarnation — c'est-à-dire à la fois symbole et vecteur — de la modernité triomphante. Dès le tournant du siècle, cette forme d'énergie est fortement associée à l'exploitation hydroélectrique : c'est la « *houille blanche* », désignant le potentiel de production hydroélectrique des grands fleuves en France. La houille blanche ne cesse de prendre de l'importance en France à cette époque ; elle fait l'objet d'une attention accrue après la Première Guerre mondiale, et devient une priorité nationale à partir de 1945. L'État se saisit peu à peu de la gestion du développement de l'hydroélectricité, et met en place des politiques de développement de l'hydroélectricité face auxquelles les enjeux piscicoles pèsent peu.

Je reviendrai dans la troisième partie du chapitre sur ce basculement des enjeux lié à la montée en puissance de la question du développement hydroélectrique, qui entraîne après la Seconde Guerre mondiale une mise en sourdine du rétablissement de la libre-circulation piscicole. Avant cela, j'analyse dans une seconde partie le prolongement dans le temps du processus d'invention des échelles, à la fois sur le plan réglementaire, technique, et politique.

Encadré 1

Éléments pour situer quelques-uns des principaux savants et ingénieurs qui ont contribué à la première histoire des passes à poissons en France

Victor Coste, 1807-1873	Professeur d'embryologie au collège de France inspecteur général des pêches ; directeur de la pisciculture impériale de Huninge ; membre de la Société d'acclimatation
Charles-Auguste Millet, 1814-1884	Inspecteur des Eaux et Forêts ; vice-président de la section Pisciculture à la Société d'acclimatation
Casimir Raveret-Wattel, 1838-1916	Naturaliste, chargé des conférences de pisciculture à l'école des Ponts et Chaussées. Membre du bureau de la Société d'acclimatation et de la Société d'aquiculture et de pêche.
Édouard Caméré, 1838-1900	Ingénieur des Ponts et Chaussées ; notamment en charge du service de navigation de la Seine à la fin du XIX^{e} siècle
Louis Roule, 1861-1942	Docteur en Sciences naturelles et en médecine ; professeur de zoologie au Muséum d'histoire naturelle, d'ichtyologie à l'EPHE, de pisciculture à l'Institut national agronomique ; président de la Société d'aquiculture ; cofondateur du *Bulletin français de pisciculture*
Gustave Denil, 1865–1940	Ingénieur des Ponts et Chaussées en Belgique, en charge de la navigation fluviale ; inventeur de plusieurs types d'échelles qui portent son nom et sont largement étudiées et reprises par les ingénieurs français.
Raoul de Drouin de Bouville, 1873-1952	Ingénieur principal des Eaux et Forêts ; directeur de la pisciculture de Bellefontaine ; membre de la direction générale des Eaux et Forêts ; cofondateur du *Bulletin français de pisciculture*
Pierre Sabatier de Lachadenède, 1875-1960	Inspecteur général des Eaux et Forêts ; en charge du repeuplement piscicole sur le bassin Adour-Garonne, et notamment les Gaves
Louis Kreitmann, 1884-1939	Conservateur des Eaux et Forêts ; inspecteur du Bureau central de la pêche à la direction générale des Eaux et Forêts ; chef du service Pêche et Pisciculture au ministère de l'Agriculture ; fondateur de la station d'hydrobiologie du Paraclet.
Jean Larrieu, 1886-1964	Inspecteur général des Eaux et Forêts ; directeur du service de la Pêche à la direction générale des Eaux et Forêts (où il remplace Kreitmann) ; secrétaire général du Conseil supérieur de la pêche
Richard Vibert, 1907 - 2003	Ingénieur principal des Eaux et Forêts ; directeur de la station d'hydrobiologie appliquée à Biarritz ; chef du département d'Hydrobiologie de l'INRA. À titre personnel, président de l'association internationale de défense du saumon atlantique
Roger Bachelier, 1907-1990	Ingénieur principal du Génie rural et des Eaux et Forêts ; en poste au Conseil supérieur de la pêche, où il anime la commission « Poissons migrateurs » dans les années 1950 et 1960

B Des années 1860 aux années 1930 : l'invention prolongée des échelles à poissons, sur le plan technique et sur le plan politique

L'invention des passes à poissons se poursuit sur le plan réglementaire, depuis le vote de la loi de 1865 jusqu'aux aux décrets d'application dans les années 1900 puis 1920 — et même ensuite, au gré de négociations entre les ministères de l'Agriculture et des Travaux publics sur la liste des cours d'eau où interdire la construction d'obstacles qui ne seraient pas équipés de dispositifs de franchissement. Je montre dans une première section (1.B.1, p. 68) sous quelles conditions des échelles sont construites, dans le temps réglementaire suspendu qui sépare le vote de la loi de 1865 et la publication des décrets qui en permettent l'application. La réalisation d'échelles dépend d'acteurs et organisations qui les demandent ou les permettent, et les forces sociales et politiques en présence évoluent en même temps que le monde de la pêche et les usages des cours d'eau. Pendant cette période, la technique des échelles est en essor — un essor accéléré à partir du tournant du XX^{e} siècle. Les prémisses d'une épistémologie du franchissement piscicole se mettent en place, même si ce n'est qu'à la fin du XX^{e} siècle qu'a été formalisée et institutionnalisée une ingénierie dédiée aux passes à poissons. C'est l'objet de la seconde section (1.B.2, p. 80). Enfin, je montre dans une troisième section (1.B.3, p. 102) comment, au fil des décennies, l'invention des échelles à poissons se poursuit aussi sur le plan politique. Les échelles sont confirmées dans leur rôle d'accommodation : le dispositif technique permet d'accommoder l'intérêt pour la libre-circulation piscicole à l'aménagement industriel des cours d'eau. Cette conciliation d'intérêts hiérarchisés s'opère concrètement dans la négociation entre des acteurs aux demandes divergentes, parfois représentés par des administrations ministérielles rivales.

B.1 L'activation de la politique publique repose sur des demandes pour la libre-circulation piscicole

L'efficacité de la loi de 1865, en ce qui concerne la libre-circulation piscicole, ne réside pas dans son effectivité immédiate. Le retard avec lequel les décrets de classements des cours d'eau sont adoptés, de même que les incertitudes techniques et financières qui entourent les échelles, empêchent en effet l'administration d'utiliser cette loi pour réclamer la construction directe d'échelles. Néanmoins, en introduisant les échelles dans le répertoire d'action publique, la loi de 1865 contribue à faire connaître ce dispositif et à légitimer les demandes de restauration de la libre-circulation piscicole. Des acteurs, notamment issus du monde de la pêche récréative, s'en saisissent alors pour réclamer à l'administration la

construction d'échelles sur des obstacles identifiés comme posant problème. Des années 1860 jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, la dynamique d'équipement est ainsi moins descendante — de l'administration vers les acteurs locaux — que faite d'allers-retours entre les échelons territoriaux et centraux de l'action publique, entre lesquels différents relais s'activent.

B.1.a Pendant une période de « tâtonnements » politiques, des échelles à poissons continuent d'être construites

Une fois la loi de 1865 votée, la période qui s'ouvre est celle d'une longue mise en place de l'action publique. Pendant quatre décennies, l'application concrète des aspects piscicoles de la loi de 1865 est suspendue à la prise de décrets de classement des cours d'eau ; comme expliqué précédemment (section 1.A.2.c, p. 64) ces classements ne sont pris que dans les années 1900 puis 1920. Entre les deux, faute de moyens réglementaires ou matériels à disposition, et faute — selon les défenseurs des intérêts piscicoles — de volonté politique, l'administration française ne met pas en place des mesures efficaces de protection des poissons, que ce soit quant à leur libre-circulation ou aux périodes et aux conditions d'interdiction de pêche. Celles-ci font l'objet de décrets sans cesse renégociés, et les modalités de mise en « réserve » de positions de cours d'eau changent d'une année sur l'autre et d'un territoire à l'autre ; comme le résume Paratre (1894, p. 24), « *que de tâtonnements et de décrets contradictoires, en particulier pour fixer l'époque des migrations et de la reproduction du Saumon !* ». Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul (1902) déplore aussi ces errements, particulièrement en ce qui concerne les échelles à poissons. Les tâtonnements seraient accentués par le manque de cohérence dans l'attribution des responsabilités administratives quant à l'exigence d'échelles à poissons, leur contrôle, et leur entretien. Une fois la police de la pêche revenue, en 1896, à l'administration des Eaux et Forêts, la responsabilité administrative des échelles est séparées entre cette administration et celle des Ponts et Chaussées, qui conserve sur un certain nombre de cours d'eau la responsabilité de la navigation et des barrages, et donc de la construction d'obstacles. Des obstacles sont ainsi construits et non équipés d'échelles (ou les échelles ne sont pas entretenues) du fait de l'absence de prise en charge assumée de responsabilité par l'une ou l'autre des administrations sur ce point.

Malgré ces verrous, des échelles à poissons sont construites à la fin du XIX^{e} siècle, au fur et à mesure que les connaissances disponibles sur ces objets se diffusent. Selon les archives d'une commission ministérielle[17], en 1894, on compte 157 échelles à poissons en France[18]. Ces échelles relèvent d'un processus de décision au cas par cas, que ce soit

17. Archives nationales, F/14/13616.
18. Le nombre d'échelles à poissons en France est un objet difficile à saisir *a posteriori*. Un autre docu-

dans le cadre des classements des cours d'eau, lorsque l'administration se saisit de la possibilité de réclamer l'aménagement d'échelles une fois qu'un cours d'eau a été classé dans la catégorie de ceux où des échelles sont exigibles ; ou hors de ces classements, dans des négociations entre les différents acteurs concernés lors de la construction de nouveaux obstacles. L'un des éléments qui explique que la construction d'échelles relève ainsi de situations relativement singulières est le flou juridique qui entoure le droit des exploitants d'obstacles à obtenir, ou non, une compensation de l'État si la construction d'une échelle à poissons est exigée et entraîne une perte économique pour l'usinier en raison de la dépense d'eau dans l'échelle. Cette compensation a été prévue par le législateur dans la loi de 1865, ce qui force l'administration à intégrer le souci pour un coût et un impact minimal des échelles. On peut le lire à travers la circulaire du 22 mars 1902, cosignée par les ministres des Travaux publics et de l'Agriculture, qui rappelle que sur les cours d'eau non navigables ni flottables, « *l'établissement d'une échelle incombe directement à l'administration [...] cet établissement ouvre alors un droit à indemnité* ». Les administrations essaient de s'en protéger, par exemple en demandant à leurs services l'« *insertion, dans les cahiers des charges des baux de pêche, d'une clause destinée à prémunir l'État contre les réclamations des fermiers* » [19]. Néanmoins, la question reste en suspens, et place l'État face au risque de devoir payer ces compensations à des usiniers suite à une action judiciaire. Devant ce risque, l'administration évite le plus souvent d'exiger le rétablissement de la libre-circulation piscicole. C'est ce qu'explique Violette (1908, p. 98) en notant que « *les lois en vigueur laissent cette question assez confuse* », et que « *tant qu'un texte clair ne sera pas intervenu, l'établissement de passages à poissons ne pourra avoir lieu que dans des cas bien rares, hors les cas d'entente amiable* ».

Les échelles ne sont ainsi construites que lorsqu'il y a une demande — sinon une pression — suffisamment forte des acteurs locaux, que cette demande est relayée politiquement par des porte-parole qui font « remonter » le problème du niveau local à des niveaux de décision supérieurs, et que cette demande rencontre la bienveillance ou le volontarisme d'ingénieurs des Eaux et Forêts et du service hydraulique des Ponts et Chaussées. Dans les archives de ces services, les passes à poissons construites concernent ainsi des fleuves sur lesquels les enjeux salmonicoles pèsent lourd dans la balance politique. Millet (1867,

ment (Archives nationales, 920558/18), rédigé en 1889, mentionne un nombre de 19 échelles en France, alors que Philippe (1897, p. 3) rapporte qu'en 1881, un rapport au Sénat en dénombrait 54. Le chiffre de 157, produit en 1894, paraît avoir été construit rigoureusement ; le dossier des Archives nationales relatif à la commission de 1894 comprend les courriers échangés entre la commission et tous les ingénieurs locaux, et témoigne du caractère systématique de la collecte de données. Il paraît cependant difficile, aujourd'hui, de vérifier l'exhaustivité des comptages réalisés par les ingénieurs dans leurs départements.

19. Circulaire des ministres des travaux publics et de l'agriculture aux préfets, 22 mars 1902, « Pêche fluviale — Établissement d'échelles à poissons dans les barrages », *in* Ministère des travaux publics (1904, pp. 160-162).

p. 143) mentionne qu'« *en France, on a établi des échelles à poissons sur le Blavet, sur le Tarn, sur la Dordogne au barrage de Mauzac, et sur la rivière de Vienne à Châtellerault* ». Ces quatre fleuves sont particulièrement réputés et connus des pêcheurs de saumons, qui trouvent des relais politiques pour faire valoir leurs réclamations au niveau national ; le blocage de la migration piscicole y est ainsi constitué en un problème particulièrement visible matériellement, et audible politiquement.

Des échelles sont donc construites, mais souvent de manière relativement décentralisée, et moins sous l'effet d'une obligation légale qui descendrait de la législation nationale vers les territoires que sous l'impulsion d'acteurs locaux. Ceux-ci se restructurent, acquièrent un poids nouveau, et trouvent des relais administratifs et notabiliaires — particulièrement à partir du tournant du XX^e^ siècle. En parallèle, le dispositif d'échelle en tant que tel continue d'être inventé et réinventé sur le plan technique. Ainsi que le formule de Lamarche, secrétaire de la Société d'acclimatation et de la Société centrale d'aquiculture, résumant l'état d'esprit au début du XX^e^ siècle :

> « La très importante question des barrages et des échelles à poissons préoccupe beaucoup en ce moment le monde piscicole. »
>
> (de Lamarche, 1902a, p. 149)

B.1.b Le monde des pêcheurs amateurs et leurs demandes d'échelles acquièrent un poids nouveau

Les décennies qui entourent le tournant du XX^e^ siècle voient se cristalliser une nouvelle perspective dominante concernant la pêche : celle-ci est de plus en plus perçue comme récréative, plutôt que nourricière. Ce changement reflète une nouvelle organisation des acteurs ; les sociétés de pêcheurs s'installent durablement dans le paysage institutionnel comme des porte-paroles des rivières et des poissons migrateurs. Les nouvelles structures organisationnelles des pêcheurs amateurs vont de pair avec la croissance numérique des pêcheurs, et avec le poids plus important qui est peu à peu accordé à leurs revendications. Alors que les premières sociétés de pêche sont créées à la fin du XIX^e^ siècle en France, il en existe plusieurs centaines en 1900, qui se structurent en fédérations départementales dès 1902 (Chauty, 1979, p. 6) et gagnent en légitimité avec la possibilité de se constituer en associations (Breton, 2014, p. 36). Le monde nouveau des pêcheurs amateurs devient ainsi, lentement, une force sociale structurante pour l'aménagement des cours d'eau en France.

La structuration organisationnelle des pêcheurs récréatifs, et la prise de conscience progressive des enjeux environnementaux liés à leur activité, est l'objet central des travaux de recherche de J.-F. Malange. Celui-ci montre souligne que « *la pêche à la ligne se démocratise et les sociétés se développent, jusqu'à connaître un véritable essor dans la période*

1890-1930 » (Malange, 2017, p. 6) ; ces collectifs associatifs, formés pour défendre les intérêts des pêcheurs amateurs, contribuent la mise sur l'agenda du problème du dépeuplement, et réclament et mettent en œuvre des solutions de repeuplement.

> « Par centaines, les fervents de [la pêche à] la ligne s'étaient [...] regroupés au sein d'associations, dont le principal mot d'ordre était la défense, la protection et le repeuplement des cours d'eau français. »
>
> (Malange, 2015, p. 160)

Il y a une continuité historique entre les demandes de restauration piscicole formulées pour un motif nourricier, puis pour un motif récréatif. Bouleau et C. Barthélémy (2007) rappellent que ces deux arguments sont mobilisés dans un même registre moral, entre la fin du XIX^e^ siècle et le début du XX^e^ siècle, par les savants (qui créent et stabilisent alors une science des cours d'eau) et les sociétés de pêche : « *le poisson comme aliment public est défendu comme l'un des moyens de lutter contre le paupérisme* », et « *la pêche comme loisir moral sera défendu [sic] par les sociétés privées de pêche qui trouveront dans cet argument une légitimité sociale pour faire entendre leur voix* » (Bouleau et C. Barthélémy, 2007, p. 69).

Les sociétés de pêche maintiennent le diagnostic de dépeuplement piscicole, et déplorent l'échec des réglementations établies au XIX^e^ siècle. Roule et Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul (1902) déplorent ainsi, dans des termes proches de ceux des années 1860 :

> « Le dépeuplement de nos cours d'eau va croissant [...] et c'est en vain que l'on multiplie les réglementations. [...] Les lois et les mesures édictées au cours du dix-neuvième siècle ont pour but d'y remédier. Bien plus, au cours de ces dernières années, nous avons vu un mouvement syndical considérable s'opérer parmi les ayant cause, les pêcheurs, les riverains, etc. Et le dépeuplement s'accentue ; loin de s'arrêter, il croît ; les mesures prises sont sans effet ; les réglementations sévères, sans résultats. »
>
> (Roule et Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, 1902, pp. 73-74)

Sur la base de ce diagnostic, les sociétés de pêcheurs se tournent vers les pouvoirs publics pour réclamer une prise en charge plus efficace du repeuplement piscicole, et une lutte plus stricte contre les facteurs de dépeuplement. Malange (2017, p. 28) pointe par exemple que l'une des principales organisations, le Fishing-Club de France fondé en 1908, « *concrétise une vaste cohésion nationale contre l'infection systématique des cours d'eau* ». Les sociétés de pêcheurs amateurs se préoccupent ainsi de repeuplement piscicole, que ce soit par le déversement d'alevins, la protection de frayères, la dénonciation des pollutions et des empoisonnements (Léger, 1932, p. 237), mais aussi par la restauration de la circulation piscicole. Elles deviennent l'un des principaux acteurs réclamant des mesures en ce sens auprès des administrations publiques — en partie relayées, après la Seconde Guerre mondiale, par le Conseil supérieur de la pêche.

Les archives et les journaux d'époque portent les traces d'une mobilisation des sociétés

de pêche pour réclamer le rétablissement de la franchissabilité d'obstacles à la libre-circulation des poissons sur les cours d'eau. Les pêcheurs réclament aux divers échelons pertinents de l'administration d'imposer et de prendre en charge la construction de passes à poissons. On trouve un exemple de cette forme de militantisme dans les demandes politiques de la part des sociétés de pêche, qui se font jour localement. C'est le cas sur le Blavet, rivière salmonicole morbihannaise déjà évoquée (1.B.1.c, p. 75). En 1931, pendant une enquête publique sur la concession des barrages à l'Union hydroélectrique armoricaine, le président de la Société des pêcheurs à la ligne de l'arrondissement de Lorient écrit aux maires des communes concernées une lettre qu'il leur demande d'annexer au dossier d'enquête, et qu'il envoie aussi au quotidien *Ouest-Éclair*. Il y souligne l'absence de prévision d'échelles dans le cahier des charges de futures écluses, et demande « *que soient imposées, entre autres, la réserve d'un débit, la construction d'échelles à poisson et l'installation de grilles aux canaux d'amenée et de fuite* » (Perthuis, 1931).

L'activisme et le rôle prédominant des sociétés de pêche dans la réclamation de passes à poissons au niveau local se donne par exemple à voir, en 1928, lors d'une question parlementaire. Camille Reboul, sénateur socialiste de l'Hérault, demande ainsi au ministre de l'Agriculture « *à qui doit s'adresser une société de pêche pour demander la création d'une échelle à poissons, et si l'avis de cette société est suffisant pour amener l'autorité compétente à demander l'établissement de ladite échelle* » [20]. La deuxième partie de la question est révélatrice : même si l'on ne connaît pas le contexte précis qui a pu amener à poser cette question au Sénat, et même si la réponse est négative, cette formulation témoigne qu'il est concevable, en 1928, qu'une société de pêche ait l'autorité et la légitimité suffisantes pour qu'une de ses demandes déclenche automatiquement l'obligation administrative de construction d'échelles.

À un niveau plus large que l'échelon local et ses cas particuliers d'obstacles, les congrès régionaux ou nationaux des sociétés de pêche sont aussi l'occasion pour les pêcheurs récréatifs de réclamer des mesures visant à accroître le cheptel piscicole disponible. En 1927, des journaux se font ainsi l'écho des réclamations formulées par les fédérations de pêche suite à un congrès national (anonyme, 1927). Parmi l'ensemble des vœux formulés par le congrès, les trois premiers sont consacrés à la franchissabilité des barrages ; les fédérations de pêche souhaitent

> « 1°. Que tout barrage dont l'élévation le permettra soit obligatoirement muni d'une échelle à poisson.
> 2°. Que tout barrage pour lequel une échelle à poisson serait inopérante, en raison de la hauteur à franchir, soit obligatoirement pourvu d'un chemin d'eau assurant la libre descente des espèces migratrices.

20. Question parlementaire 8875 du 7 juillet 1928, publiée dans le *Journal officiel de la République française* du 11 juin 1928, débats parlementaires au Sénat, pp. 1228-1229.

> 3°. Que dans tous les cas où les barrages ne seront pas et ne pourront pas être munis d'une échelle à poisson, l'Administration oblige les industriels : 1) A verser à l'État des sommes proportionnelles aux dommages causés à l'intérêt public, sommes qui seront employées à assurer le repeuplement artificiel en tacons ; 2) A assurer par les mêmes industriels, sous la surveillance des agents de l'Administration, l'établissement de frayères artificielles et l'alevinage des cours d'eau dévastés. »
>
> (« Pour les pêcheurs », anonyme, 1927)

Enfin, un moyen d'action plus rarement mobilisé par les sociétés de pêche est la prise en charge financière directe de la construction d'échelles à poissons par les fédérations de pêche. C'est le cas encore une fois en Bretagne (anonyme, 1926) : la fédération finistérienne des sociétés de pêche est en train de construire une échelle à poissons à Landerneau, et a déjà versé 20 000 F pour que le service des Eaux et Forêts établisse une échelle sur le Steir à Quimper (cours d'eau qui fait partie, depuis 1921, de ceux soumis au régime des échelles à poissons). Cet exemple montre comment les fédérations de sociétés de pêche peuvent, dans des cas ponctuels, prendre elles-mêmes en charge l'action publique de rétablissement de la libre-circulation piscicole, palliant ce qu'elles perçoivent comme l'inaction de l'administration, regrettée par les pêcheurs finistériens qui déplorent aussi l'absence de provision exigeant la franchissabilité de l'obstacle avant sa construction. Les associations se substituent ainsi aux acteurs publics légalement en charge de ces solutions.

B.1.c Les demandes d'échelles de la part des pêcheurs peuvent s'appuyer sur des relais administratifs

Les fédérations de sociétés de pêcheurs amateurs peuvent financer des actions de restauration réalisées par l'administration en charge de la gestion de la pêche en eau douce, Ponts et Chaussées ou Eaux et Forêts, et pallier ainsi un manque de financements de la part de l'État. Cette complémentarité entre sociétés de pêche et administrations met en évidence les alliances qui se tissent à ce moment — alliance objective d'intérêts, et alliance concrète dans la réalisation de projets. L'activation de relais au sein de l'une ou l'autre des administrations varie selon les cours d'eau concernés (les Ponts et Chaussées étant chargés des eaux navigables et flottables et les Eaux et Forêts des autres catégories de cours d'eau), mais aussi selon les périodes et selon le caractère plus ou moins favorable des services locaux ou régionaux des administrations concernées. Il y a ainsi une dimension stratégique, pour les sociétés de pêche locale, à s'appuyer sur l'un ou l'autre de ces services, selon qu'il est plus ou moins favorable à la construction d'échelles. Cela peut varier non seulement au fil du temps, mais aussi d'un territoire à l'autre, et cette variabilité s'explique par le processus d'action publique qui conduit à la construction des échelles à poissons. La décision de les exiger ou non est prise en fonction d'un ensemble de paramètres que l'administration apprécie au cas par cas, et qui laisse largement place

à des facteurs sociopolitiques (le poids des soutiens aux demandes d'échelles) autant que techniques. Par exemple, au début des années 1930, un comité des forces hydrauliques au sein du ministère des Travaux publics est en charge d'examiner les nombreuses demandes de concessions hydrauliques (pour la construction ou l'agrandissement des infrastructures d'exploitation) sur tout le territoire français. Ce comité peut conditionner l'acceptation d'un projet à l'insertion, dans le cahier des charges, d'une clause exigeant la construction d'une échelle à poissons. Les archives du ministère des Travaux publics montrent néanmoins une grande volatilité dans les décisions qui sont effectivement prises — les échelles ne sont pas exigées systématiquement, ni selon des critères réguliers et prévisibles [21]. La décision dépend d'une appréciation au cas par cas des enjeux — hauteur d'ouvrage, présence de telle ou telle espèce piscicole migratrice, mais aussi insistance de sociétés de pêche ou d'ingénieurs locaux.

L'appui et l'implication des corps d'ingénieurs dans la construction d'échelles à poissons, dans la période qui court des années 1860 à la Seconde Guerre mondiale, est un facteur déterminant de l'équipement des obstacles. Cet enrôlement peut résulter d'une dimension expérimentale des passes : les différents échelons administratifs de ces corps techniques consentent d'autant plus facilement à investir des ressources dans les projets d'échelles que ceux-ci améliorent les techniques de restauration de la libre-circulation piscicole. L'intérêt et le volontarisme des ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent ainsi un grand rôle dans l'aboutissement des projets de construction d'échelles. C'est le cas des échelles dites « Caméré » sur la Seine, du nom de l'ingénieur des Ponts et Chaussées qui les a conçues, après avoir joué un rôle assidu dans le développement de la technique des échelles en France. Très investi dans diverses commissions nationales sur la pêche et la pisciculture, Caméré a beaucoup étudié les différents types d'échelles existants, puis a élaboré ses propres modèles, qu'il a pu tester, à grande échelle, sur plusieurs barrages de la Seine (Caméré, 1900). Cette dimension expérimentale joue aussi un rôle dans la construction une échelle, déjà évoquée (1.A.2.b, p. 60), au niveau du barrage de Châtellerault — *cf.* figure 1.5, p. 76. Cette échelle à poissons agit comme une vitrine de l'expertise développée par les ingénieurs des Ponts et Chaussées, notamment en vue de l'exposition universelle de Paris en 1867 (anonyme, 1867). On retrouve encore le rôle actif des ingénieurs, locaux cette fois, dans le cas des échelles construites sur le Blavet, dans le Morbihan, une rivière salmonicole connue et investie par les pêcheurs, où des échelles à poissons ont été construites dès les années 1860 par les ingénieurs du service du canal (Lefranc, 1872). De Dalmas (1865, p. 431) présente ces échelles comme « *les premiers essais* » du « *système* » des échelles en France [22].

21. Archives nationales, 19770313/18.

22. Aux Archives nationales, le dossier F/14/13594 comporte d'autres exemples d'échelles construites sous l'attention particulière de la commission de la pêche fluviale, et notamment des ingénieurs des Ponts

FIGURE 1.5 – *L'échelle à poissons de Châtellerault sur la Vienne, une vitrine de l'action des ingénieurs des Ponts et Chaussées photographiée en 1873 par ici par Duclos.*
Source : gallica.bnf.fr, consulté le 4 mai 2023.

Plus qu'avec les ingénieurs des Ponts et Chaussées, l'association des pêcheurs avec l'administration des Eaux et Forêts constitue un élément important du paysage institutionnel et politique qui forme la toile de fond de l'action publique sur le franchissement piscicole au début du XX^e^ siècle. Elle se retrouve dans différents contextes territoriaux. Les sociétés de pêche peuvent financer la construction de dispositifs par les Eaux et Forêts, et tentent d'orienter directement des fonds vers la recherche et l'amélioration des dispositifs ; elles participent ainsi à alimenter financièrement ce que l'on peut qualifier d'une économie de la promesse entretenue par les ingénieurs. C'est le cas en 1932, lorsque le 23^e^ congrès des pêcheurs de l'Ouest, sceptique sur l'efficacité des dispositifs existants, formule la demande suivante :

> « qu'aucune de ces échelles actuellement inopérantes et extrêmement coûteuses ne soit entreprise jusqu'à ce que les ingénieurs hydrauliciens aient trouvé une échelle vraiment efficace à la remontée et à la descente des saumons. »
>
> (anonyme, 1932)

En attendant cette amélioration du dispositif, les pêcheurs réclament que les compagnies « *soient tenues de mettre en réserve les sommes nécessaires pour cette construction* » future, et que l'intérêt produit de ces sommes aille aux « *Eaux et Forêts pour étude des*

et Chaussées qui y siègent.

échelles (Laboratoire de Grenoble) » et aux fédérations pour réprimer le braconnage et réempoissonner. La proximité entre certaines associations de pêcheurs amateurs et le ministère de l'Agriculture se voit aussi dans le fait que certains services du ministère se font le relais direct de demandes des pêcheurs. C'est le cas en 1920, lorsque le ministère demande le classement de certains cours d'eau suite à la demande faite en ce sens par le Fishing-club de France [23].

La convergence d'intérêt des Eaux et Forêts et des sociétés de pêcheurs amateurs dépasse l'unique question du franchissement. Elle se fait aussi sur la question du réempoissonnement et de l'alevinage (production et déversement d'œufs de poissons dans les cours d'eau), dont les ingénieurs des Eaux et Forêts deviennent peu à peu les spécialistes. Un article de *l'Indépendant des Basses Pyrénées* fait ainsi l'éloge, en 1930, des Eaux et forêts et des services qu'ils rendent aux pêcheurs du Sud-Ouest (anonyme, 1930). Cet article rappelle que les ingénieurs des Eaux et Forêts ont fondé une pisciculture qui fournit des alevins de saumon dans toute la France et en a immergé plusieurs dizaines de milliers dans les gavetout en introduisant la truite arc-en-ciel appréciée des pêcheurs. Ce service a ainsi « *donné gracieusement 30.000 œufs embryonnés de truite arc-en-ciel et 5.000 de saumon à la Société des Pêcheurs de la Nive* », et « *élève chaque année plus de 200.000 œufs de truite pour le compte des Sociétés de Pêche* ». L'article souligne aussi que le service des Eaux et Forêts a réprimé le braconnage et « *protégé efficacement la libre descente du tocan [saumon immature] vers la mer et la remontée du saumon sur ses frayères de l'amont* », notamment en construisant plusieurs échelles à poissons qui ont donné de « *beaux résultats* » et ont fait des gaves des rivières réputées pour la pêche dans le monde entier. Cet article laudatif conclut ainsi :

> « Il fallait que tout cela fût dit au grand public afin que chacun sût à l'avenir qu'en matière de reboisement, de protection du poisson et du gibier, il peut compter sur l'aide efficace et empressée du Service des Eaux et Forêts, qui, s'il travaille en silence, n'en travaille pas moins avec labeur et dévouement à l'intérêt public. Il appelle à lui toutes les bonnes volontés. »
>
> (anonyme, 1930)

Ce dont témoigne ce texte est l'installation durable de l'administration des Eaux et Forêts comme un allié des sociétés de pêcheurs amateurs dans le réempoissonnement des rivières, et dans la valorisation des cours d'eau pour la pêche de loisir. Au-delà de la rhétorique méliorative de cet article, on peut noter dans ses dernières lignes la convergence de l'intérêt particulier des sociétés de pêcheurs amateurs au réempoissonnement et de « *l'intérêt public* » ; cela s'inscrit dans le contexte plus général d'une montée en puissance de la figure de la pêche récréative sur la pêche alimentaire. Cette éclipse progressive de l'enjeu nourricier du franchissement piscicole est un changement qui touche à la fois à

23. Archives nationales, F/14/16562, dossier 668.

la problématisation du franchissement piscicole et aux acteurs qui le portent ; j'y reviens plus loin, après avoir caractérisé l'un des modes à travers lesquels, pendant cette première histoire des dispositifs de franchissement, ils viennent au territoire.

B.1.d Les réseaux notabiliaires permettent d'activer la construction d'échelles à poissons

La construction d'échelles à poissons n'est pas uniquement le fait d'interactions directes entre des sociétés de pêches locales qui formuleraient des vœux, et l'administration centrale qui déciderait de leur exaucement. Souvent, elles résultent de l'activation de réseaux de notables qui appuient les demandes, et constituent ainsi un échelon intermédiaire. On peut en ce sens parler d'échelles « notabiliaires ».

Le premier relais politique que trouvent les pêcheurs locaux qui demandent le rétablissement de la libre-circulation des poissons est le Conseil général, à l'échelle départementale. Les délibérations et les vœux publiés par les Conseils généraux font en effet apparaître des demandes aux ministères de l'Agriculture et des Travaux publics, par l'intermédiaire du préfet, pour la construction d'échelles à poissons. Ils demandent parfois la construction immédiate d'une échelle pour résoudre l'infranchissabilité d'un obstacle identifié [24], ou réclament à l'administration d'inscrire l'obligation de construire des échelles dans les cahiers des charges des futurs barrages à construire [25]. Un trajet fréquent de ces demandes au début du XX^{e} siècle est d'abord d'être adressées au ministère de l'Agriculture, qui demande au ministère des Travaux publics — en charge des barrages — de les étudier. La trajectoire des projets d'échelles à poissons se fait ainsi à double sens, remontant de demandes locales vers le ministère de l'Agriculture, puis redescendant de l'échelon ministériel aux ingénieurs locaux des Ponts et chaussées, par l'intermédiaire des préfets. Les Archives nationales conservent ainsi un grand nombre de dossiers concernant des demandes d'échelles à poissons, qui circulent dans l'administration au gré des validations, des fins de non-recevoir ou encore des demandes d'avis et d'études complémentaires, des années 1870 jusque dans l'entre-deux-guerres [26].

Pour obtenir la construction (ou l'obligation de construction) d'une échelle, les sociétés de pêche locales peuvent donc trouver des appuis auprès des Conseils généraux, mais aussi, dans certains cas, auprès de députés qui s'insèrent dans la circulation des demandes, et

24. *Cf.* par exemple, en bibliographie : Conseil général de la Dordogne, 1864, qui réclame l'établissement d'échelles sur les barrages de Mauzac et Bergerac.

25. *Cf.* par exemple, en bibliographie : Conseil général du Cantal, 1923, qui « *invit[e] l'Administration compétente à poser l'installation d'une échelle à poisson comme condition à l'autorisation d'un barrage, toutes les fois que l'intérêt du poisson le commande, et que le pétitionnaire est en état de supporter la dépense.* »

26. Archives nationales, F/14/13613-13614.

interviennent directement auprès des ministères de l'Agriculture et des Travaux publics, afin que ces dernier mobilisent différents échelons hiérarchiques de l'administration des Eaux et forêts et des Ponts et chaussées. Un exemple emblématique à cet égard est celui de la mobilisation, dans les années 1900, autour d'un barrage construit sur le Trieux à Pontrieux, dans les Côtes-du-Nord (actuelles Côtes-d'Armor). Ce dossier conservé dans les archives du ministère des Travaux publics [27] permet de retracer les nombreux échanges entre acteurs et services concernés, et la circulation administrative d'un projet controversé. Ce dossier s'ouvre en 1901, dès la construction du barrage, lorsqu'une société de pêche locale demande aux ingénieurs des Travaux publics de recommander ou d'exiger la construction d'une échelle ; ceux-ci refusent à deux reprises, invoquant la fois l'inutilité d'une telle échelle (le simple jeu des marées devant rendre le barrage franchissable à certaines périodes), son coût trop élevé, et son inefficacité prévisible. Les pêcheurs rassemblés dans la société de pêche multiplient néanmoins les demandes, en écrivant directement au ministère, et en mobilisant notamment le conseil général, la société de pêche voisine et plus influente de Guingamp (anonyme, 1903). Le ministère des Travaux publics charge alors Lavollée — un ingénieur des Ponts et Chaussées, passé par le service de la Seine, et spécialiste de la question du franchissement — d'étudier le projet. Celui-ci formule des recommandations et établit un projet, soumis ensuite à la commission ministérielle de la pêche fluviale, en s'appuyant sur les expériences récentes du barrage de Mauzac sur la Dordogne, et ceux de la Seine où l'ingénieur Caméré a testé un nouveau type d'échelle. Le projet n'aboutit cependant pas, et la société de pêche tente de nouveau de mobiliser les acteurs concernés en 1907. Cette fois, elle s'appuie aussi sur le député des Côtes-du-Nord, Gustave de Kerguézec, un notable local, issu de la noblesse, qui a déjà été conseiller général, devint ensuite sénateur, et qui est régulièrement intervenu au Parlement sur les questions maritimes. Soulignant les liens entre ce député et le ministre des Travaux publics, le cabinet de ce dernier insiste alors auprès des ingénieurs des Ponts et Chaussées afin qu'ils relancent la procédure de construction d'une échelle à poissons à Pontrieux, puis auprès du préfet des Côtes-du-Nord afin qu'il fasse rapidement débuter les travaux. Lavollée est de nouveau sollicité, et propose cette fois un projet d'échelle tenant compte des adaptations du modèle de Caméré expérimentées sur l'Aulne, dans le Finistère [28]. Bien que les archives ne comprennent pas de document qui montrerait l'aboutissement du processus, une lettre de l'ingénieur en charge des travaux en 1909 semble indiquer que l'échelle à poissons est finalement en cours de construction à cette date. L'exemple de Pontrieux montre l'influence possible de notables locaux sur la construction de passes à

27. Archives nationales, F/14/13613.

28. Ces échelles sont elles-mêmes un exemple de construction « notabiliaire », construites « *en 1903, sur les instances réitérées du Conseil général du Finistère et de M. de Kerjégu, amodiataire de sept lots de pêche* » et à ce titre concerné par la construction d'obstacles infranchissables (Guillier, 1908, p. 133).

poissons réclamées par les sociétés de pêche dont ils sont proches. On peut ainsi parler de passes « notabiliaires », au sens où leur construction ne dépend pas que de la rencontre entre la demande de pêcheurs ou pisciculteurs locaux et de l'offre d'ingénieurs des Ponts et chaussées, mais aussi de l'impulsion de figures du pouvoir local.

B.2 Essor, effervescence et stabilisation : l'invention technique des échelles se prolonge dans le temps, des années 1860 aux années 1930

La section précédente a permis d'éclairer la trajectoire et l'intensification des demandes sociales de restauration de la libre-circulation piscicole sur les cours d'eau. Face à cette demande, la réaction administrative n'est pas que de mobiliser des solutions techniques existantes en construisant des échelles. L'administration publique mène aussi un effort de réflexion et de conception de solutions techniques. Une fois le dispositif introduit sur l'agenda des politiques publiques, l'invention technique des échelles — c'est-à-dire leur étude, leur caractérisation, leur normalisation — se poursuit donc dans le temps. On observe plus précisément une première phase d'effervescence, jusqu'aux années 1920 et 1930, puis une phase de stabilisation technique, appuyée sur des modèles de dispositifs qui semblent être des dispositifs-modèles après avoir apporté des preuves de leur efficacité.

B.2.a Les passes à poissons font l'objet d'une effervescence technologique après la loi de 1865

Dans les décennies qui suivent l'adoption de la loi de 1865, des passes sont construites, mais en nombre limité. L'action publique sur le rétablissement du franchissement piscicole, au niveau national, consiste largement à constituer et activer des commissions d'étude et de recherche sur les échelles à poissons. Cette loi ouvre ainsi un moment de recherche, d'effervescence et de débats sur les échelles. Cette effervescence est notamment suscitée et entretenue par la Société d'acclimatation, où, face à « *la question des échelles défectueuses* », certains savants

> « pense[nt] qu'il conviendrait de provoquer une certaine agitation autour de cette importante question. Il appartient à la Société d'Acclimatation d'étudier les meilleurs modèles avant d'entreprendre une campagne dans le but de faire adopter ces modèles ; une circulaire serait rédigée dans ce sens et répandue ensuite dans toutes les localités où cela paraîtrait nécessaire. »
>
> (Société d'acclimatation, 1884, p. 434)

Cette « *agitation* » est provoquée par la Société d'acclimatation en publiant des articles dans diverses revues savantes, mais aussi, ainsi que le souligne Luglia (2014, p. 91) en étant « *présente dans toutes les commissions mises en place par le ministère des Travaux publics*

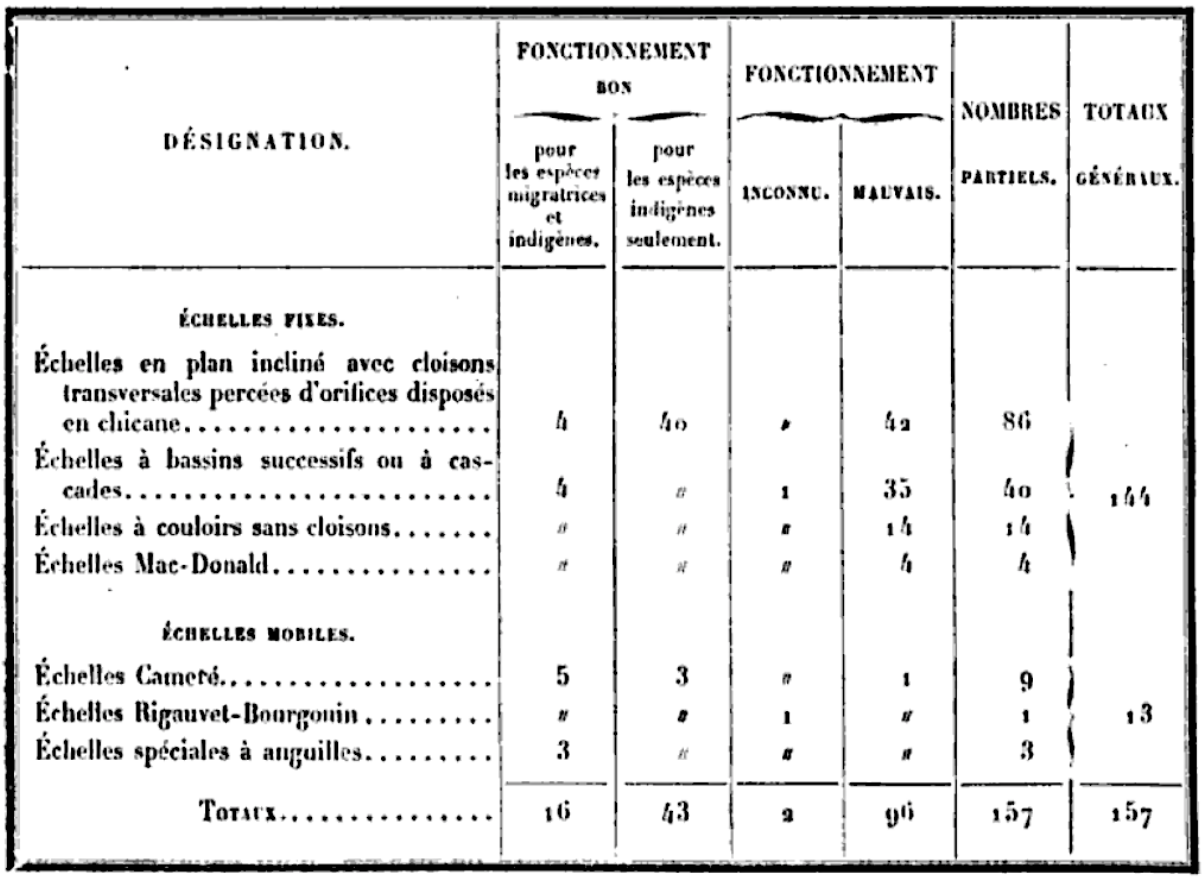
sur la question de la pêche à la fin du XIX^e siècle » ; l'État se montre alors « *très attentif à ses avis* ». L'effervescence technique se joue ainsi notamment dans des commissions auxquelles le ministère des Travaux publics donne mission d'enquêter sur les moyens d'assurer le repeuplement des cours d'eau ou la législation de la pêche — que ce soit par une modification des règles de la pêche, l'encouragement à la pisciculture, ou l'amélioration du franchissement piscicole. Ces commissions se consacrent en partie au travail d'établir des listes de cours d'eau qu'elles suggèrent de classer au titre de la loi de 1865 — des cours d'eau qui doivent être « soumis au régime des échelles à poissons », selon l'expression consacrée [29]. Elles obtiennent la publication de premiers décrets en 1904-1904, puis dans les années 1920 ; à la suite de ces publications, les processus de conception et de construction de passes à poissons sont relancés, et elles font l'objet d'une attention plus marquée.

Les commissions mises sur pied par le ministère des Travaux publics ont aussi une mission d'ordre plus technologique : celui d'examiner les différents modèles d'échelles existants, et de formuler des recommandations quant aux caractéristiques techniques des nouveaux dispositifs à construire. Pour cela, elles se penchent particulièrement sur l'efficacité des dispositifs construits. C'est ce que fait une commission de 1888 mentionnée par Philippe (1897, p. 16) ; c'est encore le rôle confié à la Commission de la pêche fluviale en 1892, qui mène une enquête, à l'échelle nationale, sur les échelles à poissons existantes et sur leur efficacité. Cette commission réclame à tous les ingénieurs locaux de faire connaître les échelles qui ont été construites, et s'ils jugent leur fonctionnement satisfaisant. Ainsi, la définition de l'efficacité des échelles reste peu formalisée, et elle peut varier selon les acteurs locaux qui la produisent. Lorsque les membres des commissions nationales visitent des échelles, ils tiennent le fait de *voir* un poisson remonter par l'échelle comme la meilleure preuve de sa bonne fonctionnalité ; c'est le cas de la Commission de la pêche fluviale qui visite une échelle à Martot, en 1894 [30].

Malgré leurs limites, les travaux de ces commissions constituent ainsi de premiers efforts de synthèse systématisée sur l'efficacité des échelles, au niveau national (*cf.* figure 1.6, p. 82 pour un exemple de tableau synthétique sur l'efficacité des échelles). L'enquête menée par la commission nommée en 1892 n'ayant pas permis d'aboutir à des conclusions suffisamment solides pour ses membres, une nouvelle commission est créée en 1894, « *pour étudier la question des échelles à poissons et examiner l'ensemble des mesures à prendre pour lever l'obstacle apporté aux migrations des espèces voyageuses par les barrages établis en lit de rivière* » [31]. L'attribution à des commissions ministérielles ou interministérielles

29. Par exemple, courrier de 1921 du bureau des forces hydrauliques du ministère des Travaux publics, Archives nationales, F/14/16562, dossier 664 ; ou Bachelier (1964, p. 86).
30. Archives nationales, F/14/13616.
31. Arrêté du ministère des Travaux publics, 17 mars 1894, Archives nationales, F/14/13616 ; *cf.* aussi Archives nationales, F/14/13617-13618 ; et Luglia, 2019.

de la mission d'étudier et d'améliorer les échelles à poissons se poursuit jusque dans les années 1930. En 1932, une « commission interministérielle dite "des échelles à poissons" » émet des recommandations aux ministères de l'Agriculture et des Travaux publics [32].



DÉSIGNATION.	FONCTIONNEMENT BON — pour les espèces migratrices et indigènes.	FONCTIONNEMENT BON — pour les espèces indigènes seulement.	FONCTIONNEMENT — INCONNU.	FONCTIONNEMENT — MAUVAIS.	NOMBRES PARTIELS.	TOTAUX GÉNÉRAUX.
ÉCHELLES FIXES.						
Échelles en plan incliné avec cloisons transversales percées d'orifices disposés en chicane	4	40	»	42	86	
Échelles à bassins successifs ou à cascades	4	»	1	35	40	144
Échelles à couloirs sans cloisons	»	»	»	14	14	
Échelles Mac-Donald	»	»	»	4	4	
ÉCHELLES MOBILES.						
Échelles Cameré	5	3	»	1	9	
Échelles Rigauvet-Bourgouin	»	»	1	»	1	13
Échelles spéciales à anguilles	3	»	»	»	3	
TOTAUX	16	43	2	96	157	157

FIGURE 1.6 – *Philippe (1897, p. 4) reproduit ce tableau sur l'efficacité de divers types d'échelles. Il a été produit par les quatre membres de la « Commission des échelles à poissons » nommés en 1894 par le ministre des Travaux publics, qui ont collecté et synthétisé les informations obtenues sur l'efficacité des 157 échelles construites en France.*

Les commissions cherchent à établir des recommandations sur les meilleures façons de concevoir et de mettre en place des échelles, à une époque où ces recommandations sont relativement peu stables, et où des échelles de types variés ont été construites en différents lieux en France, sans donner de « résultats complètement satisfaisants » [33]. Les commissions comprennent des membres de la Société d'acclimatation, et sont placées sous la direction d'un ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Cette administration acquiert ainsi une expertise sur les échelles à poissons, tout en restant active dans l'aménagement

32. Archives nationales, 19920558/18, pour un exemple de commission consacrée aux échelles à poissons dans les années 1920 ; Archives nationales, F/14/16562, dossier 659, pour l'exemple de la commission de 1932 ; Philippe (1897) mentionne aussi les conclusions de plusieurs commissions similaires. Elles témoignent de l'effervescence à la fois technique et politique qui entourent ces dispositifs.

33. Arrêté du 17 mars 1894, *op. cit.*.

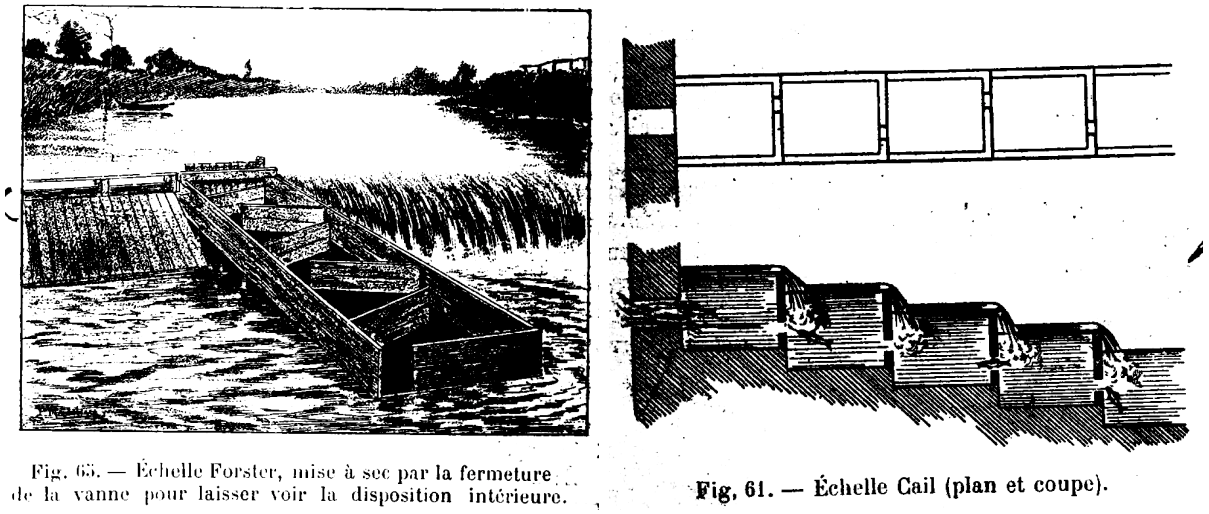


Fig. 65. — Échelle Forster, mise à sec par la fermeture de la vanne pour laisser voir la disposition intérieure.

Fig. 61. — Échelle Cail (plan et coupe).

FIGURE 1.7 – *La variété des dispositifs et l'effervescence technologique dans laquelle leur production s'inscrit se donne à voir dans les différents systèmes présentés par Guénaux (1910), qui les désigne par le nom de leurs inventeurs.*

industriel des cours d'eau, leur régularisation et leur canalisation, qui ont fait une part de la renommée de ce corps.

Le travail des commissions sur les échelles à poissons, comme celui des différents savants et ingénieurs qui s'en préoccupent donne lieu à une effervescence technique autour de l'objet (*cf.* figure 1.7, p. 83). Ces travaux s'appuient sur des compétences diverses, en fonction des acteurs qui les portent : certains sont plutôt spécialistes de la biologie et de la zoologie des poissons migrateurs (comme Louis Roule), naturalistes spécialisés dans la pisciculture (Casimir Raveret-Wattel), ingénieurs des Ponts et Chaussées (Édouard Caméré) ou des Eaux et Forêts (Raoul de Drouin de Bouvile, Pierre Sabatier de Lachadenède). Dès les années 1860, de nombreuses formes de passes à poissons sont imaginées, ou rapportées de l'étranger ; des prototypes sont créés et circulent sous la forme de plans ou de modèles réduits (*cf.* figure 1.8, p. 86). Raveret-Wattel, spécialiste de pisciculture à la Société d'acclimatation, fort de son expérience et de ses fréquentations des expositions internationales, peut ainsi affirmer qu'« *une foule de systèmes très différents ont été imaginés pour frayer un passage au poisson : plans inclinés, échelles à gradins, couloirs en zig-zag, etc.* » (Raveret-Wattel, 1893, p. 393). Cette effervescence est relancée et accélérée à partir de la publication des décrets de classement des cours d'eau qui permettent la mise en application de la loi de 1865.

La Société d'acclimatation joue un rôle central dans cette circulation des idées et des objets : celui de transmetteur d'information. Elle est le point de réception de nouvelles idées, compte-rendus d'expériences, prototypes de passes, qu'elle publie ensuite et met à la disposition de l'administration publique en France. Les recherches, échanges et diffusions

de connaissances se font aussi dans d'autres revues savantes, notamment le *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche*. Cette société savante a été fondée en 1889, et se concentre principalement sur l'enjeu de développement des ressources halieutiques marines ; des années 1900 au début des années 1930, elle ouvre néanmoins son bulletin à plusieurs articles concernant les poissons migrateurs et les meilleurs moyens d'assurer leur circulation. Les articles qui sont publiés se situent résolument du côté des intérêts piscicoles, et plaident à la fois pour une amélioration des connaissances sur les dispositifs de franchissement, et pour un renforcement de la législation concernant leur établissement — c'est par exemple ce qui ressort du dossier consacré à cette question dans le *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture de France*, en 1902, composé d'une introduction de de Lamarche (1902a), et d'articles de Violette (1902), de Lamarche (1902b), et Lavollée (1902b). À partir des années 1930, la plupart des publications concernant les échelles à poissons se font dans le *Bulletin Français de Pisciculture*, édité par l'Union piscicole de France (organisation syndicale des professionnels de la pisciculture), et repris après la Seconde Guerre mondiale par le Conseil supérieur de la pêche.

L'effervescence des inventions techniques donne lieu à une multiplication des modèles d'échelles, et parfois à une surenchère de technicité dans les innovations proposées. Guénaux (1910, pp. 175-176) réalise par exemple une vaste synthèse des connaissances sur le franchissement des différentes espèces piscicoles, dans laquelle il décrit et présente « *les échelles à couloir sans cloisons ou rigoles, les échelles à gradins ou escaliers, les échelles à couloir avec cloisons ou échelles proprement dites, les échelles à contre-courants liquides ou échelles à jaillissement* » ; et il identifie parmi elles des modèles précis, qu'il relie à leurs inventeurs (pp. 180*sq*) : « *échelle Cail* », « *échelle Brackett* », « *échelle Foster et Rogers* », « *système Mac-Donald* », etc.

Parmi les exemples de prototypes et de modèles très techniques inventés jusque dans l'entre-deux-guerres, on peut citer les passes à veines complexes (où des jets d'eau sont réinjectés dans la rampe), les passes à poissons amovibles, ou encore les premiers modèles d'ascenseurs à poissons. Cette technicisation fait du franchissement piscicole un objet de *technologie*, au sens d'un ensemble de savoirs et de dispositifs inscrits dans un discours et dans des représentations prometteuses sur ces techniques en particulier, et sur le progrès technique en général. Le champ sémantique de l'innovation technologique et des promesses du progrès technique imprègne les publications de l'époque. Denil (1909), lorsqu'il présente un modèle de passe à poissons qui a connu ensuite un grand succès, choisit pour son article un titre significatif du caractère inédit et prometteur associé à l'innovation technique dans le domaine du franchissement piscicole : « *la genèse d'une passe à poissons nouvelle* ». De manière anecdotique et néanmoins révélatrice de la promesse à la fois technique — voire techniciste — et moderniste que portent ces modèles d'échelles complexes et parés

des atours de l'innovation, Sabatier De Lachadenède (1929b) met en parallèle, en 1929, les ascenseurs à poissons et les escaliers mécaniques installés dans les grands magasins et symboles des promesses d'une modernité triomphante. Cet inspecteur des Eaux et Forêts et spécialiste de la question du franchissement piscicole écrit ainsi que « *si on peut envoyer la clientèle dans les étages du magasin du Louvre, on doit pouvoir faire la même chose avec le saumon* ».

Au-delà de l'anecdote, le foisonnement de modèles et d'inventions de types de passes à poissons témoigne aussi de l'instabilité technique de l'instrument. Tout en étant peu à peu mis en œuvre concrètement, installé sur des barrages et parfois observé pour évaluer son efficacité, l'objet est encore incertain. C'est tout l'enjeu des travaux sur les échelles, et notamment ceux réalisés par des commissions interministérielles dédiées, que de parvenir à stabiliser les recommandations sur cet objet, et trouver la forme la plus efficace de dispositif. La recherche continuelle de solutions satisfaisantes témoigne du sérieux avec lequel est prise la double promesse de richesse piscicole par le rétablissement de la circulation, et d'accommodation d'intérêts divergents. Elle montre aussi la foi que pouvaient avoir les savants de l'époque dans les capacités du progrès technique à résoudre les problèmes matériels posés par l'anthropisation de l'environnement.

B.2.b Une stabilisation technique et un essor de la construction des passes à poissons interviennent dans l'entre-deux-guerres.

Tout au long des deux premiers tiers du XX^e^ siècle, l'essor de la réflexion sur les échelles s'appuie à la fois sur l'optimisme de leurs promoteurs (savants, ingénieurs, et bénéficiaires potentiels), et sur un fonds de scepticisme au vu de la déception chronique — sinon systématique — qu'engendrent les dispositifs effectivement construits. Roger Bachelier, ingénieur général des Eaux et Forêts et spécialiste du franchissement piscicole, explique ainsi que le XX^e^ siècle s'est ouvert sur une période d'incertitude autour des passes à poissons, et même d'un véritable discrédit (Bachelier, 1971, p. 3). Celles qui avaient été aménagée par les Ponts et Chaussées (notamment sur les barrages de navigation) n'avaient pas donné entière satisfaction, et de nombreux modèles et innovations ont émergé sans parvenir à convaincre les décideurs publics de leur efficacité. En 1908, Violette dresse un tableau quantitatif de l'inefficacité des dispositifs de franchissement en France :

> « la majeure partie des échelles, au nombre d'environ 160, qui ont été établies en France jusqu'à ce jour, fonctionne dans des conditions défectueuses. Les neuf dixièmes sont infranchissables aux migrateurs, pour lesquels, précisément, elles avaient été plus spécialement construites. Les deux tiers de ces échelles ne peuvent même être remontées par aucune espèce de Poissons. »
>
> (Violette, 1908, p. 85)

Guénaux (1910, p. 190) le résume dans cette conclusion lapidaire, et largement partagée :

FIGURE 1.8 – *Prototypes d'échelles à poissons, présentés dans le rapport de Raveret-Wattel (1884) et dans l'« étude technique » de Guénaux (1910). Ils témoignent de l'effervescence technologique qui entoure ces dispositifs après 1865.*

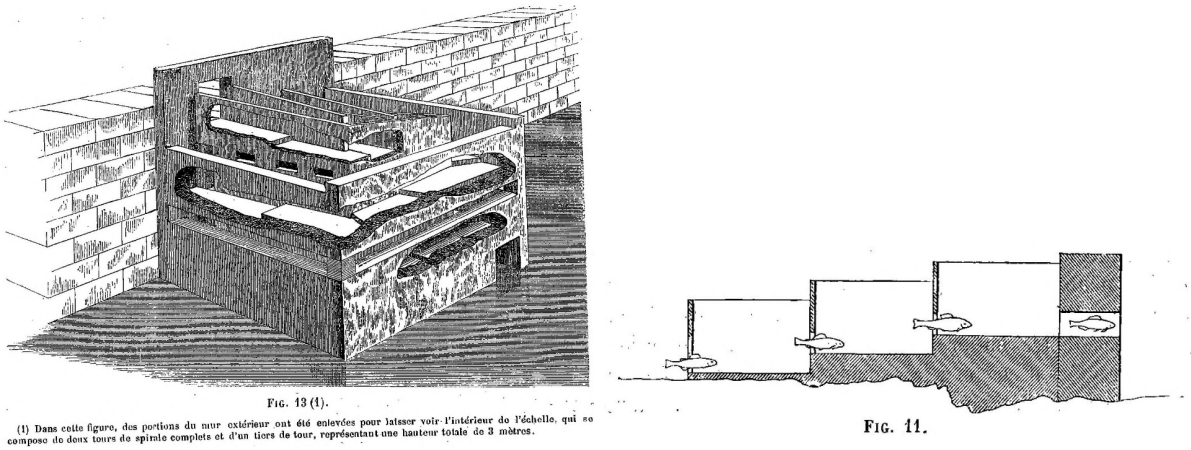


FIG. 13 (1).

(1) Dans cette figure, des portions du mur extérieur ont été enlevées pour laisser voir l'intérieur de l'échelle, qui se compose de deux tours de spirale complets et d'un tiers de tour, représentant une hauteur totale de 3 mètres.

FIG. 11.

Deux prototypes d'échelles présentés par Raveret-Wattel (1884)

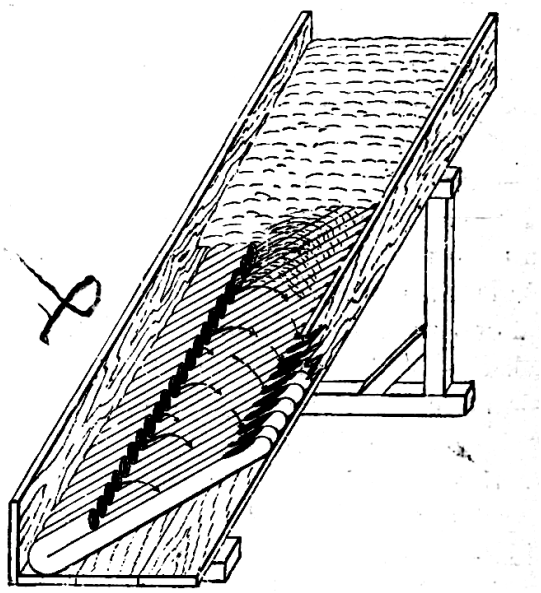


Fig. 66. — Théorie de l'Échelle Mac-Donald.

Le système d'échelle Mac Donald, présenté par Guénaux (1910) comme une « théorie » basée sur des techniques avancées d'hydraulique.

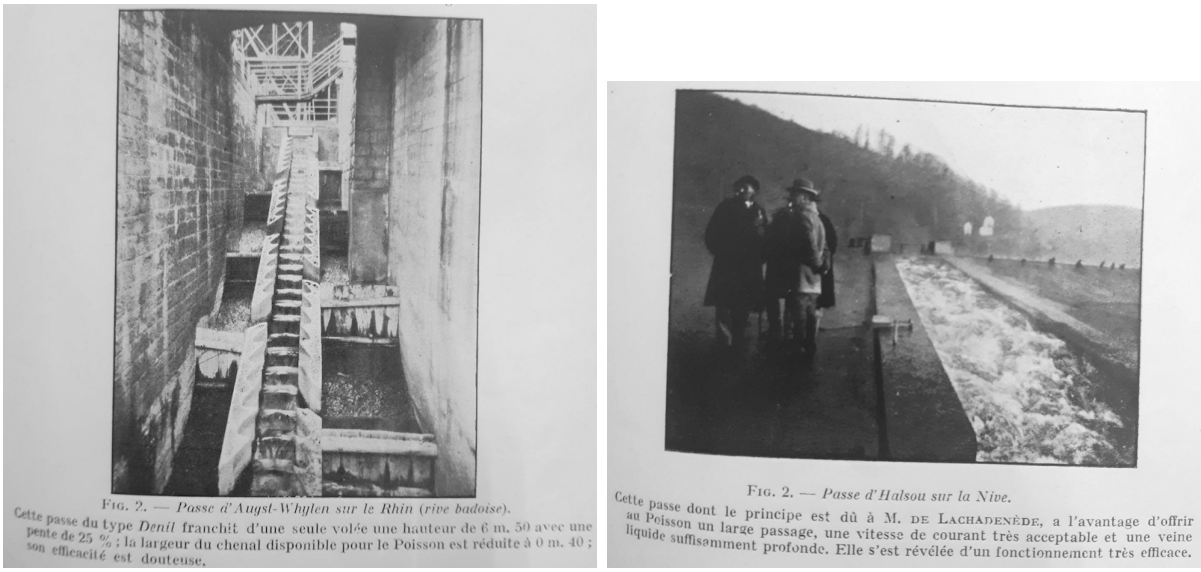


Fig. 2. — *Passe d'Augst-Whylen sur le Rhin (rive badoise).*
Cette passe du type *Denil* franchit d'une seule volée une hauteur de 6 m. 50 avec une pente de 25 % ; la largeur du chenal disponible pour le Poisson est réduite à 0 m. 40 ; son efficacité est douteuse.

Fig. 2. — *Passe d'Halsou sur la Nive.*
Cette passe dont le principe est dû à M. de Lachadenède, a l'avantage d'offrir au Poisson un large passage, une vitesse de courant très acceptable et une veine liquide suffisamment profonde. Elle s'est révélée d'un fonctionnement très efficace.

Figure 1.9 – *Kreitmann (1933b, planches 10 et 11) présente en vis-à-vis deux exemples de passes à poissons construites en France ; l'une à l'efficacité «* douteuse *», et l'autre présentée — exceptionnellement — comme «* très efficace *».*

« *parmi toutes les échelles à poissons construites en France, très peu donnent de bons résultats en ce qui concerne la remonte du Saumon.* » Le discrédit des dispositifs s'étend à ses spécialistes, dont l'inefficacité du travail suscite une certaine ironie de la part des interlocuteurs, que l'on peut lire dans cette description de Kreitmann (*cf.* aussi figure 1.9, p. 87) :

> « Trop souvent, quand on parle de passe à Poissons, on voit errer sur les lèvres de l'interlocuteur un sourire sceptique et on s'entend demander à quoi sert d'installer une passe, quand celles qui existent ne fonctionnent pas : bien mieux, dans les cas de passes installées sur des barrages peu élevés, le Poisson, dit-on, néglige assez volontiers la passe et franchit directement l'obstacle à côté de la passe. »
>
> (Kreitmann, 1933b, p. 52)

Néanmoins, au tournant du XX^e^ siècle, et dans les trois décennies qui suivent, plusieurs scientifiques produisent des synthèses sur les connaissances disponibles quant aux échelles à poissons, afin d'en tirer des enseignements solides et productifs pour faire avancer la science du franchissement piscicole. Tout en déplorant l'inefficacité quasiment systématique des échelles construites en France, ils tâchent de tirer de l'expérience passée des critères et recommandations pour la construction d'échelles fonctionnelles et efficaces. Ces synthèses s'inscrivent ainsi généralement *contre* les méthodes mises en œuvre, et les recommandations sont en partie négatives : elles visent à éviter la reproduction d'erreurs passées. Le chapitre que consacre Brocchi (1896) aux échelles en est un exemple édifiant (*cf.* figure 1.10, p. 88) ; présentant un tableau déplorable du fonctionnement des échelles existantes, il souligne les critères minimaux à respecter — il faut un débit qui ne soit pas trop faible, il faut que le courant ne se divise pas, etc. De la même façon, après avoir

En résumé, à l'heure actuelle, on en revient aux échelles à plans inclinés. Mais, quel que soit l'appareil adopté, il faut, lorsque l'on veut établir une échelle, se soumettre aux conditions générales suivantes :

1° Il est généralement nécessaire de construire une échelle quand la hauteur de la chute dépasse 1m,50 à 2 mètres;

2° L'orifice inférieur ou pied de l'échelle doit être d'un accès facile aux poissons. Pour cela, l'orifice doit être placé le plus près possible du pied du barrage, là où la chute d'eau est la plus abondante et la plus vive, car l'observation montre que les poissons viennent toujours à cet endroit de préférence;

3° Quand le barrage coupe obliquement la rivière, il convient de placer l'orifice de l'échelle à l'angle d'amont;

4° Le débit de l'eau dans l'appareil doit être suffisament abondant, et le courant doit être fort;

5° L'échelle doit être facile à parcourir; il faut que le courant ne se divise pas, qu'il soit égal, uniforme sur toute sa longueur, et que la nappe d'eau présente toujours une épaisseur suffisante.

Je crois inutile d'insister sur l'utilité de ces échelles, qui malheureusement sont loin d'être nombreuses sur nos cours d'eau.

Il résulte, en effet, d'une enquête faite récemment que nous ne possédons actuellement en France que *dix-neuf échelles*, et que sur ce nombre trois sont en construction et *cinq* seulement fonctionnent d'une manière satisfaisante [1].

J'ai résumé dans le tableau suivant les résultats de l'enquête :

Échelles.

GROUPES.	COURS D'EAU.	LOCALITÉS.	QUANTITÉS.	OBSERVATIONS.
1. L'Adour. .	Gave de Pau..	Orthez.	1	Fonctionne bien.
2. Gironde et ses affluents.	Dordogne. . .	Bergerac.	3	Une fonctionne bien, les deux autres douteuses.
	Dordogne. . .	Manzac	2	Une fonctionne bien, la deuxième douteuse.
3. Loire et ses affluents . .	Loire	Roanne	1	Ne fonctionne pas.
	Arroux.	Geugnon.	1	Id.
	Vienne.	Châtellerault . . .	1	Fonctionne mal, en réparation au moment de l'enquête.
	Creuse.	La Haye-Descartes	2	Fonctionnent bien.
	Creuse.	La Guerche. . . .	1	Fonctionne bien.
4. Rivières de Bretagne. .	Aulne	Châteaulin	1	Douteuse.
	Aulne	Cartigra'ch	1	Id.
5. Rivières de Normandie.	Vire.	Saint-Lô.	1	En construction (1892).
6. Seine et ses affluents . .	Seine	Port-Mort	1	En construction (1892).
	Seine	Blanchoterre . . .	1	Douteuse.
	Yonne.	Gurgy	1	Id.
	Cure.	Vermenton	1	id.
			19	

FIGURE 1.10 – *Brocchi (1896, pp. 158-159) présente une synthèse de recommandations établies à partir des échelles déjà mises en place en France, et dont les résultats sont peu convaincants : seul un tiers des échelles construites sont réputées bien fonctionner.*

détaillé une typologie des échelles à poissons ainsi que dans chaque cas leurs conditions d'efficacité, Violette (1908, p. 84) consacre une section de son étude à présenter « *quelques types vicieux de passages* », et précise qu'il « *ne parler[a] des types qui vont suivre que pour en faire ressortir les inconvénients, et détourner d'y songer* » — il y inclut « *échelles à cloisons solides discontinues ; échelles à cloisons solides continues ; coursiers à vannes levantes ; passages en tunnel noyés* ».

Dans les années 1930, une fois l'ensemble des décrets permettant l'application de la loi de 1865 adoptés, et après l'accélération de la production et de la synthèse de connaissances au début du XX^{e} siècle, un moment de routinisation des techniques du franchissement piscicole succède à une période d'effervescence (Bachelier, 1971, p. 3). Cette période est en grande partie ouverte par l'équipement, entre 1936 et 1938, de cinq barrages hydro-électriques construits sur les gaves du Sud-Ouest. Ces échelles à poissons sont financées grâce à des crédits mis à disposition de l'administration des Forêts au titre de la loi sur les Grands travaux contre le chômage de 1936 (Larrieu, 1941 ; *cf.* figure 1.11, p. 89). Elles sont construites sous la supervision de Jean Larrieu, ingénieur principal des Eaux et Forêts, qui accède plus tard au grade d'inspecteur général. Ces dispositifs de grande ampleur, dont la construction est pensée à l'échelle de tout un bassin versant salmonicole, marquent l'entrée dans une ère technique plus stabilisée pour le franchissement piscicole. Ces échelles

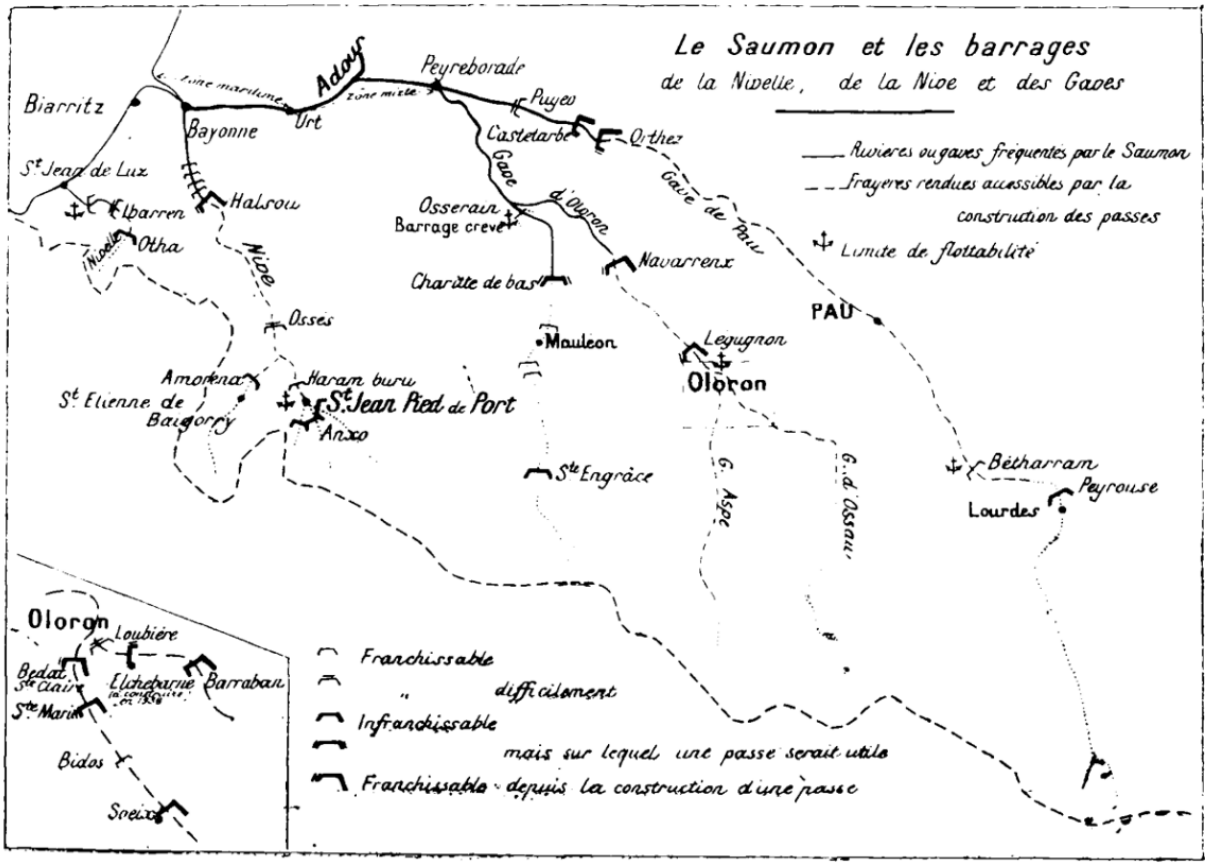


FIGURE 1.11 – *Larrieu (1941) présente ici une carte de l'accessibilité aux Saumons des différentes sections de cours d'eau des Gaves et de la Nive, en fonction de la construction de passes à poissons. Ce type de document est exceptionnel pour l'époque ; ce n'est qu'à partir de la fin des années 1960 que de telles cartes deviennent un des outils de base des grands programmes de restauration.*

préfigurent en quelque sorte le mode d'aménagement devenu dominant en France dans les années 1970. À l'échelle individuelle, cet aménagement est un jalon important dans la carrière brillante de Larrieu, qui devient par la suite directeur du service de la Pêche à la direction générale des Eaux et Forêts (1939), puis secrétaire général du Conseil supérieur de la pêche, et appuie la création de la station centrale d'hydrobiologie appliquée pour développer les recherches au croisement de l'hydraulique et de la biologie (1943).

Chimits (1975) et Sabatier De Lachadenède (1958), ingénieurs des Eaux et Forêts qui ont participé à la conception et la construction de ces « *échelles à poissons* » supervisées par Larrieu, inscrivent la généalogie de ces ouvrages dans les « *passelis* » anciens déjà mentionnés, et qui existaient sur les gaves. Les passelis « *avaient un double but* », celui d'assurer la descente des radeaux de bois, et de « *permettre la remontée du saumon, facilitée par la pose de fagots en travers pour couper la violence du courant* » (Chimits, 1975, p. 64), « *une fois la saison du flottage terminée* » (Sabatier De Lachadenède, 1958, p. 15). Lorsque l'administration des Eaux et Forêts, « *sous la pression des sociétés de pêche* », se préoccupe d'augmenter la quantité de saumons dans les gaves dans les années

1930, les ingénieurs s'inspirent des passelis existants pour construire de nouvelles échelles à poissons.

> « Les passe-lits des divers barrages attirèrent notre attention et nous donnèrent l'idée de les utiliser comme échelles à poissons, en en modifiant les éléments et en augmentant leur rendement hydraulique.
> Il s'agissait, en fait, de remplacer les fagots et les pierres que nos anciens utilisaient, par des appareils plus modernes, plus efficaces pour le ralentissement de l'eau. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1958, p. 16)

Ces échelles à poissons prennent ainsi le relais, au niveau de barrages hydroélectriques, des passelis qui avaient été construits au niveau des seuils destinés à faciliter la navigation sur les gaves ; concrètement, certaines sont mêmes aménagées, dans les années 1930, directement *dans* les anciens passelis, comme aux barrages d'Orthez (*cf.* figure 1.12, p. 91) ou de Masseys (*cf.* figure 1.13, p. 92). Les échelles construites sur les gaves sont dites de type Lachadenède, mais Sabatier De Lachadenède lui-même s'est largement inspiré d'un modèle d'échelle proposé par l'ingénieur belge Denil. Sabatier De Lachadenède part en Belgique observer les passes de Denil (Sabatier De Lachadenède, 1931c), puis les expérimente au laboratoire de Banlève, à Toulouse, avant de les tester, à grande échelle, sur les gaves (Sabatier De Lachadenède, 1931b ; Sabatier De Lachadenède, 1931a). Il s'agit de passes à poissons à plan incliné, munies de deux dispositifs complémentaires apportés par l'ingénieur des Eaux et Forêts Lachadenède et l'architecte Avèque. Gardebois décrit ainsi ces deux éléments d'innovation perçus comme décisifs, à propos d'échelles construites en Bretagne et Normandie dans les années 1940 sur le modèle de celles construites dans les gaves, et qui semblent tout autant donner satisfaction :

> « Ce dispositif [l'échelle à poissons] a fait ses preuves depuis que le coursier est muni :
> º Des amortisseurs brevetés conçus par M. l'Inspecteur Général des Eaux et Forêts De Lachadenède, destinés à freiner le courant et à le maintenir à une vitesse inférieure à la vitesse de nage des poissons lors de leur remontée ;
> º Du clapet automatique inventé par M. Avèque, qui permet l'admission de l'eau dans l'échelle en période de crue seulement, c'est-à-dire quand l'eau dépasse la crête du déversoir. »
>
> (Gardebois, 1947, p. 91)

Les échelles construites sur les barrages des gaves marquent un jalon dans l'histoire de la technique du franchissement piscicole en France parce qu'elles semblent ainsi, de manière unanime, donner satisfaction. C'est aussi ce que relèvent les principaux prescripteurs techniques de l'époque : Larrieu (1939), Sabatier De Lachadenède (1939), ou encore Vibert (1945) s'appuient sur l'expérience des gaves pour énoncer, dans leurs écrits, que le problème technique des échelles est une affaire réglée. Selon Lachadenède, à la fin de l'entre-deux-guerres,

> « la question du franchissement des barrages des Gaves par le Saumon est résolue. Huit échelles ont été construites sur les Gaves ou la Nive et toutes donnent satisfac-

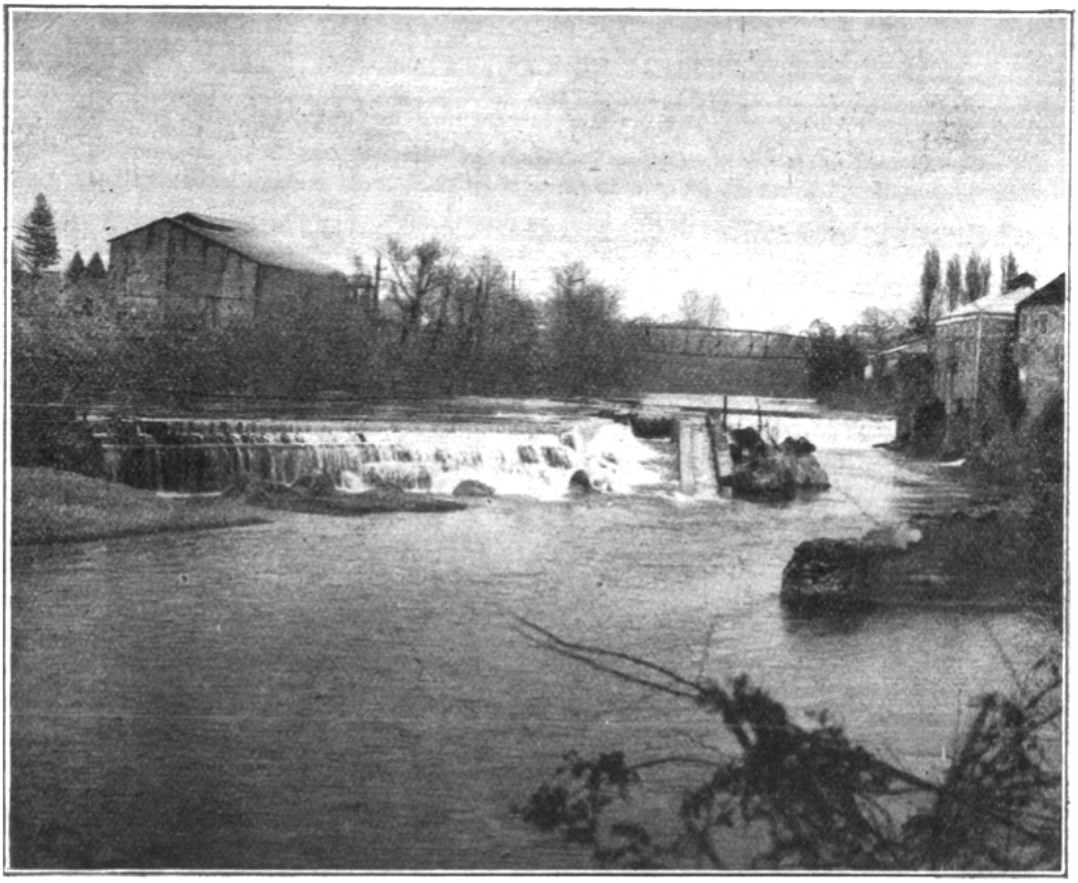


Fig. 28. — Vue de l'échelle d'Orthez, utilisant une partie de l'ancien passe-lit.

FIGURE 1.12 – *Sabatier De Lachadenède (1939) présente une passe à poissons construite à Orthez, sur le gave de Pau, dans les années 1930 ; elle est inscrite dans la généalogie et dans le bâti des « passelis » créés au cours des siècles précédents sur le même obstacle.*

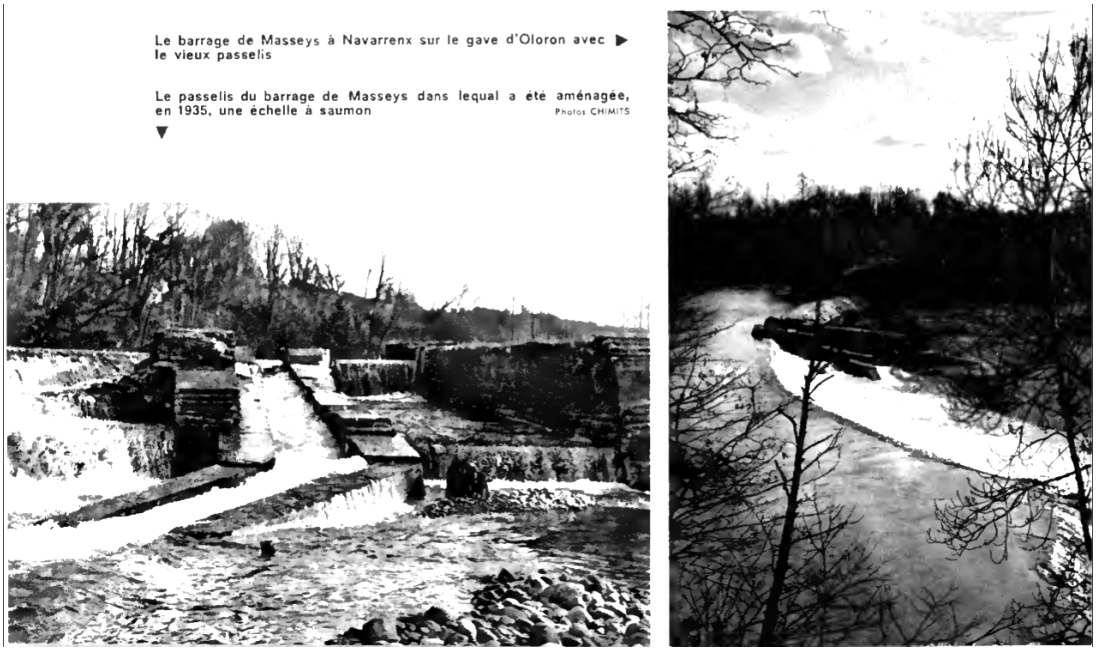


FIGURE 1.13 – *Chimits (1975), comme Sabatier De Lachadenède (1939), situe les passes à poissons construites dans les années 1930 dans la généalogie des dispositifs de franchissement construits sur les gaves du Sud-Ouest.*

> tion. La question [économique] du débit de ces échelles ne soulève plus de difficultés, grâce au clapet automatique de M. Avèque[34]. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1939, p. 106)

Le discours de la promesse techno-scientifique est ainsi actualisé, dans les années 1930, par les ingénieurs du franchissement piscicole. Dans une vision scientiste et moderniste, le progrès technologique et scientifique aurait permis de perfectionner les passelits anciens, et de les rendre économiquement efficaces, permettant ainsi d'accommoder les demandes de rétablir la libre-circulation piscicole aux « exigences » industrielles — un terme qui souligne leur caractère indiscutable.

> « La restauration du passe-lit devenait, dès lors, compatible avec les exigences industrielles et ces considérations nous amenaient récemment à l'étude de l'échelle dont nous allons parler. »
> « Petit à petit, les passe-lits et autres barrages seront rétablis et c'est ainsi que, profitant des leçons du passé, nous moderniserons les conceptions de nos pères en y apportant des données plus scientifiques. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1931b, pp. 99 ;102)

34. Le clapet Avèque, présenté dans l'article de Gardebois (1947), constitue l'une des avancée majeures de l'entre-deux-guerres dans la technique du franchissement piscicole, si l'on se fie à sa notoriété et sa diffusion. Il permet de déverser de l'eau dans une passe à poissons, et donc de la mettre en fonctionnement, uniquement lorsque le débit du cours d'eau atteint un certain niveau. Étant donné que le saumon, selon le consensus scientifique de l'époque, n'est censé remonter les cours d'eau que lors des hautes eaux, ce clapet permet d'éviter une dépense d'eau « inutile » et perdue pour l'usinier lorsque le débit est trop faible pour que le poisson remonte. La figure 1.14, p. 93 en montre la conception.

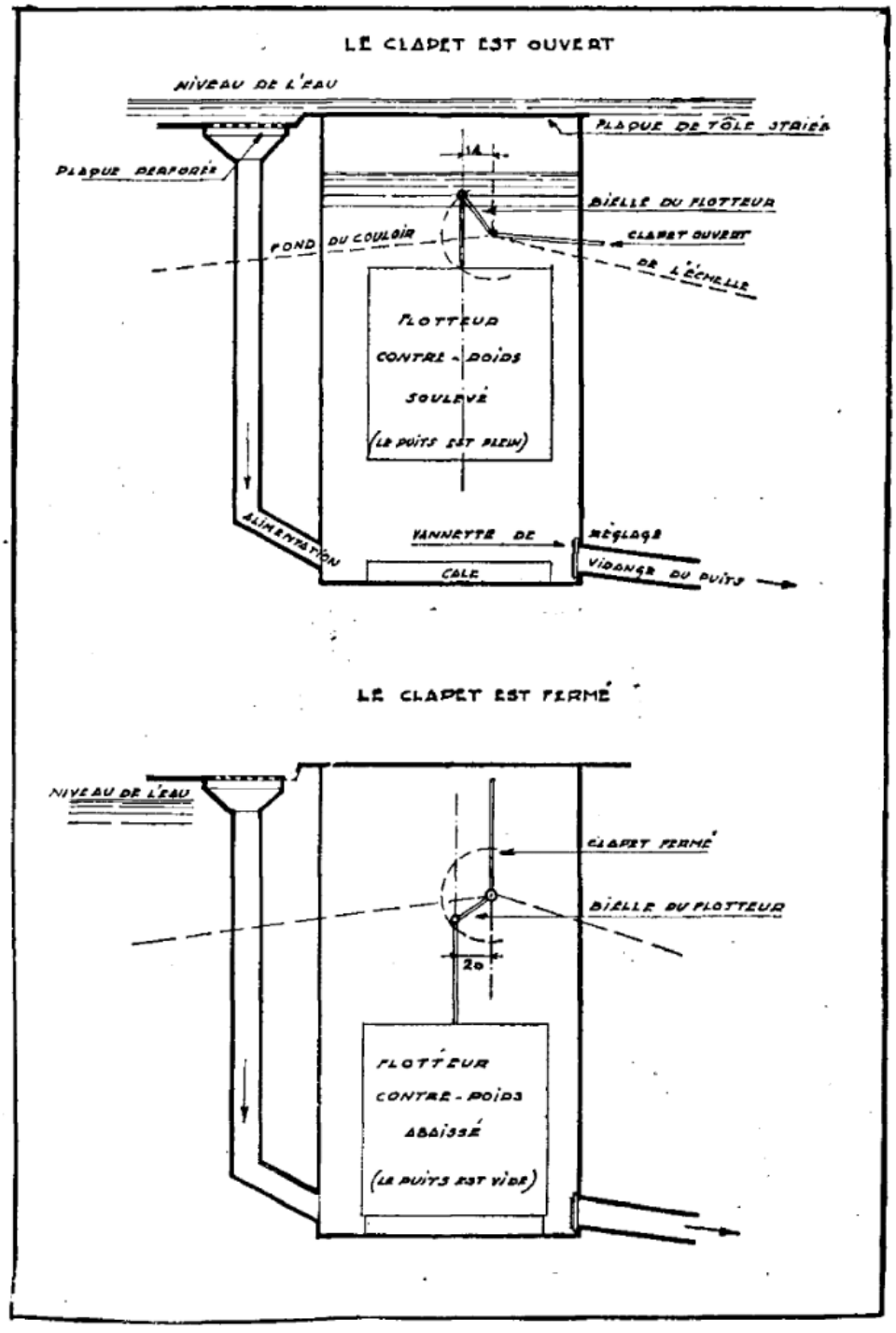


PLANCHE II — Clapet automatique AVÈQUE.

FIGURE 1.14 – *Description par Gardebois (1947, p. 159) du clapet Avèque, présenté comme un élément-clef du progrès technique des échelles à poissons dans l'entre-deux-guerres. Il témoigne du cadrage économique des échelles, dont le succès dépend de la capacité à assurer le franchissement piscicole tout en économisant au maximum la dépense d'eau.*

Les problèmes restants, selon Lachadenède, ne sont alors plus ni techniques ni économiques ; ils sont politiques. Ce qu'il reste à faire, pour repeupler les rivières, est du ressort des législateurs et des décideurs politiques, qui doivent imposer des échelles partout où des obstacles contraignent la migration piscicole, et les faire construire au même moment que les barrages pour optimiser leur positionnement. Ils doivent aussi adjoindre à ces politiques de rétablissement ou de maintien de la franchissabilité des mesures de repeuplement lorsque cela est nécessaire, que ce soit en limitant le nombre de captures possibles ou en mettant en œuvre des opérations de pisciculture efficaces. Le second personnage principal de l'histoire du franchissement piscicole à cette période, Richard Vibert, ingénieur des Eaux et Forêts et spécialiste d'hydrobiologie, est du même avis. Listant les problèmes à résoudre concernant les richesses piscicoles en France (Vibert, 1945), il commence par mentionner la « *liberté de parcours* » des poissons migrateurs sur les cours d'eau, et énonce ainsi que l'« *on peut dire qu'à l'heure actuelle, après bien des essais et des échecs, ce problème est parfaitement au point pour les barrages de 4 à 5 mètres* » (Vibert, 1945, p. 6).

B.2.c Le début du XX^e^ siècle fournit des jalons pour l'archéologie du savoir écohydraulique

Avant de revenir sur les aspects politiques et réglementaires de la mise en œuvre de la libre-circulation piscicole, il est utile de faire un bilan intermédiaire de l'évolution épistémologique du franchissement piscicole des années 1860 aux années 1930. L'effervescence technique et technologique qui entoure les dispositifs de franchissement après le vote de la loi de 1865 n'est pas qu'un foisonnement désordonné d'initiatives ponctuelles et sans lendemain ; c'est ce que montre la stabilisation technique des années 1930. En menant des études et en expérimentant divers types d'échelles à poissons, les savants et ingénieurs actifs au début du XX^e^ siècle posent les jalons de l'accumulation, dans le temps long, d'un savoir stabilisé et solide sur le franchissement piscicole ; un certain nombre des façons d'acquérir et de construire des savoirs sur les dispositifs du franchissement piscicole préfigurent l'ingénierie experte qui se déploie à la fin du XX^e^ siècle, et qui prend alors le nom d'écohydraulique. Le premier jalon qui est posé est la transition sémantique qui débute, depuis le terme d'« échelle » vers celui de « passe à poissons », qui s'impose de manière générique à la fin du XX^e^ siècle. Plusieurs auteurs soulignent les limites de ce terme face à la multiplicité des types de dispositifs de franchissement ; le « *terme d'échelle est, à vraiment parler, impropre. Il ne conviendrait, tout au plus, qu'aux passages à gradins* » d'après Violette (1908, p. 65). Kreitmann (1933b) insiste sur ce point de manière plus précise, et veut faire de ce changement de vocabulaire un changement de perspective sur le dispositif. Tout en ironisant sur le fait que le poisson serait peut-être rebuté par l'idée d'une échelle qu'il ne saurait grimper, Kreitmann introduit l'idée, développée plus loin,

que le dispositif doit être conçu et révisé pour s'adapter à la biologie du poisson — et pas simplement construit en suivant des habitudes de pensée anthropiques.

> « Cette dénomination [d'échelle à Poissons] est défectueuse ; car le Poisson n'a aucune aptitude pour franchir ce qu'on appelle généralement une échelle, et c'est peut-être à cause de cette dénomination défectueuse, qu'il se refuse si souvent à franchir les échelles que l'Homme a construites pour lui. Aussi, personnellement je préfère donner à ces installations le nom de « passes à Poissons », avec l'espoir qu'avec ce seul changement de dénomination, le Poisson se prêtera mieux à les franchir. »
>
> (Kreitmann, 1933b, p. 45)

L'un des modes de production de connaissances qui se met en place au début du XX^e^ siècle est celui de l'expérimentation — en laboratoire ou *in situ*. Les expérimentations *in situ* consistent dans le retour d'expérience une fois des échelles réalisées, mais aussi dans la construction d'échelles expérimentales et modulables. C'est le cas d'une échelle du « système Caméré » expérimentée par Lavollée (1902b) à Moulin-Rouge, sur le Loing, en 1901 et 1902 ; elle est munie de vannes et de fermettes mobiles qui permettent de modifier l'intensité et le circuit du flux d'eau qui y pénètre (*cf.* figure 1.15, p. 99). La frontière est floue entre expérimentations *in situ* et acquisition de connaissances sur la base d'un diagnostic des passes déjà mises en place. Dans ce dernier cas de figure, la réflexivité des savants et ingénieurs sur les échecs passés permet de produire des savoirs sur la technique du franchissement piscicole, et souvent sous la forme de recommandations *négatives*, ainsi que mentionné dans la section précédente (1.B.2.b, p. 87) : les connaissances portent sur ce qu'il faut éviter lorsque l'on conçoit, construit ou gère une passe à poissons.

À partir du tournant du siècle, les expérimentations sur les échelles se déroulent aussi dans des laboratoires de recherche spécialisés en pisciculture, hydraulique, ou l'hydrobiologie, qui sont mis en place sous l'égide d'ingénieurs des Ponts et Chaussées ou des Eaux et Forêts afin d'étudier et développer les moyens techniques de repeupler les cours d'eau. Ces administrations prennent ainsi le relais de la Société d'acclimatation dans la montée en scientificité des dispositifs de franchissement, et dans le pilotage centralisé de la production d'une expertise. En 1901, Léger fonde le laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble, qui a pour vocation « *de procéder à des essais d'acclimatation et de rendement des diverses espèces de Salmonides* », et de produire des connaissances sur les façons les plus économiques d'accroître les peuplements de truites et saumons dans les différents cours d'eau (Léger, 1908a, p. 3). Parmi les recherches menées sur les saumons, certaines concernent, dans les années 1930, le franchissement par des échelles ; des congrès de pêcheurs réclament ainsi que le laboratoire reçoive plus de financements pour mener ces travaux à bien (anonyme, 1932).

Les laboratoires sont des lieux de production de connaissances et de formation des agents chargés de la police de la pêche. Ils sont aussi des lieux de rationalisation et de systé-

matisation de la production de connaissances sur le repeuplement piscicole. P. Vivier, conservateur des Eaux et Forêts et directeur de la station centrale d'hydrobiologie appliquée, décrit la fondation de cette dernière, en 1943, comme une reconnaissance et une consécration de l'importance de combiner recherches théoriques et applications pratiques.

> « C'est à la fois un organe d'administration pour l'exécution des analyses d'eaux polluées, un organe de recherches portant sur l'amélioration de la production piscicole et un organe d'aménagement de l'hydrobiologie et de la pisciculture. Son rôle est donc, à la fois, pratique et théorique. »
>
> (P. Vivier, 1947, p. 7)

Cette combinaison de théorie et de pratique se retrouve à la fin du XX^e^ siècle, incarnée schématiquement par la recherche finalisée sur le franchissement piscicole menée dans des établissements ou agences publiques. Concrètement, la station centrale regroupe plusieurs laboratoires préexistants : station d'hydrobiologie continentale du Paraclet, laboratoire de recherches hydrobiologiques des Eaux et Forêts à Thonon, station du lac du Bourget fondée par l'École nationale des Eaux et Forêts, laboratoires des universités de Toulouse et Grenoble.

Les laboratoires de pisciculture et d'hydrobiologie ne sont pas les seuls mobilisés. Les études portant sur les aspects hydrauliques des échelles sont le plus souvent menées dans des laboratoires rattachés à des instituts de recherche en hydraulique. C'est le cas des expériences de Kreitmann (1933a), réalisées au laboratoire de la société hydrotechnique France, à Beauvert, près de Grenoble (*cf.* figure 1.16, p. 100). C'est aussi le cas d'expériences réalisées par Sabatier De Lachadenède dans les années 1930, qui utilise le laboratoire d'hydraulique de Toulouse, situé à Banlève, pour tester des modèles d'échelles à poissons (Sabatier De Lachadenède, 1931a ; *cf.* figure 1.17, p. 101). Ces expérimentations font apparaître un lien entre développement de dispositifs de franchissement, recherches hydrauliques et hydroélectricité. Le laboratoire d'hydraulique de Banlève fait partie de l'institut d'électrotechnique, créé par un professeur en hydraulique, Charles Camichel. Après avoir fondé cet institut à Lille en 1900 (Grossetti, 1995, p. 57), Camichel le déplace en 1913 à Toulouse, à l'invitation d'acteurs locaux qui y voient un moyen d'accélérer le développement de l'hydroélectricité et de l'industrie dans la région (Grossetti, 1995, p. 53). L'institut d'électrotechnique devient Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT) en 1930 (Charru, 2017, p. 512) ; Camichel y développe des recherches à la fois sur la mécanique de l'air et la mécanique de l'eau, et se concentre notamment sur la meilleure connaissance et conception des modèles réduits (Camichel, 1925). L'existence de canaux d'expérimentation et de modèles réduits de barrages et d'écluses fournissent à Sabatier De Lachadenède une infrastructure idéale pour tester le fonctionnement d'échelles à poissons selon différentes pentes et hauteurs d'eau, ce qu'il fait en 1931, grâce au soutien

de Camichel :

> « Nous avons fait effectuer, par un menuisier, une de ces échelles à la dimension réduite d'un tiers et nous avons procédé à des expériences sur ce modèle miniature. Les expériences ont été faites au laboratoire hydraulique de Banlève qui appartient à l'Institut électro-technique de Toulouse.
> Grâce à la grande obligeance de M. Camichel, professeur à l'Université de Toulouse et directeur de l'Institut électro-technique, nous avons eu toutes les facilités pour opérer. Nous le remercions ici de son aimable concours. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1931a, p. 765)

Camichel mobilise en retour les études réalisées à Banlève sur des passes à poissons comme des exemples qui alimentent le répertoire de cas expérimentaux. Il se sert en effet des résultats obtenus pour confirmer les résultats de mécanique des fluides établis quant aux lois de similitudes qui s'appliquent entre des ouvrages et leurs modèles réduits (Camichel et al., 1934).

Bien que ponctuelles, ces expérimentations hydrauliques dans les années 1930 font partie des éléments qui soulignent une forme de continuité entre les connaissances établies au début et à la fin du XX^{e} siècle. À partir des années 1970, les nouveaux ingénieurs spécialistes du franchissement piscicole au Cemagref (notamment Michel Larinier) réalisent eux aussi des expériences sur des modèles physiques de passes à poissons, et en premier lieu au laboratoire de Banlève. L'utilisation de ce lieu, fondé au début du XX^{e} siècle dans l'objectif de contribuer à la mise en valeur du potentiel hydraulique de la France, souligne la proximité, et même la dépendance du développement des passes à poissons aux investissements des organisations de l'hydroélectricité. Depuis les années 1970, on le retrouve avec l'importance du rôle joué par EDF dans la recherche finalisée sur le franchissement piscicole.

Dès le début du XX^{e} siècle, certains acteurs plaident pour que les connaissances acquises sur le fonctionnement hydraulique des dispositifs de franchissement soient systématiquement combinées avec des connaissances d'ordre biologique — une forme d'interdisciplinarité redécouverte à la fin du XX^{e} siècle avec l'émergence d'une nouvelle expertise sur les passes à poissons. Violette (1908, p. 85) relie ainsi le diagnostic d'inefficacité généralisée des échelles construites en France au fait que leurs concepteurs ne se sont intéressés qu'à des paramètres hydrauliques (ralentir le courant dans les échelles) plutôt que ce dont le poisson a besoin, en s'appuyant sur des données biologiques. Cette interdisciplinarité de la recherche est incarnée par Louis Kreitmann, inspecteur des Eaux et Forêts, nommé à la tête de la station d'hydrobiologie de Thonon-les-Bains puis fondateur de celle du Paraclet en 1937. Kreitmann publie à fois des études « *hydrauliques* » sur les échelles à poissons (Kreitmann, 1933a), et des études d'ordre plutôt biologique sur les vitesses de nage des poissons, examinées *in situ* ou à l'aide de dispositifs expérimentaux complexes

(Kreitmann, 1933b, p. 48), dans le but explicite d'adapter la conception des échelles aux vitesses de nage maximales que la constitution biologique de poissons leur permet d'endurer (Kreitmann, 1931). Il insiste explicitement sur la complémentarité entre les recherches d'ordre hydraulique (qui se concentrent sur les aspects mécaniques de la construction des échelles) et d'ordre biologique :

> « Pour le franchissement des barrages, de nombreux modèles de passes offrent un choix embarrassant ; mais cette multiplicité même montre qu'aucun d'eux ne répond à toutes les exigences et, en fait, on est en droit d'affirmer que, malgré le soin apporté à l'établissement d'une passe, la mise en service d'un barrage se traduit encore inévitablement par une régression des migrateurs. [...] Les études sur les conditions nécessaires que doivent remplir les passes ne sont pas étudiées à fond et [on] s'est jusqu'à présent plus attaché à résoudre les difficultés mécaniques de construction qu'à examiner le côté biologique de la question. »
>
> (Kreitmann, 1931, p. 347)

Tout au long de la première histoire des échelles à poissons, des jalons épistémologiques sont ainsi mis en place ; ce sont à la fois des savoirs et connaissances sur les dispositifs de franchissement piscicole, et des façons de produire cette connaissance. Ils sont établis par différents acteurs, naturalistes et ingénieurs, de manière relativement déconcentrée, sinon dispersée. Néanmoins, les modèles expérimentaux d'échelles circulent ; des synthèses de connaissances sont déjà produites, et des tentatives de centralisation des connaissances — sinon de pilotage à la fois de l'action et de la production d'expertise — se font jour, que ce soit à la Société d'acclimatation, dans les commissions ministérielles consacrées aux échelles à poissons, ou sous la plume d'ingénieurs qui en deviennent les spécialistes. Lorsqu'une nouvelle expertise sur les dispositifs de franchissement émerge, à la croisée d'enjeux techniques et politiques, à partir des années 1970, elle se présente comme un renouvellement complet de l'ingénierie des passes à poissons. Néanmoins, cette expertise retrouve, et s'appuie sur les jalons déjà posés : modèles de dispositifs, façons de combiner hydraulique et biologie, modes d'expérimentations à la fois en laboratoire et *in situ*, adaptations au cas par cas. Comme on le verra, des similarités existent aussi entre la situation — institutionnelle et géographique — des acteurs de l'expertise sur les passes à poissons du début et de la fin du XX^{e} siècle.

L'essor et l'effervescence, puis la stabilisation qui caractérisent les évolutions technologiques des dispositifs de franchissement des années 1860 aux années 1940, ne constituent cependant que l'un des versants de l'action publique de rétablissement de la libre-circulation piscicole qui se met en place en France. Cette période est aussi celle de la genèse — sous forme d'une invention qui s'étend dans le temps — des échelles à poissons en tant que dispositifs politiques. Elles participent à la mise en œuvre d'une politique d'accommodation, c'est-à-dire à la fois son application et la définition de ses modalités.

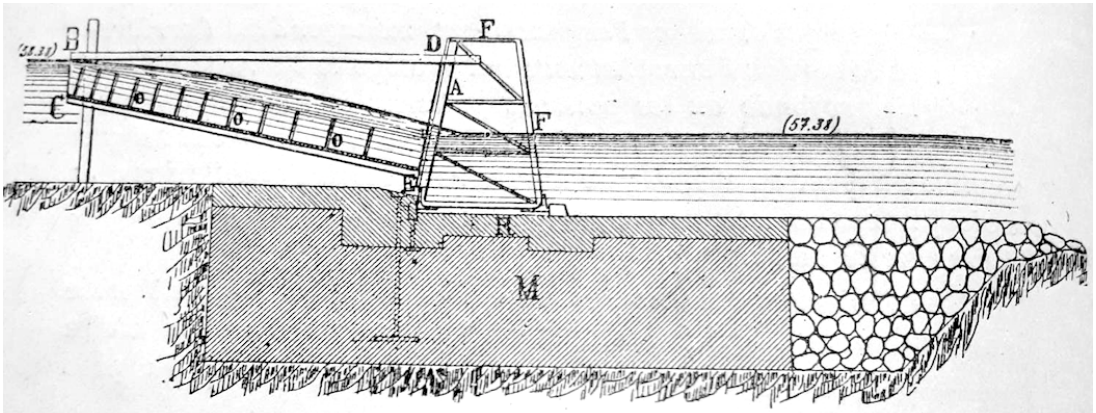


FIG. 1. — Coupe du barrage du Moulin-Rouge.

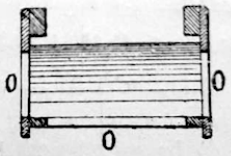


FIG. 2. — Coupe de l'Echelle.

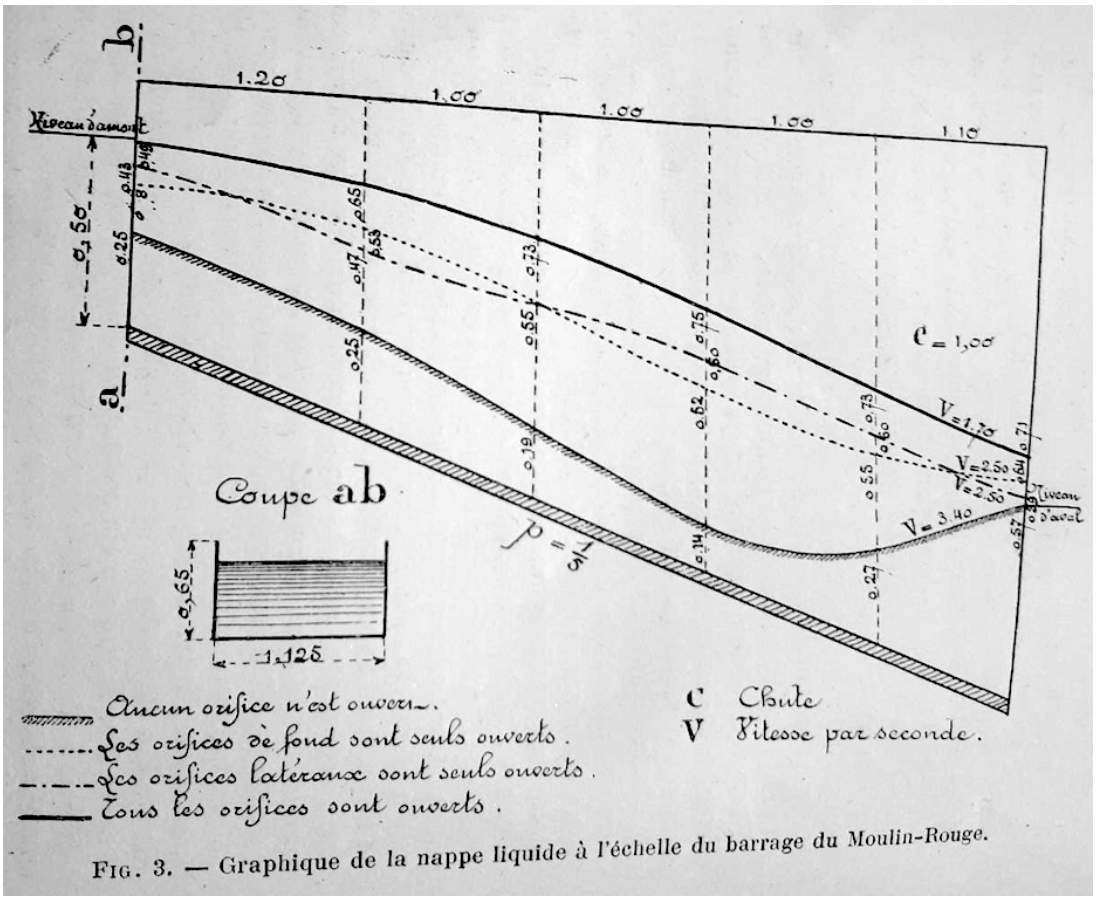


FIG. 3. — Graphique de la nappe liquide à l'échelle du barrage du Moulin-Rouge.

FIGURE 1.15 – *Lavollée (1902b) présente les résultats d'une étude* in situ *menée sur une échelle de type Caméré expérimentale, et qui permet de faire varier différents paramètres d'écoulement du débit entrant.*

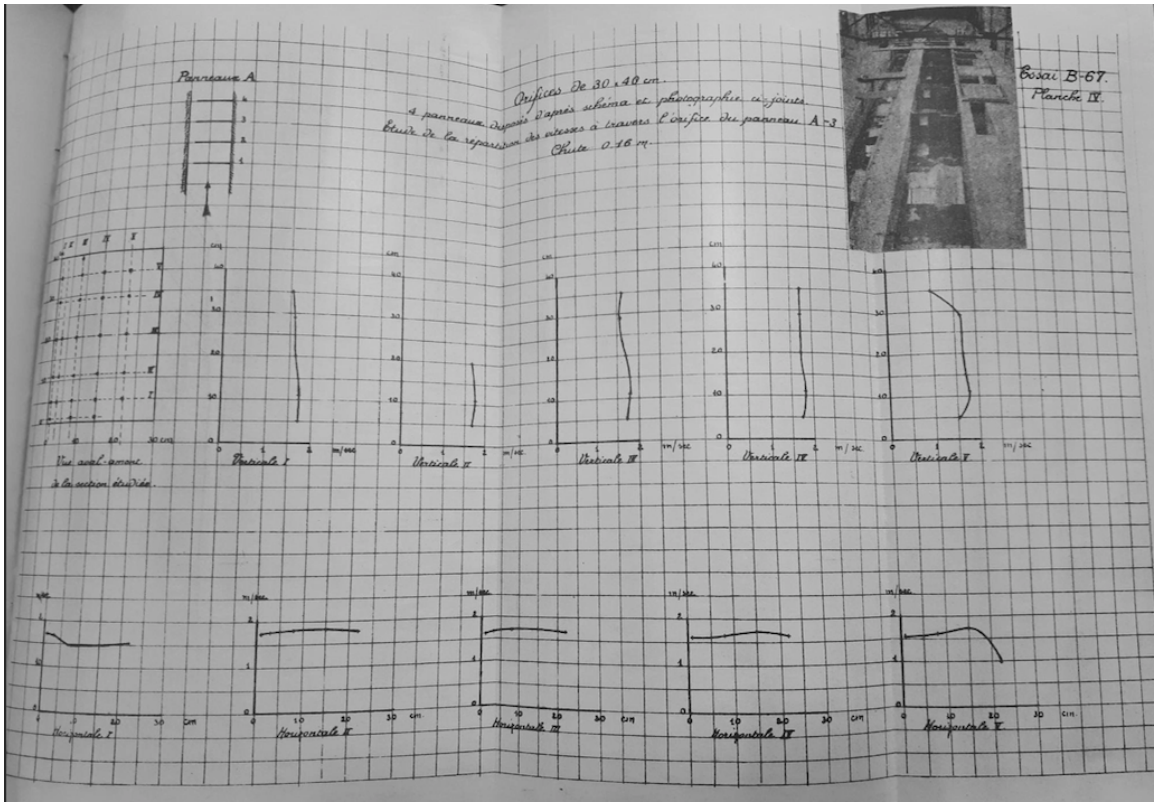
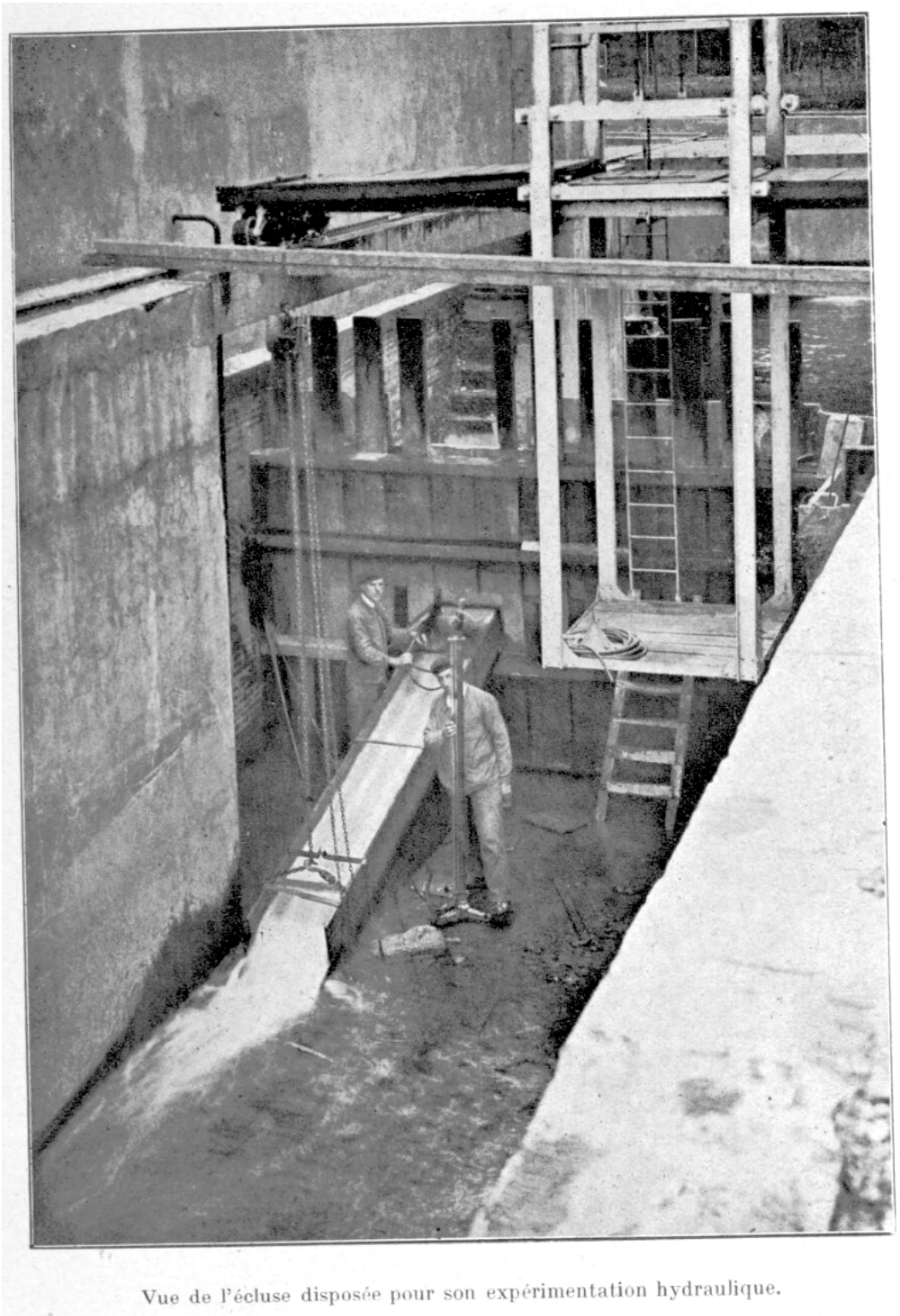


FIGURE 1.16 – *Pour étudier le fonctionnement hydraulique des échelles à poissons, Kreitmann (1933a) utilise des infrastructures expérimentales mises à sa disposition à Beauvert par la société hydrotechnique de France, une société savante qui a pour vocation principale d'étudier et développer l'exploitation hydroélectrique des cours d'eau. Cet encouragement d'industriels de l'hydroélectricité aux travaux sur la franchissabilité piscicole laisse entrevoir et préfigure la façon dont l'hydroélectricité s'attache au développement des passes à poissons, «* pour essayer de concilier les intérêts de la pisciculture qui exigent la construction d'une passe satisfaisante et ceux des industriels qui s'efforcent d'en réduire la dépense au minimum *» (Kreitmann, 1933a, p. 127).*



Vue de l'écluse disposée pour son expérimentation hydraulique.

FIGURE 1.17 – *Avant de faire construire des échelles à poissons sur les gaves du Sud-Ouest, Sabatier De Lachadenède (1931a, p. 765) réalise des expérimentations hydrauliques sur des modèles réduits.*

B.3 La mise en œuvre de la libre-circulation piscicole prend la forme d'une politique d'accommodation

L'entrée des échelles à poissons dans le répertoire d'action publique en 1865 avait ouvert une période d'essor et d'effervescence techniques, mais aussi politiques, concernant la libre-circulation piscicole. En même temps que la technique des dispositifs fait l'objet d'études, les modalités concrètes de leur mise en œuvre, loin d'être définitivement stabilisées dans les années 1860, font l'objet de négociations entre différents services et différents échelons administratifs. La première période de la Première histoire des passes à poissons, qui court de 1865 à la Seconde Guerre mondiale, est ainsi celle d'une invention politique des échelles à poissons en tant que dispositif d'accommodation. L'accommodation n'est pas une conciliation paritaire des intérêts en présence ; les échelles sont un dispositif à travers lequel les défenseurs de la libre-circulation piscicole s'accommodent de l'aménagement industriel des cours d'eau. Cette fonction politique des dispositifs est explicitement assumée par les acteurs qui promeuvent les échelles ; ce sont les modalités de la mise en œuvre de l'accommodation qui font l'objet de négociations. Je montre dans la section qui suit comment les échelles instrumentent une politique publique d'accommodation, en revenant d'abord sur leur dimension de dispositif technique conciliant des intérêts hiérarchisés (1.B.3.a, p. 102), puis en montrant comment cette accommodation se joue sur le plan administratif (1.B.3.b, p. 108). Dans la partie suivante (1.C, p. 119), j'expliquerai plus en détail comment cette accommodation bascule, au début du XX^{e} siècle, avec la montée en puissance de l'enjeu d'exploitation hydroélectrique des cours d'eau en France.

B.3.a Les échelles à poissons promettent de concilier des intérêts rivaux et hiérarchisés

J'ai déjà montré que le dispositif d'échelle à poissons était porteur d'une promesse technoscientifique sur le plan halieutique, et par là économique. Les échelles incarnent les espoirs d'un repeuplement des cours d'eau qui participerait de la prospérité nationale. Ce dispositif est en même temps vecteur d'une promesse à dimension sociopolitique : celle de réconcilier les usages rivaux des cours d'eau associés aux poissons d'un côté, et à ce qui fait obstacle à leur multiplication de l'autre — une réconciliation qui traduit cependant l'accommodation des usages piscicoles à l'existence d'obstacles. Il ne s'agit pas que d'une technique d'amélioration piscicole, mais d'une technique d'amélioration des cours d'eau, qui laisse entrevoir la possibilité de développer à la fois l'exploitation mécanique et industrielle du courant et la pêche. Les savants qui promeuvent le développement et la mise en place de techniques de franchissement piscicole reconnaissent les bienfaits de l'utilisation et de la modification des cours d'eau à des fins de navigation, industrielles, ou

agricoles, mais plaident pour que les enjeux piscicoles, même s'ils ne sont pas prioritaires, ne soient pas systématiquement et complètement écartés. Les techniques nouvelles de la pisciculture et des échelles doivent ainsi permettre de ménager les poissons dans les projets d'aménagement hydraulique. Raveret-Wattel, spécialiste de pisciculture à la Société d'acclimatation, le résume ainsi dans une communication visant à mettre en garde contre un dépeuplement des cours d'eau lié à l'accroissement de l'irrigation :

> « Assurément, l'utilisation des eaux pour les besoins de l'agriculture — aussi bien que l'amélioration des voies navigables, ou la création de forces motrices pour les usines — présente aujourd'hui une importance qui doit primer celle de la production du poisson. Mais il est grandement à désirer que cette dernière ne soit pas entièrement sacrifiée. »
>
> (Raveret-Wattel, 1883a, p. 233)

Dès son rapport de 1856, qui informe largement la loi de 1865, Millet, ingénieur des Eaux et Forêts et vice-président de la section Pisciculture à la Société d'acclimatation, inscrit les échelles dans cette perspective de conciliation d'intérêts opposés sur les cours d'eau — une conciliation néanmoins hiérarchisée, car elle ne peut remettre en cause l'aménagement industriel. C'est selon lui un apport décisif de la technique des échelles :

> « Sans porter aucune entrave au service régulier des usines, de la navigation et du flottage, on peut facilement concilier les exigences de ce service avec celles de la reproduction naturelle du poisson. »
>
> (Millet, 1856, p. 207)

Dans la présentation du projet de loi de 1865 lui-même, De Dalmas (1865, p. 434) explicite l'objectif du législateur, qui est d'obliger les acteurs exploitant l'énergie hydraulique à prendre en compte d'autres usages des cours d'eau, sans pour autant que cela entre en contradiction avec le développement industriel. Il espère « *que l'on contraindra l'industrie, dans la mesure [du] possible, à avoir recours à des procédés qui concilient tous les intérêts.* »

Ainsi, dès la préparation de la loi de 1865 et les travaux de la Société d'acclimatation, cette accommodation, à la fois impératif et idéal d'action publique, s'impose dans la mise en œuvre concrète de l'action publique, outillée par les travaux des savants qui étudient les échelles à poissons, en menant des expériences ou en se fondant sur le retour d'expérience. La volonté de conciliation se donne à voir dans les analyses de Raveret-Wattel, qui publie les principaux travaux sur les échelles à poissons entre 1865 et la Première Guerre mondiale. Dans son compte-rendu sur les échelles à saumons présentées à l'exposition internationale de Berlin, Raveret-Wattel fait de l'accommodation entre des « intérêts » différents sur l'aménagement des cours d'eau le principe même de l'existence des échelles à saumons :

> « C'est pour concilier les intérêts de l'industrie et de la navigation avec ceux de la reproduction naturelle du poisson dans les rivières qu'ont été imaginées les échelles

permettant au poisson de franchir les barrages. »

(Raveret-Wattel, 1883b, p. 654)

Les passes à poissons incarnent les bienfaits espérés d'un progrès technique qui dépasse la simple amélioration de la productivité des cours d'eau. Le progrès technique, dans une vision optimiste, doit résoudre ses propres contradictions, et bénéficier à l'ensemble des activités humaines. De Dalmas l'évoque dès dans son exposé de la loi de 1865, où il explique que les échelles doivent permettre de restaurer une la libre-circulation piscicole sans nuire aux intérêts industriels :

> « *[les barrages industriels]* sont établis pour créer une force motrice nécessaire à l'industrie, et l'on ne pourrait songer à les détruire [...] mais on peut, sans diminuer la puissance des forces hydrauliques créées par les barrages, organiser ces derniers de manière à permettre aux poissons de les franchir. »
>
> (De Dalmas, 1865, p. 430)

De même, la pisciculture est présentée par ses spécialistes comme une science par laquelle le progrès scientifique et industriel humain, particulièrement intense au XIX^e^ siècle, doit résoudre ses propres contradictions. C'est ce qui apparaît dans le discours prononcé par de Lamarche (1902b), au congrès annuel de la Société centrale d'aquiculture et de pêche. Il présente ainsi les récompenses attribuées par cette société pour encourager les recherches et avancées scientifiques et techniques concernant la pisciculture, et qui peuvent concerner des travaux sur la franchissabilité piscicole :

> « Le siècle qui vient de finir a imprimé un prodigieux essor au commerce et surtout à l'industrie ; mais ce résultat, qui constitue le progrès nécessaire à la vie de l'humanité, n'a pas été obtenu sans que de profondes perturbations en soient résultées dans le fonctionnement jusqu'alors régulier des forces de la Nature. En ce qui nous concerne particulièrement, le régime des eaux a été singulièrement modifié. Les rivières et les canaux ont été aménagés de façon à répondre au développement de la navigation et de l'industrie. Les poissons n'ont plus trouvé les retraites silencieuses où jadis ils vivaient et se reproduisaient en paix. Des barrages les ont arrêtés dans leur marche. [...] L'homme a dû essayer de remédier à cette situation qu'il avait créée lui-même, et de cette nécessité est née la science de la Pisciculture. »
>
> (de Lamarche, 1902b, p. 135)

La promesse est ainsi double : elle est à la fois une promesse technique de fonctionnalité des échelles, qui doivent permettre aux poissons de franchir les obstacles, et une promesse sociopolitique de conciliation d'intérêts. C'est ce que montre la conclusion d'un article de Kreitmann (1933b), qui renouvelle cette double promesse, pourtant mise à mal par la déception qu'ont générée les échelles mises en place depuis les années 1860, et généralement jugées inefficaces. L'effervescence puis la relative stabilisation de la technique des échelles, décrites précédemment, lui servent de point d'appui vers un futur technoscientifique désirable et qu'il décrit comme équilibré :

> « J'ai essayé de vous donner une idée des difficultés que l'on rencontre pour satisfaire à la fois aux exigences de la Pisciculture et à celles de l'industrie ; on a cru

> tout d'abord qu'elles pourraient se concilier facilement ; puis, quand la construction des premières échelles a abouti à un échec presque complet, on s'est laissé aller au découragement et on a été jusqu'à soutenir que l'on ne pouvait sacrifier les intérêts considérables de l'industrie à ceux de la pisciculture tenus pour négligeables. Aujourd'hui, de grands progrès ont été réalisés [...] des études ont été et sont poursuivies sur le franchissement des barrages par les Poissons. Il n'est pas douteux qu'elles ne conduisent à des résultats tangibles et qu'un jour, que l'on peut croire prochain, des solutions acceptables pour tous, permettent de maintenir le Saumon dans nos rivières, malgré leur utilisation industrielle. »
>
> (Kreitmann, 1933b, p. 55)

La plupart de ces citations revêtent une forme d'ambiguïté : tout en promettant une conciliation des intérêts, elles font apparaître une accommodation à sens unique : c'est aux enjeux piscicoles de s'accommoder de l'existence ou du développement d'obstacles — ou du « *progrès nécessaire à la vie de l'humanité* » selon de Lamarche (1902b, p. 135). Luglia (2019) le souligne : « *la Société d'acclimatation met en cause les perturbations anthropiques et cherche à restaurer un habitat favorable aux poissons mais en ménageant les activités humaines, notamment industrielles.* » Ce ménagement de certains enjeux est incarné par les passes à poissons tout au long de leur histoire ; il suit l'évolution des enjeux liés à la circulation piscicole (pêche nourricière, puis pêche récréative) et à la construction d'obstacles (navigation, agriculture, exploitation industrielle, hydroélectricité), et s'intensifie même au fil du temps. Dès les travaux préparatoires à la loi de 1865, les contributions de certains acteurs montrent qu'ils hiérarchisaient, au regard de la prospérité qu'ils assurent, l'enjeu de construction d'obstacles et celui de préservation de la circulation des poissons. La vocation nourricière des rivières pèse alors moins que la nouvelle vocation économique des cours d'eau, qui est d'assurer le transport de marchandises :

> « Comme la nécessité de la navigation est incontestable et les avantages qu'elle présente au pays d'un immense effet sur la prospérité, il faut en conclure que la souffrance qui peut affecter l'alimentation générale, en ce qui concerne l'usage du poisson, est effectivement trop peu sérieuse pour prévaloir contre les intérêts de la navigation. »
>
> (Réponse de l'ingénieur responsable de la première conservation (Paris) au Directeur général des Eaux et Forêts, 1664. Archives nationales, F/14/13594.)

En 1902, Lavollée, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées qui travaille notamment sur l'aménagement de la Seine, l'exprime ainsi : après avoir souligné que les barrages sont la cause du dépeuplement, et avant de plaider pour une « conciliation » de la navigation et de la libre-circulation piscicole, il rappelle qu'il ne saurait être question de nuire aux aménagements industriels :

> « le dépeuplement du fleuve [la Seine] en poissons migrateurs a une cause que tout le monde connaît : l'établissement des [cinquante-trois] barrages de navigation. [...] Cependant, personne, que nous sachions, n'a la pensée de supprimer les barrages : les intérêts commerciaux qui s'attachent au développement de la navigation sont

> trop importants pour qu'on songe à les sacrifier aux intérêts de la pisciculture en détruisant l'œuvre de canalisation poursuivie depuis 50 ans. [...] Fort heureusement, les deux intérêts en présence sont loin d'être inconciliables, et rien n'est plus simple que de maintenir la circulation des bateaux tout en maintenant la circulation des poissons. [...] [Pour cela, il suffit de] laisser un libre écoulement à l'eau de la rivière. »
>
> (Lavollée, 1902a, pp. 221-223)

Le même Lavollée confirme en 1903 que les échelles à poissons sont une solution souhaitable, mais uniquement à condition de « *ne compromettre en rien les intérêts de la navigation*[35] ».

La dimension univoque de l'accommodation est à la fois légitimée et euphémisée par le recours à un ensemble de justifications. La première est celle du progrès, présentée ci-dessus. À celle-ci est attachée une rhétorique de l'intérêt général, qui serait associé à ce progrès dont, *in fine*, toute la nation est censée bénéficier. C'est le discours que rapporte Paratre (1894), tout en s'en détachant, et selon lequel la seule « mesure du possible » pour contraindre les acteurs de l'exploitation hydraulique des cours d'eau est que cela ne nuise pas à leur intérêt :

> « L'Industrie, qui est en somme une propriété particulière et le profit de ceux qui l'exploitent, est une des sources principales de la prospérité publique. Il ne peut être question de mesures qui en empêcheraient l'exercice. Mais il est juste qu'elle soit astreinte, dans la mesure du possible, à ne pas être nuisible aux autres intérêts en jeu qui, dans leur ensemble, sont également respectables puisqu'à divers titres ils sont l'apanage de toute la population. »
>
> (Paratre, 1894, pp. 15-16)

Enfin, cette rhétorique du progrès et de l'intérêt général justifiant que c'est aux poissons de s'accommoder des barrages se cristallise dans la notion d'efficacité économique. La mesure économique des coûts et avantages naturalise et légitime la priorité donnée au progrès industriel. Ainsi, lorsque Raveret-Wattel publie en 1883 un rapport sur les échelles, il insiste sur la promesse de conciliation des intérêts dans la genèse historique des passes à poissons, qui auraient été créées par un exploitant de barrage désireux de diminuer la perte de profits liée à l'obligation d'ouvrir ses ouvrages au passage du saumon :

> « La première invention des échelles à saumons [date de] 1826, par le propriétaire des importantes usines de Deanston (Écosse), M. James Smith. Déjà à cette époque, la loi en Écosse obligeait les usiniers à ouvrir, à certains jours, les vannes de leurs barrages afin de permettre la remonte [sic] des Saumons. Pour s'affranchir de la grande déperdition d'eau que causait cette manœuvre des vannes, M. Smith imagina d'établir sur son barrage une passe en plan incliné avec cloisons transversales à orifices alternatifs. Grâce à cette disposition, la mince veine liquide qui se déverse par le plan incliné forcée de décrire un lacet, est ralentie dans sa course et ne cause qu'une faible dépense d'eau. »
>
> (Raveret-Wattel, 1883b, p. 653)

35. Archives nationales, F/14/13618, enquête dans le département de l'Yonne.

La mention d'une « *faible dépense d'eau* » par Raveret-Wattel pointe un des impératifs posés à la recherche de solutions concrètes : celui de la minimisation du coût (à la fois de construction et d'exploitation) des échelles, et donc de leur efficacité économique. Dans son travail séminal de 1884, « les poissons migrateurs et les échelles à saumons », Raveret-Wattel insiste sur cette question, qui doit selon lui être au cœur des préoccupations de ceux qui conçoivent les échelles :

> « Si, en arrêtant les dimensions d'une échelle, il faut tenir compte des besoins du poisson [...] on doit aussi, d'un autre côté, éviter l'excès contraire pour ne pas, tout en augmentant la dépense sans nécessité, s'exposer à provoquer des plaintes de la part de l'usinier. La question des dépense est certainement la plus importante. »
>
> (Raveret-Wattel, 1884, p. 40)

Le coût direct d'une échelle, et la dépense d'eau indirecte qu'elle entraîne, composent ainsi une variable qui semble synthétiser, pour les acteurs de l'époque, les enjeux qui entourent l'accommodation par un dispositif technique. Le coût fait l'objet d'une question spécifique dans l'enquête de 1903 sur les échelles existantes, réalisée par une commission regroupant membres de la Société d'acclimatation, représentants du ministère des Travaux publics, et ingénieurs des Ponts et chaussées. Cette commission d'enquête tient à déterminer combien coûtent les systèmes mis en place, enjeu qui fait partie des déterminants de la décision de construire ou non les échelles. Il s'agit d'une demande explicitement économique que formulent les ministères, lorsqu'ils missionnent des savants pour explorer les solutions potentielles au rétablissement de la libre circulation piscicole. Ainsi, en 1882, la Société d'acclimatation reçoit cette demande du ministère de la Guerre :

> « L'administration de la guerre ayant à construire une échelle à Saumons, sur la rivière du Dourdu, au barrage de la poudrerie du Pont-de-Bois (Finistère), aurait besoin d'être renseignée d'une manière exacte sur les différents systèmes d'échelles en usage et sur le type le plus avantageux au point de vue de la dépense d'établissement et d'entretien, comme à celui du fonctionnement de l'appareil. [...]
> Sachant que la Société nationale d'Acclimatation s'occupe de toutes les questions qui se rattachent au repeuplement des rivières et à la protection des poissons migrateurs, j'ai l'honneur de la prier de vouloir bien mettre à la disposition de mon département tous les documents (plans, descriptions, etc.) qu'elle posséderait concernant les échelles à Saumons, en signalant parmi les différents dispositifs connus, celui qui serait à la fois le plus économique et le plus apte à favoriser la remonte du poisson. »
>
> (Société d'acclimatation, 1882, p. 710)

La mention d'un dispositif « *économique* » englobe à la fois le coût direct de la construction d'une échelle (« dépense d'établissement »...), et le coût de fonctionnement en termes de volume d'eau avec lequel elle fonctionne (...« et d'entretien »), et donc la force hydraulique qui aurait potentiellement pu être exploitée mais qui est abandonnée pour la remontée des poissons — dont l'énergie perdue pour les exploitants des ouvrages. C'est notamment sur ce point que le nouveau modèle d'échelle de Lachadenède testé sur les gaves dans les

années 1930 est considéré comme un succès technique décisif. En effet, comme mentionné précédemment (1.B.2.b, p. 90), non seulement ces échelles permettent aux saumons de franchir les barrages, mais l'ajout du clapet automatique inventé par l'architecte Avèque permet d'économiser l'eau dépensée (*cf.* figure 1.14, p. 93). En 1935, Sabatier De Lachadenède explique ainsi que désormais,

> « Il est très facile, et pour un prix assez modique, d'adjoindre une vanne automatique aux échelles et d'éviter ainsi les différends qui existent fréquemment entre les usiniers et le Service forestier au sujet des débits des échelles. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1935, p. 9)

L'impératif d'accommoder les divers intérêts en présence, notamment dans sa cristallisation sur la question de la minimisation des coûts, vient justifier un certain immobilisme de l'action publique jusque dans les années 1920. Confrontés à l'absence de solution satisfaisante et peu coûteuse pour rétablir le franchissement des obstacles, et devant l'émergence d'une critque environnementale des échelles (*cf.* encadre 2, p. 116), la plupart des rapports concluent à la nécessité de poursuivre des études avant d'initier de vastes politiques de construction d'échelles. Suite au rapport sur les échelles à saumons de Raveret-Wattel en 1883, les membres de la Société d'acclimatation arrivent à une conclusion consensuelle : il faut installer plus d'échelles, tout en poursuivant les études et « *le Président [de séance] ajoute qu'il faut s'appliquer à lier les deux intérêts de l'industrie et de l'empoissonnement, et qu'il espère que les études faites à ce sujet finiront, par les concilier*[36] ». Si la conciliation des intérêts est posé comme un horizon assigné au développement de la technique du franchissement piscicole, elle révèle en creux, par le choix du *statu quo*, la primauté donnée aux seuils et barrages sur les poissons. On voit se dessiner ici les prémisses d'un processus sur lequel on reviendra, celui de « *désinhibition moderne* » (Fressoz, 2011), par lequel le potentiel d'amélioration technique future vient justifier les dommages environnementaux présents.

B.3.b L'accommodation est incarnée dans la recherche d'une coordination entre ministères

Tout au long de la période qui court de 1865 jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, un second paramètre de la mise en œuvre d'une politique de restauration de la libre-circulation piscicole permet de qualifier son instrumentation comme une gestion par l'accommodation des conflits environnementaux — et entraîne, dans les faits, un certain immobilisme. Il s'agit du mode de prise de décision qui exige de l'administration une forme de consensus interministériel pour réclamer la construction d'échelles à poissons.

36. Séance du 21 mars 1883, Société d'acclimatation (1883, p. 274).

La construction d'échelles requiert un accord interministériel

La gestion réglementaire de la libre-circulation piscicole passe par les canaux relativement discrets de la mise en œuvre de l'action publique : ceux des accords entre services administratifs, qu'ils aient la forme de procédures de consultation réciproque, ou de décisions prises par des commissions interministérielles. Celles-ci ne donnent pas forcément lieu à des décrets, mais établissent néanmoins un accord entre les administrations concernées pour la procédure à suivre quant à la décision de demander ou non des échelles sur les nouveaux obstacles ; elles assurent un cadrage de la prise de décision.

Les ministères de l'Agriculture et des Travaux publics demandent régulièrement aux services de l'Hydraulique (Ponts et chaussées) et de la Pêche (Eaux et forêts) de se consulter et de s'accorder. Formulées dès les années 1900, ces demandes sont renouvelées et prolongées dans les années 1920, notamment par une circulaire du sous-secrétaire d'État à l'Agriculture qui insiste sur l'importance d'une coordination en vue de garantir les différents intérêts en jeu sur l'aménagement des cours d'eau, et qui étend cette demande à tous les cours d'eau — et plus seulement ceux classés au titre de la loi de 1865.

> « J'appelle d'une façon toute particulière l'attention du Service hydraulique sur la nécessité de ne pas omettre dans l'élaboration du règlement d'eau de tenir compte des intérêts précités et de provoquer, comme je l'ai prescrit dans la circulaire relative aux formes de l'instruction des demandes d'autorisation, l'avis du Service de la pêche chaque fois que ces intérêts seront en jeu. [...] Les conférences avec le Service de la Pêche ne devront pas être limitées, comme le prescrit la circulaire du 10 décembre 1905, aux seuls cas où le cours d'eau est classé en vertu de la loi du 31 mai 1865 sur la pêche, mais toutes les fois que des intérêts piscicoles de quelque importance seront en jeu. »
>
> (Circulaire du 8 janvier 1921, citée dans Ministère de l'agriculture, 1938, p. 160)

L'accent porté dans ce courrier sur l'accord nécessaire pour construire des échelles participe d'un idéal irénique d'action publique, qui serait consensuelle parce que concertée : les échanges entre services hydraulique et de la pêche sont censés permettre d'aboutir à un accord entre les parties. L'idéal d'accommodation entre les services est incarné dans cette citation inscrite au compte-rendu d'une réunion du Conseil général des Ponts et Chaussées :

> « Les saumons ne savent pas jusqu'où s'étendent les limites des rivières canalisées ; ils ignorent de quelle administration relève la pêche. Faisons comme eux. Que les deux services intéressés unissent et harmonisent leurs efforts en vue de la conservation du poisson. »
>
> (Réunion du conseil général des Ponts et Chaussées, 1932
> Archives nationales, F/14/16562, dossier 659)

Cette procédure d'accord se présente comme équilibrée ; elle est effectivement relativement stabilisée dans le temps, et utilisée tout au long des premières décennies du XX^{e} siècle.

Néanmoins, dans les configurations où se jouent concrètement les décisions sur l'aménagement (ou non) d'obstacles à la circulation piscicole, la nécessité d'obtenir l'accord de deux services confère de fait un pouvoir de veto à celui qui préfère l'obstruction. En 1921, le bureau des forces hydrauliques du ministère des Travaux publics assume explicitement la possibilité d'utiliser le nécessaire accord entre les deux ministères comme un pouvoir de veto [37]. Il regrette que le ministère de l'Agriculture ait décidé unilatéralement d'engager la procédure de classement des cours d'eau de l'Adour « *dans la catégorie soumise au régime des échelles à poissons* », mais relativise les possibles effets délétères de ce classement sur la construction de barrages en expliquant, dans une lettre au Directeur de la Navigation, que le classement « *n'oblige nullement [...] à établir des échelles dans tous les barrages* ». Le courrier se poursuit en mentionnant que c'est au ministère des Travaux publics qu'il revient, en dernier lieu, de décider sur chaque cas d'espèce (c'est ce que dicte la loi du 16 octobre 1919, sur laquelle on reviendra). Cette subtile prééminence, qui joue en cas de désaccord, est confirmée par les termes de la réponse du ministre de l'Agriculture à une question parlementaire en 1928, dans laquelle il précise que la décision de prescrire l'établissement d'une échelle à poissons « *appartient au ministre des Travaux publics [et à ses services], d'accord avec le ministre de l'Agriculture* [38] ».

Même si la prise de décision au cas par cas n'empêche pas l'aménagement d'échelles à poissons (dont l'exemple emblématique, dans l'entre-deux-guerres, est l'aménagement piscicole des gaves), ce mode de mise en œuvre parcellisé de l'action publique peut obérer le rétablissement ou le maintien de la libre circulation des poissons. C'est le cas par exemple sur la Creuse, avec le barrage de Roche-Bat-L'Aigue : le service des Ponts et chaussées local joue comme un verrou dans le processus administratif ; il tarde à rendre un avis et à fournir les plans, et finit par ne jamais enjoindre à l'exploitant de construire une échelle (Rollinat, 1913).

L'administration évalue au cas par cas l'opportunité d'exiger la construction d'une échelle

La loi de 1865 donne un pouvoir d'agir à l'administration, qui ne s'en saisit pas systématiquement. La loi prévoit en effet la possibilité que l'administration exige la construction d'une échelle, mais elle n'impose pas leur construction automatique, y compris dans les cours d'eau classés sous le régime des échelles à poissons. Même une fois les classements de cours d'eau établis, la construction d'une échelle n'est donc pas systématique ; c'est à l'administration que revient la responsabilité d'exiger, sur tel obstacle précis, l'équipe-

37. Archives nationales, F/14/16562, dossier 664.

38. Question 8875 du 7 juillet 1928, publiée dans le *Journal officiel de la République française* du 7 novembre 1928, n. 66, débats parlementaires au Sénat, p. 1228

ment. Les membres des différents corps administratifs insistent régulièrement sur ce point. Ainsi, selon l'ingénieur en chef des Eaux et Forêts :

> « Il doit être entendu que ce classement, fût-il prononcé, entraîne seulement pour l'Administration la possibilité d'imposer l'adjonction, à certains barrages, de dispositifs en permettant le franchissement par les poissons migrateurs. L'installation de chacun d'eux exige une décision d'espèce, prise après enquête et consultation des services chargés de la police des eaux. »
>
> (Courrier du ministère de l'Agriculture au ministère des Travaux publics, direction des voies navigables, 14 avril 1922, Archives nationales, F/14/16562, dossier 668)

On retrouve le même type d'arguments auprès du Conseil général des Ponts et Chaussées (pour le ministère des Travaux publics) qui souligne que

> « ce classement n'entraîne pas nécessairement l'établissement d'échelles, mais qu'on évalue dans chaque cas l'utilité en vue de concilier, suivant leur importance, les exigences de la pêche avec la bonne utilisation des forces hydrauliques. »
>
> (Courrier du 4 mai 1922 de M. de la Brosse
> Archives nationales, F/14/16562, dossier 668)

Rappelées au fil de dossiers de construction de passes à poissons qui leur sont soumis, les injonctions à la décision au cas par cas sont un moyen, comme l'indique le Conseil général des Ponts et Chaussées, de peser à nouveau, pour chaque obstacle, le poids relatif des intérêts liés à l'exploitation halieutique et hydraulique. L'évaluation au cas par cas de l'aménagement des obstacles à la libre-circulation piscicole est aussi appuyée par l'avancée des connaissances techniques. Les synthèses de connaissances et de retours d'expérience réalisées par les ingénieurs spécialistes du franchissement piscicole aboutissent parfois à des conclusions qui imposent une forme d'humilité — préfigurant en quelque sorte la position d'humilité et de relativisation de la promesse qui est l'un des marqueurs de l'expertise sur les passes à poissons à la fin du XX^{e} siècle (j'y reviens dans le chapitre 3). Larrieu explique ainsi qu'une étude au cas par cas des aménagements d'obstacles est une condition de leur efficacité :

> « Il est bien certain qu'on ne peut donner de règles absolues s'appliquant à tous les cas : il faut, pour chaque barrage, étudier très attentivement la rivière et essayer de deviner les réactions du poisson devant le nouvel obstacle élevé devant lui. »
>
> (Larrieu, 1941, p. 9)

Dès 1908, Violette (1908, p. 99) souligne l'importance de choisir, pour chaque cas d'obstacle et en fonction des poissons que l'on souhaite faire passer, un type adapté d'échelle ; il le relie aux compétences spécifiques des ingénieurs spécialisés : « *une fois [toutes les] données recueillies, l'art de l'ingénieur intervient pour scruter les motifs qui détermineront le choix du système de passage* ». Au regard de l'histoire ultérieure du développement de l'ingénierie scientifique sur le franchissement piscicole, ces conclusions quant à la décision au cas par cas et à l'interdisciplinarité sont des précurseurs de ce qui deviendra l'éco-hydraulique — que l'on peut résumer comme étant une ingénierie hydraulique appliquée

aux aménagements écologiques. En 2012, faisant le bilan de quarante années d'expertise écohydraulique à l'échelle internationale, Williams, Armstrong et al. arrivent au même mot d'ordre : pour bien concevoir des passes à poissons au XXI^e siècle, il faut « *penser comme un poisson* » c'est-à-dire adapter les solutions au cas par cas, et mobiliser à la fois des compétences hydrauliques et biologiques. Ce lien entre la pluridisciplinarité et l'idée de se mettre à la place du poisson est présenté par Kreitmann, dès 1933, comme un moyen de résoudre l'inefficacité chronique des passes à poissons construites avant les années 1930 :

> « La construction de ces passes avait été envisagée à point de vue un peu trop anthropomorphe ; l'Homme, en les construisant, ne s'était pas du tout mis à la place du Poisson, mais il avait prêté au Poisson son propre raisonnement. Or, il a fallu complètement inverser le problème et étudier la biologie du Poisson, pour arriver à la construction de passes efficaces. »
>
> (Kreitmann, 1933b, p. 46)

L'importance soulignée par les corps administratifs d'une réflexion au cas par cas fait apparaître la part de résistance que les entités biophysiques — poissons, milieux, configurations singulières où établir des dispositifs — opposent à la standardisation de l'action, et à son pilotage à distance par une administration centrale. C'est, là encore, une problématique que l'on retrouve par là suite au XX^e siècle ; les équipements de l'action publique environnementales s'inscrivent dans une perpétuelle tension entre une volonté de pilotage qui passe par des formes de cadrages et de standardisation, et la nécessaire adaptation aux spécificités locales lorsque les équipements doivent être mise en place. À côté d'une résistance du milieu, réclamer des aménagements au cas par cas répond à une problématique organisationnelle plus directe ; c'est un moyen, pour les corps administratifs des Ponts et Chaussées et des Eaux et Forêts, d'avoir leur mot à dire, et d'être consultés dans chaque cas (d'obstacle ou de cours d'eau), sans que s'impose dans certains services (c'est-à-dire le service d'administration territorial en charge d'un cours d'eau) l'automaticité de l'installation d'échelles ou au contraire de leur refus. C'est un moyen pour les différents corps administratifs de maintenir un pouvoir d'action propre, et de résister au pilotage à distance de l'action publique par l'État — et, au sein des deux corps administratifs, un moyen pour les services locaux de résister au pilotage de l'administration centrale. Cette volonté de consultation se comprend aussi dans le contexte de rivalité entre les deux administration, Ponts et Chaussées (et plus particulièrement le service hydraulique) et Eaux et Forêts (plus précisément le service de la pêche). La police de la pêche fluviale est revenue dans le giron des Eaux et Forêts à la fin du XIX^e siècle, et c'est ce service qui se pose en défenseur des intérêts de la pêche et en demandeur de passes à poissons, alors que le service hydraulique semble de plus en plus enclin à défendre l'intérêt des constructeurs d'obstacles sur les cours d'eau, au fil notamment du développement de l'hydroélectricité

(j'y reviens dans la partie suivante). Bougault (1919), dans son analyse du processus législatif de la loi de 1919 sur l'hydroélectricité, parle explicitement d'une « *compétition* » de long terme « *entre les deux ministères qui avaient eu jusqu'alors à s'occuper des chutes d'eau (Travaux publics et Ministère de l'Agriculture)* ». Cette compétition cristallise l'opposition entre intérêts liés aux obstacles et intérêts piscicoles. L'invention des passes à poissons comme équipement d'action publique à dimension d'accommodation comprend alors la nécessité concrète de concilier ces intérêts. La volonté de conciliation s'incarne dans l'impératif, régulièrement rappelé, d'une coordination interministérielle. Ainsi, une circulaire ministérielle du 10 décembre 1905 rappelle aux préfets que les Eaux et forêts doivent être consultés lors de l'instruction préalable à des travaux hydrauliques :

> « [Lorsque] le Service hydraulique procède à l'instruction [...], il convient que les fonctionnaires des Eaux et Forêts, chargés du Service de la pêche, soient mis à même d'examiner l'opportunité d'imposer au permissionnaire la construction d'une échelle et les conditions dans lesquelles cet ouvrage doit être établi. Dans ce but, [...] MM. les Ingénieurs du Service hydraulique chargés, sous votre autorité, de procéder à cette instruction, doivent appeler en conférence les fonctionnaires des Eaux et Forêts, au sujet de l'établissement d'une échelle à poisson. [...] Si, au contraire, l'accord ne peut s'établir, le dossier devra m'être transmis par vous, avec votre avis, sous le timbre de la Direction de l'Hydraulique et des Améliorations agricoles. Je statuerai ensuite, en ce qui concerne les conditions d'établissement de l'échelle, après avoir pris l'avis des commissions compétentes instituées près de mon Département. [...] Cette procédure doit être appliquée sur les cours d'eau qui ont fait l'objet d'un classement en vertu de l'article 1er de la loi du 31 mai 1865 et dont je vous adresserai ultérieurement la liste. Sur tous les autres cours d'eau, les dispositions précitées ne sont pas applicables, et il n'y a dès lors aucune conférence à ouvrir. »
>
> (Circulaire du ministre de l'Agriculture aux préfets, 10 décembre 1905, « Règlements d'eau — Conférences entre les services », *in* Ministère de l'agriculture (1938, pp. 78-79))

Dans l'autre sens, une circulaire publiée l'année suivante souligne que les services des Eaux et Forêts ainsi consultés par les préfets ne peuvent prendre de décision sur la construction d'échelle sans avoir consulté le service hydraulique :

> « Lorsqu'il ne s'agira que d'assurer uniquement la conservation du poisson, vous aurez à consulter les agents de l'Administration des Forêts dont dépend le service de la pêche, mais, en vertu du principe rappelé par la circulaire du 10 décembre 1905, il conviendra que les mesures qui vous seront soumises à cet effet fassent l'objet de conférences avec le service hydraulique, si elles sont de nature à avoir une influence sur l'utilisation industrielle ou agricole des eaux. »
>
> (Circulaire du ministre de l'agriculture aux préfets, 1er juin 1906, règlement de police des cours d'eau non navigables ni flottables, *in* Ministère de l'agriculture, 1938, pp. 43-53)

Cet impératif de coordination est régulièrement rappelé tout au long de cette longue période d'invention de l'équipement d'action publique, et peuvent jouer comme des verrous :

dès lors que l'une des parties s'oppose à la construction d'une échelle, l'absence d'accord ne permet pas de lancer le processus de mise en place.

Des accords interministériels consolident l'enjeu de libre-circulation, mais marquent un pas de côté par rapport aux échelles

Un accord interministériel substantiel et durable concernant la libre-circulation piscicole est établi au tournant des années 1930, lorsque les ministères des Travaux publics et de l'Agriculture négocient une liste de cours d'eau dans lesquels la circulation piscicole doit être garantie. Cette stabilisation se déroule dans le contexte, précisé dans la partie suivante, d'une prise d'importance de l'enjeu d'exploitation hydroélectrique des cours d'eau. L'accord est élaboré par une commission interministérielle des barrages, qui étudie toutes les questions posées par l'aménagement hydroélectrique de la France dans les années 1920. Dans ses séances de juillet 1927, la commission désigne comme « rivières à saumons » l'Aulne, l'Elle, l'Allier, l'Adour en partie, le Gave d'Oloron, le Gave de Mauléon en partie et la Nive, et décide qu'aucun ouvrage infranchissable ne pourra plus y être construit. Cette avancée est saluée par les savants de l'époque — par exemple Larrieu (1931, p. 335), qui y voit un retour aux « *sages dispositions en vigueur il y a 300 ans en Navarre* », estimant que se clôt ainsi une période néfaste pour les populations piscicoles.

Cette décision, bien qu'elle n'ait pas de consistance légale à proprement parler, va plus loin que le classement prévu par la loi de 1865, qui ne prévoit qu'une possibilité pour l'administration d'imposer des échelles. Vibert (1945, pp. 6-7), tout en regrettant l'absence de décret qui permettrait de solidifier et de faire appliquer plus strictement la décision de 1927, ajoute à cette avancée pour le franchissement piscicole le fait que la commission interministérielle des barrages a décidé, en mars 1929, « *qu'une entente préalable entre les Services hydrauliques et de la Pêche serait nécessaire pour les concessions visant la Canche, la Sienne, la Sée, la Sélune, le Scorf, L'Elorn, et le Gave de Pau* ». Cet accord, trouvé en commission entre les ministères de l'Agriculture et des Travaux publics, est confirmé en février 1932. Après une négociation bilatérale, deux listes de cours d'eau à saumons sont arrêtées :

> « Cours d'eau réglementés : ceux où les concessions ne devront être autorisées que sous condition d'assurer la migration du poisson[39]. Cours d'eau réservés : ceux où ne doivent pas être construits de nouveaux barrages[40] »
>
> (Compte-rendu de la commission interministérielle des barrages, 1932 Archives nationales, F/14/16562/650)

L'accord passé entre les deux administrations en 1932 signe un compromis historique censé

39. Cela concerne des segments de la Nive, certains Gaves, l'Aulne, la Sielle, la Loire « *de son embouchure au confluent avec l'Allier* ».
40. Cela concerne des Gaves, la Sée, la Sélune, le Scorff.

cadrer, stabiliser et coordonner l'action publique de préservation de la libre-circulation piscicole, au moins sur les cours d'eau concernés. Même s'il est en partie contourné ensuite — s'effaçant notamment devant les enjeux liés à l'exploitation hydroélectrique des cours d'eau, il est un marqueur de la prise d'importance de la libre-circulation piscicole sur les cours d'eau en France. Ce compromis se fait néanmoins sous la forme d'une accommodation univoque, qui prolonge le régime de gouvernance de la continuité des cours d'eau mis en place au XIX^e^ siècle ; c'est en effet la libre-circulation piscicole qui s'accommode de la présence et du développement d'obstacles industriels sur les cours d'eau. Ce déséquilibre se donne à voir jusque dans la forme du processus de négociation, tel que le présente Kreitmann (1933b, p. 54). Moins qu'une avancée conjointe des deux ministères reconnaissant la validité des intérêts piscicoles, il présente l'accord comme une concession arrachée par l'administration des Eaux et Forêts, qui « *a obtenu dernièrement du ministère des Travaux publics une décision qui mérite de recueillir l'approbation de tous les milieux piscicoles* ». Cependant, Kreitmann (1933b, p. 54) présente aussi l'outil réglementaire d'une liste de cours d'eau réservés comme un substitut aux échelles à poissons, rendu nécessaire par leur inefficacité à assurer le repeuplement piscicole. C'est parce que « *les passes n'ont pas toujours donné les résultats escomptés [que] l'administration des Eaux et Forêts s'est efforcée de trouver d'autres solutions pour défendre efficacement les intérêts de la Pisciculture* ».

Le moment d'avancée et de stabilisation réglementaire est concomitant de l'essor et de la stabilisation des techniques de franchissement piscicole, présentée précédemment. Néanmoins, les accords de 1927, et surtout de 1932, par la création d'une catégorie de rivières « réservées », prennent acte réglementairement d'une forme d'impuissance des échelles. Cette impuissance est à la fois technique, et résulte des échecs accumulés depuis plusieurs décennies ; elle est aussi politique, dans un contexte d'émergence d'un intérêt industriel puissant, et qui devient même hégémonique dans l'aménagement des cours d'eau : celui de l'industrie hydroélectrique. Kreitmann (1933b, p. 54) le montre en soulignant que les seuls cours d'eau « réservés » sont ceux « *où l'intérêt piscicole du Saumon, dans ses rapports avec l'industrie touristique et hôtelière, prime la valeur industrielle* ». Cette mise en regard des enjeux touristiques et industriels liés aux rivières invite à s'intéresser à l'évolution des paradigmes qui cadrent les débats sur l'aménagement des cours d'eau, du dernier tiers du XIX^e^ siècle au second tiers du XX^e^ siècle. Le paradigme de la rivière-nourricière y laisse place au paradigme de la rivière-récréative, auquel vient se superposer celui de la rivière-hydroélectrique.

Encadré 2

L'émergence d'une critique environnementale des échelles

L'enthousiasme et l'optimisme dont font preuve certains auteurs, qui appuient les promesses socio-techniques portées par les passes à poissons, ne doivent pas masquer l'émergence d'une critique savante des échelles. Plus précisément que le constat global d'une inefficacité généralisée des dispositifs en place, certains savants pointent les limites intrinsèques du dispositif, et le caractère trop restreint de l'horizon qu'il promet. C'est par exemple le diagnostic de Paratre (1894, p. 48), qui pointe que « les échelles — telles, du moins, qu'on les a établies à la Guerche et à la Haye-Descartes — n'étant de quelque utilité que pour le Saumon, on ne doit pas les accepter comme remède au barrage. Ce n'est pas un moyen de passer plus ou moins impraticable qu'il faut donner aux Poissons Voyageurs, c'est la liberté des cours d'eau que nous devons leur rendre. *». Restreignant lui aussi l'horizon de la promesse, Louis Roule, professeur de zoologie au muséum d'histoire naturelle et spécialiste des poissons migrateurs, souligne dans un chapitre de synthèse sur les barrages et les échelles qu'il ne faut «* pas accorder aux échelles une importance que la réalité leur enlève ; elles n'ont d'utilité que dans des cas restreints, et encore à la condition d'être bien construites, de ne pas supporter une charge trop forte, et de charrier toujours une quantité d'eau suffisante. En somme, dans la pratique, elles offrent peu d'avantages ; il faut prévoir leur construction dans le but d'aider éventuellement à la montée des reproducteurs et à la descente des alevins, mais sans attendre d'elles un résultat constant ni définitif. *» Les échelles sont ainsi avantageuses «* que dans les cas, trop peu nombreux, où ces échelles sont capables de fonctionner d'une manière satisfaisante. Partout ailleurs, ces appareils se montrent inutiles, ou même nuisibles. *» (Roule, 1920). De manière moins radicale quant à la critique des dispositifs eux-mêmes, Paratre (1894) ou encore Kreitmann (1933b) soulignent la complémentarité des échelles à poissons avec des mesures d'alevinage dans les cours d'eau ; c'est la combinaison des deux qui conditionne la possibilité d'accomplissement des promesses de la pisciculture.*

Dès le début du XX^e siècle, bien que de manière ponctuelle et peu audible, la critique des dispositifs de franchissement est parfois étendue à la primauté des intérêts industriels. Violette (1902, pp. 190-192) fait partie des voix qui s'élèvent contre une accommodation à sens unique, en mobilisant l'argument économique de la rentabilité des différents modes d'exploitation des cours d'eau : « il faut oser combattre le préjugé de la royauté absolue de la "houille blanche", richesse nationale partout et toujours. Le vieux moulin [...] a profondément gravé dans nos esprits cette croyance [...] Si tel barrage non muni d'échelle rapporte à son propriétaire, il arrive que, par le préjudice causé à la production et à la récolte du Poisson, il coûte davantage à l'alimentation régionale, c'est-à-dire à la nation. *» Il en tire cette conclusion, retrouvée à la fin du XX^e siècle, sur le caractère profondément insatisfaisant des échelles à poissons : «* l'établissement d'échelles sur les barrages n'est d'ailleurs, au point de vue des intérêts piscicoles, qu'une mesure de pis-aller *».*

Du paradigme de la rivière-nourricière à celui de la rivière-récréative et de la rivière-hydroélectrique

L'émergence des passes à poissons sur l'agenda des politiques publiques en France, on l'a vu dans la première partie de ce chapitre, est liée à une problématisation particulière : celle du repeuplement piscicole, associé à la pisciculture, qui promettait d'être une nouvelle agriculture et de nourrir la France. Or, cette préoccupation alimentaire pour les poissons pêchés se fait de plus en plus discrète dans les documents étudiés et les archives, au fur et à mesure que l'on suit le fil chronologique de ce qui préoccupe les acteurs publics. Il est remarquable, à cet égard, de retrouver momentanément pendant la Seconde Guerre mondiale l'argument nourricier du poids de saumons à gagner pour défendre l'investissement dans la construction de passes à poissons ambitieuses (par le débit qui y transite, supposé favoriser le nombre de saumons l'empruntant). Cet argument se donne à lire, précisément pendant la période de disettes et de difficultés d'approvisionnement liée au conflit, sous la plume de Richard Vibert, ingénieur principal des Eaux et Forêts investi dans la recherche sur la pisciculture :

> « Les kilowatts produits par les barrages édifiés sur ces rivières bretonnes sont-ils bien aussi précieux pour nous que ces 4 millions de kilogrammes de Saumon qui auraient une valeur nutritive égale à 6 millions de kilogrammes de viande ? »
>
> (Vibert, 1943, p. 90)

La problématique nourricière permet à Vibert de remettre en cause la construction des barrages hydroélectriques — une nouvelle problématisation à laquelle je consacre la partie suivante. La priorité semble à ce moment de nourrir les Français. Néanmoins, cette vocation nourricière présente dans l'imaginaire collectif de la fin du XIX^e^ siècle poursuit son déclin progressif, malgré des soubresauts lors de la Seconde Guerre mondiale. C'est l'agriculture, en pleine restructuration et modernisation, qui porte les promesses de nourrir la France. Le cadrage du peuplement piscicole par le paradigme d'une nature-nourricière est progressivement remplacé par celui celui d'une nature récréative ; ce déplacement est entamé dès la fin du XIX^e^ siècle, porté par les sociétés de pêcheurs amateurs présentés précédemment (1.B.1, p. 68), et trouve un renouveau après la Seconde Guerre mondiale. La pêche amateur s'organise, et constitue un des loisirs les plus importants dans la société française des Trente Glorieuses, comme en témoigne la croissance du nombre de titulaires d'une carte de pêche ; Breton (2014, p. 39) cite le chiffre de 2,5 milllions de pêcheurs lors de la *période faste* des années 1960. En termes institutionnels, le monde de la pêche récréative est doté d'une structure organisationnelle lors de la création du Conseil supérieur de la pêche (CSP), en 1941 (l'encadré 3, p. 118 résume la genèse de cette institution). Le CSP se fait alors le relais direct, au sein de l'administration publique, des préoccupations exprimées par les pêcheurs français. À la croisée de la popularisation de la pêche

comme loisir et de l'essor du tourisme — notamment, en France, après les acquis sociaux du Front Populaire en 1936 — une industrie du tourisme halieutique se développe peu à peu, consistant à accueillir près de rivières poissonneuses des pêcheurs venus d'autres régions, françaises ou du monde. La perspective de développement économique est particulièrement forte pour certaines régions à cours d'eau salmonicoles, particulièrement dans le Sud-Ouest, dès l'entre-deux-guerres (Breton, 2014). Des territoires traversés par ces rivières misent sur la pêche récréative, et les cours d'eau acquièrent une importance nouvelle à travers l'appréciation qu'en font les pêcheurs touristiques. Les gaves, notamment, sont valorisés symboliquement et économiquement par leur prestige piscicole : « *le Gave d'Oloron est devenu, au dire des grands sportifs étrangers, la plus belle rivière à saumon du monde* » (anonyme, 1930). Lorsque de nouveaux obstacles sont construits sur des cours d'eaux qui attirent les pêcheurs de loisir, des échelles à poissons sont réclamées par les représentants de l'industrie touristique, inquiets du risque de voir s'éteindre, en même temps que le nombre de saumons remontant les cours d'eau, une source de revenus.

Encadré 3

Le Conseil supérieur de la pêche : aperçu historique

Parmi les acteurs qui portent les revendications des pêcheurs, une organisation se détache à partir de la Seconde Guerre mondiale : le Conseil supérieur de la pêche. Il est fondé en 1941 en tant que Comité central des fédérations départementales de pêche et de pisciculture, et devient en 1948 le Conseil supérieur de la pêche.

Un rapport du Sénat (Adnot, 2003) insiste sur « l'origine corporatiste » du CSP, qui correspond au mode de gouvernement instauré sous le régime de Vichy ; il a été créé pour gérer « la collecte et [l]'utilisation du produit de la taxe piscicole [...] [à] la demande des pêcheurs eux-mêmes qui souhaitaient exercer des prérogatives de puissance publique tout en conservant leur indépendance. » L'un des rôles principaux du CSP a été de mettre à disposition des fédérations les garde-pêche, qui exercent une partie de la police de la pêche. Néanmoins, les agents du CSP ont aussi un rôle de recherche, de développement et de mise en place de solutions pratiques pour le triple objectif de « préservation, amélioration et valorisation » des ressources et des milieux piscicoles. Au niveau de l'administration, qu'elle soit locale ou nationale (ministère de l'Agriculture, puis de l'Environnement), le CSP a pu avoir une position relativement influente, notamment portée par des ingénieurs des Eaux et Forêts ; il acquiert un « rôle de conseil auprès du ministre » chargé de la pêche sur les mesures concernant notamment « la préservation et la gestion des milieux naturels aquatiques [et] le développement des ressources piscicoles nationales » (Adnot, 2003, pp. 9 sq.).

Le CSP se préoccupe notamment des questions de franchissement piscicole au titre de plusieurs de ses missions, ainsi qu'elles sont définies par l'article R. 234-3 du code rural : l'appui technique aux fédérations d'association de pêche et aux services de l'ad-

ministration ; la participation aux travaux pour l'aménagement des milieux naturels et leur mise en valeur piscicole ; « la réalisation d'expérimentations, de travaux de recherche technique et d'études socio-économiques [ainsi que la mise en] application de la recherche en matière hydrobiologique et piscicole [...] dans le domaine de la protection des milieux naturels aquatiques, de leur mise en valeur piscicole et du développement de la pêche *». De plus, le CSP publie le* Bulletin français de Pisciculture*, devenu plus tard* Bulletin français de la pêche et de la protection des milieux aquatiques*, ou « BFPP ». De manière moins directe, et néanmoins significative, cette mission du CSP concerne aussi les passes à poissons, car c'est dans cette revue que sont publiés, tout au long de la seconde moitié du* XX^e^ *siècle, les articles scientifiques qui présentent des retours d'expérience ou exposent des innovations dans le champ des connaissances et techniques du franchissement piscicole. La publication du BFPP matérialise ainsi le statut d'expertise du CSP et de ses membres concernant les dispositifs de franchissement piscicole.*

Tout au long de la période qui mène des années 1860 à l'après-Seconde Guerre mondiale, l'évolution des forces sociales qui poussent à la création et l'obligation d'échelles à poissons accompagne la montée en puissance de l'enjeu récréatif sur l'enjeu nourricier des rivières en France. Cependant, à partir du début du XX^e^ siècle, cette évolution dans la conception des cours d'eau devient relativement secondaire : le principal changement de paradigme concerne l'enjeu d'exploitation hydroélectrique des cours d'eau, qui s'impose peu à peu jusqu'à dominer tous les autres enjeux. La conception hydroélectrique des rivières légitime la construction d'obstacles, et finit par largement éclipser la problématisation de leur franchissabilité après la Seconde Guerre mondiale.

C 1919-1970 : les « Cinquante Glorieuses » de l'hydroélectricité et la mise en sourdine progressive des échelles à poissons.

Introduction. La franchissabilité piscicole des obstacles recule face à la concurrence d'autres problèmes dans les arènes de l'action publique

Si les passes à poissons font l'objet d'une effervescence puis d'une stabilisation à la fois sur le plan technique et politique dans l'entre-deux-guerres, la configuration qui détermine leurs conditions d'existence commence à être modifier, et aboutit finalement à leur mise en sourdine suite à la Seconde Guerre mondiale. Cette éclipse résulte d'un lent basculement des enjeux liés à l'aménagement des cours d'eau. Alors que les passes à poissons incarnent, dans le dernier tiers du XIX^e^ siècle, l'importance donnée au repeuplement nourricier puis récréatif des cours d'eau face aux apories des travaux hydrauliques, cette importance

s'efface au XX^{e} siècle devant l'enjeu croissant de l'aménagement hydroélectrique des fleuves et rivières en France. Les passes à poissons disparaissent alors largement de l'attention des décideurs publics, et deviennent un outil marginalisé de l'action sur les cours d'eau, perdant de leur capacité à orienter ou infléchir l'aménagement des cours d'eau.

Si ce processus débute dans l'entre-deux-guerres — la partie précédente a déjà permis d'éclairer le caractère univoque de l'accommodation mise en œuvre — il est accéléré et intensifié après la Seconde Guerre mondiale, lorsque la production d'hydroélectricité est érigée en un pilier de la reconstruction de la France. Cette périodisation fait écho à celle de Bouleau et C. Barthélémy (2007, p. 70), qui analysent les demandes sociales de restauration des rivières. Après une période où la problématisation de la restauration des rivières est celle du dépeuplement et repeuplement des cours d'eau (1849 – 1941), l'ère suivante (1950 – 1970) est celle du « *problème de l'eau* » où la question centrale posée et prise en charge par les pouvoirs publics est celle des quantités d'eau disponibles et utilisées, et donc de leur répartition.

Là où l'analyse de Kingdon (1984) permettait de comprendre l'émergence et la prise en charge d'un problème singulier par l'action publique, je me penche dans cette partie sur l'évolution de « jeux de problèmes », c'est-à-dire de configurations où se rencontrent plusieurs problématisations rivales. Cela peut être compris à l'aide du modèle des arènes publiques, proposé par Hilgartner et Bosk (1988) pour étudier « *le succès et le déclin des problèmes sociaux* ». Ils prolongent et étendent l'analyse de la mise sur l'agenda d'un problème en soulignant que les problèmes publics sont moins une situation objectivement délétère que le résultat d'une définition collective de certaines situations comme problématiques ; et cette définition se joue dans des arènes, où plusieurs situations, parfois portées par des acteurs différents, sont en concurrence pour apparaître comme des problèmes auxquels il faut allouer des ressources. Le « *succès* » d'un problème, c'est-à-dire la quantité d'attention qui lui accordée dans une arène, est aussi celui des acteurs qui le « *promeuvent* » face à d'autres problèmes (Hilgartner et Bosk, 1988, pp. 58 ;70). La question du dépeuplement illustre bien ce modèle ; alors que la situation de diminution de la ressource piscicole se joue dans le temps long, elle n'est constituée en problème public que dans certaines arènes et à certains moments. Dans les années 1860, sa prise en charge dans l'arène du pouvoir législatif reflète le succès d'acteurs qui l'ont défini comme un problème dans un cadrage nourricier, et qui avaient précédemment réussi à en faire un problème public dans les arènes savantes, et notamment la Société d'acclimatation. En reprenant les termes du modèle de Hilgartner et Bosk (1988), le franchissement piscicole des obstacles reste néanmoins en permanence une situation en concurrence avec d'autres pour accéder à un certain niveau d'attention et au statut de problème public. Ce que l'on observe à partir des années 1920 est alors l'échec à moyen terme du franchissement pisci-

cole à maintenir sa place sur l'agenda des politiques publiques, face à la concurrence du problème de l'exploitation hydroélectrique des cours d'eau. Une attention, une légitimité et des ressources à la fois matérielles et symboliques sont de plus en plus accordées à ce dernier problème, qui éclipse la question de la libre-circulation piscicole dans la plupart des arènes où celui-ci était pris en charge.

Il y a ainsi une évolution dans les positions respectives de plusieurs questions dans l'espace concurrentiel des problèmes publics — l'ensemble des arènes de l'attention et de l'action publique, qui composent une problématisation nationale de l'aménagement des cours d'eau. Le franchissement piscicole est largement « soumis » au souci d'exploiter au mieux les cours d'eau dans une dimension industrielle — préoccupation qui découle de la priorité donnée à l'enjeu d'aménager l'ensemble du potentiel hydroélectrique français, particulièrement après la Seconde Guerre mondiale. Cette diminution de l'attention accordée à la libre-circulation résulte aussi d'une modification de la position relative d'un autre problème : celui de la disponibilité de la ressource halieutique. Celui-ci est largement cadré par une approche quantitative (il faut maximiser le nombre de poissons dans les cours d'eau), et se trouve ainsi pris en charge par d'autres solutions que la restauration de la libre-circulation piscicole : ici, la solution de l'alevinage.

La mise en sourdine du problème du rétablissement de la libre-circulation piscicole donne lieu à une mise en réserve de la solution des échelles à poissons. C'est une configuration dans laquelle les dispositifs de franchissement reculent dans le répertoire d'action publique, mais sans en disparaître totalement. La construction d'échelles à poissons continue de figurer dans le panel de mesures routinières imposées lors de l'aménagement d'obstacles, mais sans pouvoir remettre en cause la légitimité, l'ampleur ou le rendement de ces derniers. Elle constitue la toile de fond discrète des politiques d'aménagement des cours d'eau, dont le rythme est dicté par d'autres priorités et d'autres acteurs que les défenseurs du franchissement piscicole. L'essor et le succès ultérieur de cet équipement, à partir des années 1970, incite alors à porter le regard sur les acteurs, les institutions, et les moyens de la mise en sourdine des passes à poissons, c'est-à-dire la façon dont elles ont continué à exister et ont été maintenues disponibles, même de façon réservée — c'est-à-dire à la fois de façon discrète, et « en réserve ». C'est ce qui a permis à l'équipement de resurgir sur l'agenda des politiques publiques dans le dernier tiers du XX^{e} siècle, à la faveur d'un nouveau changement dans les jeux de problèmes liés à l'évolution des équilibres politiques et sociaux qui entourent l'aménagement des cours d'eau.

Je désigne cette période comme celle des « Cinquante Glorieuses » de l'hydroélectricité, en référence à la célèbre expression de Trente Glorieuses proposée par Fourastié (1979) qui caractérise l'essor économique et de niveau de vie qui intervient en France entre 1946

et 1975. Sans prétendre formaliser ainsi une périodisation aussi solide que celle de Fourastié, je désigne par là une période à la fois d'essor matériel de l'hydroélectricité — la puissance installée augmente continûment, de nouveaux barrages d'ampleur inédite sont construits, etc. — mais aussi une période où l'hydroélectricité s'impose dans les politiques et dans l'imaginaire national comme une industrie essentielle, qui fonde le progrès économique et social de la France. Un jalon historique qui ouvre cette période est la loi de 1919 sur les entreprises hydrauliques, qui est une mesure législative d'encouragement étatique au développement de l'hydroélectricité à l'échelle nationale. Les Cinquante Glorieuses de l'hydroélectricité s'achèvent au tournant des années 1970, lorsque le choix est fait de se tourner prioritairement, en France, vers le développement d'une autre source énergétique — le nucléaire — et que la montée en puissance des critiques environnementales du progrès industriel remet en question les bénéfices de l'hydroélectricité. Cette périodisation se superpose à la chronologie dessinée dans la partie précédente ; dès 1919, l'hydroélectricité prend son essor en France, et marque de plus en plus les débats sur l'aménagement des cours d'eau. Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, on assiste à la fois à cet essor et à une forme d'effervescence puis de stabilisation technique et politique des dispositifs du franchissement piscicole. Une fois cette période achevée, lorsque la société et l'économie françaises entrent pleinement dans les Trente Glorieuses, les passes à poissons entrent de manière approfondie dans une période d'éclipse politique qui ne s'achève que dans les années 1970.

La référence aux Trente Glorieuses ne doit pas éclipser les remises en question qui ont été faites de ce concept. Pessis et al. ont proposé en 2013 « *une autre histoire des Trente Glorieuses* », où ils insistent sur les aspects délétères de ces décennies de croissance économique — particulièrement en termes de conséquences environnementales — ainsi que sur les critiques et résistances qui ont jalonné l'après-guerre, et invitent à remettre en cause le récit d'une subite prise de conscience écologique dans les années 1970. L'analyse proposée ici des Cinquante Glorieuses de l'hydroélectricité dessine une histoire de la façon dont les critiques environnementales de l'hydroélectricité ont été largement mises en sourdine, ou intégrées, par des dispositifs d'accommodation ou par l'évacuation du débat. Les réflexions qui entourent les échelles à poissons montrent néanmoins que la conscience des dégâts environnementaux de la construction des barrages est bien présente au début du XX^{e} siècle, tant dans les constats des pêcheurs que dans les demandes d'ingénieurs des Eaux et Forêts, qui pointent les effets destructeurs de l'altération de la circulation des poissons, particulièrement sur les poissons migrateurs. Les Cinquante Glorieuses sont précisément une période où le développement de l'hydroélectricité parvient à dominer ces critiques, que ce soit en s'appuyant sur, ou en mettant de côté, les passes à poissons.

C.1 Vers une domination de l'enjeu de production hydroélectrique sur l'enjeu de production halieutique

Dans une première section, je reviens sur le processus qui a vu la production d'hydroélectricité devenir un enjeu dominant quant à l'aménagement des cours d'eau — mettant dans le même mouvement les acteurs et promoteurs de l'exploitation hydroélectrique en position de domination par rapport à ceux qui défendent des positions ou intérêts rivaux. Ce mouvement débute dès la fin du XX^{e} siècle, mais il s'intensifie surtout au lendemain de la Première Guerre mondiale, et trouve son plein essor dans la période des Trente Glorieuses. Il s'agit de la forme singulière qu'a prise la mission hydraulique de l'État en France. Molle et Mollinga (2009) désigne par « *mission hydraulique* » la responsabilité attribuée ou revendiquée par la puissance publique d'aménager un territoire afin d'optimiser la collecte et l'usage des ressources hydriques — ce qui nécessite d'arbitrer entre des intérêts concurrents. En France, après la Seconde Guerre mondiale, cette mission hydraulique est largement structurée par l'objectif de développer et maximiser la production d'hydroélectricité, là où d'autres administrations ont arbitré différemment dans leurs priorités, par exemple en Espagne (Swyngedouw, 2015). Cette priorité donnée à l'hydroélectricité, ainsi que je l'indique plus loin, se traduit par un recul de l'importance donnée à la restauration du franchissement piscicole. Cependant, comme je le montre dans le chapitre suivant, elle place aussi les producteurs d'hydroélectricité en position d'assumer la responsabilité de la restauration de la continuité piscicole. Ainsi, c'est en grande partie à EDF que se structure, à partir des années 1970, une expertise sur les passes à poissons en France ; et la France, pays qui a largement priorisé l'hydroélectricité sur d'autres enjeux d'aménagement et de développement économique, devient l'un des creusets d l'expertise internationale sur le franchissement piscicole.

C.1.a L'essor de l'hydroélectricité : aux sources d'une mystique française de la modernité

L'utilisation des cours d'eau pour la production d'électricité constitue l'un des projets à dimension structurante pour l'industrie française au début du XX^{e} siècle. L'hydroélectricité prend de l'importance au tournant du siècle, et se voit rapidement désignée sous le vocable significatif de « houille blanche » — par analogie à la houille noire, le charbon, qui avait été le socle de la révolution industrielle. Parmi les nombreuses traces de cette importance nouvelle — à la fois matérielle et imaginaire — des cours d'eau comme source d'énergie, on trouve une revue fondée en 1902 : *La Houille Blanche*. Les articles et comptes-rendus qui y sont publiés témoignent de la promesse de richesse et de grandeur nationales associée à l'hydroélectricité. Dans le premier numéro de *La Houille Blanche*, son rédacteur en chef

— un ingénieur de l'école centrale des Arts et Manufactures — énonce que

> « la France est le pays privilégié de la Houille blanche [grâce à ses] puissantes réserves de forces naturelles partout accessibles [...]. Jusqu'à présent nous n'avons que peu tiré parti de ces avantages. »

Il en tire la conclusion suivante :

> « [il faut] que la France garde et exploite toutes les richesses en houille blanche que la Nature a distribuées si heureusement sur son territoire. »
>
> (Côte, 1902, p. 9)

L'hydroélectricité s'impose peu à peu dans l'imaginaire national comme un vecteur de l'intérêt général. Elle est en effet une source d'énergie disponible pour tous les usages, et facilement détachable du contexte local de sa production ; à ce titre, elle est vue comme un support potentiel de tous les aspects du progrès, tant économique que social. Parmi les multiples exemples qui le mettent en exergue, on peut citer cet extrait particulièrement explicite d'un texte publié dans *La Houille Blanche* en 1904 :

> « Mais, demandera le lecteur, à quoi peut bien s'employer toute cette force ? On pourrait presque répondre : à tout ! Tout au moins les utilisations sont-elles fort variées [...], complétant l'œuvre civilisatrice de la lumière en permettant aux rapports individuels de se multiplier dans une proportion croissante. Aussi facile à morceler qu'à transporter sous cette forme, elle atteint le métier au loin et lui fait faire sa besogne avec célérité et à aussi bon compte que toute autre source d'énergie, épargnant la fatigue physique à un nombre d'ouvriers de plus en plus élevé. »
>
> (Audebrand, 1904, p. 266)

L'enthousiasme pour l'hydroélectricité repose notamment sur l'engouement plus pour une techniques de production d'énergie universelle, au double sens où cette énergie peut être utilisée pour tous les usages, et où elle peut être utilisée en n'importe quel lieu. Le développement des réseaux d'électricité rend en effet cette énergie délocalisable : le transport et la distribution de l'électricité permet un détachement des espaces industriels d'utilisation de l'électricité par rapport aux lieux de production — au contraire de l'utilisation traditionnelle de l'énergie hydraulique par des roues, notamment dans des moulins. La possibilité d'une distribution délocalisée grâce à la construction de réseaux est un élément-clef du succès de l'hydroélectricité, inscrite dans un idéal de la « *modernisation* » Beltran (2018, pp. 13-15). La construction de turbines — et pour cela, d'obstacles — s'inscrit ainsi dans le projet typiquement « moderne » de production et de maîtrise d'une énergie qui soit programmable, calculable, stockable, et délocalisable.

L'hydroélectricité peut alors être identifiée à un bien commun national, une promesse d'enrichissement de la nation dans son entièreté. Cela justifie que s'impose l'intérêt des exploitants hydroélectriques lorsqu'il entre en concurrence avec d'autres usages des cours d'eau, et notamment l'intérêt des pêcheurs. Dans l'un des premiers numéros de *La Houille Blanche*, Paul Bougault (1902), avocat à la cour d'appel de Lyon et défenseur des intérêts

de l'industrie hydroélectrique, présente des débats parlementaires en cours concernant l'aménagement de chutes d'eau, et revient à cette occasion sur la loi du 31 mai 1865. Il réinscrit ce texte dans le contexte plus général d'une conflictualité entre les intérêts de la pêche d'un côté, et de l'industrie de l'autre[41], pour montrer comment, malgré les dispositifs législatifs *a priori* équilibrés, le droit permet une accommodation à sens unique. Bougault rappelle le caractère *a priori* accommodant de la loi, qui consacre, à travers les échelles à poissons, « *le droit du pêcheur à la conservation du poisson* » ; mais, en s'appuyant sur le fait que des indemnités peuvent être exigées par les industriels, il souligne que

> « ce droit est, en somme, considéré comme secondaire, puisqu'il n'est point assez fort pour obliger l'industriel à modifier son barrage sans réparation du préjudice causé. »
> (Bougault, 1902, p. 202)

Cette interprétation de la loi de 1865, déjà mentionnée (p. 70) et largement acceptée par l'administration au tournant du XX^e^ siècle[42], laisse aux exploitants d'obstacles la possibilité de réclamer des compensations lorsque le rétablissement de la franchissabilité piscicole des obstacles leur est imposé. Elle témoigne du caractère « *secondaire* » de la libre-circulation piscicole par rapport aux différents types d'aménagement industriels des cours d'eau, dès la fin du XIX^e^ siècle. À partir du XX^e^ siècle, l'essor de l'hydroélectricité et de ses promesses confirment cette hiérarchisation des usages des cours d'eau. Les ministères des Travaux publics et de l'Agriculture adhèrent alors explicitement à l'identification de l'hydroélectricité avec l'« intérêt général ». Reprenant l'argument de Bougault mentionné ci-dessus, les commissions interministérielles actives dans les années 1920 subordonnent la construction éventuelle d'échelles à leur absence d'impact sur l'exploitation hydroélectrique. En effet, elles ne valident les classements des cours d'eau dans le régime des échelles à poissons qu'à condition qu'elles ne nuisent pas à l'exploitation de l'énergie hydraulique « *par une consommation d'eau excessive et qui ne serait pas en rapport avec l'intérêt général*[43] ».

C.1.b Pendant l'entre-deux-guerres, l'engouement pour le développement de l'hydroélectricité se cristallise

La valorisation de l'hydroélectricité sur les enjeux piscicoles, dont les prémisses sont visibles dès les premières décennies du XX^e^ siècle, s'affirme de manière plus forte et explicite

41. On peut noter ici une l'évolution sémantique significative : le terme « *d'industrie* », s'il désigne de manière générale l'accroissement et l'intensification des capacités de production, semble désormais capté par les grandes installations mécanisées et alimentées par l'électricité, et ne plus s'appliquer à la pisciculture, comme cela pouvait être le cas dans les écrits de Fraiche (1863) dans les années 1860.

42. Par exemple, courrier du ministère de l'Agriculture au ministère des Travaux publics, 1900, Archives nationales, F/14/13614.

43. Courrier des ministères de l'Agriculture et des Travaux publics portant sur l'ampliation du décret du 23 février 1924, 1925, Archives nationales, F/14/16562, dossier 668.

à partir des années 1920. Marrec, dans sa thèse en histoire sur les énergies renouvelables, caractérise la période 1919-1939 comme celle d'une « *pénétration significative de l'électricité dans l'imaginaire technicien* » national, qui est notamment incarné par l'énergie hydraulique. Cette pénétration est notamment celle de l'appareil d'État : suite à la Première Guerre mondiale, « *la pénurie pousse l'État à prendre en main certaines parties du système énergétique, et, en particulier, l'énergie hydraulique et le système électrique, qui se structure et se ramifie pendant l'entre-deux-guerres* » (Marrec, 2018, p. 53).

Les années 1920 marquent donc un renforcement sans précédent de la place relative de l'hydroélectricité dans l'aménagement des cours d'eau français. Un événement majeur de cette histoire, à la fois marqueur et acteur de cette importance nouvelle de l'hydroélectricité, est le vote de la loi de 1919 sur l'utilisation de l'énergie hydraulique. Cette loi vise à la fois à encourager et cadrer la production d'hydroélectricité à l'échelle nationale. Elle crée le statut de concession pour les entreprises hydrauliques, qui traduit l'esprit de cette loi : l'État encourage la construction d'ouvrages hydrauliques, participe éventuellement à leur financement, tout en garantissant la prise en compte de l'intérêt général dans les projets d'aménagement. L'avocat Bougault, dans un article de 1919 sur les sources de cette loi, mentionne qu'elle a été inspirée par un rapport du député et ingénieur en chef des Ponts et Chaussées Alfred Margaine [44]. Celui-ci plaidait pour

> « que l'État comprenne l'industrie : le seul moyen qui soit à sa portée est d'apporter à celle-ci la collaboration de ses agents non pour la diriger, ce qu'ils seraient incapables de faire, mais pour l'aider et s'adapter à ses méthodes, afin de les rapporter ensuite au service de l'État lui-même. En échange, ces agents donneront à l'intérieur, des conseils et un appui qui ne lui seront pas inutiles ; et à l'extérieur, une véritable protection par la raison que la collaboration des uns et des autres n'y poursuivra plus qu'un but absolument commun. »
>
> (Bougault, 1919, p. 228)

Cette citation porte la marque des débats qui se jouent à l'époque sur les relations entre l'État et l'économie, et que retrace Dard (2001, pp. 56-57). Alors que le début du XX^e^ siècle était clairement marqué, en France, par un « *ordre libéral* » minimisant le rôle de l'État, celui-ci prend une importance décisive dans l'organisation de l'économie pendant la Première Guerre mondiale. Loin d'être une parenthèse, c'est un « *tournant décisif* » qui fait de l'État un acteur essentiel de la modernisation et de la rationalisation de l'économie dans l'entre-deux-guerres. La loi de 1919 en est une expression : sans contrôler directement la production d'hydroélectricité, l'État l'oriente et en conditionne l'exploitation afin de faire collaborer entrepreneurs privés et ingénieurs d'État dans un ensemble de buts

44. Polytechnicien et ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Alfred Margaine devient député radical-socialiste en 1910. Comme le décrit Poupeau (2017, pp. 115-116), après avoir été sous-secrétaire d'État aux Travaux publics, Margaine dépose un projet de loi qui vise à réformer l'entièreté du secteur électrique, en créant une structure nationale pour superviser le transport et la répartition de l'énergie.

communs.

Formellement, la loi de 1919 impose de prendre en compte l'ensemble des intérêts en présence lors des aménagements d'obstacles, tant dans le cahier des charges des concessions hydrauliques que dans le règlement d'eau des entreprises autorisées. La circulaire du 8 janvier 1921 rappelle ainsi que

> « L'État tire manifestement du droit de disposer de l'énergie que lui attribue la nouvelle législation le pouvoir de subordonner les autorisations qu'il accorde aux conditions nécessaires pour sauvegarder l'ensemble des intérêts généraux sans aucune exception. »
>
> (Circulaire du 8 janvier 1921, *in* Ministère de l'agriculture, 1938, pp. 157-168)

Néanmoins, le but premier de la loi de 1919 est de « *booster le développement de l'hydroélectricité* » (Garnier, 2019). Cette loi marque ainsi l'émergence d'un souci de l'État pour le développement national d'entreprises hydroélectriques, qui est amené au fil du temps à primer sur les autres enjeux de l'aménagement des cours d'eau ; c'est un des jalons de la soumission de l'enjeu piscicole à l'aménagement des barrages. La genèse de cette loi, telle qu'elle est présentée par Bougault (1919), correspond parfaitement à ce que décrit Marrec (2018, p. 135) sur la prise en main étatique du développement de l'industrie électrique suite à la Première Guerre mondiale. C'est en effet pendant la guerre, en 1916 et 1917, que sont votées des lois qui permettent à l'État d'apporter un concours financier et d'encourager la construction d'usines hydroélectriques sur les cours d'eau (Bougault, 1919, p. 228). Le fait que la loi de 1919 n'est pas une innovation spontanée, mais prolonge des dispositifs d'encouragement à l'hydroélectricité qui ont été mis en place dans l'urgence de la guerre, installe dans le temps la priorité accordée à la construction de barrages sur les autres intérêts portant sur les cours d'eau. Plus que de priorité, on peut même parler d'une *hégémonie* de l'hydroélectricité sur les autres enjeux de l'aménagement des cours d'eau — de la même façon que Marrec (2018, p. 139) parle d'« hégémonie » pour qualifier la domination progressive de l'imaginaire de l'électricité sur l'activité inventive après-guerre. Cette hégémonie se donne notamment à voir dans le fait que d'autres types d'aménagements anthropiques des cours d'eau s'associent au développement de l'hydroélectricité pour gagner en légitimité. Le Congrès international de navigation entérine ainsi en 1923 la convergence d'intérêts dans la construction d'obstacles entre les organisations représentatives des intérêts de l'exploitation hydroélectrique et de la navigation. En produisant de l'électricité sur des barrages ou des écluses de navigation, les bénéfices économiques espérés de l'hydroélectricité sont vus comme un moyen de rentabiliser la construction d'infrastructures servant à la circulation fluviale : « *la turbine rente l'écluse* » (Tenot, 1923, p. 161).

Le cas de l'aménagement du Rhin fournit un exemple de l'articulation entre des enjeux liés

à l'exploitation hydroélectrique, à la préservation du poisson, et à un idéal de grandeur nationale plus large. Dans un article de 1923, André Tenot — ingénieur des Arts et Métiers et professeur de mécanique — revient sur les enjeux historiques du projet d'exploitation hydraulique du Rhin. L'utilisation hydroélectrique du Rhin est imaginée depuis la seconde moitié du XIX^e^ siècle ; des études de faisabilité suggèrent alors de canaliser ce fleuve, chantier sans précédent pour une production d'énergie sans égale. « *Une puissance de 900.000 chevaux susceptible d'être utilisée sur le Rhin peut paraître extraordinaire aux techniciens peu avertis* », mais elle devient néanmoins envisageable (Tenot, 1923, p. 162). Ces projets s'inscrivent dans une rivalité internationale, et reflètent les différends historiques entre la France et la Prusse, devenue Allemagne. Après la Première Guerre mondiale, l'Allemagne fait ajourner le projet en réclamant d'autres études sur une canalisation *in situ* du Rhin (contre le projet français de construction d'un canal latéral). Tenot y voit une conséquence de la rivalité énergétique entre un modèle allemand fondé sur le charbon (houille noire), et la houille blanche, associée à un modèle national français, prometteur de grandeur industrielle et de puissance retrouvée :

> « La Prusse, comme propriétaire des mines de charbon de la Sarre désirait éviter le plus longtemps possible la concurrence de la houille blanche dans sa principale zone de vente.
> [Suite à la Première Guerre mondiale et la signature du Traité de Versailles, qui réserve à la France l'exploitation hydroélectrique des forces du Rhin,] c'est donc notre pays qui a désormais l'avantage et le devoir de mettre en exécution une œuvre aussi importante et dont la réalisation est attendue depuis si longtemps en Alsace et en Lorraine. »
>
> (Tenot, 1923, p. 163)

Le projet concret de construction d'une première usine hydroélectrique sur le Rhin, à Kembs, est ainsi identifié à une véritable mission nationale dont les ingénieurs français seraient investis. Le projet d'usine établi dans l'entre-deux-guerres est redimensionné « *en rapport avec les progrès de la technique d'après-guerre et avec la puissance toujours croissante demandée par les industries de la région* » (Tenot, 1923, p. 163) : l'accroissement potentiellement infini de la demande mentionné ici illustre la dimension prometteuse de cette nouvelle industrie. Face à de tels enjeux, la préservation du poisson compte peu. Dès la construction de l'usine de Kembs, mise en service en 1932, un « canal à poisson » existe au niveau du barrage[45]. L'exploration des dossiers d'archives liées au projet de Kembs[46] montre néanmoins que le potentiel impact sur la migration piscicole n'est jamais une priorité du côté français, où les ingénieurs en charge de la conception de l'usine n'abordent jamais d'eux-mêmes cette question. Ce sont les autorités suisses, avec qui l'administration française négocie, qui s'en soucient, craignant l'arrêt complet de la remontée

45. Plan de l'usine hydroélectrique de Kembs, Archives nationales, 19770313/31.
46. Archives nationales, 19770313/31 ; 19770313/41 ; 20090316/683.

des saumons. Pour la France, la construction d'un dispositif de franchissement est une concession diplomatique qu'il faut tâcher de faire aussi petite que possible.

C.1.c Face au progrès hydroélectrique, la *promesse d'accommodation* entre intérêts industriels et piscicoles laisse place à *l'accommodation de la promesse* de rétablir la libre-circulation piscicole

Dans les années 1920, lorsque les derniers décrets permettant l'application de la loi du 31 mai 1865 sont pris, le contexte est particulier et bien différent de celui des années 1860 ; les pouvoirs publics sont particulièrement favorables à la construction d'obstacles à finalité hydroélectrique. Il en résulte un changement notable dans la rhétorique entourant les échelles à poissons : elles sont de plus en plus présentées comme une solution projetée dans un futur indéfini. La construction présente d'obstacles à la circulation des poissons est alors rendue acceptable, dans la mesure où leurs conséquences négatives peuvent n'être perçues que comme temporaires : les échelles incarnent la promesse d'un rétablissement futur de la continuité écologique. On passe ainsi d'une promesse présente de passes à poissons capables d'accommoder les intérêts rivaux, à une promesse accommodée aux besoins présents de l'hydroélectricité. Alors que la construction des barrages est immédiate, celle des passes à poissons est une promesse ajournée jusqu'au moment où l'administration le jugera nécessaire, et suspendue à la découverte ou l'invention de techniques de franchissement éprouvées et adaptées aux divers cas de barrages.

Les rapports consignés dans les archives du ministère des Travaux publics sont un marqueur de cette rhétorique de la promesse entièrement tournée vers l'avenir dans les années 1920. On note dans un courrier du ministère des Travaux publics que les barrages hydroélectriques en cours de construction sont trop élevés pour permettre l'installation « *utile ou pratique*[47] » d'échelles à poissons dans l'état actuel des compétences techniques ; « *mais, à cet égard, il faut tenir compte de ce que la technique des échelles évolue et se perfectionne à mesure que croissent les difficultés à surmonter*[48] ». En se basant sur des exemples pris dans des pays étrangers, où des passes fonctionneraient sur des obstacles hauts de 9 à 27 mètres, la direction des Eaux et forêts propose dans le même courrier d'« *admettre que des perfectionnements des passes actuellement connues, ou l'invention de dispositifs nouveaux, permettront de concilier les intérêts de l'industrie et de l'aquiculture* » ; la conciliation est ainsi rejetée vers un avenir sans balisage temporel.

Cette dernière citation, tout en soulignant l'idée d'une conciliation des intérêts, dévoile

47. Archives nationales, F/14/16562, dossier 664, courrier du ministère des Travaux publics au ministère de l'Agriculture.

48. Archives nationales, F/14/16562, dossier 664, courrier de la direction générale des Eaux et Forêts, 9 mai 1921.

une dimension implicite de la confiance dans l'amélioration future des passes à poissons : celle du choix présent qui est fait de continuer à construire des obstacles sans disposer de solution satisfaisante. À travers la promesse de solutions techniques à venir, un choix politique est effectué, celui de prioriser l'exploitation hydraulique des cours d'eau sur la circulation des poissons. Un autre changement, à la fois rhétorique et politique, des années 1920, est que ce choix est de plus en plus explicitement assumé. Tout se passe comme si, dans le discours des administrations centrales, les promesses de développement industriel et de prospérité nationale qu'avait pu incarner la pisciculture à la fin du XIX^e^ siècle s'effacent au profit de celles que représente l'hydroélectricité. Pour comprendre l'articulation de ces enjeux, on peut se pencher *in extenso* sur un discours tenu en 1920 par un ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Paul Willemin, au nom du ministère des Travaux publics, dans le cadre d'un débat avec les ingénieurs du ministère de l'Agriculture sur l'opportunité de classer les cours d'eau de l'Adour parmi ceux soumis au régime des échelles à poissons prévu par la loi de 1865. Willemin y revient dans un premier temps sur les promesses d'abondance piscicole portées par les échelles, analysées plus haut — notamment sur le caractère d'autant plus rentable des espèces migratrices qu'elles ne prélèvent rien dans les rivières. Néanmoins, la seconde partie du discours, empreinte d'une rhétorique idéaliste du progrès technique, expose les promesses de bienfaits liées à l'hydroélectricité, pour conclure à leur supériorité après les avoir mis explicitement en balance avec les avantages liés à la libre circulation des poissons. La conclusion est claire : il ne serait plus acceptable de ralentir le développement de l'exploitation hydroélectrique en la pliant à la temporalité de la recherche sur les échelles à poissons (qui, au moment de ce débat, ne semblent donner des résultats satisfaisants que pour les barrages de cinq mètres de haut) :

> « On ne saurait réduire à 5 mètres au maximum la hauteur des barrages projetés, sans aller à l'encontre d'un aménagement rationnel de la puissance hydraulique des cours d'eau. L'administration se trouve donc en présence du dilemme suivant : ou accepter le dépeuplement en poissons migrateurs en amont des grands barrages, ou renoncer à utiliser intégralement la richesse hydraulique des torrents. À quelle solution doit s'arrêter l'État ? La réponse ne paraît pas douteuse. [...]
> *[citant Villemeur, ingénieur à Pau du service des gaves]* "certes, la propagation de toutes les espèces de poissons migrateurs [...] a un intérêt tout particulier pour l'industrie des pêches. Ces espèces fournissent, en effet, une matière alimentaire abondante et substantielle, et elles offrent le précieux avantage de ne revenir dans les cours d'eau qu'après s'être développées à la mer, par conséquent sans voir rien prélevé su les aliments naturels des espèces sédentaires. [...] En comparaison de cet avantage, il convient de mettre en parallèle l'utilisation rapide, complète et rationnelle des forces hydrauliques au point de vue de la production de l'énergie, de l'économie de main-d'œuvre et de la repopulation. Ne touchons-nous pas au moment où nous ne pourrons plus voir tourner une machine ou labourer nos champs que par la grâce de l'électricité ? Le jour n'est-il pas proche où la vapeur aura disparu [...] où cette fée merveilleuse qu'est l'électricité aura répandu jusque dans nos moindres villages l'énergie et la chaleur — et où l'on verra cesser peut-être l'exode des campagnes

> vers les villes et se créer des industries loin des centre congestionnés. Comparer ces avantages avec les inconvénients devant résulter de l'arrêt de la migration des salmonidés en amont des barrages projetés, c'est conclure à l'urgence qui s'attache à poursuivre l'établissement de ces barrages." [...]
> L'inconvénient qui doit résulter pour la migration des salmonidés, de la création de grands barrages à travers les grands cours d'eau du bassin de l'Adour est largement compensé pour la collectivité, par les bienfaits qui résultent d'un emploi plus étendu de l'énergie électrique créée par ces chutes puissantes. »
>
> (Willemin, ingénieur en chef du ministère des Travaux publics ; courrier du 29 novembre 1920, Archives nationales, F/14/16562, dossier 664)

L'enjeu de ne pas entraver le développement de l'hydroélectricité tend ainsi à dominer tous les autres intérêts qui peuvent exister autour de l'aménagement des cours d'eau, et notamment l'enjeu piscicole. Dans l'entre-deux-guerres se mettent en place les fondements d'une hégémonie de l'hydroélectricité sur les rivières ; même les rivières classées comme « réservées » (pour la reproduction des poissons) par la commission interministérielle de 1932 ne le sont que dans la mesure où cela n'obère pas le développement futur de barrages hydroélectriques : la catégorie des cours d'eau réservés concerne les cours d'eau sur lesquels aucune concession d'énergie hydraulique ne sera accordée « *tant que ne s'imposerait pas la nécessité d'aménager l'intégralité des forces hydrauliques du territoire*[49] ».

Plus qu'une réconciliation équilibrée des intérêts, l'accommodation que sont censées réaliser les échelles à poissons semble être de plus en plus explicitement une forme de soumission des intérêts piscicoles aux contraintes imposées par le développement industriel — à la fois en termes de circulation des poissons, et de quantité et de qualité de l'eau. En reprenant le vocabulaire de Narcy et Mermet (2003), qui distinguent quatre modes de gestion spatialisée de l'eau par rapport aux choix opérés par d'autres filières de gestion des espaces, l'accommodation n'est pas tant une manière de gérer la continuité piscicole des cours d'eau de manière opportuniste que « *soumise* ». En effet, les poissons et leurs porte-paroles doivent s'accommoder de la construction et de l'existence de barrages hydroélectriques. Ils subissent ainsi les choix opérés par la filière hydroélectrique : le franchissement piscicole ne doit pas obérer le développement industriel. Raoul De Drouin De Bouville, ingénieur principal des Eaux et Forêts alors à la retraite, l'énonce clairement en 1937. Il rédige un article vantant les promesses de l'aménagement piscicole, mais circonscrit néanmoins l'action des aménagistes aux interstices que laisse l'aménagement hydroélectrique des cours d'eau. Malgré les promesses de conciliation équilibrée, l'objet de l'aménagement est d'obtenir une réalisation maximale du potentiel piscicole des cours d'eau, *sous contrainte* de ne contrarier en rien le développement industriel de la France.

> « Force est de prendre les cours d'eau dans l'état où ils se trouvent, avec les servitudes d'ordre divers qui les grèvent. Il faut s'accommoder des barrages, même colossaux,

49. Archives nationales, 19920558/18–23.

et tolérer un certain degré de pollution.
Ceci admis, il n'est pas téméraire de chercher à régler l'utilisation des ressources poissonnières de façon à procurer aux divers intéressés le maximum de satisfaction. C'est là l'objet de l'aménagement. »

(De Drouin De Bouville, 1937, p. 177)

C.1.d En tant qu'équipement de « désinhibition moderne », les passes à poissons soutiennent le développement de l'hydroélectricité plus qu'elles ne la remettent en cause

Le développement de l'hydroélectricité porte à son apogée le mouvement d'aménagement anthropique et industriel des cours d'eau en France. Si les enjeux piscicoles ne peuvent que s'y soumettre à partir des années 1920, l'effervescence scientifique, technique et politique qui entoure les passes à poissons à cette époque, décrite dans la seconde partie de ce chapitre (1.B.1, p. 68), suggère que ces dispositifs ne jouent cependant pas qu'un rôle passif et marginal de limitation des dégâts piscicoles. L'intérêt que montrent les ingénieurs des Ponts et Chaussées pour les échelles à poissons tout au long des deux premiers tiers du XX^e^ siècle, de même que la participation des institutions et des spécialistes d'hydraulique comme Camichel (*cf.* 1.B.2.c, p. 96) à l'étude et à l'amélioration des dispositifs de franchissement, témoignent du fait que les passes à poissons sont un enjeu pour les acteurs qui promeuvent l'hégémonie de l'hydroélectricité sur l'aménagement des cours d'eau.

Le rôle que jouent les échelles à poissons, notamment dans la mesure où elles constituent et actualisent une promesse d'accommodation, est de rendre possible, acceptable, et même désirable la transformation technique des cours d'eau. Les échelles participent ainsi au processus que Jean-Baptiste Fressoz appelle la « *désinhibition moderne* ». Il définit ce concept dans un article de 2011, qui s'oppose à la vision simpliste selon laquelle la conscience des dommages écologiques liés au développement industriel moderne serait l'apanage d'une post-modernité, post-industrielle. Au contraire, Fressoz montre, en se basant notamment sur l'exemple de la toxicité, que les dangers associés au développement technique ont toujours été connus, mais oblitérés par des récits qui les ont minimisés ou justifiés. Le cas de l'aménagement des cours d'eau étudié ici correspond bien à cette description. Les échelles à poissons permettent en effet d'envisager une compatibilité entre barrages et circulation piscicole ; leur investissement par des commissions de savants et d'ingénieurs participe à « *la production scientifique et politique d'une certaine inconscience modernisatrice* » et a permis de « *produire de manière calculée, sur [un] point stratégique et conflictuel de la modernité, de l'ignorance et/ ou de la connaissance désinhibitrice* » (Fressoz, 2011, p. 78).

Le mode particulier sur lequel les échelles à poissons jouent ce rôle de désinhibition est celui de la promesse d'accommodation. Dès le XIX^e^ siècle, elles sont érigées en une solu-

tion prometteuse qui permet d'occulter les conséquences délétères de l'aménagement des cours d'eau, alors même que les pêcheurs se plaignent de voir le nombre de poissons diminuer. Au-delà des barrages, ce dispositif sert de point d'appui aux discours minimisant les destructions environnementales plus larges, notamment les atteintes à la qualité des eaux. Ainsi, l'ingénieur des Ponts et Chaussées Léon Philippe (1897, p. 2) souligne que le rétablissement de la continuité piscicole, que ce soit par des effacements ou de simples arasements d'obstacles, permet de rétablir des populations de milliers de saumons « *malgré l'infection des eaux [et] la contamination profonde de la rivière* ».

À partir des années 1920, ce rôle de désinhibition joué par les échelles à poissons est d'autant plus important et intense que l'aménagement industriel des cours d'eau accélère et revêt une importance cruciale, au gré du développement de l'hydroélectricité. L'espoir de trouver des solutions matérielles ingénieuses et peu coûteuses pour concilier existence des obstacles et circulation des poissons permet alors de reporter vers un futur indéfini la résolution des conflits d'usage présents : l'accommodation est un mode de soumission de l'enjeu piscicole au développement industriel des cours d'eau. Les passes à poissons permettent aux contemporains de s'accommoder des dégâts environnementaux causés par l'aménagement des cours d'eau, au nom des bénéfices présents et d'une accommodation future entre intérêts environnementaux et industriels, présentée sur le mode de la promesse.

Cet aspect désinhibiteur des passes à poissons est rendu particulièrement visible après la Seconde Guerre mondiale, lorsque de nouveaux barrages, plus hauts que les précédents, sont construits à un rythme accéléré, accompagnant le développement de l'exploitation hydroélectrique. C'est l'objet de la section suivante.

C.2 Après la Seconde Guerre mondiale, l'hégémonie hydroélectrique accélère et s'impose

C.2.a L'hydroélectricité française connaît un « âge d'or » économique et symbolique

Le mouvement de domination de l'hydroélectricité sur les problématiques piscicoles accélère après la Seconde Guerre mondiale, notamment lorsque l'électricité est nationalisée avec la création d'EDF en 1946. Parmi les enjeux qui entourent ce bouleversement dans le paysage de la production électrique en France, Marrec (2018, p. 316) souligne qu'il s'agit, en même temps que d'une nationalisation, d'une « *centralisation des institutions de l'électricité* » et d'une « *homogénéisation du système électrique* », qui permet au nouvel établissement de mener une « *politique de croissance exponentielle de la production*

d'électricité ». Cela donne lieu, concrètement, à une accélération des constructions hydroélectriques :

> « La croissance énergétique se fait par le biais d'une intense activité de construction de nouvelles centrales. À l'issue de la guerre, une "mystique" de la houille blanche, énergie nationale et inépuisable, est ravivée. Le programme de construction de nouveaux barrages hydro-électriques gigantesques amorcé pendant la guerre est poursuivi. »
>
> (Marrec, 2018, p. 333)

Marrec (2018, p. 357) souligne la puissance symbolique de ces grandes infrastructures, qui s'inscrivent dans l'imaginaire technicien de l'après-guerre comme un signe de grandeur et de succès. Les centrales hydroélectriques peuvent être perçues comme des « *cathédrales industrielles* », donc des édifices quasiment sacralisés par leur capacité de faire entrer la France dans la modernité énergétique.

> « Ce sont les installations de grande puissance, et de préférence productrices d'électricité pour un réseau régional ou national interconnecté, développées par des institutions également puissantes, qui sont désormais considérées comme vecteurs de modernité dans les discours des ingénieurs. »
>
> (Marrec, 2018, p. 355)

Parmi les exemples de ces infrastructures hydroélectriques à la puissance symbolique importante, on retrouve l'aménagement du Rhin, qui apparaît comme une entreprise nationale (voire nationaliste) permettant de faire entrer la France dans la modernité économico-sociale en même temps que techno-industrielle. Ces aménagements frappent l'imagination des contemporains ; on en trouve trace dans une conférence de Martin Heidegger, restée célèbre dans la philosophie des techniques. Dans cette conférence de 1949, Heidegger choisit une centrale hydroélectrique sur le Rhin comme exemple paradigmatique de transformation et de détournement technique d'entités naturelles par la technique. La question des poissons n'est pas évoquée dans ce texte, mais il est significatif de l'emprise des infrastructures hydroélectriques à la fois dans les pratiques d'aménagement et sur l'imaginaire de l'époque. Heidegger (1949, pp. 20-24) décrit ainsi comment le Rhin, enserré et mis à l'effort par des centrales, est « *sommé* » d'apparaître comme un réservoir d'énergie à employer pour des bénéfice industriels et techniques ; le fleuve devient ainsi un objet dont la vocation même est modifiée, détournée de l'ensemble des fonctions naturelles possibles vers celles de la production d'électricité.

Dans ce contexte particulier, les critiques potentielles de l'équipement hydroélectrique des cours d'eau sont peu audibles. Une forme d'unanimité nationale se met en place et s'identifie au programme de développement industriel. Puiseux — directeur d'études à l'EHESS, qui a auparavant travaillé à EDF — souligne ainsi que de 1945 à 1955, il se joue

> « une sorte d'âge d'or de la politique énergétique française : on reconstruit, on développe, on met en ordre, dans un climat de très large consensus social. L'exploitation du charbon et de la houille blanche atteint son plein essor, l'interconnexion du réseau électrique se complète, l'électrification rurale se poursuit vigoureusement. »
>
> (Puiseux, 1982, p. 610)

L'exploitation hydroélectrique (« *houille blanche* ») est ainsi associée au développement économique et social national dans un « *très large consensus* » qui éteint les critiques, particulièrement environnementales.

Des critiques de cet aménagement industriel des cours d'eau sont formulées par des acteurs préoccupés par les poissons — et particulièrement les sociétés de pêche locales. Néanmoins, dès l'entre-deux-guerres, le prisme par lequel l'action publique saisit les bienfaits attendus de la construction d'échelles à poissons pour la pêche reste celui des bénéfices économiques. Comme le rappelle une commission interministérielle en 1932 évaluant l'opportunité et le coût des passes à poissons, il faut ajouter à la valeur marchande des poissons pêchés « *le bénéfice indirect, certainement supérieur, procuré aux industries hôtelière et touristique par le séjour des pêcheurs* » de loisirs [50]. L'aménagement des rivières reste donc appréhendé par l'action publique dans une forme économique, par-delà des changements de paradigme. Il y a là un des éléments d'explication de la domination de l'enjeu hydroélectrique sur l'enjeu de remontée des poissons ; en termes économiques, et à l'échelle nationale, la production électrique dépasse largement ce qui peut être attendu de la pêche récréative.

C.2.b Les aménagistes de l'hydroélectricité dominent les autres parties prenantes de l'aménagement des cours d'eau

Le développement de l'hydroélectricité se fait ainsi à partir de 1945 au mépris d'éventuelles critiques et de conséquences environnementales négatives. Puiseux (1982, p. 610), ayant caractérisé cette période d'âge d'or de la politique énergétique française après-guerre, pendant laquelle l'hydroélectricité participe à la reconstruction et la modernisation du pays, l'interprète en termes politiques comme un triomphe de la position « *productiviste* » sur la position « *autonomiste* » dans les débats au long cours qui entourent le développement énergétique français. Puiseux repère en effet, entre 1945 à 1975, une opposition entre « productivistes » (qu'il définit comme « *les acteurs et groupes sociaux dont le critère suprême est la maximisation de la croissance économique [...] avec les risques que cela implique envers la nature, la sécurité et l'indépendance* ») et « *autonomistes* » (« *ceux dont le critère est la maîtrise de son propre développement [...] donc la prudence envers les risques écologiques et envers la loi du marché planétaire* »). Cette opposition

50. Archives nationales, F/14/16562, dossier 669, réunion de la deuxième section du conseil général des Ponts et Chaussées, 13 octobre 1932.

tourne systématiquement à l'avantage des productivistes, et participe ainsi à éclipser les dégâts environnementaux potentiels de la politique énergétique. Le développement de l'hydroélectricité s'inscrit pleinement du côté « productiviste ». Dans cette perspective, la construction de barrages et l'augmentation de l'exploitation hydroélectrique sont conçus, après la guerre, comme l'élaboration d'une gigantesque infrastructure, inscrite dans un réseau électrique international qui permet d'échanger les éventuelles surproductions et de rentabiliser ainsi le système. La croissance de l'exploitation du potentiel hydroélectrique français, et particulièrement la construction de grandes infrastructures de production, s'imposent dans les débats politico-économiques de l'époque à travers la victoire d'une option « productiviste » caractérisée par une certaine indifférence aux dégâts environnementaux ; la problématisation énergétique domine ainsi la problématisation piscicole. Marrec (2018) souligne que jusqu'en 1961,

> « les réflexions des experts du Plan restèrent dominées par la hantise de la pénurie énergétique, le souci de l'indépendance nationale et la volonté de moderniser une exploitation qui devait peu à peu s'ouvrir à la concurrence internationale. »
>
> (Marrec, 2018, p. 416, citant Varaschin)

Cette triple problématisation dominante explique « *la continuité d'une politique énergétique française "productiviste" avec les années de guerre* » (Marrec, 2018, p. 416), et par là, le blanc-seing laissé au développement de l'hydroélectricité.

La prédominance des questions industrielle sur les questions piscicoles est aussi marquée dans le positionnement des différents acteurs de ces politiques publiques, et plus particulièrement dans la domination des acteurs de l'électricité sur ceux qui défendent une option plus équilibrée de l'aménagement des cours d'eau. Puiseux (1982, p. 610) explique ainsi que l'option productiviste pour le développement énergétique, qui triomphe pendant les Trente Glorieuses, est inscrite dans la structure de pouvoir qui porte l'hydroélectricité. EDF est au cœur du « *dispositif institutionnel de la Libération [qui] fonctionne à plein régime* », mis en œuvre et soutenu par « *une nouvelle classe de grands commis du service public* » que cette option énergétique a porté au pouvoir. Il s'agit souvent de polytechniciens du corps des Mines ou des Ponts, qui ont exercé une influence intellectuelle et politique durable sur la pensée de l'aménagement du territoire — avec des acteurs comme Marcel Boiteux, symbole de la pensée économique rationalisante et optimisatrice de la modernisation. Là encore, l'aura et la visibilité nationale de tels personnages ont pu participer du processus plus général de minoration des critiques concernant les dommages piscicoles liés à l'aménagement des cours d'eau. Dans sa thèse sur la prise en charge des questions environnementales au sein d'EDF, de Mombynes-Leménager souligne le désintérêt dont les critiques écologiques font l'objet jusque dans les années 1960 ; elle intitule éloquemment la partie qui y est consacrée « *1946-1960 : l'environnement grand absent* ».

Elle souligne que la période de reconstruction de la France et du développement de sources nationales d'énergie ouvre sur les « *Trente Glorieuses* » du service de la production hydraulique (SPH) à EDF, période pendant laquelle de nombreux ouvrages sont mis en service, et les conséquences potentiellement négatives de l'activité hydraulique ignorées (de Mombynes-Leménager, 2007, pp. 163 ;169). Au fil des entretiens que j'ai menés, cela m'a été confirmé par des acteurs qui ont fait partie de la première génération en charge des questions d'environnement à EDF, des ingénieurs recrutés dans les années 1970 et 1980. Évoquant leur arrivée à EDF, ils soulignent combien le développement hydroélectrique a été auréolé du prestige de la reconstruction après la Seconde Guerre mondiale, et a pu bénéficier d'une importance symbolique à la mesure de son importance matérielle. La mise en service des grands équipements hydrauliques a été, pendant ces « années de gloire », strictement associée à l'impératif de reconstruction et de développement économique en France ; les remettre en question au regard de leurs conséquences environnementales était impensable.

> « L'hydraulique c'est ce qui a fait la restauration de la France après la Seconde Guerre mondiale ! [...] Y'a eu de gros aménagements hydrauliques, qui maintenant ne produi[sen]t que 15% [de l'énergie en France] parce qu'il y a le nucléaire, mais à l'époque c'est ça qui a permis de reconstruire la France ! Donc ces gens-là */la première génération d'ingénieurs dans les services hydroélectriques d'EDF/*, on leur a dit [...] : « c'est vous qui fournissez l'énergie pour reconstruire la France ». Donc il n'y avait aucune contrainte d'environnement. »
>
> (Ingénieur en halieutique à EDF, entretien)

Les acteurs rencontrés soulignent que ce prestige s'étendait à ceux qui en avaient été les acteurs, c'est-à-dire la génération de salariés d'EDF qui ont été les « reconstructeurs » de la France. Leur position hiérarchique, et leur positionnement quant aux problématiques structurant le développement de l'hydroélectricité, sont le produit du contexte historique et idéologique particulier de la reconstruction. Pour la plupart de ces acteurs historiques, la prise en compte de conséquences environnementales négatives ne faisait pas partie des cadres de décision sur le développement hydroélectrique. Les coûts piscicoles de ce développement ne sont pas calculés, et donc pas comparés avec les bénéfices attendus ; l'aménagement environnemental reste hors du champ de la réflexion sur le développement énergétique. Or, jusque dans les années 1970, c'est cette génération, marquée à la fois par le prestige et la confiance dans les bienfaits du développement hydroélectrique, qui a accédé aux postes de direction à EDF, et a imposé les cadres de pensée de l'aménagement hydroélectrique des cours d'eau :

> « Quand on a commencé ces truc-là */les recherches sur les solutions de franchissement pour les grands ouvrages/* dans les années 70, c'était encore... c'était les sauveurs de la France qui étaient aux manettes ! Tous les chefs, c'étaient eux. »
>
> (Ingénieur en halieutique à EDF, entretien)

L'aura et le pouvoir concret dont bénéficient ces acteurs au sein d'EDF ont pu contribuer à l'effet d'inertie institutionnelle, qui explique en partie l'absence de prise en compte active ou déterminante des questions piscicoles jusque dans les années 1970.

Il y a ainsi une domination de l'enjeu énergétique des rivières sur l'enjeu piscicole que l'on retrouve aussi bien dans les décisions de construire des obstacles infranchissables que dans les interactions entre acteurs défenseurs de visions rivales. Concrètement, divers exemples montrent que l'administration des Eaux et Forêts perd des arbitrages face à EDF. Sabatier De Lachadenède (1958, p. 22) relate ainsi le cas du barrage de Soeix, où une échelle à poissons avait été imposée et construite, mais ensuite « *noyée par l'E. D. F. par surélévation du barrage. L'administration forestière n'a pas réussi à faire construire une seconde échelle* ». De même, un texte écrit en 1947 par Camille Gallois donne à voir la perception que ce conservateur des Eaux et Forêts à la retraite se fait de la domination exercée par les constructeurs de barrages sur sa propre administration, et sur les défenseurs des intérêts piscicoles en général. Ce texte concerne le barrage de Donzère-Mondragon, un aménagement qui « *fait entrer de plain-pied la France dans l'époque dite des "Trente Glorieuses"* », selon l'historien Arnaud Berthonnet (2010, p. 122). Celui-ci décrit cet ouvrage comme un aménagement qui « *incarne dans tout son éclat la modernisation de la France* » ; il s'agit d'un chantier industriel de très grande ampleur, censé répondre à la fois aux besoins de la production hydroélectrique, de la navigation et de l'irrigation. Soulignant le besoin de penser l'aménagement piscicole de cet ouvrage en amont de sa construction, Gallois (1947, p. 33) fait part de son scepticisme vis-à-vis de la possibilité légale d'adjoindre au barrage, *a posteriori*, une passe à poissons : « *la promesse que si, à l'épreuve, une échelle était reconnue nécessaire, et qu'il y serait pourvu aux frais du concessionnaire, n'est pas plus rassurante* ». En effet, tout le barrage de Donzère-Mondragon a été minutieusement étudié et conçu pour fonctionner sans échelle à poissons, matérialisant ainsi l'exclusion probable d'une solution de franchissement ultérieure, qui serait nécessairement d'autant plus coûteuse, et remettrait en cause toute la rentabilité de l'aménagement hydroélectrique.

> « Si, quand cette œuvre cyclopéenne [le barrage] sera terminée et fonctionnera, magnifique source de richesse pour la France, nous venons, chétifs défenseurs de la pêche, demander à y insérer une passe à poissons dont dimensions et débit devront être en rapport avec le rôle qu'elle aura à jouer, nous laissons à penser avec quel sourire nous serons accueillis. Les ingénieurs n'ont pas arrêté un instant leur attention sur une question qui leur paraît oiseuse et s'en sont tenus au libellé traditionnel des clauses piscicoles. »
>
> (Gallois, 1947, p. 33)

Le vocabulaire choisi dans ce texte témoigne de la domination sociale exercée par les ingénieurs participant à l'entreprise hydroélectrique sur les acteurs défendant la pêche

et le franchissement piscicole. Les premiers bénéficient du prestige et de la valorisation nationale d'une « *magnifique source de richesse* » ; ils peuvent ainsi avec confiance se permettre de tenir pour « *oiseuse* » la question piscicole, et afficher un « *sourire* » méprisant pour ceux qui ne sont que « *chétifs défenseurs de la pêche* » (Gallois, 1947, p. 33), pesant bien peu lorsqu'il s'agit de remettre en cause la construction d'obstacles hydroélectriques infranchissables.

Dans un vocabulaire moins incisif, l'ingénieur des Eaux et Forêts Vibert pointe la même situation à la fin de la Seconde Guerre mondiale :

> « Si le Service forestier est à peu près le maître dans ses forêts, le Service de la Pêche l'est bien peu sur les rivières de France, où ses efforts, ses initiatives, ses plans d'aménagement se heurtent constamment à la cupidité des braconniers, à l'inconscience des pêcheurs, aux intérêts de certains industriels et à la trop grande indifférence des Pouvoirs publics. »
>
> (Vibert, 1945, p. 23)

Cet extrait donne à voir une synthèse des positions qui entourent les questions de franchissement piscicole après la Seconde Guerre mondiale telles que les promoteurs du franchissement les évaluent. Les promoteurs se situent du côté du service en charge de la Pêche, parent pauvre — en termes de ressources à la fois matérielles et symboliques — des Eaux et Forêts, qui ne parvient pas à imposer des plans d'aménagement aussi solides et influents que ceux des producteurs d'énergie. Selon Vibert, ils se trouvent plus d'opposants que d'alliés, que ce soit parmi les pêcheurs qui dépeuplent les rivières, les industriels qui barrent les cours d'eau pour leur propre intérêt, ou l'indifférence coupable des services administratifs objectivement alliés à ces derniers. La mise en équivalent des forêts et des rivières est aussi une manière de situer l'aménagement piscicole dans la lignée de la gestion forestière, qui a été un des premiers domaines où s'est mise en place et structurée une exploitation économiquement rationnelle des ressources naturelles en France ; cela traduit bien la perspective productiviste assignée à la problématique piscicole durant les Trente Glorieuses.

La domination du système technoscientifique et économique de l'hydroélectricité sur les enjeux piscicoles se concrétise dans le cas du franchissement d'obstacles précis ; elle est aussi visible dans les plans plus globaux où est arbitré l'aménagement d'obstacles à l'échelle de certains bassins. Vibert (1948, pp. 160-162) déplore ainsi l'inexistence de commissions qui réuniraient les différentes parties prenantes et qui auraient un droit de regard sur « *les plans d'ensemble d'équipement hydroélectrique* » prévues à l'échelle du bassin Lot-Tarn-Garonne. L'aménagement de cette région avec une succession de barrages fonctionnant par éclusées, risque en effet de transformer la basse et moyenne Garonne, « *fleuve non canalisé, en véritable canal de chasse d'usine* » ; cela « *serait catastrophique pour les poissons* ». L'absence de réflexion à l'échelle du bassin traduit pour Vibert le

fait que « *la limitation des dommages piscicoles ne pose pas, en général, de problèmes techniques insolubles, c'est, avant tout, une question de bon sens et de coordination* ».

Cette question de la coordination et du niveau auquel les problèmes sont traités est une question proprement politique. En imposant de traiter au cas par cas les problèmes de franchissement et les dommages piscicoles potentiels liés aux barrages, l'appareil réglementaire français évacue la possibilité d'une prise en charge plus globale des dommages anthropiques de l'aménagement des cours d'eau. L'échelle de la résolution des problèmes (le cas par cas) est ici disjointe de l'échelle des problèmes, qui est celle de l'aménagement du territoire, donc de l'entièreté des cours d'eau où les obstacles sont souvent construits en série. L'ensemble hydrographique affecté par le fonctionnement des usines hydroélectriques (le cours d'eau et ses populations piscicoles), qui en subit les conséquences hydrologiques, ne peut faire l'objet de réparations à l'échelle des dommages causés. Les impacts, et la restauration piscicoles, sont ainsi minimisées par le règlement ponctuel, obstacle par obstacle, des dommages causés, sans prise en compte de leur caractère systémiques — au sens où ils se jouent à l'échelle des cours d'eau aménagés comme « systèmes » cohérents. Pendant les Cinquante Glorieuses de l'hydroélectricité, le choix des solutions mises en œuvre — ou non — reflète ainsi le cadrage par lequel sont saisis les problèmes, et les limites posées à leur résolution. C'est ce que je montre dans la section suivante, en revenant sur la place des passes à poissons dans le répertoire des mesures piscicoles mises en place.

C.3 La solution des passes à poissons intègre le répertoire de l'« aménagement » piscicole

Ayant saisi un certain nombre d'éléments de l'évolution des problématiques et des acteurs qui entourent le franchissement piscicole, je m'intéresse plus précisément dans ce qui suit à l'évolution de la position des passes à poissons en tant que solution disponible pour l'action publique. L'analyse de Kingdon (1984) avait permis de repérer l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité pour la mise sur l'agenda d'une politique publique particulière. Pendant la période étudiée ici (de l'entre-deux-guerres aux années 1970), il semble que la fenêtre d'opportunité pour la mise sur l'agenda des passes à poissons se referme en grande partie. C'est le fait, d'une part, d'une certaine évacuation du problème du franchissement piscicole, éclipsé par les enjeux de mise en valeur hydroélectrique, minorant la valeur piscicole des cours d'eau. J'ai en effet montré que l'enjeu dominant de l'équipement des cours d'eau est la construction de barrages, plus que la remise en cause de leurs potentielles conséquences environnementales négatives ; cela se retrouve dans la position de domination des acteurs de l'hydroélectricité. D'autre part, le recul des passes à poissons dans l'ordre de priorité du répertoire d'action public est aussi rendu possible par la disponibilité d'autres

solutions qui se présentent aux décideurs publics — au premier rang desquelles l'alevinage, le déversement de poissons dans les cours d'eau. À l'évolution des positions respectives dans le jeu des problèmes appliqués aux cours d'eau, correspond ainsi une évolution des positionnements dans le jeu des solutions. Avant de revenir sur la solution de l'alevinage, et de ce que sa promotion dit de la politique publique d'aménagement des cours d'eau, je mets en évidence le repositionnement stratégique qu'opèrent les promoteurs des passes à poissons. Face à l'hégémonie de l'aménagement hydroélectrique, ils s'érigent eux-mêmes en « aménagistes » piscicoles.

C.3.a Les passes à poissons sont promues comme un élément de l'« aménagement » piscicole

Après que les passes à poissons ont émergé sur l'agenda des politiques publiques en même temps que le problème du dépeuplement des cours d'eau dans les années 1860, ce problème recule peu à peu sur l'agenda au profit de celui de l'exploitation des cours d'eau au début du XX^{e} siècle ; à partir de 1919, c'est plus particulièrement la problématique hydroélectrique qui domine. Les passes à poissons jouent alors moins le rôle d'accommoder les obstacles existants au souci nouveau du repeuplement piscicole, que celui d'accommoder l'existence de populations de poissons migrateurs à la construction de nouveaux ouvrages hydroélectriques dont la nécessité s'impose. Cet enjeu d'accommodation s'inscrit, pendant la période des Trente Glorieuses, dans ce que l'on peut qualifier de paradigme aménagiste, au sein duquel le développement de l'industrie, celui de l'hydroélectricité, et de la « modernisation » de la France ne sont pas remis en question. Même les acteurs qui déplorent les conséquences négatives de l'aménagement des cours d'eau s'inscrivent dans un paradigme d'« aménagement piscicole » qui vise à l'augmentation de la productivité des cours d'eau. Le vocabulaire employé par les acteurs qui promeuvent la libre-circulation des poissons porte ainsi trace du consensus productif dans lequel ils s'inscrivent. Les passes s'inscrivent ainsi dans le cadre de la « *pensée aménagiste* » — à la fois hydroélectrique et piscicole — des cours d'eau, qui relève d'un « *positivisme techniciste* » et d'une vision positive de la modernité triomphante (Catalon, 2015, pp. 91-92).

Sabatier De Lachadenède (1939, p. 108), ingénieur des Eaux et Forêts spécialiste à l'échelle nationale du franchissement piscicole, et soucieux de trouver des solutions pour préserver les possibilités de migration du poisson, fait ce constat en 1939 : tout en déplorant que « *le Saumon est en régression très nette en France* », il souligne que « *cette régression est un tribut payé à la civilisation* ». Le terme de civilisation est ici significatif d'une vision finaliste et méliorative de la modernité, dont l'œuvre est désignée par un terme aux connotations positives. La diminution des ressources piscicoles est désignée comme un dommage collatéral parmi un ensemble d'évolutions généralement souhaitables, et

inéluctables : le progrès d'une nation qui s'affranchit des contraintes naturelles. Peu après, Vibert, aussi ingénieur des Eaux et Forêts mais de la génération suivante (il a 30 ans de moins), dresse un portrait plus alarmé et accusateur de l'état piscicole des cours d'eau en France :

> « Depuis un demi-siècle, la faune de nos rivières, et le Saumon tout particulièrement, sont sacrifiés sans raison ni mesure au "Progrès" personnifié par la fée "électricité". »
>
> (Vibert, 1943, p. 89)

Par la désignation explicite et la mise entre guillemets des termes de progrès et électricité, Vibert propose à ses contemporains une remise en cause de ces notions qu'il estime avoir été trop peu questionnées alors que les cours d'eau se dépeuplaient. Néanmoins, comme Sabatier De Lachadenède dont il s'inspire explicitement, Vibert n'écrit pas pour une mise en procès du « Progrès » et de l'aménagement des cours d'eau ; il réclame plutôt un rééquilibrage, et des investissements dans les politiques piscicoles à hauteur des investissements réalisés dans les politiques d'équipement hydroélectrique, en renouvelant l'idéal d'une accommodation entre intérêts divergents qu'un dispositif technique pourra réconcilier. Il continue ainsi son exposé :

> « Nous nous trouvons, à l'heure actuelle, dans la situation d'un fermier qui aurait liquidé son bétail pour le remplacer par un moteur électrique, alors qu'il aurait pu parfaitement conserver son bétail et acquérir son moteur en payant simplement l'électricité un peu plus cher. »
>
> (Vibert, 1943, p. 89)

Cette vision à tonalité moralisatrice d'une gestion défaillante de la ressource halieutique est caractéristique de l'analyse que font plusieurs ingénieurs des Eaux et Forêts qui s'intéressent à la question du repeuplement des cours d'eau, et notamment aux échelles à poissons — entre autres facteurs, car ces aménagistes piscicoles ambitionnent d'équilibrer l'ensemble des variables qui influencent le peuplement piscicole ; *cf.* schéma de Vibert, 1954, figure 1.18, p. 143. À côté de Vibert, c'est aussi le cas de Gallois (1947) et Bachelier (1953), qui plaident pour une rationalisation de la gestion des poissons dans les rivières françaises. Ils le font à travers une thématique particulière qui émerge dans la rhétorique des promoteurs de l'amélioration piscicole des cours d'eau dans l'entre-deux-guerres : l'aménagement des cours d'eau.

L'aménagement piscicole est l'ensemble des techniques de modification des cours d'eau qui permettent d'y accroître la quantité de poissons. Il est pensé comme le complément positif de l'aménagement des cours d'eau à des fins d'exploitation hydraulique. C'est ce qu'expose Sabatier De Lachadenède (1929a), associant le progrès civilisationnel à un double mouvement, compensatoire, d'aménagement fluvial hydraulique et piscicole :

> « Plus s'étend et se perfectionne, dans les pays de civilisation avancée, l'aménagement hydraulique du réseau fluvial, plus son aménagement piscicole fait l'objet d'études

L'aménagement consiste à obtenir le débit maximum sur le robinet « Pêche », sans porter préjudice à l'avenir, en agissant de façon convenable sur les robinets ou leviers de commande dont on dispose. Pour

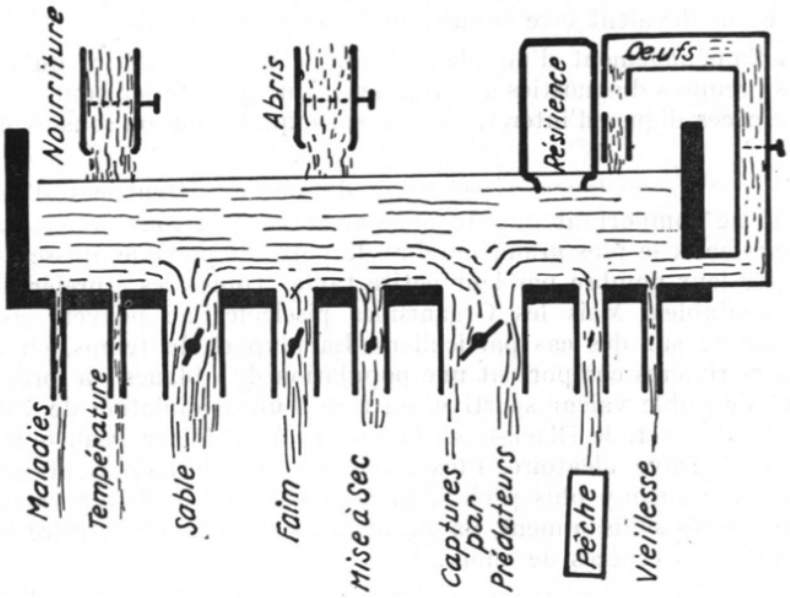


Fig. 1.
Les facteurs conditionnant la productivité schématisée par un « Equilibre hydraulique ».

cela, l'aménagiste devrait connaître l'importance des débits positifs et des débits négatifs de la situation en face de laquelle il se trouve ; il doit connaître également, pour chaque type de rivière, le degré d'efficacité de chacun des leviers de commande et le rendement financier de leur manœuvre.

Figure 1.18 – *Vibert (1954, p. 135) schématise le système piscicole comme un équilibre hydraulique qui doit être obtenu en jouant sur plusieurs facteurs — les « robinets » en bas du schéma — afin de maximiser à long terme l'écoulement par la pêche. Il précise que «* dans le cas particulier de migrateurs comme le Saumon, l'Alose, l'Esturgeon, qui ne donnent à peu près pas lieu à capture après le frai, un neuvième robinet est à prévoir : le contingent de géniteurs pour le frai. *»*

approfondies. »

(Sabatier De Lachadenède, 1929a, p. 73)

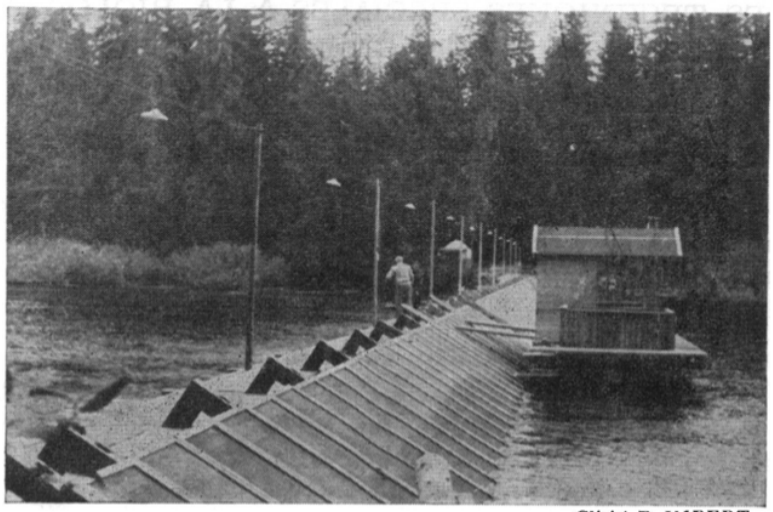
L'aménagement est la réponse que proposent les spécialistes des sciences et techniques de la pisciculture à ce que De Drouin De Bouville (1937) désigne comme la « *stérilisation* » des cours d'eau. Celle-ci est diagnostiquée comme la conséquence d'une pêche « *devenue voluptaire* » (et non plus« *utilitaire* » ou alimentaire), ainsi que d'activités « *d'ordre agricole, commercial, industriel ou hygiénique* ». L'aménagement piscicole est alors défini comme un ensemble de mesures qui constituent une réponse structurée, cohérente et globale à ces inconvénients du progrès. Dans un extrait déjà mentionné (p. 132), De Drouin De Bouville (1937, p. 177) explique que « *l'objet de l'aménagement* » consiste à « *régler l'utilisation des ressources poissonnières de façon à procurer aux divers intéressés le maximum de satisfaction* », tout en « *[prenant] les cours d'eau dans l'état où ils se*

trouvent ». L'inspiration de Drouin de Bouville est claire : il s'agit d'exploiter les cours d'eau comme on tire « *des forêts leur meilleur profit* ». Pour cela, une gestion explicite et rationnelle des poissons est nécessaire — mais subordonnée aux autres enjeux de l'aménagement des cours d'eau : il faut « *un aménagement halieutique, conditionné normalement par l'aménagement hydraulique.* »

Pour mener à bien cette mission — au sens fort d'une charge qui incomberait aux missionnaires du progrès technique — Vibert (1945) appelle de ses vœux l'émergence de nouveaux ingénieurs, qui seraient en charge de l'aménagement piscicole des cours d'eau. Sans que la généalogie de cette idée soit exactement discernable, on peut y voir un équivalent pour la problématique des cours d'eau des ingénieurs du Génie rural, qui se préoccupent à l'époque de l'amélioration agricole (augmenter la productivité des territoires agricoles) et des aménagements hydrauliques, et bénéficient d'un prestige certain et des moyens (tant économiques que réglementaires) associés à cette mission. Ils auraient la responsabilité d'une vision globale des usages des cours d'eau, établiraient des équilibres entre les intérêts en jeu, et rationaliseraient leur l'exploitation. Cette volonté de rationalisation se donne à voir dans les tentatives d'objectiver l'efficacité de l'équipement, en dénombrant les poissons qui le franchissent ; *cf.* figure 1.19, p. 145. Vibert (1943, p. 103), conscient des promesses déçues de la pisciculture artificielle, souligne que « *le premier but d'un aménagiste doit être de tout faire pour assurer aux rivières leurs conditions naturelles de reproduction du poisson.* » Dans cette perspective, il plaide notamment pour que l'on ne se contente pas d'aleviner — déposer dans les cours d'eau des œufs ou de jeunes poissons — mais que l'on se soucie aussi de l'état de ces cours d'eau, lieux de circulation et de vie des poissons. Il insiste sur ce point dans un article-somme de 1954, où il revient sur les qualités propres à l'ingénieur aménagiste piscicole, qui inscrit son activité dans la poursuite de l'intérêt général conçu dans une dimension productiviste : l'aménagement piscicole vise à « *augmenter la productivité de nos eaux douces* » (Vibert, 1954, p. 125). Cette vision de l'action des ingénieurs — notamment des Eaux et forêts — s'inscrit dans l'idée que l'augmentation du nombre de poissons ne résultera pas tant d'une diminution de l'aménagement des cours d'eau que d'un nouvel aménagement, mieux orienté et par des acteurs spécialisés, qui viendra compléter l'aménagement hydraulique.

En 1971, au moment où se clôt la première histoire des passes à poissons et la période de mise en sourdine observée ici, Bachelier (1971, p. 4) renouvelle dans un rapport cet appel impératif : il est « *indispensable de s'adresser à un aménagiste piscicole* » pour réaliser une passe à poissons, mais aussi pour rédiger le règlement d'eau qui l'exige, et plus globalement, pour résoudre le problème général des dommages piscicoles causés par les ouvrages hydroélectriques. Dans une perspective qui se soucie avant tout de fournir aux pêcheurs de quoi satisfaire leur passion, Bachelier souligne que certains lacs de retenue

BARRAGES DE COMPTAGE POUR MIGRATEURS. — Une population de poissons migrateurs, de Saumons par exemple, peut être dénombrée avec précision, en installant sur une rivière un barrage spécialement équipé pour l'arrêt et la capture de tous les adultes en migration ascendante et de tous les jeunes en migration d'avalaison. Les poissons sont enlevés de nasses spécialement aménagées, comptés, le cas échéant marqués, puis remis à l'eau de l'autre côté du barrage. De tels barrages



Cliché R. VIBERT

Lakelse Lake (COLOMBIE BRITANNIQUE). Barrages de comptage de Saumons.

ont été construits sur de nombreuses rivières américaines et canadiennes allant jusqu'à cent mètres de large et plus.

FIGURE 1.19 – *L'un des éléments de la rationalisation scientifique de l'aménagement piscicole, promu par plusieurs spécialistes des passes à poissons en France, est la capacité à dénombrer les poissons. Pour cela, Vibert (1954, p. 138) présente un système de comptage états-unien capturant tous les poissons migrateurs ; adapté aux passes à poissons, il devient à la fin du* XX^e^ *siècle un des principaux moyens d'évaluer leur fonctionnalité.*

(hydroélectrique), à condition que leur gestion ne se fasse pas par éclusée, « *peuvent [...] présenter un certain intérêt piscicole* », et même « *un grand intérêt halieutique* » si des aménagistes compétents s'occupent de les « *enrichir* » par l'alevinage, qui fait partie du panel de solutions que maîtriserait l'aménagiste.

Le panel de méthodes sur lesquelles un aménagiste peut s'appuyer est énuméré par Vibert, dans un article qui fournit des clefs de compréhension de la forme prise par l'action publique sur toute cette période aménagiste.

> « Un aménagement judicieux d'une rivière, ou d'un bassin à saumon, doit obligatoirement s'attacher à résoudre simultanément les problèmes suivants : 1° Liberté de parcours des saumons de la mer aux emplacements de fraye ; 2° Maintien d'une pureté des eaux suffisante ; 3° Alevinage normal ; 4° Suppression des captures abusives ; 5° Orientation raisonnable de l'économie piscicole du cours d'eau. »
>
> (Vibert, 1945, p. 5)

Concernant le premier point, celui de la franchissabilité des obstacles, Vibert considère que le problème, en termes techniques, est réglé. Il ne manque plus que des arbitrages politiques favorables pour construire, dans la plupart des barrages, des passes à poissons fonctionnelles — j'y reviens ci-dessous. Pour la seconde recommandation, concernant la qualité des eaux, il souligne que « *l'Administration est pratiquement désarmée devant les pollutions chroniques, les plus fréquentes* », du fait de l'absence, le plus souvent, de cahier des charges contraignant les rejets de substances polluantes. La question de la pollution des cours d'eau se trouve ainsi évacuée, et mise relativement hors de portée de l'action publique et hors de contrôle administratif, par une construction réglementaire et politique qui élude les moyens d'action.[51] L'alevinage, troisième mesure préconisée, est la grande affaire de l'après-guerre — j'y reviens dans la section suivante. Dans la perspective des acteurs du monde de la pêche, mais aussi des Eaux et Forêts et du CSP, c'est là un des principaux leviers mobilisables et mobilisés pour améliorer l'état piscicole des cours d'eau. Le quatrième levier, celui d'une limitation des captures, est proposé par Vibert à l'exemple de ce qui se fait dans les pays anglo-saxons, où la réglementation est selon lui bien plus restrictive — en particulier concernant les pêcheurs professionnels, qui attrapent les saumons au filet. C'est l'occasion pour Vibert (1945, p. 15) de souligner l'inscription de ce qu'il appelle aménagement dans un paradigme de gestion rationalisante et exprimée dans le vocabulaire d'une exploitation économique des ressources piscicoles considérées comme un capital : « *tout "aménagement" requiert d'exploiter le revenu en réservant le capital.* » Enfin, la cinquième proposition poursuit la précédente en pointant l'irrationalité du modèle français d'exploitation des cours d'eau, où la pêche est largement abandonnée aux pêcheurs professionnels, alors que le tourisme halieutique, sur une même quantité de poissons, serait « *dix fois* » plus rentable. En laissant néanmoins les pêcheurs professionnels profiter de 90% des pêches, on leur donne, selon Vibert (1945, p. 21), un « *privilège* » indu sur la ressource halieutique « *qui, de jour en jour, la ruine davantage* » ; renverser la situation au profit des pêcheurs touristiques permettrait d'en faire un « *privilège bien-faisant, qui sauverait pour le plus grand bien du plus grand nombre la richesse saumonière de nos cours d'eau* ». La mention ici du « *plus grand nombre* » met en évidence la vocation démocratique, voire de justice sociale dont se réclament ceux qui se qualifient d'« aménagistes piscicoles ».

En citant comme premier point de l'aménagement piscicole d'un cours d'eau le rétablis-

51. Si la pollution des cours d'eau est identifiée comme une cause du dépeuplement piscicole dès le XIX^e^ siècle, ce n'est qu'à partir de la loi sur l'eau de 1964 qu'elle fait l'objet d'une prise en charge effective et systématisée à l'échelle nationale (Catalon, 2015, pp. 84-86). En France comme aux États-Unis, la pollution fait ainsi partie des « problèmes dormants », connus de longue date, mais ne faisant l'objet de controverses et de prise en charge politique qu'à partir du moment de leur mise sur l'agenda (Cobb et Elder, 1971, p. 900).

sement de la libre-circulation, Vibert s'appuie sur l'idée que les passes à poissons ne sont plus tant considérées comme un problème technique que politique. C'est la vision qu'en ont la plupart des « aménagistes » ; suite à ce qu'ils perçoivent comme un progrès et une stabilisation technique dans les années 1930 (*cf.* section 1.B.2.b, p. 85), ils expriment une forme de confiance dans la technique des passes à poissons. Même si certains, comme Bachelier (1965, p. 106), soulignent que « *toutes les passes à poissons [...] ne sont qu'un pis aller* », ils perçoivent leur action comme étant à même d'optimiser l'usage des cours d'eau en conciliant autant que possible l'exploitation hydroélectrique et la production piscicole. Sabatier De Lachadenède explique ainsi en 1939 que :

> « la question du débit réservé pour les usines-barrages est résolue par le clapet automatique et l'Industriel ne saurait plus désormais être opposé au pisciculteur. On peut donc dire que, pour la technique des échelles, il y a grand progrès. »
>
> (Sabatier De Lachadenède, 1939, p. 109)

La promotion de l'aménagement piscicole est un moyen, pour les acteurs qui défendent la libre circulation des poissons sur les cours d'eau, de requalifier leur activité en l'inscrivant dans les opérations plus larges d'aménagement moderne et productiviste des cours d'eau. L'aménagement piscicole apparaît comme une reprise de la thématique du repeuplement qui avait émergé au XIX^e^ siècle, mais adaptée au contexte des Trente Glorieuses en France, et inscrite dans le cadre de pensée productiviste d'une exploitation des ressources naturelles à grande échelle. Plutôt que d'inverser ou de remettre en cause la logique de transformation environnementale et d'anthropisation des cours d'eau, parler d'« aménagement piscicole » permet aux promoteurs des dispositifs de franchissement de s'inscrire dans la dynamique du progrès technique et de l'exploitation hydroélectrique de la seconde moitié du XX^e^ siècle, en présentant leur action comme un prolongement complémentaire des travaux d'aménagement hydraulique.

Dans ce cadre de pensée productiviste, les promoteurs de l'aménagement piscicole transposent le discours du XIX^e^ siècle sur les bienfaits du repeuplement dans le champ sémantique de la rationalité de l'exploitation halieutique. Par exemple, Vibert (1954) défend l'aménagement piscicole en le présentant comme une action du Conseil supérieur de la pêche qui vise à maximiser le bien-être de la population française dans son ensemble. L'alevinage et l'amélioration piscicole des rivières permettent en effet selon Vibert d'« *augmenter la productivité de nos eaux douces* » pour sauvegarder le cheptel piscicole, et évite d'avoir à réserver la pêche à une élite, comme l'ont fait d'autres pays. Selon Vibert, le CSP aurait ainsi choisi délibérément d'augmenter le nombre de poissons plutôt que de diminuer le nombre de pêcheurs, car cette institution considère « *la pêche comme un délassement qui doit être à la portée du plus grand nombre* » ; il faut encore pour cela « *exploiter rationnellement les eaux douces* », et limiter la surpêche, notamment de la

part des pêcheurs professionnels, de même que favoriser les alevinages et la construction d'échelles à poissons (Vibert, 1954, p. 137).

L'aménagement piscicole renouvelle l'enjeu du repeuplement dans un nouveau contexte, mais aussi pour de nouveaux acteurs. En termes de positionnement dans l'action publique, la valorisation de l'aménagement est un moyen par lequel les ingénieurs des Eaux et Forêts concernés — notamment lorsqu'ils sont détachés auprès du CSP, comme Roger Bachelier — tentent de s'élever au même niveau de légitimité (et donc de prestige, de reconnaissance et d'influence) que les ingénieurs hydrauliciens, ou du Génie rural. Ceux-ci procèdent, à la même époque, à l'aménagement hydraulique et agricole des cours d'eau, et parviennent, mieux que les ingénieurs du service de la pêche, à faire entendre leurs revendications et à faire prendre leur avis en compte dans les arbitrages réglementaires. Promouvoir les passes à poissons comme une affaire d'« aménagistes » est alors un moyen d'inclure les dispositifs de franchissement dans une perspective d'amélioration piscicole qui serait l'équivalent des améliorations hydrauliques ou agricoles.

En incluant la question piscicole dans le paradigme productiviste, les ingénieurs du franchissement prennent néanmoins le risque d'être dépassés par une autre solution : celle des alevinages, qui permet aux exploitants de barrages de contenir les critiques des pêcheurs, et d'évacuer les problématiques piscicoles.

C.3.b La solution de l'alevinage est une alternative productiviste au franchissement

L'alevinage est d'abord une technique de pisciculture utilisée pour compenser l'absence de passes à poissons satisfaisantes

La politique d'alevinage (mise en culture et déversement de jeunes poissons dans les cours d'eau) trouve une source scientifique et technique dans la seconde moitié du XIX^e^ siècle, au cours de la période d'essor de la pisciculture artificielle, théorisée comme une possible nouvelle agriculture, porteuse de promesses de repeuplement piscicole et de richesse nationale. Les techniques de la multiplication des poissons ont été largement investies par la Société d'acclimatation, ainsi que par les administrations des Eaux et Forêts et des Ponts et Chaussées, qui ont créé des établissements et des laboratoires de pisciculture sur différents fleuves. Les techniques de l'alevinage sont affinées au fil du temps (*cf.* figure 1.20, p. 149), et une représentation émerge de cette pratique comme partie prenante d'une gestion rationnelle de la ressource halieutique.

Comme pour l'aménagement piscicole dans son ensemble, le vocabulaire de la rationalisation économique par l'usage des techniques halieutiques est largement mobilisé par les

RENDEMENT A DIVERS AGES DE TRUITES ET SAUMONS PROVENANT DE 1.000 OVULES PONDUS

	En Pisciculture	TRUITES					SAUMONS			
		Croyance générale	Ainsworth U.S.A.	Embody U.S.A.	Léger France	Vouga Suisse	Derisley, F. Hobbs Nouvelle-Zélande	Cloudsley Rutter, Foerster, Harisson Canada	Menzies Angleterre	Smith U.S.A.
Ovules pondus	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000		1.000
Œufs fécondés	980		980				980	750 à 820		800 à 900
Alevins à l'éclosion	970	300					970			
Alevins à la résorption de la vésicule	950					950				
— de 2 cm. 5	900			900						
— 3 cm. 5					500					
— 5 cm.				220						
— 7 cm. 5				90						10 à 20 (1)
— 10 cm.				60						
— 12 cm. 5	500			50					16	
— 15 cm.				40						
	Déversem.									
Truites devenant aptes à la reproduction (taille et âge variables avec rivières, donc chiffres approximatifs)	400			30	20	200				
Saumon de montée									0,8 ou 1 en chiffre rond	

FIGURE 1.20 – *L'alevinage est un objet d'études investi par les « aménagistes piscicoles » ; ici, Vibert (1945, p. 6) compare la proportion d'adultes obtenus à partir d'œufs de poissons au cours de différentes expériences.*

promoteurs des méthodes d'alevinage. C'est le cas, par exemple, dans le « *Manuel pratique du déversement d'alevins* » de Léger (1908b), fondateur et directeur du laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble ; ou encore dans les travaux sur l'« utilisation rationnelle des alevins » de Martin (1945) cités par Vibert (1948). Après la Seconde Guerre mondiale, ces promesses sont renouvelées dans le cadre d'une réflexion sur l'aménagement des fleuves, qui prend un nouvel essor. La question de l'accroissement des ressources halieutiques et de la rationalisation économique de leur gestion est au cœur de cette réflexion, comme en témoigne l'article de Gallois (1947), à propos de l'aménagement du Rhône par la construction de barrages et de dérivations canalisées. Le principal sujet de son article est la gestion de « *l'économie piscicole* », entendue comme un système d'exploitation rationalisée des stocks de poissons disponibles qui tienne compte des différents intérêts en présence. Gallois y insiste sur l'intérêt des alevinages, et sur la promesse d'accroissement du nombre de poissons migrateurs qu'ils incarnent ; promesse qui est néanmoins conditionnée à la mise en place de mesures complémentaires de rétablissement de la franchissabilité des barrages, afin que les alevins déversés puissent remonter les fleuves après avoir grandi en mer, et être pêchés.

> « La pratique de la multiplication artificielle de l'Alose du Rhône, si désirable, ne rencontre désormais d'autre difficulté que la raréfaction de plus en plus marquée des reproducteurs. [...] Ces espoirs, cependant, seraient illusoires si l'accès de leurs lieux

de ponte venait à être interdit aux reproducteurs. »

(Gallois, 1947, p. 25)

La question de la complémentarité ou de la substituabilité des échelles à poissons et des alevinages est cependant plus complexe lorsque l'on s'intéresse à d'autres espèces de poissons, et dès lors que l'on tient compte des contraintes, à la fois économiques, politiques, et techniques, qui encadrent les relations entre les acteurs qui militent pour un accroissement de la ressource halieutique d'un côté, et ceux qui ont intérêt à la construction d'obstacles sur les cours d'eau de l'autre. On trouve trace de ces ambiguïtés dans les clauses des cahiers des charges associés aux concessions d'usines hydroélectriques. Le principe d'une substituabilité de l'alevinage à la construction de passes à poissons est établi dès les années 1920. Le cahier des charges pour les concessions hydroélectriques, rédigé suite à l'adoption de la loi de 1919, comprend cette mention :

> « Le concessionnaire sera tenu, si l'administration le reconnaît nécessaire, d'établir et d'entretenir dans le barrage une échelle à poissons. Dans ce cas, les fournitures d'alevins imposées au concessionnaire pour réempoissonnement de ...*[nom du cours d'eau à compléter]*... en amont du barrage, cesseront d'être dues à partir de la mise en service de l'échelle. »
>
> (Cahier des charges-type des entreprises hydrauliques concédées sur les cours d'eau et les lacs, dressé en exécution de l'article 28 de la loi du 16 octobre 1919 ; publié au *Journal officiel de la République française* du 12 septembre 1920, p. 4290)

La réglementation met ici en place un principe de substituabilité : faire une passe à poissons permet de se dégager, au moins en partie, des obligations d'alevinage. Réciproquement, la contribution versée par les constructeurs d'ouvrages pour l'alevinage apparaît alors comme une compensation, qui leur permet de se dégager de l'obligation d'assurer le franchissement piscicole. Dès 1921, le ministère de l'Agriculture va plus loin, en diffusant une circulaire qui suggère que la solution de l'alevinage est préférable à celle de la construction de passes à poissons — au moins tant que la technique n'aura pas progressé :

> « Les échelles à poissons, qui peuvent d'ailleurs être imposées seulement sur les rivières classées en vertu de la loi du 31 mai 1865 sur la pêche, ne constituent souvent qu'une solution imparfaite en exigeant une consommation considérable d'eau nuisible à l'industrie et en facilitant le braconnage ; il peut y avoir avantage à la fois pour le permissionnaire et pour la collectivité à substituer à l'obligation d'établir une échelle à poisson soit la fourniture d'alevins, soit le versement d'une redevance en vue du réempoissonnement de la rivière. Lorsqu'une convention interviendra à cet égard entre le Service de la pêche et le permissionnaire, il en sera pris acte dans le règlement d'eau. »
>
> (Ministère de l'agriculture, 1921, circulaire citée dans le *Recueil des lois...*, Ministère de l'agriculture, 1938, pp. 157-158)

L'inertie des mesures d'alevinage en fait cependant un frein au développement de passes à poissons

L'alevinage, une fois inscrit dans le répertoire des solutions compensatoires à la construction d'obstacles sur les cours d'eau, apparaît comme un frein à la mise en place de politiques de restauration de la continuité piscicole après la Seconde Guerre mondiale. Alors que les mesures d'alevinage ont été initialement pensées « *pour compenser les difficultés que la présence du barrage apportera aux migrations du poisson et le dépeuplement qui peut en être la conséquence* » (Vibert, 1948, p. 164), elles restent en place après la Seconde Guerre mondiale, au moment même où des ingénieurs comme Vibert ou Sabatier De Lachadenède renouvellent la promesse technoscientifique des dispositifs de franchissement. Ceux-ci soulignent en effet que des solutions techniques relativement satisfaisantes ont été trouvées pour assurer le franchissement piscicole, suggérant ainsi que la possibilité d'une compensation par l'alevinage serait caduque. La possibilité de compenser des dommages piscicoles par l'alevinage est même étendue, dès 1946, à d'autres dégradations environnementales, comme celles des éclusées qui peuvent aussi détruire des populations entières de poissons (Vibert, 1948, p. 164, note 1).

Les mesures d'alevinage s'ancrent aussi dans les pratiques habituelles et routinisées en étant remplacées par le versement d'une redevance — plutôt que le financement direct d'une prestation d'alevinage. Selon le cahier des charges mentionné par Vibert,

> « après accord avec le Service de la Pêche, et le Service des Forces hydrauliques compétent, la Société concessionnaire aura la faculté de se libérer de l'obligation de repeuplement [...] par le versement annuel au Trésor, à titre de fonds de concours, du montant de la redevance précisée audit paragraphe. »
>
> (Vibert, 1948, p. 164)

En passant de la possibilité d'une prestation en nature à celle d'un versement financier directement à l'État, ce règlement facilite le recours à une mesure compensatoire, et rend d'autant plus coûteuse, en regard, la construction d'un dispositif de franchissement, qui nécessite une implication bien plus grande de la part de la société concessionnaire de l'obstacle.

Dans les représentations des pêcheurs, le fonds de concours alimenté par les redevances que versent les exploitants hydroélectriques est logiquement dédié à la culture et au déversement d'alevins ; les sociétés de pêche locales attendent et réclament que ces ressources financent les alevinages. Ces fonds ne sont donc pas disponibles pour financer des dispositifs, ou la recherche sur des dispositifs de franchissement, que le directeur général des Eaux et Forêts identifie pourtant comme un besoin en 1948. Il déplore en effet que le Comité central de la pêche (futur CSP) ne possède aucun crédit pour la construction d'échelles à poissons, et suggère d'y allouer le produit d'une taxe spéciale sur la pêche des

migrateurs[52] — dans une logique où paieraient les usagers finaux des cours d'eau et ceux qui valorisent les saumons, et donc ceux qui ont été lésés par les obstacles plutôt que ceux qui en bénéficient. La politique de substitution du franchissement par l'alevinage s'ancre ainsi dans les pratiques administratives et des sociétés de pêche. Elle est favorisée par des mesures qui la facilitent, comme la possibilité de versements compensatoires, ainsi que par le discrédit dont les passes à poissons font l'objet dans les représentations des pêcheurs : si l'existence d'un barrage ne peut être remise en cause, alors les alevinages sont une mesure d'atténuation des dommages piscicoles plus sûre que les passes.

> « Que l'on ne nous parle pas d'échelles à saumons, car tous les pêcheurs savent que leur fonctionnement est aléatoire et ne se fait pas toujours avec satisfaction. »
>
> (Courrier de la société des pêcheurs de Navarrenx, qui réclament l'interdiction de la construction d'un barrage par EDF, 16 juillet 1956. Archives nationales, 19830283/108.)

Pour toutes ces raisons, l'alevinage acquiert alors une force d'inertie qui contribue au recul des passes à poissons dans le répertoire des solutions aux problèmes piscicoles.

Tout au long de cette période, c'est ainsi dans la pisciculture et la multiplication artificielle des poissons que de grands investissements sont réalisés, plutôt que dans la réalisation de passes à poisson. Ces investissements sont incarnés par les stations biologiques et centres de pisciculture, ouverts sur tout le territoire, et gérés par le CSP. Vibert (1954) déplore que les alevinages soient l'unique mesure sérieusement entreprise, et sur laquelle l'action et l'attention publiques se focalisent, quand l'amélioration de l'état des rivières, notamment des habitats, est un facteur plus limitant pour la richesse piscicole. Les recherches du CSP concernent principalement les poissons les plus importants pour les pêcheurs amateurs, et particulièrement la truite, pour la culture de laquelle des techniques sont développées, et dont des alevins sont largement déversés dans les cours d'eau français, pour le bonheur des pêcheurs. Cette politique se situe dans la continuité du mouvement discerné par Malange au début du XX^e^ siècle, lorsque des alevinages « *massifs* » servent à repeupler les milieux aquatiques tout en participant à « *artificialis[er] les milieux naturels* » (Malange, 2017, p. 27). La négligence de l'état des cours d'eau était déjà dénoncée, au XIX^e^ siècle, par certains naturalistes, qui réclamaient des mesures d'amélioration de l'habitat piscicole — en vue de favoriser la croissance du plancton qui nourrit les poissons — avant d'envisager le déversement d'alevins. Roule et Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul (1902, p. 83) écrivaient ainsi qu'« *avant de repeupler, il faut rendre le milieu habitable* ». La restauration des habitats piscicoles en particulier, et d'un état morphologique des cours d'eau qui serait favorable aux poissons en général, sont les parents pauvres des politiques de repeuplement tout au long de la première vie des passes à poissons dans l'action publique. Dans sa thèse sur la constitution de l'hydromorphologie, Catalon (2015, p. 88) montre que ce n'est qu'à

52. Archives nationales, 19890468/10-11.

partir des années 1980 que la restauration des habitats piscicoles fait l'objet d'une prise en charge effective et assumée par les pouvoirs publics — notamment affirmée par la loi sur la pêche de 1984, et renforcée par l'objectif de « *bon état* » amené par la directive-cadre européenne sur l'eau en 2000. La priorité donnée à l'alevinage peut alors être lue à la fois comme une conséquence de la déception auxquelles les passes donnent lieu (notamment à la fin du XIX^e^ siècle), et comme un facteur de marginalisation d'autres mesures plus structurelles — dont la restauration d'une forme de continuité piscicole (notamment après la Seconde Guerre mondiale).

Au tournant du XXI^e^ siècle, Armand et al. dressent un bilan critique de la priorité donnée à l'alevinage et de ses effets pendant les deux premiers tiers du XX^e^ siècle :

> « La politique de gestion a longtemps privilégié le déversement de poissons pour faire face à la demande de pêche, ce qui a permis, malgré la dégradation des milieux, de maintenir un certain niveau d'offre de pêche. Cette politique palliait partiellement l'effet des dommages en satisfaisant la demande de certains pêcheurs sans se soucier de la qualité des milieux aquatiques. Il s'agit d'une forme de gestion qui utilise le milieu naturel comme un simple support d'accueil temporaire pour un stock de poissons dont la seule fonction est d'être pêché. »
>
> (Armand et al., 2002, pp. 566-567)

L'accent mis sur les politiques d'alevinage peut être un moyen de répondre aux interpellations des pêcheurs, et de gérer les conséquences négatives de l'anthropisation des cours d'eau de manière plus directe et sûre que les passes à poissons — qui sont à la fois plus coûteuses pour les exploitants de barrages, et dont les résultats sont plus incertains, ce dont se plaignent les pêcheurs. Ainsi, l'alevinage est une mesure appréciée à la fois de nombreux pêcheurs, car elle augmente le stock de poissons immédiatement disponibles ; et des exploitants de barrages qui peuvent se libérer de leurs obligations de franchissabilité par le simple paiement d'une redevance. L'alevinage satisfait donc largement les demandes des sociétés de pêche, convient mieux aux attentes des exploitants hydroélectriques que la construction de passes à poissons, et est pris en charge et mis à disposition par le Conseil supérieur de la pêche. L'alevinage est une solution qui participe à répondre aux critiques de la fragmentation des cours d'eau, ainsi qu'à atténuer les critiques qui portent sur l'inefficacité des passes à poissons, tout en s'inscrivant pleinement dans l'objectif de rationalisation de la gestion halieutique et en contribuant à l'aménagement piscicole promu par ceux-là mêmes qui plaident par ailleurs pour des solutions de franchissement.

Néanmoins, financer des alevins plutôt qu'imposer ou construire des passes à poissons traduit aussi un cadrage particulier de l'environnement, car la mise en équivalence entre les deux n'a rien d'évident. Cela reflète une vision où la problématique de la circulation des poissons n'est perçue qu'à travers des yeux de pêcheurs, et de pêcheurs pour qui les différentes espèces de salmonidés sont de valeur équivalente (truites alevinées et saumons

migrateurs) ; cette vision n'est plus tenable dans la période suivante, à partir des années 1970, où s'impose l'objectif de sauvegarder des espèces particulières. Plus généralement, cette idée d'une mise en équivalence entre en contradiction directe avec le cadrage par la biodiversité qui se met en place ultérieurement. Elle est néanmoins rendue possible par le cadrage économique — sinon économiciste — et rationalisant de l'aménagement des cours d'eau. En situant la question du dépeuplement des cours d'eau sur le plan strictement économique, les aménagistes piscicoles ont favorisé la perception d'une forme de commensurabilité entre différents usages des cours d'eau (pêche et exploitation hydroélectrique), qui sont évalués par la même grandeur : les bénéfices économiques qu'ils rapportent à un territoire. Cette commensurabilité entre usages des cours d'eau s'appuie sur celle des dommages et des réparations piscicoles, incarnée par la possibilité de fournir des alevins afin de compenser la construction d'un obstacle. Ainsi que l'ont théorisé Espeland et Stevens (1998), la commensuration est un « *processus social* » ; ici, elle est construite par un ensemble d'acteurs qui présentent les dommages piscicoles causés aux poissons migrateurs comme compensables par le déversement d'autres poissons — une idée propre à une période donnée, et évacuée à la fin du XX^e^ siècle. Cette commensuration est aussi un processus social en ce qu'elle participe à rendre acceptable, jusqu'aux années 1970, la construction de nouveaux obstacles aux migrations piscicoles, et diminue la portée de potentielles critiques environnementales de l'aménagement hydroélectrique des cours d'eau.

Comme le soulignent Armand et al. (2002), ce cadrage s'inscrit dans un certain mode d'évaluation et de commensuration de la nature et de ses usages, dans laquelle les cours d'eau ne sont qu'un réceptacle où des poissons interchangeables peuvent être pêchés ; il s'agit, dans une certaine mesure, de ce que l'on peut qualifier de regard d'ingénieur, homogénéisant et strictement fonctionnel, qui raisonne sur des variables homogènes plutôt que sur les spécificités des espèces de poissons et de leurs environnements. Cette notion d'un regard attaché à l'*œil de l'ingénieur* peut être comprise, en un premier sens, par analogie avec ce que le politiste James C. Scott (1998) qualifie d'« *œil de l'État* »[53]. Dans l'analyse qu'en propose Scott, l'État moderne exerce un regard qui standardise, uniformise et simplifie un certain nombre d'éléments à sa portée, par exemple les forêts, qui sont ainsi plus facilement catégorisées et rendues exploitables — même si Scott souligne l'existence de capacités de résistance des acteurs locaux, qui se défont des catégories, et mettent souvent en échec les projets gestionnaires. De la même façon, les ingénieurs aménagistes envisagent les cours d'eau et les poissons comme des entités réduites à leurs fonctions, à travers un regard qui les rend neutres et homogènes, et en fait des entités qui

53. Expression choisie pour la traduction en français de l'ouvrage de Scott (1998) par Olivier Ruchet en 2021.

semblent apparemment simples à *gérer*. Dans un ouvrage de 2017, le philosophe Vidalou critique cette volonté de gestion et d'administration des espaces naturels, qui passe par l'application d'une vision comptable des milieux et de ceux qui les occupent, tous rendus commensurables (Vidalou, 2017, p. 69). Vidalou (2017, p. 30) souligne que la vision aplanissante et planificatrice du territoire est le produit d'un regard développé par les ingénieurs, et particulièrement les ingénieurs d'État — Ponts et Chaussées et Eaux et Forêts, qui se font gestionnaires, aménageurs, et ici aménagistes piscicoles. Selon Vidalou (2017, p. 90), le regard qu'ils exercent oublie que « *la Terre n'est pas un réservoir* » ; ils s'inscrivent effectivement dans une perspective halieutique : le maintien d'un stock de ressources à tout moment compte autant, sinon plus, que la protection ou la restauration d'une population particulière de poissons capable de se reproduire d'une année à l'autre — ce qui relèverait d'une démarche plus naturaliste.

En conclusion, si l'alevinage constitue une solution à la problématisation politique des cours d'eau durant les Cinquante Glorieuses de l'hydroélectricité, c'est à la fois parce qu'il s'inscrit dans le paradigme économique d'une exploitation des cours d'eau largement accepté par les ingénieurs qui font l'action publique, et parce qu'il constitue une réponse socialement acceptable à la demande des principaux acteurs concernés et mobilisés — les sociétés de pêche. Alors que les aménagistes piscicoles auraient voulu faire reconnaître la question de la franchissabilité comme aussi légitime que celle de la construction de barrages par les aménagistes hydrauliciens, cette question se voit évacuée à la fois par la domination d'une autre problématique (l'exploitation hydroélectrique) et la domination d'une autre solution (l'alevinage). Ce dernier effet est notamment rendu possible par le fait que les aménagistes piscicoles, loin de renverser le cadre de pensée moderniste et gestionnaire des ingénieurs qui aménagent le territoire, souscrivent et s'inscrivent dans un même regard aplanissant et homogénéisant.

La tactique de recadrage des passes à poissons dans un paradigme d'aménagement piscicole échoue donc à imposer la question de la circulation des poissons au même niveau que celle de la construction et l'exploitation de barrages dans les politiques publiques d'aménagement des cours d'eau. Elle a pu, paradoxalement, renforcer l'inscription des cours d'eau dans une vision économique focalisée sur la ressource halieutique ; or, c'est précisément dans cette perspective que l'alevinage peut s'imposer comme une solution dominante, au détriment de la libre circulation des poissons, moins directement en phase avec le paradigme productiviste. En termes de reconnaissance et d'importance sur l'agenda de l'action publique, les passes à poissons connaissent alors une phase basse dans le cycle de l'attention qui leur est portée. Dans les termes des Hilgartner et Bosk (1988), l'infranchissabilité des obstacles n'est plus une question qui obtient assez d'attention pour être caractérisée comme un problème social ; cela résulte à la fois de la prise en charge du dépeuplement

par d'autres solutions, et de la domination d'autres problèmes dans les principales arènes où se décide l'action publique.

C.4 La libre-circulation piscicole mise en sourdine, ou le « *down* » historique d'une politique publique

Pendant les trois décennies qui suivent la Seconde Guerre mondiale, de nombreuses passes à poissons sont construites — notamment dans le Sud-Ouest, sur l'Allier, ou en Normandie [54]. Elles ne le sont néanmoins pas systématiquement, même sur des cours d'eau où elles auraient dû être exigées. Elles sont surtout très largement considérées, *a posteriori*, comme insuffisantes ; dans le discours général sur l'évolution des techniques des passes à poissons, les deux premiers tiers du XX^e^ siècle sont considérés comme une période globale de passes à poissons « administratives » : lorsqu'elles sont construites, elles ne visent qu'à remplir une obligation de moyens imposée par l'administration, sans pour autant que leur efficacité soit évaluée.

C.4.a Les passes à poissons restent en marge de l'agenda parlementaire

L'un des soucis des acteurs que le franchissement piscicole préoccupe après la Seconde Guerre mondiale, et dont on trouve trace dans les archives administratives, est de pouvoir imposer la construction de passes à poissons partout où elles semblaient essentielles. Ces acteurs — notamment en poste au CSP — s'activent ainsi pour changer le cadre législatif et réglementaire qui entoure le franchissement piscicole, et renforcer les obligations d'assurer le franchissement. Néanmoins, tout au long de cette période, leurs actions restent vaines. La fenêtre d'opportunité pour une évolution de la prise en charge réglementaire du franchissement piscicole s'est refermée ; celui-ci continue de constituer un problème dans certaines arènes de l'action publique (notamment au CSP), mais sans déborder dans celle du pouvoir réglementaire.

Les archives des services en charge de la politique de la pêche fluviale au ministère de l'Agriculture puis au ministère de l'Environnement [55] permettent de repérer plusieurs projets de lois (notamment en 1951, 1955, 1966), qui font des allers-retours entre le CSP et les services ministériels, mais sans accéder au stade d'une soumission formelle au Parlement. Ces différents projets de loi visent notamment à compléter et consolider la loi de 1865 en ce qui concerne les échelles à poissons. L'exposé des motifs du projet de 1955 pointe par exemple les nombreux manquements rencontrés dans la mise en œuvre de cette loi en par-

54. Rapport de Roger Bachelier, 1962, Archives nationales, 19920558/18.

55. Aux Archives nationales, le dossier 19920558/18 regroupe ces archives concernant « la politique de la pêche, de l'aménagement des eaux et de la lutte contre la pollution » de 1780 à 1989.

ticulier, et d'une politique publique de rétablissement de la libre-circulation des poissons sur les cours d'eau en général. Il souligne que le cadre légal existant ne suffit pas : les obligations de construire des échelles ne s'appliquent qu'à un nombre restreint de barrages, qui ne correspondent pas à la majorité des obstacles construits dans l'après-guerre. C'est notamment le cas des barrages qui fonctionnent grâce de longues conduites forcées, ou en dérivation, et qui sont très fréquents, alors que les échelles ne sont en pratique exigées que pour les barrages construits au fil de l'eau. Le nombre d'obstacles concernés est aussi restreint par les classements de rivières où les échelles peuvent être imposées et dont on a déjà dit qu'ils n'avaient été pris que tardivement. Les projets de loi de 1951, 1955 ou 1966 visent aussi à compléter et actualiser les listes de classement des cours d'eau, qui ne comprennent pas tous les fleuves et rivières sur lesquels peuvent circuler des poissons migrateurs — l'exemple le plus évident étant celui du Rhin, qui reste en-dehors de ce cadre réglementaire. Bien que les accords intervenus en 1927 puis en 1932 entre les ministères de l'Agriculture et des Travaux publics ont permis de pallier une partie des insuffisances de la loi de 1865, en classant des cours d'eau « réglementés » et « réservés » du point de vue de la circulation piscicole (*cf.* section 1.B.3.b, p. 114), ces accords sont considérés comme largement insuffisants et dépassés dans l'après-Seconde Guerre mondiale. L'accord de 1932 (qui reprend et complète celui de 1927) a une certaine portée politique ; ainsi en 1956, le secrétaire d'État à l'Agriculture, André Dulin, indique avoir mobilisé ces accords pour contraindre le secrétaire d'État à l'Industrie et au Commerce à rejeter un projet de concession hydroélectrique sur le gave d'Oloron [56]. Néanmoins, un courrier de la direction générale des Eaux et Forêts du ministère de l'Agriculture indique dès 1950 que cet accord est, dans les faits, largement caduc ; des concessions pour la construction d'ouvrage sont accordées par l'État sans garantie de maintien de la franchissabilité piscicole sur des cours d'eau concernés par l'accord de 1932 [57]. Dans l'analyse qu'en fait la direction générale des Eaux et Forêts, si l'accord n'est pas respecté, c'est notamment en raison de sa faiblesse juridique. Cet acteur souhaiterait donc le renforcer, et en faire « *un décret opposable à quiconque* » plutôt qu'un simple accord interministériel. Cela semble d'autant plus justifié aux yeux des ingénieurs des Eaux et Forêts que les années 1950 sont celles d'un grand essor de l'hydroélectricité, et particulièrement d'EDF, dont la puissance économique et politique permet d'imposer des vues au ministère de l'Équipement et d'ignorer l'accord de 1932. Face à cela, la direction des Eaux et Forêts réclame une modification réglementaire qui offrirait « *des garanties vraiment sérieuses en vue de protéger les quelques cours d'eau dans lesquels remontent encore ou remontaient jadis les poissons grands migrateurs* » ; cette demande d'action fait néanmoins long feu.

56. Question orale du 6 novembre 1956, publiée dans le *Journal officiel de la République française* du 7 novembre 1956, n. 66, débats parlementaires au Conseil de la république, p. 2161.
57. Archives nationales, 20080440/24.

Un autre manquement que le projet de loi de 1955 vise à résoudre est que la loi de 1865 ne fait que rendre possible pour l'administration, et non obligatoire, d'exiger la construction d'échelles ; or, les services des Eaux et forêts ne sont que rarement consultés lors des enquêtes préalables à la construction d'obstacles. La forme et la dimension de ces échelles font ensuite l'objet de négociations entre les services administratifs concernés et les maîtres d'ouvrage ; mais la loi n'imposant pas de débit minimum à transiter par les échelles, celles-ci sont souvent sous-alimentées et ne fonctionnent pas de manière optimale. Il en va de même lorsque des obstacles sont reconstruits ou agrandis, notamment dans les zones sinistrées par la guerre, en s'appuyant sur la croissance de la demande d'électricité et sur l'amélioration des techniques de conception et de construction d'obstacles. Les ouvrages sont alors souvent suréquipés, surélevés, utilisent des débits plus forts, et deviennent moins franchissables pour les poissons, sans que l'administration n'exige de nouvelle enquête et *a fortiori* d'échelle à poissons. Ces travaux sont réalisés de manière ponctuelle, discrète, et concernent des petits barrages dont les conséquences en termes de franchissement piscicole ne sont pas évidentes [58]. Bachelier souligne que ces travaux constituent un poison lent et discret pour la libre-circulation piscicole :

> « Ces perfectionnements des petits barrages comme obstacles aux remontées de Saumons sont passés inaperçus parce que ceux-ci ne furent apportés que progressivement (en plusieurs décennies) et ne jouaient à plein que lors des années sèches. »
>
> (Bachelier, 1964, p. 90)

Les griefs à l'encontre des obstacles à la circulation piscicole sur les cours d'eau sont donc nombreux, et les défenseurs de la libre circulation des poissons poussent pour la mise en place de solutions légales : il faut réviser, « *moderniser* » et renforcer la loi de 1865, et à la fois étendre sa mise en œuvre (en imposant sur un nombre plus grand de cours d'eau l'obligation d'assurer la franchissabilité des obstacles) et la renforcer (en rendant cette obligation effective et systématique). Ces demandes sont déposées par des commissions réunies par la direction générale des Eaux et Forêts, au sein du ministère de l'Agriculture. Ces commissions s'intitulent, selon les périodes, « *commission des salmonidés* », « *commission des poissons migrateurs* », « *commission des poissons migrateurs et des barrages* » [59]. Leur composition reste néanmoins stable dans le temps : on y retrouve des inspecteurs et conservateurs des Eaux et Forêts, souvent spécialisés sur les questions piscicoles ; des représentants du Conseil supérieur de la pêche et des différents univers de la pêche en France (pêche sportive, pêche professionnelle fluviale, pêche marine en estuaire) ; ainsi que des représentants gouvernementaux des intérêts de la France en mer. La proximité entre ces propositions et celles qui se dessinent dans les réunions du CSP — particulièrement dans

58. Le ministère de l'Agriculture en fournit plusieurs exemples dans un courrier au ministère de l'Équipement et du logement en 1968, Archives nationales, 20080440/24.

59. Je ne suis pas parvenu à établir une chronologie claire de l'existence de ces commissions ; on en trouve notamment des traces dans les archives du ministère de la Marine, 19830283/108.

la commission des poissons migrateurs au CSP [60] — suggère que ce sont les membres de cette institution qui les proposent et les diffusent auprès des commissions du ministère de l'Agriculture évoquées précédemment. Ces propositions ne parviennent néanmoins pas à franchir les différents filtres administratifs qui les séparent d'une mise en œuvre effective. Elles doivent en effet être négociées avec l'administration du Génie rural et des améliorations hydrauliques ; puis, avant de pouvoir arriver jusqu'à l'agenda parlementaire, elles doivent encore faire l'objet d'une négociation avec le ministère de l'Équipement, de l'Industrie ou de l'Énergie (dont les dénominations et les responsabilités évoluent au fil du temps) et notamment la direction de l'Électricité, où les intérêts hydroélectriques, et particulièrement EDF, ont une influence certaine, et peuvent les bloquer ou demander des modifications inacceptables pour les promoteurs du franchissement piscicole [61].

C.4.b Les passes sont mises en sourdine (et en réserve) jusqu'aux années 1970

Les demandes pressantes du CSP et de ses alliés — pêche récréative et pêche professionnelle — n'aboutissent pas à des modifications législatives sur la question du franchissement piscicole, malgré la disponibilité des passes à poissons comme instrument d'action publique. C'est cette disponibilité que soulignent, au début de la période, Vibert ou Sabatier De Lachadenède, lorsqu'ils insistent sur le fait que les problèmes techniques sont réglés, et que les passes sont assez perfectionnées pour réconcilier les intérêts des industriels et des pêcheurs. Ainsi qu'on l'a montré, un facteur de cette non-mobilisation des passes à poissons comme enjeu d'action publique est l'opposition des acteurs qui tendent à évacuer le problème du franchissement piscicole — acteurs qui ont plutôt intérêt à la construction de grands barrages, même lorsque des solutions de franchissement ne sont pas disponibles, ou à utiliser autant d'eau que possible pour faire fonctionner leurs ouvrages. La disponibilité des passes est aussi réduite, sur le plan politique, par le scepticisme de certains acteurs défendant les intérêts des pêcheurs, qui estiment que le dispositif d'échelle à poissons ne tient pas ses promesses, ou qu'il est insuffisant. Face à ces limitations, une autre solution disponible s'impose tout au long des deux premiers tiers du XX^{e} siècle : l'alevinage.

On peut alors parler d'un « *down* » de l'action publique de rétablissement de la franchissabilité piscicole, de l'après-guerre aux années 1970. Ce concept se comprend par rapport à des « *ups* », dans l'analyse proposée par Downs (1972, pp. 39-40), qui étudie ainsi les

60. Les archives du ministère des Transports (service des voies navigables et du domaine public fluvial) comprennent un certain nombre de documents relatifs à cette commission et aux échanges qu'elle a pu avoir avec le ministère : Archives nationales, 19770761/7.

61. Les courriers échangés entre les acteurs qui prennent part à l'élaboration des projets de loi et des stratégies mises en échec pour les faire déposer en témoignent ; Archives nationales, 19920558/18.

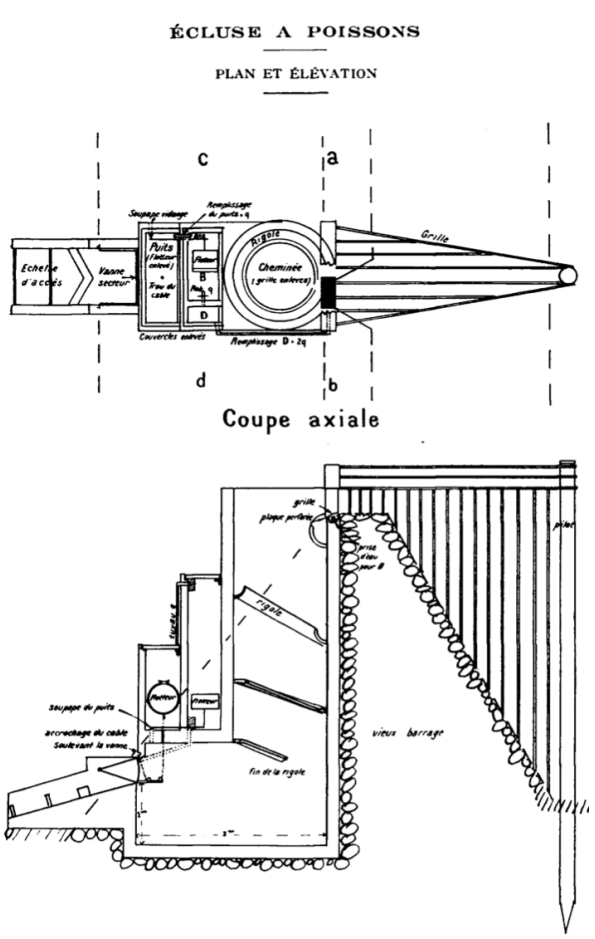
cycles de l'attention accordée à un problème aux États-Unis. Il caractérise ces cycles en trois phases : une première phase d'attention basse, avant qu'un problème ait été identifié comme tel ; une phase d'attention haute pendant laquelle le problème fait l'objet d'une vive attention, qui s'accompagne souvent d'un enthousiasme euphorique dans les capacités du groupe social concerné à les résoudre ; puis une nouvelle phase basse, où la problématique sort du champ de vision de la plupart des individus, à mesure que les solutions envisagées se révèlent moins satisfaisantes que prévues, et que les coûts de résolution du problème apparaissent ; alors le problème semble s'estomper au profit d'un nouveau problème. Dans le cas des problématiques portées sur l'agenda de l'action publique, on peut de la même façon distinguer des phases « hautes » et « basses » de l'attention portée à des problèmes et aux solutions qui les prennent en charge, à la fois par l'administration en charge de produire des solutions, et par le public qui en est demandeur ; elles s'analysent dans des jeux de problèmes qui viennent les concurrencer.

La période qui suit la Seconde Guerre mondiale, et qui trouve son origine dès l'essor de l'hydroélectricité dans les années 1920, est celle d'un « down » pour l'action publique de restauration de la franchissabilité piscicole des obstacles. Plusieurs facteurs y concourent et l'entretiennent : faible intérêt public et faible demande sociale pour le rétablissement de la franchissabilité des ouvrages ; existence de solutions alternatives considérées comme relativement satisfaisantes par des acteurs qui pourraient porter la demande de rétablissement ; positionnement dominé des acteurs des politiques publiques qui pourraient porter le souci des échelles à poissons ; et paradigme général d'aménagement des cours d'eau peu favorable à la remise en cause de l'exploitation hydroélectrique. C'est un « *down* » de l'action publique en ce que, par rapport à l'effervescence expérimentale et législative du début du XX^{e} siècle, et suite à la parenthèse de la Seconde Guerre mondiale, les expérimentations, les nouveaux modèles, les innovations techniques et réglementaires concernant le franchissement piscicole n'émergent plus sur l'agenda des politiques publiques. Avant la Seconde Guerre mondiale, plusieurs moments ont constitué des « *ups* » réguliers concernant les échelles à poissons : l'adoption des décrets d'application de la loi de 1865, dans les années 1900 et 1920 ; la construction des échelles sur les Gaves du Sud-Ouest, dans les années 1930 ; ou encore les moments d'expérimentation et de débat autour des techniques de franchissement. Néanmoins, la période de « *down* » à partir de la fin des années 1940 trouve ses prémisses dans la déception générée par les échelles construites dès la fin du XIX^{e} siècle ; devant l'inefficacité chronique des échelles à poissons, la confiance dans les promesses du dispositif se restreint peu à peu à un petit nombre d'acteurs convaincus de ses potentialités techniques.

Les échelles à poissons sont pourtant toujours inscrites dans le droit, et continuent de faire l'objet d'une attention experte. Certains modèles de passes à poissons, particulièrement

techniques par la machinerie qu'ils impliquent, font l'objet d'études, comme les écluse sou les ascenseurs (*cf.* figure 1.21, p. 162). Quelques acteurs jouent le rôle de conservateurs de la technique du franchissement piscicole, autour des figures que l'on a déjà plusieurs fois citées : Sabatier De Lachadenède ; Vibert ; Larrieu ; Bachelier. Ils sont tous ingénieurs des Eaux et Forêts, et ont fait leur carrière sur les questions piscicoles, en occupant parfois des postes à la direction générale des Eaux et Forêts, ou ailleurs au ministère de l'Agriculture, ou encore au CSP. Ils ont tous une vision inscrite dans le paradigme d'« *amélioration du domaine piscicole national* » (Larrieu, 1943), c'est-à-dire d'aménagement et d'exploitation rationnelle des cours d'eau. Concrètement, ils mènent des enquêtes sur les passes à poissons, collectent les informations et résultats, font parfois des expérimentations ou des voyages d'études à l'étranger. Les recherches sur les passes à poissons ralentissent sans être mises en pause après la Seconde Guerre mondiale, et des modèles particuliers comme les écluses à poissons (Bachelier, 1953) ou les ascenseurs sont perfectionnés. Néanmoins, les recherches menées à cette période sont loin de refléter une effervescence aussi intense que celle d'avant-guerre. De manière significative, les modèles de passes à poissons qui sont les plus souvent utilisés et valorisés ne sont pas des innovations, mais une reprise des modèles de Denil, que Roger Bachelier (1965 ; 1973) se propose de « *réhabiliter* » plusieurs décennies après leur invention et alors que, jusque-là, leurs résultats n'ont pas été jugés systématiquement satisfaisants (*cf.* figure 1.22, p. 163).

Les ingénieurs qui poursuivent à bas bruit le développement théorique et pratique des passes à poissons participent surtout à la mise en réserve du dispositif en ce qu'ils en maintiennent l'existence et la disponibilité. Ils préconisent l'installation d'échelles, en dessinent parfois les plans, incitent à leur amélioration, et plaident pour un renforcement de la législation qui les impose. Ces spécialistes sont néanmoins relativement peu audibles, et leurs prescriptions se perdent généralement dans les méandres de la trajectoire d'un projet de loi, ou ne passent pas les filtres de la promotion de l'exploitation industrielle et agricole des cours d'eau. Les passes à poissons restent ainsi confinées aux cercles restreints des acteurs directement concernés : pêcheurs de salmonidés, naturalistes spécialisés dans les poissons migrateurs, fonctionnaires en charge de la police ou de la politique de la pêche fluviale. On les retrouve par exemple parmi ceux qui font partie ou qui renseignent les commissions mentionnées précédemment — commissions sur les poissons migrateurs et les barrages, interministérielles ou au CSP. Ces acteurs resituent la question des passes dans la perspective plus large de l'aménagement piscicole, mais ne peuvent que constater la prédominance, à la fois dans les représentations et dans les pratiques, de politiques alternatives au rétablissement de la libre-circulation — comme l'alevinage et son financement par les exploitants hydroélectriques. Des passes à poissons sont construites, mais dans une relative indifférence à l'échelle nationale ; elles suivent généralement le modèle Lachadenède



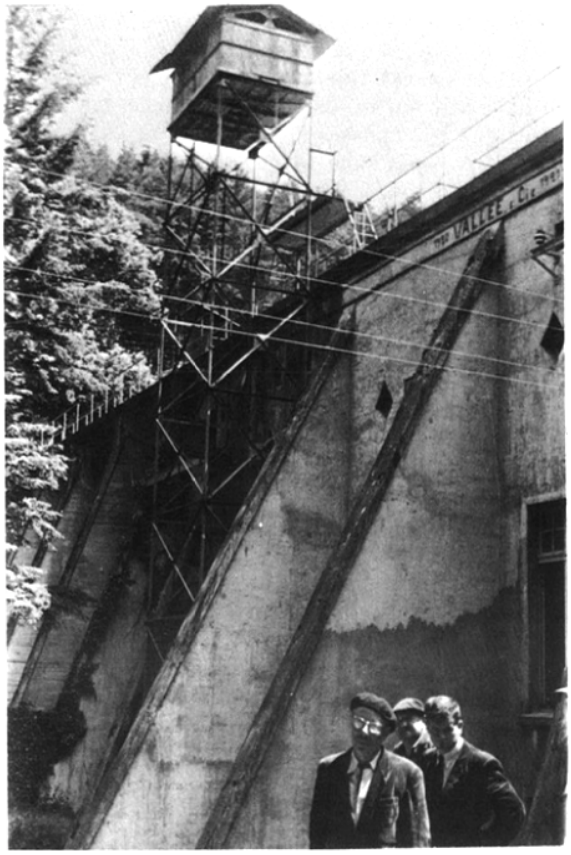
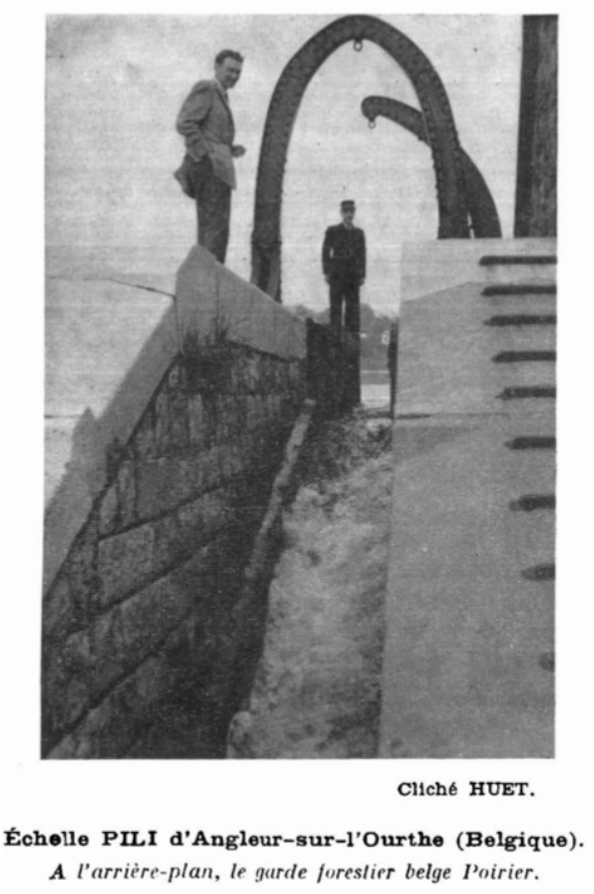


Fig. 3. — *Ascenseur à saumons de Kernansquillec sur le Guer avant la pose de la goulotte de déversement automatique par dessus le barrage.*

Figure 1.21 – *Parmi les modèles de passes à poissons qui font l'objet d'études et d'améliorations techniques pendant la phase de* down*, on trouve notamment les écluses à poissons (Bachelier, 1953, p. 105) et ascenseurs à poissons (Bachelier, 1971, p. 4). L'efficacité de ces dispositifs a cependant été largement remise en cause au* XXI^{e} *siècle.*

(adapté des passes Denil ; *cf.* Bachelier, 1965, p. 102), dans des dimensions qui garantissent qu'elles n'entravent pas le fonctionnement des usines hydroélectriques ; leur efficacité ne fait pas l'objet d'évaluations systématisées (Thibault, 1987). Ces passes à poissons, qui ne répondent qu'à une obligation de moyens, dont l'efficacité n'est pas évaluée, et qui n'entravent pas le déclin général du nombre de poissons migrateurs en France sur le long terme, sont considérées ultérieurement par les acteurs rencontrés comme l'archétype des passes « *administratives* ». On entend par là qu'elles satisfont une demande de l'administration, et sont construites dans les cas où la situation l'impose — par exemple sur des fleuves qui ont fait l'objet d'un accord entre les ministères de l'Agriculture et des Travaux publics en 1932 — mais sans que leur fonctionnement (ou leur non-fonctionnement) ne fasse de différence dans les choix d'aménagement des cours d'eau.

Dans l'analyse des « *ups and downs* » des instruments de politique publique, on étudie bien ici une période de « *down* » : les passes à poissons ne sont plus un objet d'atten-



Cliché HUET.

Échelle PILI d'Angleur-sur-l'Ourthe (Belgique).
A l'arrière-plan, le garde forestier belge Poirier.

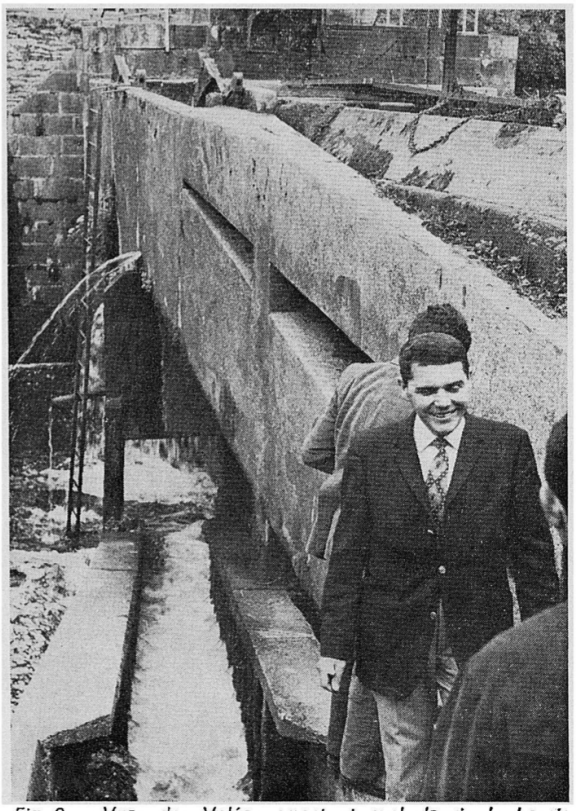


Fig. 2 — Vues des Volées amont et aval depuis le bassin intermédiaire.

FIGURE 1.22 – *Pendant la période de* down *des passes à poissons sur le plan de l'action publique, l'innovation technologique semble largement se cantonner à une redécouverte des avancées passées. Bachelier réhabilite ainsi les passes à poissons créées par Denil au début du siècle, en décrivant ces passes et leurs avantages (Bachelier, 1965, gauche), ou en présentant le cas d'une passe construite dans les années 1920 et que l'on pensait inefficace (parce que trop « acrobatique » et émulsionnant l'eau), mais qui a néanmoins permis de faire remonter des saumons en 1970 (Bachelier, 1973, droite).*

tion particulière de la part de ceux qui décident de l'action publique ; elles ne semblent plus provoquer de changement dans les façons de penser et de mettre en œuvre l'aménagement des cours d'eau en France. Elles continuent néanmoins d'exister, bien que sur un mode en sourdine. Le fait que quelques acteurs — ingénieurs des Eaux et forêts, employés du Conseil supérieur de la pêche, certains pêcheurs et leurs représentants — continuent de mentionner la question du franchissement dans leurs écrits, de mener des expérimentations ponctuelles sur des passes à poissons, et d'en réclamer la construction et la consolidation réglementaire, permet néanmoins de maintenir, en sourdine, la possibilité d'une ré-émergence de cet objet dans les politiques publiques. C'est ce qui se passe à partir des années 1970, où, à la faveur de nouveaux changements qui concernent à la fois les problématiques, les acteurs, et la disponibilité (et l'acceptabilité) des solutions proposées, l'ingénierie des passes à poissons est réinventée en bénéficiant d'investissements économiques, scientifiques et politiques nouveaux.

Conclusion du chapitre 1. Les premières vies d'un équipement à vocation d'accommodation, pris dans l'évolution des configurations de l'action publique

En revenant sur la période qui s'étend des années 1860 à l'aube des années 1970, ce chapitre a permis de présenter une première trajectoire des passes à poissons en tant qu'équipement de l'action publique en France, à la fois sur le plan réglementaire, technique, et politique. Les « échelles à saumons » sont explicitement introduites dans le répertoire des outils mobilisables par l'administration française en 1865. Cette introduction est liée à l'ouverture d'une fenêtre d'opportunité qui réunit une problématisation (le dépeuplement des cours d'eau et ses conséquences nourricières) et une solution (le repeuplement piscicole, instrumenté par les passes à poissons), dans une configuration favorable — celle des promesses de la pisciculture, de l'influence de la Société d'acclimatation, de rivalité entre administrations qui font des échelles un enjeu de leur légitimité experte. Une fois mises sur l'agenda, les échelles font l'objet d'une longue gestation réglementaire, qui aboutit dans les trois premières décennies du XX^e^ siècle avec la publication de décrets d'application. Cette gestation est aussi d'ordre technologique. Les échelles font l'objet d'une effervescence scientifique et technique des années 1860 aux années 1930, et particulièrement au début du XX^e^ siècle. Savants et ingénieurs rapportent des modèles de l'étranger, expérimentent les échelles en laboratoire et *in situ*, rédigent des synthèses faisant le point sur l'avancement des techniques pour le franchissement piscicole. Après une phase de stabilisation, les échelles sont mises en sourdine, particulièrement pendant les Trente Glorieuses ; les nouveaux projets de loi qui viseraient à renforcer ou étendre leur usage ne parviennent plus à émerger sur l'agenda parlementaire, et la libre-circulation piscicole est une problématique qui ne fait plus l'objet d'attention que de la part d'un petit nombre d'acteurs, relativement inaudibles à l'échelle nationale. La mise en sourdine résulte notamment de la montée en puissance de l'enjeu d'exploitation hydroélectrique des cours d'eau, particulièrement à partir de l'entre-deux-Guerres, qui écrase les enjeux liés à la circulation piscicole — assurer le peuplement piscicole nourricier des rivières dans un premier temps, le peuplement piscicole récréatif ensuite. De plus, ce dernier enjeu est tout aussi bien pris en charge par l'alevinage, un dispositif qui est mobilisé comme une alternative à la restauration de la libre-circulation piscicole, là où les porte-paroles des poissons migrateurs voudraient en faire un complément.

Au fil de cette période, différents modèles d'échelles sont imaginés et construits, dans des contextes variés. Observer la façon dont ces passes sont mises en place permet d'en faire émerger trois « types » principaux : la passe notabiliaire, la passe administrative,

et la passe démonstrative. Avant de les décrire, il faut préciser que cette typologie n'est pas une catégorisation, fermée et exclusive, des différents modèles physiques de passes. Il s'agit plutôt de modèles — ou d'idéal-types abstraits et simplifiés, en reprenant le terme classique de M. Weber (1904) ; et ce sont des modèles de *configurations* d'équipement de l'action publique, plutôt que d'objets physiques, c'est-à-dire qu'ils désignent un ensemble de conditions et d'acteurs dont la combinaison permet de concrétiser la mise en place d'un équipement. Ces trois configurations peuvent être combinées dans la construction d'une seule passe. Une première configuration est celle de la passe « notabiliaire », qui est construite lorsque des groupes d'intérêts parviennent à activer les faibles appuis réglementaires disponibles pour l'équipement des obstacles, en s'appuyant sur des réseaux d'influence — notamment notabiliaires, mais aussi et plus généralement politiques, que ce soit au niveau des conseils généraux ou des ministères, et notamment en s'alliant aux ingénieurs d'État. L'activation de ce mode d'équipement est rendue d'autant plus facile si le problème que la configuration fait émerger est particulièrement problématique et pressant, comme dans l'exemple de l'échelle de Pontrieux déjà mentionnée. C'est le cas lorsque l'obstacle est fortement bloquant, lorsque des poissons grands migrateurs sont touchés et disparaissent, ou lorsque l'enjeu — social ou économique — lié à la présence de poissons suscite une forte mobilisation, par exemple sur des cours d'eau où l'économie de la pêche est très développée. La passe de démonstration constitue une autre configuration qui se décline souvent dans la réalisation d'échelles concrètes tout au long de la première époque de l'équipement. Il s'agit de dispositifs qui s'inscrivent dans un processus scientifique de recherche ou de confirmation de l'efficacité des dispositifs de franchissement ; elles produisent la preuve des capacités d'un modèle d'équipement à répondre aux attentes sociales, économiques et politiques cristallisées dans la franchissabilité des obstacles à la circulation piscicole. Elles sont alors un objet de prestige et de pouvoir pour ceux qui les ont conçues et construites, comme l'échelle de Châtellerault mentionnée plus haut, ou comme les dispositifs innovants qui portent le nom de leur concepteur. Ces dispositifs font la démonstration d'une prise en charge scientifique et experte des problèmes adressés à l'action publique. Les modèles circulent souvent, une fois expérimentés, au sein — et entre — des communautés d'acteurs experts, dans — ou entre — les pays occidentaux. Cette circulation se fait sous la forme de plans et schémas, de modèles réduits, ou encore d'articles descriptifs. Enfin, une troisième configuration peut être pointée sous le terme de passe « administrative » — un terme repris par les acteurs de l'aménagement des cours d'eau, et construit comme un contre-modèle à partir des années 1970 ; j'y reviens plus loin. C'est une passe à poissons qui répond formellement à un impératif réglementaire, sans forcément atteindre pour autant les objectifs finaux qui lui sont donnés — assurer efficacement le franchissement des poissons. Elles résolvent ainsi une demande d'intervention

adressée aux pouvoirs publics, plus qu'elles ne sont une solution acceptée aux problèmes environnementaux ; comme on le verra plus loin, ces passes sont souvent décriées comme répondant à une obligation de *moyens* et non de *résultat* pour l'action publique. Ces dispositifs existent car même si la construction d'obstacles à la libre-circulation piscicole est un problème souvent minoré, voire éclipsé, il ne peut pas toujours être écarté. Les passes administratives sont une forme de réponse minimale aux demandes des porte-paroles de la continuité piscicole, et qui peut être moins coûteuse, pour les pouvoirs publics, qu'une absence de réponse — situation souvent moins acceptable politiquement. Elle constituent ainsi une forme de gestion *administrative* des problématiques de franchissabilité, c'est-à-dire confinée à l'intérieur de l'univers et des logiques organisationnelles de l'action publique.

Au terme de ce chapitre, l'existence de ces trois configurations fait partie des premiers éléments que nous avons mis en place et qui concernent les équipements d'action publique — c'est-à-dire les instruments matériels qui servent d'appui à l'action de l'administration publique et des acteurs sur lesquels elle s'appuie. Les équipements sont inscrits dans des configurations d'action, qu'ils contribuent à perpétuer en permettant aux différents acteurs en présence de déployer leur action : les passes à poissons permettent aux notables locaux de concilier les intérêts locaux et de conserver leur légitimité en s'attachant le soutient des pêcheurs qu'ils défendent ; elles permettent aux savants et ingénieurs de faire la preuve de leur compétence et de rester en position d'expert ; elles permettent à l'administration de gérer la prise en charge de problèmes publics en ménageant les différents porteurs d'intérêts.

Hormis ces configurations, j'ai aussi souligné l'existence de phases hautes et basses dans l'attention et l'intérêt publics donnés aux équipements d'action publique. Ces phases suivent en partie l'évolution de la configuration politique, donc ce que l'on peut qualifier d'écologie des différentes problématisations environnementales de l'aménagement des cours d'eau. Elles résultent aussi de la disponibilité ou la mise à l'écart de solutions rivales. Ce que peuvent les équipements — à la fois en termes de disponibilité et de promesse de performance — participe ainsi à faire l'action publique, en fournissant dans le débat public des arguments plus ou moins solides pour la prise en charge du problème de libre-circulation piscicole.

Les équipements d'action publique se distinguent des instruments par leur matérialité — c'est un point sur lequel je reviendrai plus longuement dans le dernier chapitre. Ce premier chapitre a néanmoins permis de souligner, déjà, la tension entre deux regards qui portent sur l'équipement : d'un côté, l'œil de l'État (pour reprendre l'expression de Scott (1998)), à tendance généralisante et homogénéisante ; l'inscription des passes à poissons dans le

répertoire de l'action publique suppose une forme de standardisation et la définition de critères génériques. De l'autre côté, les échelles, dans leur singularité, nécessitent une adaptation précise aux conditions locales de leur existence — à la fois pour répondre aux attentes politiques, économiques et sociales qui portent sur elles, et parce qu'elles doivent être adaptées aux caractéristiques biologiques et hydrologiques dans lesquelles elles s'inscrivent. Il y a ainsi une forme de tension, dans la mise en place des équipements, entre standardisation et singularisation — tension largement évacuée de la mise en œuvre des instruments.

Enfin, un élément caractérise les « échelles » — qui deviennent les « passes » — en tant qu'équipement d'action public : elles sont dotées d'une fonction d'accommodation. Si elles sont souvent présentées comme un moyen de « *concilier* » les intérêts rivaux qui portent sur l'aménagement des cours d'eau, les passes permettent avant tout d'accommoder le repeuplement piscicole à la construction ou au maintien d'obstacles. Les passes à poissons reflètent ainsi une hiérarchisation des intérêts qu'elle sont censées concilier, et qui évoluent avec le temps. En permettant une conciliation (au moins temporaire) d'intérêts rivaux sur l'aménagement des cours d'eau, et en faisant accepter une forme de compromis entre groupes sociaux, la capacité d'accommodation constitue l'une des « *qualités politiques des technologies* » que sont les dispositifs de franchissement, en reprenant le vocabulaire de Barthe (2009, p. 119), qui propose une « *sociologie politique des techniques* » de gestion des déchets nucléaires. Comme ces techniques, les passes à poissons tirent notamment leurs qualités politiques de leur capacité à articuler les temps présent et futur ; plus généralement, les équipements d'action publique environnementale, qui sont le produits des configurations politiques de leur époque, revêtent la qualité politique d'incarner des promesses — la promesse de résolution future des problèmes publics auxquels ils répondent, et la promesse d'accommodation présente des divergences. Bien que porteuse d'un discours irénique, l'accommodation n'est pas synonyme de neutralité : comme les objets intermédiaires qu'étudie Vinck (2009), les équipements « *cristallisent des choix et des compromis* » opérés entre les groupes sociaux qui prétendent influencer la production et la forme donnée à l'action publique.

Jusque dans les années 1970, elles sont une technologie plus prometteuse qu'efficace en termes de franchissement piscicole. Les échelles n'en ont pas moins une forme d'efficacité politique au présent ; elles contribuent à légitimer et faire accepter la construction d'obstacles, et sont ainsi un dispositif de désinhibition moderne, processus par lequel le progrès technique est rendu acceptable et diminue les critiques environnementales, qui émanent principalement du monde de la pêche, et sont relayées par l'administration des Eaux et Forêts — et par le CSP à partir de l'après-Seconde Guerre mondiale. Ces acteurs continuent de réclamer une meilleure prise en compte des enjeux piscicoles, et notamment de la libre

circulation ; ils maintiennent l'existence les passes à poissons en tant qu'outil technique et réglementaire, bien qu'en sourdine. À partir de la fin des années 1965, au gré d'une montée en puissance du paradigme environnemental dans l'aménagement des rivières, ces acteurs qui ont joué le rôle d'un conservatoire technique permettent la réémergence des passes à poissons comme un dispositif actif dans le répertoire d'action publique. C'est le moment d'une seconde vie des passes à poissons en France, qui débute dans le dernier tiers du XX^{e} siècle, et qui est au centre du chapitre suivant.

Chapitre 2

Réinventions modernes et contemporaines des dispositifs de franchissement : un équipement des politiques publiques environnementale

Introduction

Dans les représentations de ceux qui s'intéressent à la question du franchissement piscicole, les années 1970 et 1980 constituent un tournant. Certains acteurs rencontrés (pêcheurs, exploitants hydroélectriques) estiment même que c'est dans cette période que les premiers dispositifs de franchissement ont été inventés. Cette idée est représentative de l'imaginaire associé aux évolutions récentes des dispositifs de franchissement piscicole par ceux qui en sont les experts : cette période serait celle d'une réinvention des passes à poissons. Plusieurs utilisent le terme de passes à poissons « *modernes* » pour désigner le renouveau de l'objet technique, rejetant ainsi dans un passé archaïque les dispositifs conçus et mis en place auparavant.

Il faut néanmoins mettre en question cette représentation d'une soudaine révolution moderne des passes à poissons. Si de nouvelles formes d'expertise se mettent effectivement en place à la fin du XX^{e} siècle, elles s'appuient néanmoins sur les connaissances acquises précédemment, ainsi que sur l'expertise développée à l'étranger. Quant aux passes à poissons comme dispositifs d'action publique, plutôt qu'une réinvention complète, les années 1970 et 1980 sont le moment d'une actualisation de l'équipement. Les passes sont investies

d'un sens nouveau, et inscrites dans une perspective environnementale qui renouvelle à la fois les finalités assignées aux dispositifs et la forme d'action publique dans laquelle ils s'inscrivent. Cette actualisation des passes à poissons se déroule sur une période relativement brève, mais elle fait partie d'une reconfiguration plus large et de plus long terme de l'action publique concernant l'aménagement anthropique des cours d'eau. De manière plus étendue dans le temps, les passes à poissons restent, et remontent même dans le répertoire des politiques publiques, au gré de la territorialisation de l'action publique environnementale. Comme l'explique Le Bourhis (2012), cette territorialisation participe de la recomposition plus générale de l'action de l'État, qui devient moins explicitement descendante et directive, et se fait sur le mode de « *l'accommodement plus que sur la domination* » — un changement que les passes à poissons sont en mesure d'équiper (Le Bourhis, 2012, p. 220).

L'un des changements qu'entraîne la reconfiguration environnementale de l'action publique est donc la place nouvelle donnée aux passes à poissons. Après une période de mise en sourdine, elles sont au cœur des programmes de restauration des poissons migrateurs sur les cours d'eau français ; de plus, ces programmes sont eux-mêmes des mesures emblématiques des politiques écologiques en France. Il s'agit, en ce sens, de ce que l'on peut qualifier d'une « grande époque » des passes à poissons comme équipements de l'action publique ; elles font l'objet d'investissements à la fois scientifiques, économiques, et politiques sans précédent, dans un contexte où la restauration de la continuité piscicole constitue l'une des principales orientations écologiques de la gestion de l'eau. Les passes à poissons font ainsi l'objet d'un engouement nouveau, et équipent de plus en plus solidement des politiques publiques aux visées de plus en plus larges, jusqu'à devenir un outil central des politiques écologiques de l'eau en France. Je présente dans une première partie de ce chapitre, de manière chronologique, l'évolution qui porte les passes à poissons au centre de la politique environnementale des cours d'eau en France, des années 1970 au début des années 2000 — tout au long de cette section, on pourra utilement se référer à la chronologie exposée précédemment (figure 1.1, p. 33).

Je reviens d'abord sur la nouvelle inscription des passes à poissons dans une perspective environnementale (2.A.1, p. 172). Elle se déroule de la fin des années 1960 à la fin du XX^{e} siècle, à différentes échelles spatiales. À partir des années 1970, une mobilisation écologiste se met en place en France, impliquant notamment des acteurs associatifs qui composent peu à peu ce que l'on peut qualifier de mouvement écologiste. Cette mobilisation se joue à l'échelle territoriale, celle de cours d'eau pratiqués et appropriés par des acteurs ; de là, elle se déploie dans des espaces de revendications sociales et politiques. Ce mouvement s'inscrit dans la montée plus générale des préoccupations environnementales en France. Elle se joue à l'échelle nationale des politiques publiques de l'eau, sous la forme

d'une « *invention de l'environnement* » (Charvolin, 1997), et se préoccupe notamment du franchissement piscicole dans un nouveau cadrage, celui de la sauvegarde et de la restauration d'espèces piscicoles menacées. Ce nouvel objectif est pris en charge par des acteurs qui réinvestissent les passes à poissons comme dispositif d'action ; c'est le cas de certaines administrations publiques et gestionnaires des cours d'eau en France, ainsi que d'EDF, un cas particulier mais emblématique et moteur de cette histoire.

Après avoir explicité ce changement de contexte à moyen terme, je reviens dans une seconde section sur une période précise au cours de laquelle sont mises en place les jalons de la réinvention des passes à poissons (2.A.2, p. 195). Entre 1975 et 1985, les passes à poissons font l'objet d'investissements nouveaux et de grande ampleur. Il s'agit d'un moment-clef, celui souvent décrit par les acteurs rencontrés comme l'avènement des passes à poissons « modernes ». Je décris alors les modalités de cette évolution technique, juridique, et sociale des passes à poissons, considérée *a posteriori* comme une transformation fondamentale. Cette période de réinvention moderne des passes à poissons débouche sur une période durant laquelle les passes à poissons constituent, pour reprendre les termes d'un membre du Comité national de l'eau « *l'alpha et l'oméga* » des politiques environnementales de l'eau en France. C'est l'objet de la troisième section de la première partie du chapitre (2.A.3, p. 205), où j'étudie la nouvelle configuration d'action publique des deux dernières décennies du XX^e^ siècle. Les passes à poissons équipent alors l'action sur un nouveau mode, celui de grands plans et programmes de restauration des populations de poissons migrateurs, qui constituent des priorités de l'action publique.

Dans la deuxième partie de ce chapitre, subdivisée en trois sections, je poursuis ce récit en analysant le basculement des années 2000 et les deux décennies qui se sont écoulées depuis. Après la montée en puissance des passes à poissons, celles-ci, tout en restant présentes dans le paysage hydrologique et politique de l'aménagement piscicole et environnemental des cours d'eau, deviennent une solution de second rang, derrière l'effacement d'obstacles qui s'impose comme nouveau parangon de la restauration des cours d'eau. Je reviens dans un premier temps sur ce nouveau paradigme qu'est la continuité « écologique », qui ajoute à la continuité piscicole une continuité sédimentaire des cours d'eau (2.B.1, p. 228). Ce basculement tend à faire reculer les passes à poissons dans le répertoire des solutions environnementales. Dans une seconde section (2.B.2, p. 253), je souligne néanmoins comment les passes à poissons sont renouvelées dans ce nouveau paradigme, et recyclées par l'action publique. L'équipement constitue ainsi un élément de pérennité — sinon un facteur d'inertie — dans une politique publique en évolution. Je reviens enfin sur le recyclage d'ordre plus « politique » des passes à poissons (2.B.3, p. 273) : face à la menace d'effacement des obstacles, elles sont réinvesties et réappropriées par des opposants aux politiques de restauration de la continuité écologique.

A 1970 – 2000, un « tournant moderne » des passes à poissons : l'équipement est réinventé dans un cadrage environnementaliste

A.1 La problématisation environnementale des cours d'eau monte en puissance

Dans cette première section, je reviens sur la montée d'une mobilisation écologiste en France dans le long terme (dès la fin des années 1960), sur la façon dont elle donne lieu à une nouvelle problématisation du dépeuplement des cours d'eau, et comment elle se décline dans des revendications et des actions sur le rétablissement de la franchissabilité d'obstacles pour les poissons.

A.1.a L'essor des mobilisations sociales et écologistes pour le franchissement piscicole

Au fil des années 1960 et 1970, la question de la continuité piscicole fait peu à peu l'objet d'une mobilisation nouvelle d'acteurs associatifs, qui trouve ensuite des relais politiques et administratifs. Cette mobilisation est le fait d'acteurs qui ne sont pas nouveaux dans le domaine de la défense de la circulation piscicole, mais dont l'influence grandit : des associations de pêcheurs, principalement tournées vers la pêche de salmonidés — truites et saumons. C'est le moment où les poissons amphihalins, et particulièrement le saumon, deviennent un symbole et un enjeu du discours écologiste en France. Des études menées à l'époque concluent au caractère critique de la situation halieutique : le saumon est sur le point de disparaître des derniers cours d'eau qu'il fréquente en France. En 1981, des ingénieurs et écologues de centres de recherche et d'expertise publics, impliqués dans plusieurs programmes de protection et de restauration, font ce bilan :

> « Poisson prestigieux pour le pêcheur sportif, le saumon atlantique *(Salmo salar L.)* est surtout d'un grand intérêt économique et écologique [...]. Cet animal est un symbole de vie sauvage et un critère de qualité des cours d'eau dans lesquels il vit. Or, depuis 1973, moins de 30 tonnes de saumons sont annuellement capturés dans les rivières françaises, alors que cette espèce était très abondante dans la plupart de nos cours d'eau au début de ce siècle. »
> « La décroissance des stocks est générale dans notre pays et particulièrement accentuée ces dernières années. »
>
> (Dumas et al., 1981, pp. 154-155)

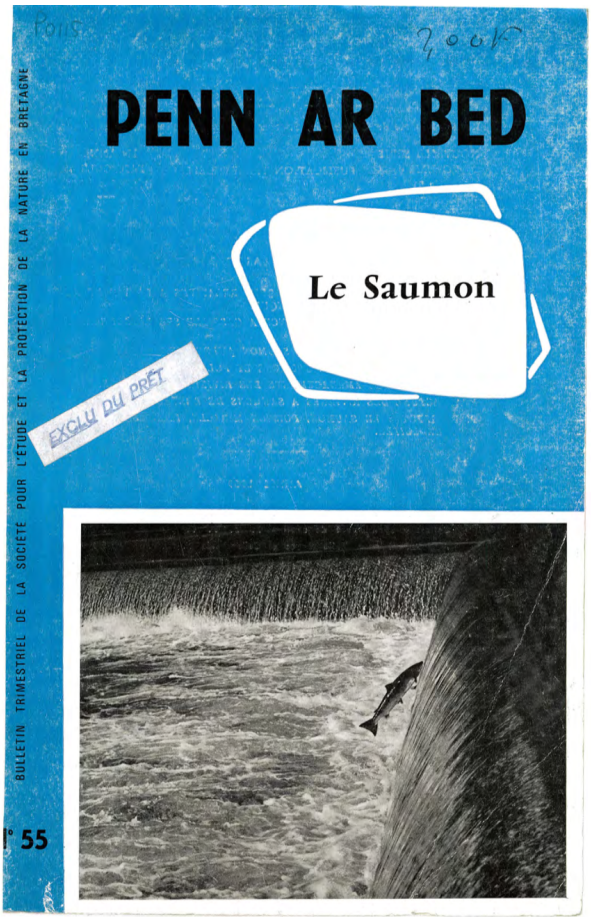
Au tournant des années 1970, une évolution se fait jour dans l'argumentaire des associations de pêche. Leurs revendications s'inscrivent de plus en plus dans un cadrage environnementaliste ; ce que ces pêcheurs réclament est à la fois un objectif (un accroissement, ou

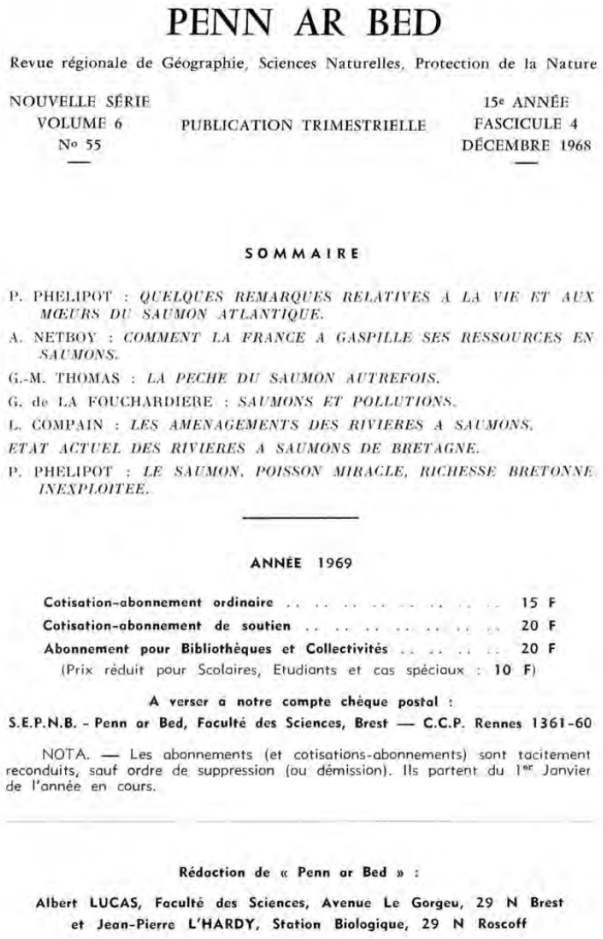
à tout le moins, une préservation du stock de poissons migrateurs) et le moyen d'y parvenir : l'amélioration plus globale de l'état des cours d'eau. Un exemple typique de cette mobilisation et de ce nouveau régime de problématisation est donné par l'Association pour la protection et la production du saumon en Bretagne (APPSB), créée en 1969 « *par des pêcheurs de saumon et des naturalistes inquiets de la disparition de ce magnifique poisson des rivières bretonnes* », ainsi qu'elle se définit elle-même (ERB, 2012b). Cette association se situe à la frontière, poreuse, entre deux univers sociaux : celui des pêcheurs amateurs de salmonidés, et celui des naturalistes, composé d'amateurs — au sens esthétique — de la nature, qui participent souvent à des études scientifiques, et en font parfois leur métier. Elle mène des actions sur divers plans : nettoyage et entretien concret des cours d'eau ; repeuplement piscicole ; sensibilisation et communication sur les enjeux écologiques ; mais aussi mobilisation politique et revendications auprès des pouvoirs publics ; et participation à divers programmes scientifiques, que les bénévoles de l'association appuient, voire suscitent, en lien avec diverses institutions (ERB, 2012a).

La mobilisation de pêcheurs et naturalistes pour les cours d'eau : l'exemple de l'APPSB

La genèse de l'APPSB est révélatrice de la façon dont un nouveau cadrage environnementaliste de l'action publique sur les cours d'eau émerge et se met en place en France dans les années 1970. En 1968 la Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne, une des premières associations écologistes de France, publie un numéro spécial sur le saumon dans *Penn ar Bed*, une revue régionale et régionaliste sur la culture et le patrimoine bretons (figure 2.1, p. 174). Ce numéro préfigure la naissance, un an plus tard, de l'APPSB, qui se donne pour objet la défense et la protection du saumon ; son secrétaire général est Pierre Phélipot, pêcheur et écrivain, qui avait écrit deux articles du numéro de *Penn ar Bed* sur le saumon. Dès 1970, l'APPSB organise des journées de nettoyage des rivières et de leurs abords, par des bénévoles. Ces journées deviennent les « opérations rivières propres », organisées à l'échelle nationale à partir de 1977, où toutes les personnes intéressées sont invitées à venir nettoyer les déchets des rivières et de leurs abords (ERB, 2012a). Tout au long des années 1970 et 1980, l'APPSB mène ainsi un certain nombre d'opérations de communication, et touche notamment des étudiants, que l'association sensibilise ainsi peu à peu à l'intérêt de l'écologie des rivières — au sens à la fois scientifique et militant que le terme d'écologie peut recouvrir. Ces opérations, de même que la mobilisation politique ou la diffusion de connaissances scientifiques, sont relayées par la revue trimestrielle de l'association, qui est largement reprise par la presse locale et régionale (Thibault, 2019).

Dans le contexte économique breton, l'APPSB se mobilise rapidement contre les pollu-





PENN AR BED

Revue régionale de Géographie, Sciences Naturelles, Protection de la Nature

NOUVELLE SÉRIE — VOLUME 6 — N° 55 | PUBLICATION TRIMESTRIELLE | 15e ANNÉE — FASCICULE 4 — DÉCEMBRE 1968

SOMMAIRE

P. PHELIPOT : *QUELQUES REMARQUES RELATIVES A LA VIE ET AUX MŒURS DU SAUMON ATLANTIQUE.*
A. NETBOY : *COMMENT LA FRANCE A GASPILLE SES RESSOURCES EN SAUMONS.*
G.-M. THOMAS : *LA PECHE DU SAUMON AUTREFOIS.*
G. de LA FOUCHARDIERE : *SAUMONS ET POLLUTIONS.*
L. COMPAIN : *LES AMENAGEMENTS DES RIVIERES A SAUMONS. ETAT ACTUEL DES RIVIERES A SAUMONS DE BRETAGNE.*
P. PHELIPOT : *LE SAUMON, POISSON MIRACLE, RICHESSE BRETONNE INEXPLOITEE.*

ANNÉE 1969

Cotisation-abonnement ordinaire . . . . . 15 F
Cotisation-abonnement de soutien . . . . . 20 F
Abonnement pour Bibliothèques et Collectivités . . . . . 20 F
(Prix réduit pour Scolaires, Etudiants et cas spéciaux : 10 F)

A verser a notre compte chèque postal :
S.E.P.N.B. - Penn ar Bed, Faculté des Sciences, Brest — C.C.P. Rennes 1361-60

NOTA. — Les abonnements (et cotisations-abonnements) sont tacitement reconduits, sauf ordre de suppression (ou démission). Ils partent du 1er Janvier de l'année en cours.

Rédaction de « Penn ar Bed » :
Albert LUCAS, Faculté des Sciences, Avenue Le Gorgeu, 29 N Brest
et Jean-Pierre L'HARDY, Station Biologique, 29 N Roscoff

FIGURE 2.1 – *La publication d'un numéro spécial de* Penn ar Bed *sur le saumon en 1968 constitue l'un des moments-clefs dans l'émergence d'un mouvement environnementaliste pour les rivières en Bretagne, et en France plus généralement, qui met la question de la libre-circulation des poissons migrateurs au centre de ses préoccupations. La couverture (« Saumon bondissant pour franchir un barrage de l'Aulne ») et le sommaire montrent l'importance, dans cette genèse d'une problématisation environnementale, de la question du franchissement piscicole.*

tions liées à l'activité de l'industrie agroalimentaire, agricole ou piscicole. L'association se mobilise contre des projets de pisciculture sur l'Elorn et l'Ellé, et contre la pollution de l'eau (en manifestant par exemple au Faouët en 1970) ; elle mène des actions en lien avec un professeur d'écologie de Rennes en 1972 pour dénoncer « *les conséquences néfastes des plans d'eau et barrages qui se multiplient en Bretagne.* » (ERB, 2012a). Elle en vient ainsi peu à peu à s'opposer aux obstacles et à faire de la continuité piscicole un de ses chevaux de bataille. L'APPSB fait ainsi partie des acteurs qui mettent peu à peu sur l'agenda public la question de la qualité des cours d'eau, en lien avec différents instituts d'études et de recherche ; ils pointent ensemble les différents facteurs qui peuvent influencer la présence et la santé des salmonidés migrateurs, et demandent aux acteurs publics de s'en saisir. Outre son activité de veille et de mobilisation sur les questions de pollution de l'eau, l'APPSB s'oppose à des projets de pisciculture qui seraient installés en dérivation

de cours d'eau, et dénonce les effets négatifs des barrages à la fois comme obstacles à la migration et parce qu'ils créent des retenues délétères pour l'état des cours d'eau. Elle mène ou participe aussi à diverses études sur les salmonidés migrateurs — saumons, mais aussi truites de mer (APPSB, 1971d, p. 20). L'APPSB participe aussi à la production et la diffusion de connaissances sur les dispositifs de franchissement ; au printemps 1971, la revue de l'APPSB mentionne, en présentant l'activité de l'association, que plusieurs « *études techniques* » de « *passes à saumons* » sont en cours, en Bretagne, et qu'elle participe aussi à plusieurs échanges internationaux, afin d'« *améliorer les connaissances que nous avons de cette question* » (APPSB, 1971c, p. 16).

L'APPSB se mobilise donc en premier lieu sur les questions de pollution, mais aussi sur les questions plus morphologiques comme la qualité des habitats piscicoles dans les cours d'eau, qui peuvent être affectés par les obstacles à la circulation piscicole (Lefeuvre, 1973). L'APPSB participe enfin activement et directement à la mise sur l'agenda de la question de la continuité piscicole, et fait des passes à poissons l'un de ses objets d'action (figure 2.2, p. 177). Un des militants et rédacteurs de la revue de l'APPSB s'y intéresse particulièrement, dès la fondation de l'association ; il s'agit de Louis Compain, « *Ingénieur aux Arts et Métiers, spécialiste en hydraulique, passionné du saumon* » (Kermarrec, 1979). Dans le numéro de *Penn ar Bed* qui précède et annonce la création de l'APPSB, Compain dénonce dans un article sur « *les aménagements des rivières à saumons* » le fait que « *bien souvent, les passes existantes ont été construites pour donner satisfaction à une exigence de l'administration officielle de la pêche, mais, mal conçues ou mal situées, les saumons ne les utilisent pas* » (Compain, 1968, p. 356). L'article se poursuit sur une dizaine de pages avec une synthèse des connaissances disponibles sur les différents types de passes à saumons, et les moyens de repeupler les cours d'eau bretons. L'APPSB poursuit cette mobilisation pour le rétablissement de la libre circulation des saumons ; Compain, devenu conseiller technique de l'APPSB, republie son article dans le troisième numéro de la revue de l'association (Compain, 1971) et conçoit des projets de passes à poissons (APPSB, 1971e, p. 14). Les membres de l'APPSB, comme d'autres associations de pêche locales, surveillent et évaluent aussi la fonctionnalité des passes, et réclament, le cas échéant, leur reconstruction ; Phélipot justifie ainsi une réclamation suite à l'observation de la non-fonctionnalité d'une passe à poissons de Pont-Calleck, par le fait que

> « le problème des passes migratoires est primordial, faute de quoi tous les efforts de sauvegarde des salmonidés sont inéluctablement voués à l'échec », et que « nous possédons actuellement les connaissances techniques suffisantes pour construire des passes migratoires efficaces dans les barrages de faible hauteur. »
>
> (Phélipot, 1979, p. 13)

Ces actions localisées et la montée en compétence des adhérents et techniciens de l'APPSB donnent lieu à des revendications politiques et des demandes adressées aux pouvoirs pu-

blics ; l'APPSB milite pour la mise sur l'agenda politique de la question de la franchissabilité des obstacles. En 1971, sa revue reprend un extrait d'entretien avec le ministre de l'environnement, Pierre Poujade, et se félicite que le ministre ne se contente pas d'aborder la question de la qualité de l'eau, mais mentionne aussi la nécessité de « *[contrôler] l'édification des barrages* » et d'améliorer les échelles à saumons si elles sont inefficaces (APPSB, 1971g, p. 10). L'APPSB saisit parfois directement les pouvoirs publics, à l'échelle locale aussi bien que nationale. En 1972, un article de l'APPSB revient sur la reconstruction de passes à poissons sur le Scorff, menée par un de ses conseillers techniques (APPSB, 1971e), et présente ce succès comme une légitimation de ses demandes réglementaires :

> « L'importance capitale des aménagements dans toute politique de remise en valeur des rivières à saumons » et conclut qu'« il faut absolument que la nouvelle législation que nous réclamons permette la libre circulation des poissons. »
>
> (APPSB, 1972, p. 7)

En 1974, l'APPSB apostrophe le ministère de l'intérieur, Raymond Marcellin, sur la problématique des obstacles à la circulation des saumons sur les cours d'eau. La prise au sérieux des demandes de l'APPSB se donne à voir dans le fait que Marcellin fait aussitôt suivre cette demande au ministre de l'Agriculture, Jacques Chirac, et lui demande d'accroître ses efforts pour faire appliquer la loi de 1865 [1].

En termes de problématisation politique des cours d'eau, l'APPSB fait le lien entre des visions « exploitantes » et « protectrices » de la nature — ainsi que le nom de l'association l'indique, en associant « protection » et « production ». L'APPSB fait valoir que l'exploitation halieutique doit être raisonnée pour être viable ; elle soutient et suscite une activité scientifique, en proposant l'aide de bénévoles à des actions de production de savoirs, et en organisant des colloques — par exemple un colloque sur l'exploitation du saumon en 1972, à Lorient, avec la chambre de commerce et d'industrie du Morbihan. Ce colloque est l'occasion de présenter un livre blanc, *Le Saumon, richesse bretonne à développer*, écrit par six membres du bureau de l'APPSB, dont deux membres du CNEXO, centre national d'exploitation des océans (*cf.* annexe .D, p. 629). Ce livre blanc propose des mesures « *pour une remise en valeur des rivières en trois points : nouvelle réglementation, aménagement, repeuplement* » (Thibault, 2019, p. 4).

L'APPSB pèse ainsi à la fois sur l'agenda scientifique et l'agenda politique, en soutenant, en diffusant, et en contribuant aux efforts d'organismes scientifiques. Elle initie une problématisation de la circulation piscicole rapidement relayée par des institutions aux niveaux locaux, régionaux et nationaux, que ce soit des associations ou fédérations (notamment de pêcheurs), des instituts de recherche comme l'INRA, des établissements publics administratifs comme le CSP, ou des services de l'État comme les directions départementales de

1. Archives nationales, 19910714/129, 7 SH 129.

Nos amis du Nord-Finistère KERMAREC et LE RU sur les bords de l'Elorn

Passes à poissons fonctionnelles (Kermarrec, 1972, p. 2)

Une photo qui résume à elle seule toute la misère des rivières bretonnes :
— Passe faiblement alimentée.
— Pollution (Nègobeuneuf essentiellement).
— Carrelets des inscrits maritimes.
Pêcher le saumon au carrelet à l'aval d'une passe ! Connaît-on d'autres pays où subsistent des pratiques aussi incroyables ?
Ci-dessous : les effluents de Nègobeuneuf (Photos d'une série consacrée au Trieux et prises en juillet 72 par Joël Pierre).

Passes à poissons dysfonctionnelles (Le Page, 1972, p. 13)

FIGURE 2.2 – *Pour l'APPSB, les passes à poissons fonctionnelles incarnent une réussite de son action (illustration sur l'Elorn), alors que les passes à poissons dysfonctionnelles incarnent tout ce contre quoi l'association se mobilise.*

l'agriculture et des forêts (DDAF) créées en 1984 — l'APPSB contribue ainsi à la genèse, en France, de ce que l'on peut peut qualifier de communauté épistémique consacrée au franchissement piscicole (*cf.* encadré 4, p. 178). Ces institutions se font alors les relais et les acteurs d'une prise en compte renouvelée d'un souci pour la circulation des poissons migrateurs dans les politiques publiques. Ce sont elles qui concrétisent l'action publique de rétablissement de la franchissabilité piscicole, notamment en mettant en œuvre les actions prévues dans les plans et programmes déployés à divers échelles. Par exemple, le premier de ces programmes, à l'échelle nationale, est le Plan saumon, mis en place en 1976 — suivi, ensuite, des « plans migrateurs ». Au niveau plus local, ce type d'objectifs et les moyens qui y sont affectés sont inscrits dans les plans départementaux de gestion piscicole. Les PDPG, outils de travail qui réunissent les fédérations départementales d'associations

de pêche, le CSP et les services départementaux de l'État, comprennent un diagnostic de l'état écologique de l'ensemble des cours d'eau d'un département, et formulent un programme de gestion. Dans le cadre de ces plans, de premiers inventaires à visée exhaustive des obstacles à la circulation piscicole sont établis — en commençant, encore une fois, par la Bretagne, où un inventaire des barrages sur les cours d'eau salmonicoles avait déjà été réalisé par un agent du CSP :

> « Quand je suis arrivé, j'ai trouvé un truc qui s'appelait les fiches barrages. C'était Jo L'Haridon qui avait fait ça. Il avait transcrit toutes les observations qu'il avait faites sur les ouvrages bretons. Et il y en avait plusieurs centaines, hein ! 600 ou 700 fiches barrages, sur les cours d'eau à migrateurs de Bretagne. Et on a essayé de maintenir ça ; de l'informatiser quand on a eu les moyens informatiques ; et puis de l'alimenter au fur et à mesure. Et ça a été étendu, je crois, à l'ensemble de la France, dans le cadre d'un projet qui s'appelait PDPG, "plans départementaux de gestion piscicole". »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

Ces inventaires sont souvent réalisés par les fédérations de pêche, qui dégagent des ressources en termes de temps ou de financement à cette fin. Ils étayent ensuite l'action publique de restauration de la franchissabilité mise en œuvre par le CSP et les DDAF, qui s'appuient sur ces bases de données pour choisir et prioriser les obstacles à aménager.

Encadré 4

Vers la formation d'une communauté épistémique et la diffusion d'une expertise d'action

Comme on le verra dans les prochains chapitres, l'APPSB a opéré un rapprochement direct entre milieux militants et scientifiques, en mettant à disposition de divers instituts et institutions des ressources humaines (des bénévoles de l'APPSB participent aux opérations scientifiques, notamment les travaux de terrain) et en proposant de l'aide pour le cadrage de problématiques scientifiques. Des personnes chargées de recherche à l'ENSA (Max Thibault), l'INRA (Jean-Luc Baglinière) et au CSP (Jean-Pierre Porcher) le confirment, et pointent l'importance de l'APPSB dans la montée du souci pour la continuité des cours d'eau dans les instances de recherche et d'action dans l'Ouest français — tant dans la mobilisation de ressources que dans la mise à l'agenda de problématiques écologiques. Par l'intermédiaire d'acteurs individuels, qui embarquent avec eux des institutions qui font l'action publique sur les cours d'eau et la continuité piscicole, l'APPSB a ainsi eu un rôle de catalyseur d'énergies et d'évolutions à la fois sociales et politiques dans la constitution d'une problématisation environnementale de la migration piscicole.
La structure de cette communauté épistémique, et les circulations de personnes et de savoirs, font partie des éléments qui permettent de comprendre l'émergence et la diffusion géographique d'une expertise sur les passes à poissons, que ce soit en Bretagne ou dans le Sud-Ouest.

De la défense des cours d'eau à la protection de l'environnement

L'APPSB est représentative de la montée d'une préoccupation pour l'état des milieux naturels parmi les amateurs de pêche ; ceux-ci se mobilisent pour la protection des cours d'eau, en s'alliant avec des scientifiques à sensibilité naturaliste. Selon Kernalegenn (2006), cet exemple montre comment peut s'opérer une montée en généralité, de la « *protection des salmonidés* » à la « *défense des rivières* », pour reprendre le sous-titre de la revue de l'APPSB. Les pêcheurs de salmonidés passent ainsi de la protection du saumon comme ressource de pêche à la mobilisation pour une protection de la nature, et plus directement à l'écologie politique, en luttant contre un mode de développement industriel productiviste. Le Page écrit ainsi dans la revue de l'APPSB, à propos du développement agricole breton, que ses conséquences sur les rivières posent la question de « *ce que nous léguerons à nos enfants* », et dénonce un modèle de développement productiviste dont participent à la fois la pollution des cours d'eau, leur curage destructeur pour évacuer les eaux de pluie, et le déversement de truites élevées en pisciculture : « *tout se tient* » (APPSB, 1971f, p. 5).

Au cours des années 1970, la mobilisation environnementale pour les poissons et les rivières, et notamment contre les obstacles au franchissement piscicole, est réinscrite dans une mobilisation écologiste plus générale, et une remise en cause des modes de vie. On le retrouve dans le slogan de l'APPSB : « *il ne suffit pas de protéger la rivière, mais [...] il faut aussi changer les gens qui l'entourent, et surtout leur conception du monde* » (Kernalegenn, 2006, p. 192). L'APPSB est plus tard renommée en « Eau et rivières de Bretagne », un nom qui illustre ce positionnement plus politique et généraliste d'une association défendant les cours d'eau et plus seulement l'intérêt de certains pêcheurs. Si ce processus de montée en généralité ne concerne pas tous les acteurs associatifs du monde de l'eau, il faut souligner que le positionnement et les activités de l'APPSB reflètent une trajectoire relativement similaire à celles d'autres associations françaises composées de pêcheurs et de passionnés des cours d'eau, qui deviennent des points focaux de mobilisation pour le rétablissement de la franchissabilité piscicole. C'est par exemple le cas de l'association Truite-Ombre-Saumon (TOS), devenue Association nationale pour la protection des eaux et rivières – Truite-Ombre-Saumon (ANPER–TOS) (Gramaglia, 2006), ou encore de l'Association Nationale de Défense des Rivières à Saumons (ANDRS), toutes deux nées au tournant des années 1960.

À côté de cette mobilisation écologiste, la mise à l'agenda de la circulation des saumons doit être comprise dans un contexte plus large de réflexion et de mobilisation autour de ce poisson, notamment saisi au prisme des ressources halieutiques, qui font l'objet d'une attention nationale et internationale dans les années 1970 puis 1980. La réflexion française sur la gestion des ressources salmonicoles a notamment été développée par le CNEXO,

centre national pour l'exploitation des océans (*cf.* annexe .D, p. 629). L'organisation et le rôle de cet institut témoignent de la transition d'une vision économique et productiviste de l'exploitation de la ressource, vers la prise en compte de facteurs environnementaux et l'intégration progressive d'un souci pour les écosystèmes dans la gestion halieutique. Si le CNEXO a pour but premier d'optimiser l'exploitation de la matière vivante océanique, il comprend aussi dans ses objectifs la lutte contre la pollution. En s'intéressant au saumon en tant qu'il est une ressource amphihaline, le CNEXO travaille avec l'APPSB pour l'étude scientifique du comportement migratoire de ce poisson, et s'appuie notamment sur les pêcheurs pour collecter des données (APPSB, 1971b). Thibault raconte cette collaboration ; outre la rédaction d'un livre blanc qui demande des efforts pour la restauration du saumon, il décrit la demande conjointe de l'APPSB et du CNEXO pour que les pêcheurs de saumon déclarent volontairement leurs prises, afin de pouvoir suivre l'évolution des effectifs (Thibault, 2019, p. 4).

L'exemple de l'APPSB montre comment des acteurs concernés par les questions de franchissabilité des obstacles à la migration des poissons en viennent à la défense plus générale de l'environnement, et à prendre position sur des modèles de développement économique plus larges. Ce n'est pas qu'un exemple à valeur illustrative ; l'APPSB, avec d'autres associations écologistes bretonnes, a constitué un « *pôle de référence* » et une inspiration « *dans les milieux écologistes et naturalistes français* ». Le mouvement écologiste breton a ainsi « *contribué à placer l'environnement au cœur des questions d'aménagement du territoire en France* » (T. Barthélémy et F. Weber, 1989). Dans le cas de l'APPSB, cette diffusion se fait en opérant une montée en généralité des revendications de la question piscicole à celle de la qualité des milieux de vie aquatiques, et plus généralement à celle des impacts du modèle de développement économique. Cette mobilisation bretonne préfigure la mise à l'agenda des questions environnementales à l'échelle nationale en France, qui s'opère dans les années 1970.

La « querelle des microcentrales »

Un élément historique supplémentaire permet de comprendre la montée d'une problématisation écologique de défense des cours d'eau particulièrement axée sur la demande de rétablissement du franchissement piscicole. Dans les années 1970 et 1980, de nombreux projets de nouveaux barrages sont élaborés en France, à des fins diverses. C'est notamment contre ceux-ci que l'APPSB se mobilise ; Lefeuvre, qui est alors professeur d'écologie à l'université de Rennes, dénonce dans la revue de l'APPSB « *les projets de barrages [qui] se multiplient en Bretagne* », notamment à des fins d'écrêtement des crues, d'alimentation en eau potable, ou encore récréatives (Lefeuvre, 1973). Lefeuvre devient par la suite professeur au Muséum d'histoire naturelle, et s'engage pour la protection de la biodiversité ;

il préside, entre autres, l'Institut français de la biodiversité et la Fédération française des sociétés de protection de la nature ; il joue aussi un rôle prépondérant dans la dénonciation de la dégradation de la qualité des eaux en France. La lutte associative contre les projets de barrages se tourne principalement vers les projets petits barrages à vocation hydroélectrique, qui se développement suite au choc pétrolier de 1973 ; Larinier écrit en 1993 :

> « La crise de l'énergie puis l'assouplissement de la législation concernant les micro-centrales, assortie de la possibilité pour les collectivités locales de les exploiter, se sont traduites au cours des dix dernières années par un accroissement considérable des projets de micro-centrales. »
>
> (Larinier, 1993b, p. 65)

Dans un contexte de mobilisation croissante pour améliorer l'état des cours d'eau, ces projets suscitent une forte opposition, jusqu'à constituer ce que certains observateurs ont pu appeler « la querelle sur les microcentrales ». Dans le Limousin par exemple, Chaisemartin et al. (1987) défendent les promesses de la micro-hydroélectricité contre ce qu'ils dépeignent comme une vision catastrophiste des associations de pêcheurs :

> « En Limousin, la querelle sur les microcentrales est entrée dans une phase paroxystique [...]. Autrefois, l'énergie produite par la petite hydraulique était considérée comme "douce" par opposition à d'autres sources d'énergie, tout particulièrement l'énergie nucléaire qui polarisait et cristallisait les mécontentements. Depuis le début des années 1980, la petite hydraulique est devenue le mal absolu. »
>
> (Chaisemartin et al., 1987, p. 501)

Comme je le montre plus loin, l'industrie nucléaire, intégrant les risques de contestation environnementale, joue aussi un rôle dans la modernisation et la remise au jour des passes à poissons, notamment par l'investissement nouveau dans la recherche et le développement de dispositifs de franchissement du côté d'EDF (*cf.* ci-dessous, 2.A.1.c p. 190). Ici, il faut souligner que les débats autour des microcentrales hydroélectriques contribuent à la mise à l'agenda de la question du franchissement piscicole dans une perspective écologique. Même dans un article qui s'érige en défense des microcentrales, et qui met en avant la richesse biologique des retenues créées par les microcentrales pour mieux dénoncer les exagérations et approximations des opposants à leur construction, Chaisemartin et al. (1987) reconnaissent en conclusion :

> « La seule nuisance qui nous paraît sérieuse — au moins pour les chutes supérieures à 3 m non équipées d'échelles à poisson — est l'effet d'obstacle aux migrations de poissons. »
>
> (Chaisemartin et al., 1987, p. 509)

Les débats sont virulents, et remontent jusqu'au niveau ministériel ; alors que le ministère de l'Industrie promeut le développement de sources d'énergies autonomes, le ministère de

l'Environnement appuie les revendications des associations de pêche et de protection de la nature en soulignant les risques posés par la construction de nouveaux obstacles [2].

Cette controverse fait partie des éléments qui structurent la loi pêche de 1984, laquelle « *apport[e] des dispositions primordiales concernant la limitation des nuisances créées par les micro-centrales* » (Larinier, 1993b, p. 67), à la fois en prévoyant la fixation de débits minimum que les centrales doivent laisser dans les cours d'eau, et en imposant la construction de passes à poissons efficaces sur certains cours d'eau (*cf.* ci-dessous, 2.A.2.b, p. 198). Elle suscite aussi une production d'expertise sur les passes à poissons — l'article de Larinier (1993b), qui revient sur l'état des connaissances pour le franchissement piscicole des obstacles associés aux microcentrales, en fournit un exemple éloquent.

Cette querelle des microcentrales et les mobilisations autour de l'aménagement des cours d'eau témoignent d'une environnementalisation de la question du franchissement piscicole. Des problématiques et des solutions préexistantes — la circulation des poissons migrateurs et les passes à poissons — se retrouvent au cœur d'un débat plus large sur l'aménagement des cours d'eau et sur le degré d'acceptabilité de l'anthropisation de la nature, dans un contexte de montée des préoccupations environnementales et d'interrogations sur l'état écologique des cours d'eau. Un rapport présenté par la Commission des Poissons migrateurs de l'Union Nationale des Fédérations Départementales de Pêche de France (UNFDPF) à propos du développement des micro-centrales témoigne de l'environnementalisation de la question du franchissement piscicole ; les passes à poissons revêtent la promesse explicite de concilier « *production d'énergie électrique et sauvegarde de la Nature* » [3].

> « Il faut choisir : ou le massacre de la Nature et la disparition d'espèces comme le saumon, ou entendre notre voix. C'est celle de la raison devant les appétits de profit immédiat sans souci de l'avenir. Et pourtant, n'est-il pas possible de concilier production d'énergie électrique et sauvegarde de la Nature ? »
>
> (Jean-Paul Delarue, présentation du rapport annuel de la Commission des Poissons migrateurs de l'UNFDPF)

La section suivante s'attache à décrire comment cette montée des préoccupations écologiques trouve une traduction politico-administrative dans l'élaboration d'un domaine d'action publique : l'environnement.

2. Archives nationales, 20150744/13.
3. Archives nationales, 20080440/24

A.1.b « L'invention de l'environnement » marque un changement de paradigme plus global

Avant de revenir plus directement sur la question du franchissement piscicole et les modalités de sa prise en charge, il faut préciser dans quel contexte plus large cette politique s'inscrit. Le souci de plus en plus intégré pour les problématiques écologiques fait partie de ce que Charvolin (2003) décrit comme « *l'invention du domaine de l'environnement* », à la fois comme catégorie de pensée et comme domaine d'intervention politique. Il s'agit, « au tournant de l'année 1970 en France » (pour reprendre le titre de Charvolin (1997)) d'un mouvement multiforme : il se joue à la fois dans la mise en visibilité de l'importance de la protection de la nature et du caractère urgent des mesures à prendre pour l'assurer, notamment opérée par des acteurs associatifs ; et dans la constitution d'un espace administratif et politique d'action publique. Les mobilisations décrites ci-dessus accompagnent ce mouvement : elles suscitent une prise de conscience et participent à ancrer les problèmes locaux concrets dans une problématisation plus large de l'environnement. En retour, ces mobilisations sont renforcées par la prise de conscience d'une crise environnementale qu'elles alimentent.

L'activité d'associations comme l'APPSB a pu participer à ce que Serge Antoine (fonctionnaire et « père fondateur du ministère de l'Environnement » [4]) décrit comme une « *conscientisation* » active : « *la notion d'environnement était une notion qu'il a fallu créer, qu'il fallait faire percevoir [pour en arriver à] la globalisation, la perception globale, physique et sociétale* » (cité par Charvolin, 1997, p. 1). Charvolin illustre notamment la cristallisation de cette conscientisation par l'émergence officielle d'une administration nationale en charge des questions environnementales : c'est la création du ministère de la Protection de la nature et de l'environnement, en avril 1971. Parmi les points qui sont mis au cœur de l'action publique à ce moment se trouvent la lutte contre la pollution et la protection des paysages, qui entrent en résonance avec les demandes des associations de défense des rivières et cours d'eau. Ces préoccupations font l'objet ensuite de déclinaisons concrètes, par exemple à travers leur inclusion dans le programme des « 100 mesures » pour l'environnement de 1970, qui ont marqué un tournant dans la prise en charge concertée et interministérielle des questions environnementales.

L'un des moments-clefs de la prise en compte administrative des préoccupations environnementales est leur transcription dans le droit avec la loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976 [5]. Dans son article 1, cette loi déclare comme étant d'intérêt général

4. Cette périphrase est employée par le journaliste Roger Cans dans le titre de la nécrologie que *Le Monde* consacre à Serge Antoine, le 30 mars 2006.

5. Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature *Journal officiel de la République française* du 13 juillet 1976.

« *la protection des espaces naturels et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent et la protection des ressources naturelles contre toutes les causes de dégradation* ». Si elle ne cible pas spécifiquement les questions liées à la circulation piscicole, elle rend possible la protection d'espèces animales particulières, et impose de respecter « *les préoccupations d'environnement* », notamment en réalisant des études d'impact préalables, dans les « *travaux et projets d'aménagement* ».

Cette loi est un jalon de la prise en compte des problématiques d'environnement dans l'aménagement des milieux en France. Elle cadre la mise en place d'une action publique environnementale par la préoccupation pour la protection et la restauration d'espèces ; ce cadrage est déterminant dans le développement des passes à poissons comme équipement de l'action.

L'environnementalisation de la problématique piscicole

L'invention de l'environnement comme catégorie d'action induit un changement dans la façon dont sont appréhendées les relations entre les milieux naturels et leurs peuplements animaux. De ce point de vue, l'introduction par la loi de 1976 de la notion d'espèce protégée en France est particulièrement parlante. Elle suggère la prise en compte, par l'action publique, de la valeur patrimoniale de certaines espèces, qu'il convient de protéger contre les divers facteurs qui peuvent les affecter. On retrouve cette idée, à l'échelle internationale, dans la publication en 1964 de la première « liste rouge » d'espèces menacées d'extinction par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). En 1981, cet organisme pointe d'ailleurs explicitement le problème des barrages délétères pour la conservation des espèces. Tout en préconisant le recours à des sources d'énergie renouvelables plutôt qu'épuisables, l'organisation souligne, suite à une assemblée générale, « *que l'utilisation de certaines sources d'énergie renouvelables peut être préjudiciable à l'environnement naturel, par exemple en faisant obstacle à l'écoulement des cours d'eau* » (cité par Puiseux, 1982, p. 249).

En France, les propositions de ceux qui deviennent des défenseurs des cours d'eau s'inscrivent de plus en plus dans ce que l'on a qualifié, depuis, de valorisation « patrimoniale » des espèces animales. Ce mode d'appréhension et d'évaluation de l'environnement s'inscrit dans le processus plus général caractérisé par Vivien (2009, p. 17) d'une « *extension de la notion de patrimoine à des objets naturels [...] au cours des années 1960-70* ». Les espèces piscicoles — et particulièrement salmonicoles — sont de plus en plus saisies comme ayant une valeur intrinsèque, par-delà l'exploitation qui peut en être faite ; elles sont une richesse inaliénable et que les générations présentes ont le devoir de sauvegarder, de valoriser, et de

transmettre aux générations futures. Les associations de pêcheurs et écologistes pointent alors de plus en plus les limites de l'alevinage artificiel comme étant une fausse solution, insatisfaisante, au dépeuplement des cours d'eau, et ne pouvant se substituer durablement à la restauration des milieux aquatiques. C'est notamment la vision que promeut l'APPSB, lorsqu'elle souligne en 1971, en reprenant l'expression d'un président d'association de pêche et pisciculture, que « *l'alevinage naturel est irremplaçable* » (APPSB, 1971a). Dans ce texte, l'association s'érige contre le fait de voir dans l'alevinage artificiel une solution aux altérations anthropiques des milieux aquatiques ; elle défend l'idée qu'il faut protéger les poissons existants pour assurer une perpétuation de l'espèce, et qu'il n'est pas satisfaisant de se contenter de renouveler artificiellement les générations par le déversement d'alevins élevés en pisciculture — pisciculture qui participe du développement de l'élevage piscicole intensif, et constitue donc, aux yeux des militants écologistes, une partie du problème plutôt que de la solution.

L'ensemble de ces changements concomitants contribuent à mettre sur l'agenda public en France la question d'une environnementalisation des politiques publiques de l'aménagement des cours d'eau. Elle est portée par un certain nombre d'acteurs, comme les associations déjà mentionnées, qui trouvent des relais au sein d'institutions publiques, comme le CSP, mais aussi le CTGREF [6]. Parmi les marqueurs de cette lente évolution, un article est publié par trois ingénieurs du CTGREF en 1975 (Verneaux et al.) sur les « *aspects écologiques des travaux d'aménagement des cours d'eau* ». Les auteurs plaident pour que les cours d'eau soient considérés, lors de la planification d'interventions, comme des écosystèmes dont tous les paramètres interagissent : « *les éléments globaux de l'écosystème : l'eau, le substrat (lit-berges-nappe) et l'édifice trophique, sont fonctionnellement indissociables et toute modification de l'un des éléments se répercute au niveau des autres* ». Ils insistent sur les interactions entre milieux et peuplements pour que l'aménagement des cours d'eau, par exemple le redressement ou le recalibrage d'un lit, soit étudié à l'aune de l'ensemble des conséquences prévisibles, et non seulement au regard de quelques paramètres fragmentaires. En conséquence, ils plaident pour le développement d'une écologie comme « *science de synthèse* », et pour l'élaboration d'« *une connaissance écologique plus complète qui, pour résoudre les problèmes de plus en plus aigus posés par la détérioration accélérée des ressources naturelles, nécessite, par un effort accru de recherche et d'imagination, l'abandon des solutions de facilité trop partielles, souvent aléatoires et trop généralement nuisibles* » (Verneaux et al., 1975, p. 130). Cet article est symptomatique de l'avancée en France d'un mode de pensée écologique, voire écosystémique, au sein

6. Le CTGREF, Centre technique du génie rural des eaux et des forêts est créé en 1973 par le rapprochement de plusieurs centres préexistants. Cet institut public a pour vocation de fournir un appui technique à l'administration, et notamment aux services du ministère de l'Agriculture. Il devient plus tard le Cemagref, puis Irstea, avant d'être intégré à l'INRAE. J'y reviens dans le chapitre suivant, p. 358.

des milieux de l'ingénierie publique qui interviennent dans les politiques d'aménagement. Cette évolution est en phase avec l'évolution plus globale vers une institutionnalisation de l'écologie et une prise en charge assumée des questions environnementales, à la fois « *sr le terrain politique [...], dans le domaine associatif [...], sur le plan éducatif* », ainsi que dans les organismes scientifiques et de recherche — dont le CSP (Matagne, 2003, pp. 29-30). dans les milieux politiques, les organisations scientifiques et de recherche, ou encore l'enseignement . L'article est d'autant plus intéressant pour notre analyse que l'un des auteurs, Michel Larinier, est un ingénieur hydraulicien qui, en 1975, vient d'être recruté au CTGREF, et devient dans les décennies suivantes le principal spécialiste de la technique des passes à poissons en France.

Une traduction opérationnelle dans le franchissement piscicole

La réinscription des passes à poissons parmi les équipements prioritaires de l'action publique dans les années 1970 prend place, à moyen terme, dans la dynamique d'une montée en puissance du souci environnemental, dont le rétablissement de la continuité piscicole des cours d'eau devient un emblème. À plus court terme, cette remontée en puissance de l'équipement procède d'une problématisation, à nouveaux frais, de la question du dépeuplement des cours d'eau, qui amène à faire de la protection des espèces piscicoles menacées un nouvel objectif de l'action environnementale. Les associations de pêcheurs amateurs et de défense des cours d'eau décrites ci-dessus réclament une action publique immédiate pour la protection des poissons migrateurs, qu'elles décrivent comme étant dans une situation critique ; l'APPSB écrit en 1972 dans son livre blanc que « *depuis quelques années, le saumon est au bord de l'extinction. On peut prévoir à court terme une disparition définitive de l'espèce* » (cité par Rainelli et Thibault, 1980, p. 697). Les travaux d'organismes nationaux comme le CNEXO (dont des membres participent à la rédaction du même livre blanc) ont aussi participé à mettre cette question sur l'agenda public, en pointant la diminution des stocks de poissons amphihalins et la nécessité de mettre en place une meilleure gestion des prises de pêche. Ainsi, les journées du CNEXO en 1979 aboutissent à ce diagnostic :

> « La décroissance des stocks est générale dans notre pays et particulièrement accentuée ces dernières années. » Ainsi, « à l'heure ou certains pays comme l'Irlande, l'Écosse ou la Norvège ont réussi à augmenter leurs populations de saumons, la France voit les siennes en grand danger de disparition. Dans l'ensemble des cours d'eau, l'évolution des captures de ces dernières années indique une diminution progressive de nos stocks. »
>
> (Dumas et al., 1981, p. 155)

Même Max Thibault — qui se fait connaître par des travaux déconstruisant la représentation d'une abondance passée de saumons dans les cours d'eau, notamment en Bretagne

(Rainelli et Thibault, 1980) — souligne que

> « les poissons migrateurs n'ont cessé de régresser en France malgré les constructions (et reconstructions) de passes à poissons, les dispositions réglementaires et les actions de repeuplement. »
>
> (Thibault, 1987, p. 115)

Ces demandes sont appuyées par un nouvel organisme : l'OCSAN, Organisation de conservation du saumon de l'Atlantique nord, créée en 1984 suite à la signature de la charte du même nom en 1983 (Valadou, 2013). Liée aux intérêts halieutiques de la pêche en mer, cette organisation réclame des engagements de la part des États signataires ; dont la France. Celle-ci met en place des programmes de suivi du nombre de saumons remontant les rivières afin, notamment, de définir et réviser les quotas de pêche internationaux. Le souci pour un accroissement de la ressource piscicole en mer converge avec le souci des pêcheurs en eau douce, qui soulignent l'urgence de prendre des mesures pour protéger les poissons migrateurs — même si les intérêts des pêcheurs professionnels et amateurs sont souvent divergents, les uns et les autres s'accusant mutuellement d'être responsables de la déplétion des stocks (*cf.* par exemple Thibault, 1987, p. 114). On reconnaît aussi dans cette problématisation halieutique le caractère patrimonial des espèces ; en pointant les risques d'extinction d'une espèce, ce que les associations réclament n'est plus, comme au XIX^e^ siècle ou au début du XX^e^ siècle, que la puissance publique assure la présence d'une certaine quantité de poissons bons à manger ou à pêcher dans les cours d'eau, mais de sauver des espèces menacées de disparition sur certains cours d'eau.

Les ingénieurs Michel Larinier (au CTGREF puis au CSP) et François Travade (à EDF), qui deviennent à la fin du XX^e^ siècle les deux principaux experts français dans les techniques de franchissement piscicole, situent explicitement leur action dans un contexte de dépeuplement catastrophique et de menace qui pèse sur les poissons migrateurs. Dans un article rédigé à la fin des années 1990, ils reviennent ainsi sur la configuration qui a présidé à leur recrutement respectif et à la mise en place, en France, d'une expertise sur les passes à poissons :

> « Au cours des 150 dernières années, on a assisté, en France, à une réduction constante de l'aire de distribution des espèces de poissons migrateurs, réduction accélérée avec le temps jusqu'à une période très récente et particulièrement marquée chez les espèces amphibiotiques comme le saumon, la truite de mer, l'alose, la lamproie ou l'anguille. Dans la majorité des cas, la régression ou la disparition des espèces migratrices est liée à la multiplication des obstacles à la libre circulation, souvent aggravée par une surexploitation par la pêche et la dégradation du milieu. Ces obstacles sont la cause de la disparition de stocks entiers (saumon du Rhin, de la Seine, de la Garonne et la Dordogne), ou du cantonnement de certaines espèces dans une partie très réduite du réseau hydrographique (saumon de la Loire, alose du bassin Garonne-Dordogne). Dans le cas du saumon, il a souvent suffi de la construction d'un seul obstacle, situé à l'aval de toutes les zones de reproduction, pour voir

> disparaître en quelques années toute une population.
> Pour faire face à cette situation, la puissance publique a élaboré deux démarches : des plans de restauration et de protection [...] [et l'] obligation aux propriétaires de barrages situés sur les cours d'eau classés à migrateurs d'assurer la libre circulation du poisson. »
>
> (Larinier et Travade, 1997, p. 56)

Cette citation fait voir que les poissons amphihalins, et particulièrement le saumon, deviennent dans les années 1970 un emblème des espèces menacées par l'anthropisation des cours d'eau, qu'incarnent les barrages ; c'est ainsi par la force du symbole que la focalisation sur les espèces migratrices amphihalines se maintient, malgré le changement de cadrage de la rivière nourricière à la rivière comme entité environnementale à protéger. La problématique environnementale prend ainsi rapidement pour objet les obstacles à la circulation des poissons migrateurs. Loin de n'être qu'une reprise des critiques formulées au XIX^e^ siècle à l'encontre des seuils et barrages, la mise en question des ouvrages hydrauliques s'inscrit cette fois dans un changement de paradigme sur l'aménagement des cours d'eau.

De l'aménagement au ménagement des cours d'eau ?

Le constat d'une diminution des stocks de poissons se combine avec les critiques environnementales des années 1960 et 1970 sur la dégradation des cours d'eau. Ils convergent pour faire émerger un nouveau paradigme d'action publique sur les cours d'eau, qui reste en place jusqu'au tournant du XXI^e^ siècle, et que les acteurs désignent comme la politique de « *restauration des populations de poissons migrateurs* » (Grégoire et Travade, 1987). Si celle-ci a une dimension écologique, cet adjectif n'est que rarement explicité à cette époque ; on peut, avec le recul du temps, qualifier les préoccupations des années 1970 d'*environnementale*, plutôt tournées vers l'amélioration d'un cadre de vie qu'un souci pour l'ensemble des êtres vivants et leurs relations.

Ce moment correspond à ce que le géographe Rode (2010, p. 1), reprenant une expression de Michel Marié, décrit comme un basculement, avec le passage du paradigme « *de l'aménagement au ménagement des cours d'eau* ». En se penchant particulièrement sur le cas de la Loire, Rode pointe le « *passage, au cours des années 1990, d'un paradigme techniciste à un paradigme environnementaliste* » : l'« *idéologie prométhéenne de l'aménagement des cours d'eau a progressivement cédé le pas à une nouvelle vision des cours d'eau comme milieu et patrimoine à préserver, icarienne* ». De plus en plus, l'eau est perçue comme un milieu de vie pour les espèces, notamment piscicole, plutôt que comme une ressource à exploiter. Le cas sur lequel se penche Rode, et qui est à la fois un révélateur et un accélérateur du changement de paradigme dans les années 1980, est celui de la Loire, où un grand projet d'aménagement est fortement contesté dans les années 1980, à la fois par

des associations de pêche et écologistes ; alors que jusqu'aux années 1960 « *les grandes opérations d'aménagement [...] furent menées sans rencontrer de réels obstacles, à partir des années 1970 les oppositions se multiplient, entraînant de nombreux conflits* »(Rode, 2010, p. 6).

Le changement de paradigme sur l'aménagement des cours d'eau prend la forme de contestations de projets précis par des associations, pêcheurs ou riverains — une forme de critique qui peut être prise en compte par les aménageurs hydrauliques, par exemple par EDF, qui intègre cette critique à ses nouveaux projets de développement en déployant des mesures environnementales (c'est l'objet de la section suivante). Le cas de la Loire laisse néanmoins voir la limite de parler d'une fin de « l'aménagement ». Dans certains cas, de nouveaux projets de barrages sont effectivement abandonnés, et des solutions d'abaissement voire d'effacement de barrages sont évoquées (cas de Poutès). Cependant, la plupart des cas problématiques d'obstacles infranchissables sont résolus, à la fin du XX^{e} siècle, par la construction de nouvelles passes à poissons. Ce mode d'action publique environnementale peut tout aussi bien être qualifié de « ménagement » des cours d'eau, perçus comme milieux dont les fonctionnalités biotiques sont à restaurer, que d'« aménagement » de cours d'eau anthropisés et barrés par des obstacles qui restent en place. C'est le cas des seuils associés aux centrales nucléaires sur la Loire, par exemple à Belleville, où des seuils munis de passes à poissons sont construits à la fin des années 1980 (Bouchard, 2001).

La construction de passes à poissons sur des barrages ou seuils associés à des centrales nucléaires[7] (industrie très contestée dans les années 1970 et 1980), qui plus est sur la Loire (qui est le lieu de la première grande mobilisation écologique pour la protection et la restauration d'un fleuve), est emblématique de la mobilisation stratégique des dispositifs de franchissement comme réponse à des contestations environnementales. C'est en ce sens que les passes à poissons sont utilisées et font l'objet d'investissements de la part d'EDF, un acteur-clef du développement des passes à poissons au tournant des années 1980 — EDF (Électricité de France) est un établissement public fondé en 1946, et qui détient un quasi-monopole de production d'électricité jusque dans les années 2000. Je me penche plus précisément sur le cas d'EDF dans la section suivante ; il s'agit à la fois d'un exemple révélateur de la façon dont l'invention de l'environnement a été déclinée dans prise en charge du franchissement piscicole, et d'un cas déterminant dans le développement et le cadrage du dispositif de passes à poissons en France.

7. Les centrales nucléaires ont besoin d'eau pour alimenter leurs circuits de refroidissement. C'est pourquoi elles sont bâties à proximité de cours d'eau, sur lesquels une retenue est créée par la construction de seuils ou barrages (la distinction entre les deux tient à leur dimension, *cf.* la note de lecture, p. pagerefvocabulaire.

A.1.c EDF est un acteur au cœur des liens entre environnementalisation et franchissement piscicole

En France, l'invention de l'environnement comme domaine d'intervention politique se joue spécifiquement dans le domaine de l'énergie. Michel Prieur, juriste spécialisé en droit de l'environnement, écrit ainsi en 1982 que « *la prise en compte de l'environnement [est] devenue depuis quelques années une règle juridique générale s'imposant à tous les équipements, réalisés pour la production ou la transformation de toutes les formes d'énergie* ». Cette règle s'impose notamment avec la loi sur les installations classées pour la protection de l'environnement (19 juillet 1976) ; celle-ci « *va profondément marquer la dynamique environnementale des entreprises françaises* », selon de Mombynes-Leménager (2007, p. 171), qui s'intéresse dans sa thèse à la prise en charge des questions environnementales à EDF. L'impératif environnemental s'applique tout particulièrement au domaine de l'énergie : « *le secteur énergétique est un point d'action privilégié en matière de lutte contre les nuisances pour des raisons d'organisation administrative* » (Prieur, 1982, p. 232), à la fois en raison de la centralisation des compétences dans un unique secrétariat général de l'énergie, qui peut se faire le relais des demandes gouvernementales concernant l'environnement, et « *en raison du nombre limité d'entreprises [de production d'énergie] liées étroitement aux pouvoirs publics* ». Parmi les acteurs concernés au premier chef se trouve EDF, qui constitue un acteur-clef de cette histoire environnementale des cours d'eau en France. Cet établissement est un acteur particulier dans la problématisation environnementale des thématiques énergétiques en France, du fait de son importance à la fois quantitative et symbolique. EDF est le principal producteur d'énergie en France, et qui incarne la nationalisation de l'énergie après la Seconde Guerre mondiale ; c'est de lui que dépend, matériellement, l'approvisionnement énergétique de la France, et sa direction est proche de l'administration d'État. Toutes ces raisons en font un acteur de grande influence, à la fois par sa capacité à peser sur la réglementation française, et par les effets d'entraînement qu'il peut créer auprès de l'ensemble des acteurs de production d'hydroélectricité en France. De ce fait, l'intégration par EDF d'un souci pour les impacts environnementaux de la production d'hydroélectricité sont décisifs pour l'histoire des passes à poissons en France ; EDF incarne autant qu'il initie une dynamique particulière de souci pour le franchissement piscicole, qui culmine dans ce que l'on présente plus bas comme l'âge d'or des passes à poissons en France à la fin du XX^{e} siècle.

En affichant une posture soucieuse du rétablissement du franchissement piscicole, et en consacrant des moyens à la recherche et au développement de solutions concrètes, EDF joue un rôle d'accélérateur à la fois dans l'invention et la modernisation des passes à poissons, et dans la normalisation de leur construction à la fin du XX^{e} siècle. Cette prise

en charge se fait notamment pour répondre aux critiques croissantes sur les destructions environnementales liées à l'aménagement des cours d'eau, à la fois lors de la construction d'obstacles hydroélectriques, mais aussi et peut-être surtout, lorsque ces obstacles sont liés à la production d'énergie nucléaire ; celle-ci est à la fois économiquement et symboliquement cruciale pour EDF, et un point de tension important, au cœur des contestations écologistes des années 1970 et 1980. En effet, un des enjeux stratégiques importants de la fin du XX^{e} siècle pour EDF est le tournant vers une priorité accordée au développement de l'énergie nucléaire. Suite notamment au choc pétrolier de 1973, ce que Puiseux (1982) appelle la « *technostructure* » de l'énergie française s'engage dans un changement profond de la politique énergétique. Alors qu'au sortir de la Seconde Guerre mondiale, la France avait réaffirmé la priorité de la production d'énergie hydroélectrique — complétée par l'importation de pétrole — elle se tourne au début des années 1970 vers un autre mode de production : « *l'heure est au nucléaire* » (Puiseux, 1982, p. 612). Or, rapidement, le nucléaire est de plus en plus contesté ; l'abandon du projet de centrale nucléaire à Plogoff, suite à l'élection de Mitterrand en 1981, en est le symbole. C'est un symbole à relativiser, étant donné que la France continue de miser largement sur le nucléaire pour le développement de la production d'énergie ; néanmoins, c'est un épisode qui signe l'avènement de la nécessité, pour les pouvoirs publics, de prêter attention aux contestations des grands projets d'aménagement énergétiques.

Ce contexte est favorable au développement d'un souci pour le franchissement piscicole à EDF : celui-ci participe d'opérations de conviction par lesquelles EDF cherche à déminer la contestation environnementale du nucléaire, voire à gagner le soutien des mondes de la pêche (figure 2.3, p. 193). L'investissement dans les passes à poissons peut peser sur la rentabilité ou l'intérêt des centrales hydroélectriques ; mais, étant donné la dynamique en faveur du développement du nucléaire au sein d'EDF, on peut penser que cette contrainte, toute relative, est largement payante si elle permet d'afficher des préoccupations environnementales plus globales et d'éviter la contestation écologique de ses activités, particulièrement au moment où le nucléaire y est exposé. C'est l'hypothèse que formule un acteur qui a suivi, dans les années 1980, la constitution d'une expertise sur le franchissement piscicole à la direction générale d'EDF, et a notamment encadré une « cellule passes à poissons » — celle-ci a été prévue par une convention, signée en 1982, entre EDF et les ministères de l'Environnement et de l'Industrie ; j'y reviens dans le chapitre suivant.

> « Moi, j'ai pas été dans les négociations d'origine ; je suis arrivé, la convention venait d'être signée. Mais [...] j'imagine maintenant, avec mon recul et les différentes responsabilités que j'ai occupées dans ma carrière, je vois bien le mode de décision : on est en pleine construction du nucléaire, et cætera, [les cadres d'EDF se donnent pour objectif :] "Il faut verdir EDF", [ils trouvent un moyen :] "Bah tiens on va

> faire des échelles à poissons". [...] j'imagine bien que dans une conversation intime entre le patron d'EDF et le ministre de l'Industrie, au plus haut, ils se disent "ben tiens ! On va faire une convention sur les échelles à poissons, ça donnera une image environnementale, surtout au gouvernement et à EDF. Pendant que par ailleurs, on vous développe un programme industriel massif." »
>
> (entretien, cadre d'EDF à la retraite)

Cette hypothèse selon laquelle EDF aurait appuyé le développement des passes à poissons en y voyant un moyen de contredire les critiques environnementales sur son programme nucléaires est renforcée par les résultats qu'établit de Mombynes-Leménager (2007), qui montre que les politiques environnementales à EDF ont d'abord été perçues comme un moyen de « faire passer » les centrales nucléaires :

> « A la R&D : Michel Khalanski se souvient qu'en 1985, toutes les études d'impacts concernant les centrales nucléaires avaient été réalisées et que le directeur de la R&D, s'était alors exprimé ainsi : "Toutes nos centrales sont maintenant lancées, vous avez permis de faire passer le programme nucléaire mais maintenant vos histoires d'environnement, c'est terminé".[8] »
>
> (de Mombynes-Leménager, 2007, p. 202)

De manière plus directe, la technique des passes à poissons est notamment développée par EDF pour résoudre des problèmes de franchissement liés à la construction de centrales nucléaires dans les années 1970, comme à Golfech, sur la Garonne — un site qui est aussi équipé d'une centrale hydroélectrique. Ce projet est particulièrement controversé et contesté au gré de la campagne présidentielle de 1981 (Fernandes, 1997), poussant EDF à prévenir les oppositions des pêcheurs en les assurant de la construction d'une passe à poissons, inscrite dans un accord entre EDF et le conseil régional en 1983 (Collectif La Rotonde, 1999). Un ingénieur d'EDF le raconte en soulignant que l'établissement n'avait pas conscience du montant de l'investissement au moment où il s'est engagé à construire un dispositif de franchissement — qui prend la forme, au terme du travail de conception, d'un gigantesque ascenseur à aloses.

> « C'est parti d'un quiproquo. Puisque cet ascenseur à Golfech il était lié à la centrale nucléaire... le barrage il fait de la production électrique, mais à l'origine c'était [pour] garantir une réserve d'eau pour la centrale nucléaire de Golfech — c'était le nucléaire la priorité. Quand ils [EDF] font des investissements pour le nucléaire, c'est un gros, gros investissement, il y a une insertion dans le tissu économique et social régional. Alors souvent on fait des salles de sport, des piscines, tout ça. En général c'est plutôt des établissements sportifs et culturels. Mais quand on arrive à Golfech, ils [les acteurs locaux] disent "ah non, non, nous, avec votre barrage vous nous avez bousillé la pêche aux aloses, donc il faut faire quelque chose !" Donc les gens [de la

8. Cette citation pointe la volonté de certains cadres d'EDF qu'à la fin de la décennie 1975-1985, la fenêtre d'opportunité des dispositifs environnementaux à EDF se referme. Néanmoins, comme je le montre dans les chapitres suivants, les politiques environnementales — et particulièrement les passes à poissons — s'installent dans la durée en tant qu'un faire-valoir environnemental (*cf.* 4.C.4, p. 577).

FIGURE 2.3 – *Dans un ouvrage qui analyse le développement de la filière nucléaire en France en montrant ses ressorts politiques et sociaux, Hecht (1998, p. 326) met l'accent sur les aspects environnementaux de la communication d'EDF à propos du développement de l'énergie nucléaire. Elle présente notamment cette image, représentant la centrale de Saint-Laurent, sur la Loire, en 1974 ; selon elle, la présence de pêcheurs pêchant « de manière traditionnelle » au premier plan souligne la volonté d'EDF de rassurer sur l'absence d'effets nocifs de l'activité nucléaire sur la faune piscicole. Cette illustration montre que la communication environnementale d'EDF quant au développement de centrales nucléaires s'est particulièrement concentrée sur les poissons et le monde de la pêche ; cela fait partie des éléments expliquant le choix de développer le franchissement piscicole au niveau des centrales nucléaire.*

> direction d'EDF] ont dit, "qu'à cela ne tienne, pour une fois qu'on nous demande pas une piscine, on va faire votre petit truc". Et ils ont signé ! »
>
> (Ingénieur spécialisé dans les dispositifs de franchissement à EDF, entretien)

Le cas d'EDF témoigne de la montée en puissance du cadrage environnemental au sein d'un « établissement public à caractère industriel et commercial », donc à l'interface entre intérêts industriels et service public. C'est aussi un élément déterminant pour la suite de l'histoire de la mise en œuvre de la continuité piscicole en France, étant donné l'importance d'EDF parmi les acteurs de l'aménagement des cours d'eau. L'établissement devient en effet, au fil des décennies 1970 et 1980, l'un des principaux producteurs et dépositaires de l'expertise sur le franchissement piscicole en France. Au début des années 1970, à EDF, l'environnement a « *une image très négative en interne* » ainsi que le mentionne de Mombynes-Leménager (2007, p. 201). La décennie 1970 marque néanmoins un tour-

nant : c'est le moment où le service de recherche et développement « *investit activement les problématiques environnementales* », « *sous la pression de l'administration et de la Direction de l'équipement* » (de Mombynes-Leménager, 2007, p. 171). Les thématiques de la protection de la nature ne sont encore le fait que de quelques personnalités « *pionnières* » au sein d'EDF, mais celles-ci mettent en place des thématiques de réflexion et des cadres de pensée environnementaux durables. Il en va ainsi de Roger Ginocchio, ingénieur des Ponts et chaussées à la Direction générale d'EDF, qui crée en 1976 un colloque « Énergie et environnement », « *lieu de rencontres et de débats entre des représentants d'EDF, de l'administration, des collectivités locales et des associations* », qui perdure pendant plusieurs décennies (de Mombynes-Leménager, 2007, p. 174). « *Le processus d'environnementalisation [d'EDF] s'accélère* » ensuite, dans la décennie 1980. La direction générale prend de premiers engagements globaux en 1982, avec la signature d'une convention avec les ministère de l'Environnement et de l'Industrie. Un « comité environnement », la première instance dédiée spécifiquement à ces questions, est créée en 1984, « *et a pour mission d'élaborer la politique de l'entreprise en matière d'environnement et de veiller à sa mise en œuvre* » (de Mombynes-Leménager, 2007, p. 177).

C'est dans le contexte de cet ancrage progressif des thématiques environnementales à EDF que se joue l'extension du domaine d'action des passes à poissons évoqué plus haut. Alors que des passes étaient construites sur les barrages où l'administration en imposait sans faire l'objet de recherches ou d'évaluations poussées, une expertise est développée pour les passes du bassin Garonne-Dordogne, notamment parce qu'il s'agit de passes à poissons pour des obstacles liés à la production d'énergie nucléaire, dont EDF craint la contestation étant donné la conflictualité du nucléaire à partir des années 1970 et 1980. Rapidement, cette expertise est réinvestie sur d'autres fleuves, et notamment la Loire, dans un contexte similaire : des passes à poissons sont construites et font l'objet d'évaluation sur des seuils liés à l'industrie nucléaire sur la Loire à partir des années 1980 (Bouchard, 2001), fleuve dont l'aménagement anthropique à grande échelle fait débat à partir des années 1980 (Rode, 2010).

Autant qu'en réponse directe à des injonctions légales ou réglementaires, l'action d'EDF dans le développement d'une expertise sur le franchissement piscicole et dans l'équipement des obstacles à la migration se fait sur un mode concerté et négocié dans les années 1980. Des discussions se tiennent notamment au sein d'une mission interministérielle de l'eau, où se réunissent EDF, la direction de la Protection de la nature au ministère de l'Environnement, et la direction du Gaz, de l'électricité et du charbon au ministère du Redéploiement industriel et du commerce extérieur. Les archives de cette mission [9] montrent

9. Archives nationales, 20150631/260, dossier C 04 CB.

la multiplicité des contacts entre ces entités — et avec d'autres organismes embarqués dans la production d'expertise, comme le CSP et le CTGREF. Des discussions ont lieu sur les obstacles à équiper en priorité, sur la faisabilité technique de la restauration du franchissement, et sur les modalités de financement des projets ; une « cellule passes à poissons » est mise en place à EDF, et constitue un creuset de l'expertise française — j'y reviens plus en détails dans le chapitre suivant ; et de nombreuses négociations bilatérales ont lieu, notamment entre EDF et le ministère de l'Environnement, concernant l'opportunité et les moyens de la construction de passes à poissons sur les grands fleuves français. Dans ce contexte, l'engagement d'EDF précède largement les obligations légales d'équipement des obstacles. On peut interpréter cet engagement d'EDF dans les années 1980 comme une résultante de l'accroissement des préoccupations écologiques, qui s'appliquent à toutes les parties prenantes des grands projets d'aménagement en France, et entraînent l'adoption d'une posture environnementaliste — ne serait-ce que pour garantir le maintien de l'acceptabilité sociale de l'aménagement des cours d'eau. Ce changement résulte aussi de l'activisme interne d'acteurs mobilisés, comme Pierrette Larivaille, pionnière de l'environnement à EDF selon de Mombynes-Leménager (2007, chapitre 4) ; c'est enfin une réponse aux mobilisations concrètes contre les grands projets hydroélectriques et surtout nucléaires.

La prise en charge des questions environnementales à EDF est un phénomène déterminant dans l'invention de l'environnement, le développement d'une action publique environnementale ciblée sur l'aménagement des cours d'eau, et son équipement par les passes à poissons. Le rétablissement de la franchissabilité des obstacles à la migration des poissons amphihalins est un symbole de l'action environnementale en France, menée dans ce qui est un emblème des contestations écologistes — les cours d'eau et leur aménagement énergétique hydroélectrique et surtout nucléaire — et par l'acteur le plus visible et contesté de cet aménagement, EDF. C'est à ce titre que le dispositif de passe à poissons connaît un regain d'intérêt, en même temps qu'un renouveau technique, dans la décennie 1975-1985. Après avoir décrit le contexte et les déterminants d'un nouvel investissement dans les techniques de franchissement piscicole, je me penche dans la section suivante sur les modalités concrètes de ce renouvellement.

A.2 1975–1985 : une décennie de réinvention des passes à poissons

En 1975, le recrutement de Larinier au CTGREF pour développer une expertise sur le franchissement piscicole ouvre une décennie de réinvention des passes à poissons comme dispositif d'action publique. Cette réinvention se joue sur plusieurs plans ; elle est à la fois

scientifique, avec le développement de nouveaux savoirs autour de Larinier et la formalisation de processus pour les acquérir ; réglementaire, avec la réinscription des passes à poissons dans la loi en 1984 ; et entre les deux, cette réinvention est d'ordre économique, sociale et politique, à travers les investissements réalisés dans les techniques de franchissement par de nouveaux acteurs. Les évolutions contextuelles que recouvre l'invention de l'environnement en France font partie des éléments qui permettent de comprendre cette évolution. Dans le vocabulaire des acteurs de la technique du franchissement piscicole, il ne s'agit de rien de moins qu'une révolution. Michaël Ovidio, chercheur en hydroécologie à l'université de Liège et spécialiste du franchissement piscicole, emploie ainsi en entretien un vocabulaire révélateur : pour lui, toutes les passes mises en place à partir de ce moment-là et suivant l'expertise de Larinier sont « *modernes* ». Ce discours est une constante parmi les acteurs rencontrés, qui voient dans les années 1970 un changement d'ère : on y serait « *sortis de l'ère des passes à poissons traditionnelles pour entrer dans celle des passes à poissons scientifiques* » (Cazenave, 1987). Ce point de bascule historique est au cœur de la problématisation de ma thèse, en ce qu'il recouvre un ensemble de changements révélateurs de ce que sont, et de ce que font les passes à poissons en tant que dispositif à la fois scientifique, social et politique.

A.2.a Les passes à poissons font l'objet d'une attention renouvelée

Un premier élément qui participe de la réinvention des passes à poissons est qu'elles font l'objet d'investissements nouveaux en France à partir de 1975. Ces « investissements » sont à entendre dans le double sens d'investissements matériels et symboliques, c'est-à-dire d'une dépense de ressources tant économiques que de temps, d'énergie ou d'attention en vue d'en retirer, à terme, un certain profit, qu'il soit financier ou de reconnaissance. L'un de ces investissements, réalisé dans plusieurs institutions, concerne le développement d'une expertise dédiée aux dispositifs de franchissement. Cette expertise est au cœur des chapitres suivants, mais on peut dès maintenant souligner la façon dont elle se met en place, qui traduit un renouveau de l'action publique sur le franchissement piscicole en France dans les décennies 1970-1980.

En 1975, le Comité interministériel d'action pour la nature et l'environnement décide de consacrer des ressources au développement d'ouvrages de franchissement [10]. Cette décision intervient dans le contexte décrit précédemment d'une demande croissante adressée aux pouvoirs publics pour assurer la libre circulation des poissons migrateurs sur les cours d'eau français, exercée par des associations et diverses partes prenantes, et relayée notamment par le CSP. Suite à cette décision, la direction de la Protection de la nature

10. Archives nationales, 20090377/44.

(DPN) du ministère de l'Environnement demande au CTGREF de développer sa capacité d'appui scientifique et technique sur l'aménagement et la restauration des cours d'eau à poissons migrateurs. Le CTGREF recrute pour cela Michel Larinier, alors jeune ingénieur hydraulicien diplômé de l'ENSEEIHT à Toulouse, sorti major de sa promotion, après avoir effectué au Québec un stage de recherche sur le transport sédimentaire ; il doit « *prendre en charge le problème des passes à poissons* », afin de développer « *l'appui scientifique et technique aux organismes et établissements impliqués dans l'aménagement et la restauration des cours d'eau à grands migrateurs* » [11]. Larinier commence alors à travailler sur les techniques de franchissement, dans un contexte de demande pour les ouvrages de franchissement accrue notamment par la signature du Plan saumon en 1976. Larinier réalise un état de l'art sur les passes à poissons (Larinier, 1977) et analyse les passes existantes (Larinier, 1978) ; il étudie les possibilités d'équiper de nouveaux ouvrages pour le franchissement piscicole (Larinier, Rivier et al., 1978), et met en place des systèmes de comptage de poissons pour en évaluer l'efficacité [12]. En 1982, il change d'affectation et est recruté au CSP pour poursuivre ses travaux sur la thématique du franchissement piscicole, dans les locaux de Banlève à Toulouse, où se trouvent notamment des infrastructures permettant de tester des dispositifs en modèles réduits [13].

Après le recrutement de Larinier au CTGREF en 1975, un second événement similaire est le recrutement de François Travade à EDF en 1977. Travade est un ingénieur en halieutique, diplômé de ce qui est alors l'école nationale supérieure agronomique de Rennes. Il est le second ingénieur recruté pour travailler sur des problématiques écologiques chez EDF (de Mombynes-Leménager, 2007, p. 174). Dans une perspective typique du cadrage environnemental de l'époque, il doit travailler à la division R&D sur les dommages piscicoles que causent les centrales nucléaires. Néanmoins, sa trajectoire professionnelle est en partie réorientée en 1980, lorsqu'EDF s'engage à mener des recherches spécifiques sur les dispositifs de franchissement piscicole. Travade est affecté à cette question ; il y rencontre Larinier, avec qui il forme un duo expert sur les passes à poissons qui incarne le savoir et le savoir-faire français sur le sujet jusqu'aux premières décennies du XXI^{e} siècle.

Un moment-clef de l'implication d'EDF dans la recherche sur les passes à poissons est la signature, le 1er juillet 1982, d'une convention entre le ministère de l'Environnement, le ministère chargé de l'énergie, et EDF concernant l'environnement. Selon de Mombynes-Leménager (2007, p. 176), c'est « *un premier grand événement [qui] marque et accélère le processus d'environnementalisation à EDF* » ; « *le premier document écrit notifiant des*

11. Bulletin du Cemagref, décembre 1989, n^{o} 110756.
12. Archives nationales, 20050526/6.
13. Archives nationales, 20050526/6 ; Archives nationales, 19910714/123 ; et entretiens avec plusieurs acteurs historiques de l'expertise sur les dispositifs de franchissement piscicole.

objectifs concrets et lisibles en termes de réalisations environnementales ». Cette convention contient notamment des engagements en vue de la réalisation et de la recherche sur les dispositifs de franchissement. Elle entraîne, dans la foulée, la constitution d'une « cellule passe à poissons » à EDF, à laquelle Larinier est mis à disposition, en appui, par le Cemagref (Grégoire et Travade, 1987). Cette cellule élabore rapidement un programme de recherche ambitieux, et se voit confiner la mission de trouver des solutions de franchissement pour des barrages qui posent problème à la remontée des poissons migrateurs depuis plusieurs décennies (notamment dans le bassin Garonne-Dordogne). Préfigurant la mise en place de ce programme de travail, Travade et Larinier réalisent en 1981 un séjour d'étude sur des solutions de franchissement existantes aux États-Unis. Ils décrivent à leur retour, dans des rapports de synthèse, les enseignements tirés de leur voyage (Larinier et Travade, 1982) ; on peut le voir comme une mise à la disposition d'EDF de dispositifs de franchissement sur les grands barrages pour lesquels il n'existait jusque-là pas de solution en France.

Un autre élément contribue à mettre les passes à poissons à disposition de l'action publique pour le rétablissement de la franchissabilité des obstacles sur les cours d'eau. En 1983, Larinier publie dans le *Bulletin français de pisciculture* un article à la fois synthétique et programmatique sur les ouvrages de franchissement : le *Guide pour la conception des dispositifs de franchissement des barrages pour les poissons migrateurs* (Larinier, 1983). Il y fait un certain nombre de recommandations pour guider le processus de conception de passes à poissons, accompagnées de schémas basés sur des modèles existants. Cet article de 1983 est le premier d'une série de textes qui constituent des « guides », publiés tout au long de leur carrière par Larinier, Travade et Porcher, qui mettent ainsi à disposition des différents services administratifs concernés les moyens de concevoir et de faire construire des passes à poissons efficaces. Signe de la prise au sérieux des potentialités que recèle l'expertise en cours de structuration sur les passes à poissons, le ministère de l'Environnement met en place, la même année, un programme prioritaire de réalisation de passes à poissons, sur 35 ouvrages [14].

A.2.b La loi pêche de 1984 est une évolution réglementaire déterminante pour le franchissement piscicole

Les investissements opérés dans les dispositifs de franchissement piscicole connaissent un accélérateur en 1984, lorsqu'une nouvelle étape s'ouvre dans la vie réglementaire des passes à poissons avec l'adoption de la loi [15] dite « loi pêche ». Bien que les éléments

14. Archives nationales, 20150631/260.
15. Loi n°84-512 du 29 juin 1984 relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles, *Journal officiel de la République française* du 30 juin 1984.

qui concernent la franchissabilité des obstacles soient inspirés de ce qui avait déjà été mis en place dès 1865, cette loi opère une réinvention juridique de la continuité piscicole, notamment en imposant une obligation de résultats.

L'adoption de cette loi relève d'un processus que l'on peut étudier au prisme de l'analyse de Kingdon en termes de fenêtre d'opportunité. La loi de 1984 répond à un problème, mis sur l'agenda au fil de la décennie précédente : celui de la franchissabilité piscicole, en tant qu'elle est cadrée par une conception de plus en plus écologique des cours d'eau. La franchissabilité des barrages avait déjà été constituée en problème depuis plus d'un siècle, ainsi qu'on l'a vu au premier chapitre ; néanmoins, la loi de 1865 est perçue comme globalement inefficace, et inappliquée. Les acteurs mobilisés pour une amélioration écologique des cours d'eau demandent donc, depuis plusieurs décennies, un renforcement des obligations d'assurer la franchissabilité des obstacles, et plus largement, une mise à jour des dispositions réglementaires concernant la restauration et la préservation des milieux aquatiques et des ressources piscicoles — une demande d'autant plus pressante dans le contexte de la querelle des micro-centrales évoquée plus haut (2.A.1.a, p. 180). Cette problématisation est mise à l'agenda au fil de la décennie ; elle fait l'objet d'un premier projet de loi en 1979, puis de plusieurs mises à l'ordre du jour parlementaire, sans que le processus soit mené à son terme. En 1983, le rapporteur du projet de loi commence ainsi son rapport : « "Cent fois sur le métier remettre votre ouvrage". Tel est bien le sort du projet de loi sur la pêche en eau douce. » (Chauty, 1983).

Si ce projet est finalement adopté et devient la loi de 1984, c'est aussi par la rencontre du courant de la problématisation avec ce que Kingdon appelle le courant de la politique. Il s'agit d'une part de la montée en puissance, dans le moyen terme, d'une administration de l'environnement, qui prête notamment attention aux demandes relayées par le CSP. C'est aussi, à court terme, la nomination au secrétariat d'État (en mars 1983) puis au ministère de l'Environnement (juillet 1984) de Huguette Bouchardeau, militante aux convictions écologiques, qui est la ministre qui fait passer la loi de 1984. Bouchardeau a été la candidate du PSU (Parti socialiste unifié) à l'élection présidentielle de 1981, en faisant campagne sur des thèmes écologistes. Elle combattait notamment les deux programmes nucléaires de Plogoff et Golfech, dans la droite ligne des positions du PSU, un parti qui est le « laboratoire de l'écologie politique » selon Kernalegenn (2013), et qui appelle dans les années 1970 à la fois à une relance de la filière hydroélectrique française et à une écologisation plus globale des politiques énergétiques. Bouchardeau se montre particulièrement attentive à l'action publique environnementale sur l'eau ; par exemple, outre la loi de 1984, elle intervient plusieurs fois dans des congrès d'associations de pêche et de pisciculture, et se déplace pour signer des contrats de rivière (Thur, Trieux). Le dernier courant de la fenêtre d'opportunité pour la mise en place d'une politique publique

est la disponibilité de solutions ; or, comme exposé précédemment, les passes font l'objet d'un regain d'intérêt depuis les années 1970, et la promesse socio-technique de leur efficacité a été renouvelée par leurs nouveaux experts au CTGREF (puis Cemagref), au CSP, à l'INRA, et à EDF. La loi de 1984 est reçue par EDF comme un mauvais coup, porté par une ministre dont la sensibilité politique peut laisser imaginer qu'elle ne craint pas le rapport de force avec l'établissement. Néanmoins, cette loi intervient aussi dans un contexte où EDF a déjà commencé à s'investir sur les thématiques de franchissement piscicole, à travers les conventions sur l'environnement, et plus précisément la création de la cellule passes à poissons. Plutôt que de se mobiliser contre la loi de 1984, EDF, dont Bouchardeau dénonce par la suite la forte influence sur les politiques énergétiques en France (Bouchardeau, 1986), semble choisir d'essayer d'influencer les modalités de son application. En effet, dans le cadre des conventions sur l'environnement, EDF négocie directement avec le ministère de l'Environnement et celui de l'Industrie le programme d'équipement de ses obstacles par des passes à poissons — à la fois quels barrages équiper, et à quel rythme [16]. L'établissement tâche aussi, après le vote de la loi, d'intervenir et d'influencer les décrets de classement des cours d'eau et des espèces piscicoles qui risquent de donner lieu à une obligation d'équipement [17].

La loi pêche de 1984 prévoit, concrètement, la publication d'une liste d'espèces migratrices pour chaque bassin et sous-bassin ; et la publication d'une liste des cours d'eau où « *tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs* », après consultation des conseils généraux. Ainsi que le souligne Denozière (1987), l'un des changements juridiques importants dans cette loi par rapport à celle de 1865 est le passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats : il ne s'agit plus de construire des échelles « *destinées à ...* », mais des ouvrages « *assurant la circulation* » des poissons. La loi prévoit en outre un délai serré de mise en conformité pour les ouvrages existants qui font obstacle à la circulation des poissons visés, sur les cours d'eau ciblés : leur franchissabilité devra être rétablie avant 5 ans suivant la publication de la liste des cours d'eau. Ce volontarisme déclenche un mouvement d'équipement d'obstacles, mais il s'essouffle après quelques années — j'y reviens plus loin en présentant la loi de 2006 qui tâche de relancer ce processus (p. 232).

16. Archives nationales, 20150631/260.

17. C'est notamment le cas en 1986 ; suite à la publication d'un décret qui classe un certain nombre de cours d'eau dans la catégorie de ceux où la migration de la truite doit être assurée, EDF et le ministère de l'Industrie interviennent pour souligner qu'ils déplorent n'avoir pas été assez consultés avant la publication, et réclament une révision des classements (Archives nationales, 20020042/6 et 20150744/13).

A.2.c 1985 : l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac est un jalon dans le renouvellement de l'équipement

Le 1er juin 1985, un événement clôt cette décennie de réinvention et de relance des investissements dans les passes à poissons ; il en constitue à la fois le terme et le point culminant. Il s'agit de l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac, construite par EDF sur la Dordogne, dont il est fait un événement à la fois politique et scientifique (figure 2.4, p. 202). C'est un événement politique dans l'affichage qui en est fait à l'échelle nationale. La ministre de l'Environnement se déplace en personne pour l'inauguration, ce qui marque durablement les acteurs présents.

> « Un de mes premiers trucs, ça a été d'inaugurer l'échelle à poissons de Bergerac. [...] Je suis arrivé, bon, elle était quasiment construite, et tout le monde [à EDF] s'étranglait parce que c'était un ouvrage à 100 millions de francs ou quelque chose comme ça, une somme considérable pour l'époque. N'empêche que... j'ai fait le voyage. Bordeaux — Bergerac en cortège ministériel à 140 [km] à l'heure sur les petites nationales, encadré de motards ! [...] Donc tout ça pour dire que le ministre en personne s'est déplacé pour inaugurer l'échelle à poissons ! Voilà. Et du côté d'EDF j'avais pas le niveau équivalent au ministre hein ! Donc ce qui veut dire qu'effectivement c'était plus une opération pour le gouvernement que pour EDF. »
>
> (entretien, cadre d'EDF à la retraite)

Ce déplacement est à la fois matériellement lourd à organiser, et chargé de sens symboliquement : il s'agit de la mise en scène d'une prise en charge nationale, par l'État et les organisations du secteur public, du souci pour le rétablissement de la franchissabilité piscicole. Cette inauguration affiche et incarne l'importance donnée aux passes à poissons par les principaux acteurs de l'aménagement des cours d'eau en France — l'État, EDF, le CSP. L'inauguration de la passe à poissons de Bergerac est aussi un événement historique sur le plan scientifique et technique. Techniquement, il s'agit d'une passe à poissons d'ampleur sans précédent en Europe (il y passe 2,5m^3 d'eau par seconde lorsque le plan d'eau amont est à l'étiage, selon Larinier et Trivellato (1987a, p. 135)), et dont l'attractivité est améliorée par un débit d'attrait — une veine d'eau supplémentaire qui ne traverse pas la passe, mais s'écoule près de l'entrée pour attirer les poissons migrateurs. Elle s'inscrit dans une histoire longue de tentatives de rétablir la franchissabilité sur ce barrage : depuis le XIXe siècle, au moins sept passes à poissons ont été construites sur ce barrage, sans jamais donner satisfaction aux pêcheurs. Le dispositif de Bergerac constitue ainsi à la fois un emblème des obstacles physiques à la migration des saumons, et de l'inefficacité du dispositif de passe à poissons. La litanie historique de ces échecs à Bergerac est présentée par Larinier et Trivellato dans un article où ils décrivent leurs propres travaux pour concevoir une nouvelle passe, en 1985. Pointer ces échecs leur permet de valoriser, en regard, le dispositif construit dans les années 1980, et de souligner leur travail préalable de diagnostic, censé garantir la bonne compréhension et le dépassement de ce qu'ils

caractérisent comme des erreurs du passé.

> « À notre connaissance, sept passes plus ou moins sommaires ont été aménagées au barrage de Bergerac depuis sa construction : deux passes à chicanes, une passe "à sauter" dans le pertuis de 6,40 m de largeur, une passe en bois de type Caméré, deux passes à ralentisseurs de type PIRO-PLAN et une "écharpe". Le manque d'efficacité de ces différents dispositifs peut être attribué à plusieurs causes :
> – soit à leur manque d'attractivité (débit transitant dans la passe trop faible eu égard au débit de la Dordogne, mauvaise implantation) ;
> – soit à leur inaptitude à s'adapter aux conditions de niveaux amont et aval très variables ;
> – soit à leur conception même (passes trop vulnérables aux crues comme la passe Caméré ou ne s'adaptant pas à des migrateurs comme l'alose, comme la passe "à sauter" ou "l'écharpe". »
>
> (Larinier et Trivellato, 1987a, p. 137)

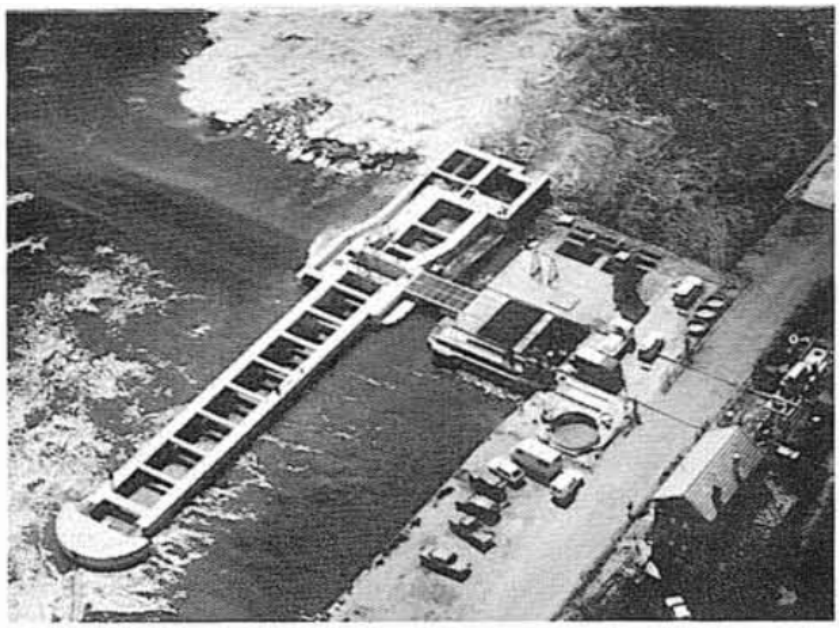


FIGURE 2.4 – *« Vue aérienne de la passe à poissons de Bergerac sur la Dordogne », publiée par Grégoire et Travade (1987, p. 68)*

En 1985, la passe à poissons de Bergerac est une démonstration du savoir-faire récemment acquis à travers la collaboration entre EDF et le CSP, qui ont mis en œuvre des techniques innovantes de recherche, avec notamment l'étude sur modèle réduit de la passe à poissons afin de visualiser l'écoulement de l'eau à l'intérieur, écoulement rendu particulièrement complexe par le volume et l'ajout d'un débit d'attrait (Larinier et Trivellato, 1987a). Cette passe, que les experts du franchissement considèrent comme fonctionnelle et efficace (Roguet et Larinier, 1987 ; Thibault, 1987), représente symboliquement une forme de renversement, à travers lequel l'inefficacité des différents dispositifs successifs mis en place à Bergerac est conjurée. Elle constitue alors un support pour la promesse de continuer à développer des passes aussi inédites qu'efficaces.

L'inauguration de la passe de Bergerac est ainsi un moment-clef, le point de basculement entre de premières expériences et l'entrée dans un nouveau régime de recherche et de développement de dispositifs de franchissement. Scientifiquement, l'inauguration de cette passe à poissons est aussi un événement car elle est l'occasion d'organiser, en même temps et au même endroit, un colloque franco-québécois sur la restauration des rivières à saumons, suivi d'une publication des actes, et de mettre en place un jumelage entre deux rivières salmonicoles (figure 2.5, p. 204). Le colloque scientifique (Billard et Thibault, 1987) est un moment d'échange autour des diverses techniques et technologies afférentes à la restauration des rivières à saumons, et notamment les passes à poissons, entre les acteurs français, et avec les acteurs québécois ; elle est aussi un épisode d'affichage et d'explicitation de l'avancée dans un programme plus vaste de recherche et développement sur la restauration piscicole. Le colloque réunit en effet à Bergerac « *les différents acteurs concernés par l'exploitation de la ressource eau et de la ressource saumon : pêcheurs, associations de défense du saumon [atlantique] et de la protection de la nature, associations de navigation de plaisance, industries hydroélectriques (EDF et Hydro-Québec), la communauté scientifique et technique* » (Billard et Thibault, 1987, « Avant-propos », pp. 17 *sq.*). À l'occasion du colloque, des contacts sont noués entre les acteurs français et la délégation québécoise, et s'inscrivent dans un cycle d'échanges plus long — c'est ce que souligne dans son allocution d'ouverture le président de l'Union nationale des fédérations départementales des associations de pêche et de pisciculture, qui a lui-même réalisé une visite au Québec en 1979. Les différents exposés du colloque sont surtout l'occasion de montrer et mettre en commun les avancées des connaissances et des techniques de restauration du saumon en France et au Québec, d'évaluer diverses stratégies de restauration, de faire dialoguer entre eux les différents acteurs concernés par le saumon, ou encore de formuler des recommandations aux pouvoirs publics (Billard et Thibault, 1987, « Avant-propos », pp. 17 *sq.*). Ce colloque est donc un moment de retour réflexif des experts sur leur expertise ; dans les conclusions (Billard et Thibault, 1987, pp. 217 *sq.*), Roguet se félicite des progrès accomplis depuis une dizaine d'années, insiste sur la nécessité de « *faire connaître* » leurs travaux et leurs besoins à tous les acteurs concernés par l'état des cours d'eau (pêcheurs, aménagistes et administrations), et pose les jalons de la recherche et du développement futurs de dispositifs de franchissement — en insistant particulièrement sur la nécessité d'un suivi des ouvrages nouvellement construits.

La passe à poissons de Bergerac peut être analysée comme un équipement qui renouvelle le type des passes de « démonstration », caractérisé au chapitre précédent. Cette passe produit la preuve des passes à répondre aux attentes sociales, elle constitue aussi pour EDF une occasion de *démontrer* à la fois l'expertise acquise et le souci nouveau pour l'environnement, à travers les investissements qui y sont consacrés. Par les éléments de

FIGURE 2.5 – *Une plaque mémorielle, au niveau du barrage de Bergerac, célèbre l'événement de 1985 : organisation d'un colloque franco-québécois sur la restauration des rivières à saumons, mise en place d'un « jumelage » entre deux rivières salmonicoles de France et du Québec, et inauguration d'une nouvelle passe à poissons.* Source : *Père Igor, certains droits réservés, licence CC-BY-SA.*

mise en visibilité, c'est une passe de démonstration, sinon de « monstration » de l'action environnementale. J'y reviendrai dans les chapitres suivants, en précisant la dimension de démonstration scientifique et politique (3.A.2.c, p. 324), puis en abordant la question de la mise en visibilité de l'action publique par les passes à poissons, et en analysant un autre mode d'existence des passes à poissons : celui de faire-valoir de l'action environnementale (4.C.4, p. 577).

Les passes à poissons, après être entrées dans le répertoire d'action (et notamment à EDF) par la petite porte — ou la petite fenêtre d'opportunité, y restent pour d'autres motifs. Elles sont entrées dans le répertoire d'action en tant qu'elles sont des équipements qui ne visent qu'à désamorcer à peu de frais une critique environnementale et « acheter la paix sociale » localement (pour reprendre une expression souvent employée en entretien par les acteurs qui ont connu cette époque) ; elles y restent parce qu'elles acquièrent un autre statut, stratégique. Elles font en effet partie d'une politique de positionnement institutionnel d'EDF en tant qu'établissement industriel, qui met l'accent sur le fait que sa production énergétique se veut respectueuse de l'environnement.

À l'échelle d'EDF, on observe ici un processus qui existe à plus large échelle concernant l'équipement : après avoir été mis en place parce qu'il remplissait une fonction particulière, c'est une autre fonction qui justifie de poursuivre le développement des passes à poissons — une fonction qui n'était pas centrale, voire pas prévue à l'origine. C'est un processus que l'on peut qualifier d'exaptation, en reprenant un terme mobilisé par Charbonnier (2020, p. 132) dans son analyse du libéralisme. Il désigne ainsi « *le processus au cours*

duquel une forme donnée associée à une première fonction [...] endosse au terme d'une série de mutations et de rencontres écologiques contingentes une nouvelle fonction [...] qui complète ou remplace l'autre »[18]. À la fin des années 1970, les passes à poissons sont réinvesties, voire redécouvertes par certains acteurs puis développées et mises en place selon un ensemble de nouveaux « *motifs environnementaux* » (Bouleau, 2019) : assurer la pérennité d'espèces patrimoniales, défendre les rivières contre les atteintes de toutes sortes, ou encore faire valoir une action environnementale pour des motifs réputationnels. Ces fonctions sont différentes de celles qui avaient été à l'origine de leur mise sur l'agenda public — maintenir des fonctions nourricières, répondre à des demandes notabiliaires, etc. — et expliquent la pérennité d'un équipement préexistant et disponible auquel il est possible de faire recours.

De la réinvention à l'imposition des passes à poissons

Cette section a exposé comment, de 1975 à 1985, le dispositif de passe à poissons est réinventé dans une perspective écologique — qui s'inscrit dans l'évolution plus générale, décrite dans la première section, d'une montée en puissance des préoccupations et du cadrage environnementaliste des politiques publiques en France. Les passes à poissons font l'objet d'investissements nouveaux, qui répondent à une nouvelle problématisation de la continuité piscicole. Celle-ci s'inscrit durablement au cœur de l'action publique sur les cours d'eau en France ; les passes à poissons connaissent alors une période d'attention intense, à la fin du XX^e^ siècle, où elles constituent un outil privilégié des politiques publiques environnementales. C'est l'objet de la section suivante, qui concerne ce que les acteurs rencontrés présentent parfois *a posteriori* comme un âge d'or des passes à poissons en France.

A.3 Les passes deviennent « l'alpha et l'oméga » de l'aménagement écologique des cours d'eau en France

A.3.a Les passes à poissons sont outil-clef des nouvelles politiques de l'eau

Le renouveau politique des dispositifs de franchissement s'inscrit dans une perspective de gestion patrimoniale

À partir des années 1980, le cycle de réinvention des passes à poissons cède la place à ce que les acteurs de l'expertise considèrent comme étant l'âge d'or du dispositif technique. Cet équipement a gagné en solidité (résistance et dépassement des critiques), en

18. Charbonnier reprend ce concept au biologiste Stephen J. Gould, qui dénomme ainsi le processus par lequel les plumes, qui ont d'abord eu chez les espèces animales une fonction de thermorégulation, sont devenues ensuite un moyen de déplacement en permettant de voler.

consistance (cadrage technique et politique), mais aussi en ampleur (à la fois physique et quant à l'horizon des promesses). Il s'impose alors et s'étend à de nouvelles configurations environnementales, et conquiert de nouveaux terrains de l'action publique ; les passes à poissons deviennent un outil-clef des politiques de l'eau au fil de leur évolution environnementale. Les évolutions politiques dans lesquelles l'équipement s'inscrit conduisent alors à un regain de préoccupation politique pour la continuité piscicole, et par là, au retour politique des passes à poissons.

Le principal jalon de ce retour est la loi pêche de 1984, dont j'ai déjà présenté les enjeux et les modalités d'action (2.A.2.b, p. 198). Je reviens ici sur le nouveau cadrage qu'elle imprime aux politiques de l'eau en France ; elle leur donne une nouvelle impulsion, plus écologique, et constitue un point d'étape dans la patrimonialisation des espèces piscicoles (présentée précédemment, 2.A.1.b, p. 184)), en établissant un lien fort entre préservation de ces espèces et restauration de la franchissabilité des obstacles. C'est ce que souligne Marie-Anne Germaine dans des publications cosignées avec Régis Barraud (2013a ; 2013b) et avec Olivier Thomas (2018a ; 2018b) ; ces articles, qui analysent l'histoire récente de la gestion de la continuité des cours d'eau, soulignent que

> « La loi pêche de 1984 et les dispositions spécifiques liées à la circulation des grands migrateurs peuvent être perçues comme un premier tournant "écologique" de la gestion des cours d'eau. Cette étape actualise des considérations utilitaristes plus anciennes sur l'incidence des ouvrages sur ces migrations, mais elle consacre surtout la valeur patrimoniale de certaines espèces, en particulier salmonicoles. »
>
> (Germaine et Barraud, 2013b, p. 3)

> « En 1984, la Loi-Pêche donne un nouveau sens à la notion de patrimoine piscicole à laquelle est associée l'idée de protection. Le poisson est replacé dans un milieu aquatique qu'il est convenu de préserver. Les associations de pêche doivent quant à elles effectuer des opérations de gestion piscicole. »
>
> (Thomas et Germaine, 2018b, p. 48)

Comme le souligne Di Méo (2007), la patrimonialisation désigne non seulement un mode de valorisation symbolique particulier des entités érigées en patrimoine (elles font l'objet d'un travail de sélection, d'appréciation et de mise en valeur) mais aussi, plus largement, un mode de gestion, qui recouvre à la fois valorisation (symbolique, mais aussi plus largement sociale et économique), sauvegarde, et conservation (en vue d'une transmission). Le patrimoine, en son sens économique, désigne en effet ce qu'il incombe à ses gestionnaires de conserver, de valoriser, et de transmettre aux futures générations de gestionnaires. C'est en tant que mode de gestion que la patrimonialisation des espèces piscicoles participe à la revalorisation des dispositifs de franchissement.

Suite à l'imposition graduelle des questions environnementales sur l'agenda public à la fin des années 1970, et notamment pour répondre à la problématique du risque de dispari-

tion de certains milieux ou espèces, le mode de gestion patrimonial de la nature prend de l'importance dans le cadrage de l'action publique dans les années 1980 et 1990. Il s'agit de gérer les ressources naturelles en faisant de leur conservation en vue d'une transmission aux générations futures une priorité. En même temps que les espèces migratrices sont patrimonialisées, et valorisées pour elles-mêmes, elles acquièrent un caractère emblématique : elles incarnent la bonne qualité de l'eau et de la morphologie des cours d'eau. Paradoxalement, la protection des poissons migrateurs amphihalins retrouve par là un caractère instrumental et utilitaire — comme avec sa valorisation économique au XIX^{e} siècle— mais cette fois au service de la protection de la nature, et en renforçant les incitations à restaurer ces espèces. C'est ainsi que Baglinière et al. justifient l'intérêt spécifique porté au saumon dans les plans de restauration :

> « La finalité de ces opérations trouve une meilleure justification dans la prise en compte du Saumon comme "indicateur biologique", c'est-à-dire intégrateur de la qualité du milieu et de l'habitat, plutôt que comme espèce exploitable même à travers le souci du développement du tourisme halieutique. »
>
> (Baglinière et al., 1990)

Les passes à poissons deviennent alors un équipement des politiques environnementales de l'eau caractéristiques de la fin du XX^{e} siècle. Par exemple, l'agence de l'eau Adour-Garonne justifie, en appui à un article de Larinier et Roguet (1988) dont elle reprend les termes, le recours aux passes à poissons dans le cadrage environnemental du « *patrimoine naturel* » et de la lutte contre la pollution :

> « [L'Agence de l'eau] approuv[e] entièrement la "légitimité" et la "valeur de symbole" — entendues dans leur sens très positif — de la réimplantation du saumon, tant elle peut témoigner de la reconstitution du patrimoine naturel des rivières, dont l'Agence de l'Eau ne peut que réjouir. La reconquête de la Garonne par les espèces migratrices est aussi le signe le plus visible de l'effort de dépollution et d'aménagement des ressources en eau que l'Agence poursuit avec de nombreux partenaires depuis près de 20 ans. »
>
> (Agence de l'eau Adour Garonne, encart d'accompagnement à l'article de Larinier et Roguet (1988, p. 8))

L'intérêt pour la qualité des habitats et des milieux préfigure les préoccupations pour la continuité écologique du XXI^{e} siècle. Thomas et Germaine soulignent qu'en ce qui concerne les ressources aquatiques, c'est-à-dire à la fois les espèces piscicoles et les milieux qui sont nécessaires à leur survie et leur reproduction, « *la restauration de la continuité écologique s'impose comme un des moyens phares de la gestion patrimoniale* » à partir des deux dernières décennies du XX^{e} siècle (Thomas et Germaine, 2018b, p. 48). Ce n'est cependant qu'à partir des années 2000 que la notion de restauration de la « continuité écologique » prend de l'importance ; au cours des années 1980 et 1990, et particulièrement à partir de la promulgation de la loi pêche en 1984, la gestion patrimoniale des ressources naturelles

aquatiques s'appuie surtout sur ce que l'on peut désigner comme un prototype de la restauration de la continuité écologique : il s'agit de la restauration de la continuité *piscicole* des cours d'eau. En effet, l'objectif principal et explicite de ces politiques publiques est de rétablir la franchissabilité des ouvrages pour les poissons — et non pour les sédiments, qui ont depuis été inclus dans la continuité *écologique*. Néanmoins, ces mesures s'inscrivent de plus en plus explicitement dans une perspective de restauration écologique plus large, puisqu'il s'agit de restaurer un ensemble de fonctionnalités des cours d'eau, entendus à la fois comme axes de migration et comme milieux de vie, afin d'assurer la sauvegarde des espèces piscicoles qui y vivent.

La géographie du nouvel essor des passes à poissons

Cours d'eau	Ouvrages	Hauteur à franchir (m)	Type
Le Blavet	Saint-Adrien	2	Ralentisseurs
	Talhouet	2	
	Trémorin	2,5	Bassins successifs
L'Orne	Saint-Philbert	7	Ecluse
La Loire	Belleville	1,50-2,00	Bassins successifs Fentes verticales
	Saint-Laurent-des-Eaux	1,5	Aménagement du seuil
L'Allier	Poutes	16	Ascenseur
	Poutes	16	Glissière
La Dore	Prades	2,45	
La Sioule	Montfermy	3	Bassins successifs
La Vienne	Maisons Rouges	5	Ralentisseurs Bassins successifs
La Dordogne	Bergerac	4,5	Bassins successifs
	Mauzac	7	Fentes verticales
La Garonne	Golfech	17	Ascenseur
	Bazacle	5,4	Bassins successifs Ralentisseurs
Gave de Pau	Baigts	10	Bassins successifs Ralentisseurs
Gave d'Oloron	Legugnon	2,5	Ralentisseurs
Severaisse	La Trinité	3,5	Bassins successifs

FIGURE 2.6 – *En 1989 Eon (1989, p. 11) publie ce tableau des «* réalisations récentes *» d'EDF concernant le franchissement d'ouvrages ; il illustre la dispersion géographique et la variété des passes à poissons réalisées.*

Les deux dernières décennies du XX^e^ siècle sont perçues par les acteurs rencontrés comme celles d'un âge d'or des passes à poissons comme outil technique. Un membre du Comité national de l'eau le résume en ces termes au cours d'un entretien : c'est l'époque où les passes à poissons constituent « *l'alpha et l'oméga* » des politiques de restauration environnementale des cours d'eau. En France, des passes à poissons sont construites à un rythme accéléré et sans précédent. Travade, en 2005, propose une estimation quantitative de cette accélération : environ 400 passes à poissons ont été construites ou améliorées en

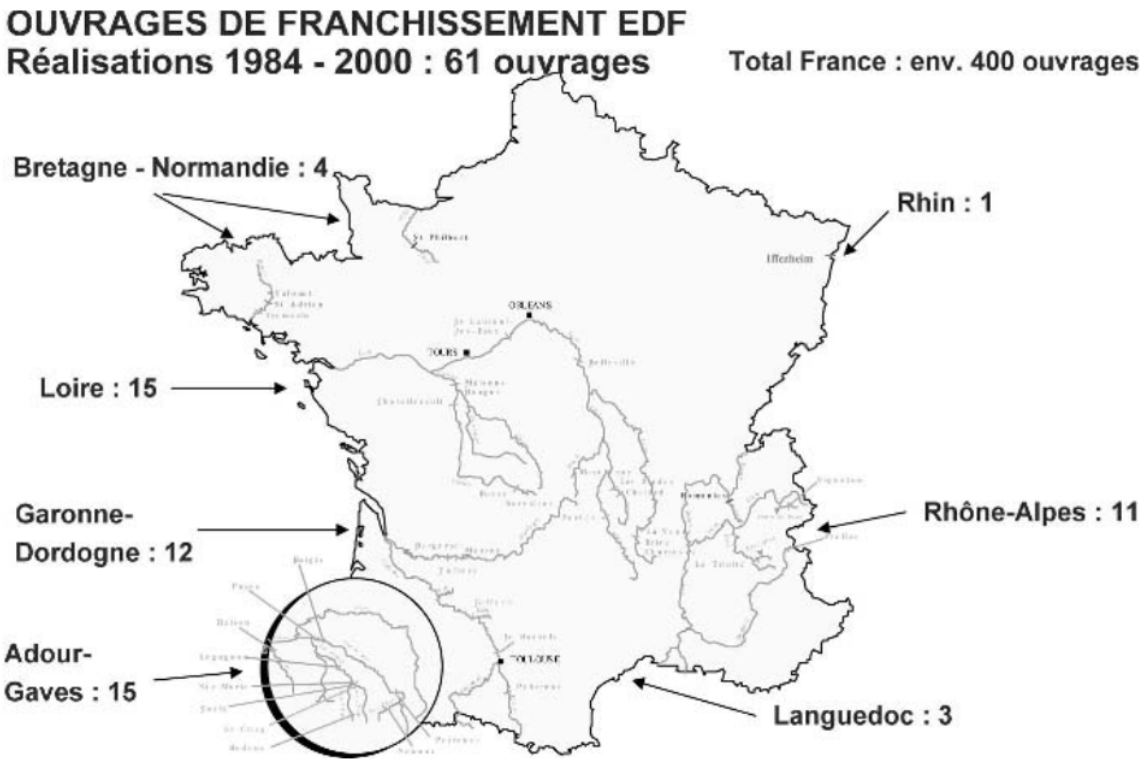


FIGURE 2.7 – *Travade (2005, p. 63) présente la «* répartition des ouvrages de franchissement pour les poissons migrateurs réalisés sur les aménagements hydroélectriques d'EDF de 1984 à 2000 *», dont la géographie prolonge celle qu'Eon (1989, p. 11) avait mise en évidence.*

France entre 1984 et 2004, et parmi elles 75 ont été construites par EDF (Travade, 2005, p. 63 ; *cf.* figure 2.7). Les passes construites par EDF sont celles qui sont aujourd'hui les plus documentées et les mieux connues ; les ingénieurs et chercheurs de l'établissement ont en effet régulièrement publié des articles sur l'avancée de leurs travaux de recherche, de conception et sur la mise en place et les résultats des passes à poissons. Travade souligne que les passes à poissons construites par EDF concernent principalement les cours d'eau de la façade atlantique ; sur les 75 passes qu'il mentionne, 18 se trouvent dans le bassin de la Loire, et 34 dans le bassin de la Garonne, de la Dordogne, et des gaves pyrénéens.

Une autre région de construction et reconstruction accélérée de passes à poissons sous l'égide du CSP est la région Bretagne-Basse-Normandie.

> « Depuis une dizaine d'années en France, un gros effort a été entrepris dans l'aménagement de dispositifs de franchissement. La plupart de ces passes ont été installées sur des cours d'eau de petite et moyenne importance (plus d'une centaine en Bretagne et Basse-Normandie) et concernent avant tout les salmonidés migrateurs. »
>
> (Roguet et Larinier, 1987, p. 143)

Cette géographie de l'aménagement piscicole s'explique par la conjonction de plusieurs facteurs. La géographie du renouveau des passes est, selon Dumas et al. (1981), celle du caractère critique de l'action pour sauver les dernières populations de saumons sub-

sistantes, sur les grands fleuves salmonicoles (axe-clef de migration) ou les cours d'eau bretons : « *[La] situation devient particulièrement critique sur certaines rivières considérées comme les meilleures de France : le gave d'Oloron, l'Allier, l'Elorn, l'Aulne ou l'Ellé.* » Le caractère « critique » de l'état des populations de poissons ne suffit cependant pas à expliquer la mise en branle de l'action publique et les motifs géographiques de son émergence et de sa diffusion ; les cours d'eau dont la franchissabilité des obstacles est prise en charge à la fin du XX^{e} siècle sont ceux où convergent une forte demande pour l'action environnementale, et une offre disponible d'expertise et d'action. La demande est celle de porte-paroles des poissons à sauver, et plus généralement des rivières à protéger ; elle est le fait des organisations militantes, que ce soit de pêcheurs ou de naturalistes, qui se mobilisent à l'échelle locale (pêcheurs d'aloses à Golfech), régionale (l'APPSB), ou pour de grands fleuves (c'est le cas du mouvement pour une « Loire Vivante » dans les années 1980).

Du coté de l'offre d'expertise et d'action, elle est explicite sur les grands ouvrages de la Garonne et la Dordogne, où EDF propose la mise à disposition de ses services pour répondre à la demande des pêcheurs d'aloses de Golfech dans les années 1980. Cette offre, qui se construit au fil du temps, constitue aussi l'une des explications de la concentration de l'action publique en Bretagne, où des associations écologistes et de pêche font remonter des demandes de recherche et d'action pour rétablir le franchissement des ouvrages, notamment auprès du CSP et de l'INRA. Ces demandes y rencontrent l'intérêt et le volontarisme de plusieurs individus — par exemple Porcher, Thibault ou Baglinière, qui transforment les cours d'eau bretons et normands en un terrain d'expérimentation pour les recherches du CSP à l'échelle nationale. Les programmes de recherche et d'expérimentation peuvent alors s'appuyer sur les ressources humaines de bénévoles des associations écologistes, mais aussi sur des stagiaires de l'école agronomique de Rennes, l'une des rares écoles en France à proposer une spécialisation en halieutique. Ainsi, plus qu'une territorialisation de l'action publique qui résulte de la disponibilité de moyens économiques et scientifiques des exploitants hydroélectriques (comme sur les fleuves où EDF construit des passes à poissons), la restauration de la continuité piscicole dans la région Bretagne-Basse-Normandie correspond à la construction d'un territoire d'action par une coalition d'acteurs qui se font les porte-paroles des poissons migrateurs : CSP et associations.

Les années 1980 et 1990 marquent une transition dans l'action publique de rétablissement de la franchissabilité en ce qu'elles sont un moment où de nombreuses passes à poissons existantes sont reconstruites. C'est le résultat du changement de configuration politique, avec le poids croissant des impératifs environnementaux, et la nouvelle obligation de résultats sur le franchissement ; c'est aussi une résultante de la disponibilité d'une nouvelle expertise. Ces éléments donnent une force accrue aux différents services administratifs —

notamment les DDAF et le CSP — pour réclamer des modifications et des reconstructions des dispositifs de franchissement. C'est le cas auprès des grandes entreprises que sont EDF mais aussi la Compagnie nationale du Rhône (CNR), qui exploitent des ouvrages concédés par l'État. Vialle (1987) expose ainsi que la CNR a dû se pencher sur le cas des barrages du Rhône, dont la franchissabilité a été évaluée à nouveaux frais, en reprenant les exigences des cahiers des charges. En collaboration avec les DDAF, le CSP, le CEMAGREF et les associations de pêche, des diagnostics sont réalisés, et les nouvelles passes à poissons sont choisies sur la base d'une comparaison des différents systèmes possibles et de leur modélisation ; leur efficacité à faire passer les poissons (notamment les aloses) est ensuite évaluée, et les dispositifs sont éventuellement rectifiés. Un nouveau programme d'aménagement pour la circulation piscicole sur le Rhône se dessine ainsi ; 20 dispositifs de franchissement sont prévus, et la construction ou la reconstruction des passes commence en 1979.

Cette centralité nouvelle des passes à poissons dans les politiques publiques environnementales concernant l'aménagement des cours d'eau en France prend appui sur un renouveau technique du dispositif. Différents aspects relativement novateurs des passes à poissons caractérisent ce que l'objet technique a de « moderne » aux yeux de ses experts ; ils permettent de le réinvestir à nouveaux frais, dans des politiques qui s'affichent comme étant en rupture avec les décennies précédentes et l'aménagement destructeur des cours d'eau. La section suivante décrit plus en détail la façon dont une nouvelle action publique s'incarne dans le renouvellement de ses équipements.

A.3.b De nouvelles passes à poissons pour une nouvelle action publique

La mise en place d'une expertise technoscientifique moderne sur le franchissement piscicole

Le premier aspect novateur des passes à poissons, inscrit dans le renouveau de l'action publique sur la franchissabilité piscicole des obstacles, est l'aspect systématisé de l'expertise mise en place pour leur conception, leur construction, et leur suivi. Je reviens dans le chapitre suivant plus en détail sur les experts du franchissement piscicole et sur leur organisation ; mais il faut déjà noter ici la structuration, à l'échelle nationale, d'une expertise scientifique nouvelle sur les passes à poissons. Elle s'organise autour d'un pôle constitué par la collaboration entre EDF, le CSP, et dans une moindre mesure le CTGREF (qui devient CEMAGREF) ; cette collaboration s'incarne dans les travaux conjoints de Travade et Larinier, et d'autres acteurs qui gravitent autour d'eux. Ces ingénieurs cherchent des solutions concrètes aux problèmes de franchissement qui leur sont soumis, que ce soit par les services d'EDF ou les directions régionales du CSP. Ils réinscrivent ces travaux dans

un programme de recherche plus large sur le franchissement piscicole, et tâchent d'établir des recommandations à portée plus générale et de long terme sur la conception, la construction, l'entretien et le suivi des ouvrages de franchissement. Les passes à poissons construites dans les deux dernières décennies du XX^{e} siècle sous l'égide du CSP et d'EDF sont ainsi des objets techniques qui ont été soigneusement étudiés, par des experts qui revendiquent le caractère novateur de leur expertise. Thibault (1987, p. 115), par exemple, souligne qu'« *un effort d'amélioration [inédit] des connaissances et d'expérimentation est accompli depuis une décennie environ* ». Au même moment, Larinier et Roguet (1988, p. 7) soutiennent, en réponse à des critiques, que « *dans le domaine [de la technique du franchissement piscicole], les progrès les plus marquants ont été obtenus en France [...] depuis une dizaine d'années* ».

Parmi les traits représentatifs de cette expertise nouvelle, les passes à poissons « modernes » font souvent l'objet de modélisations, au moins théoriques (modélisation des débits et des écoulements grâce aux outils de calcul de la mécanique des fluides, comparaison avec les capacités de nage des espèces de poissons ciblées, etc.), et parfois physiques pour les plus grandes passes à poissons. Des modèles réduits sont par exemple construits en laboratoire, que ce soit au laboratoire de Banlève (Institut de mécanique des fluides de Toulouse, en lien avec le CSP) ou à celui de Chatou (EDF) — l'épistémologie propre à cette modélisation physique fait l'objet d'une section dans le chapitre suivant. Les passes à poissons sont ainsi construites selon des plans précis, qui laissent de moins en moins d'incertitudes sur le fonctionnement hydraulique des ouvrages finis.

De nouvelles normes pour les passes à poissons

L'une des implications de la structuration et de la systématisation de l'expertise est la stabilisation des formes données aux passes à poissons, qui fait l'objet d'un discours normatif de la part des experts. Les formes stabilisées et plus cadrées des dispositifs diffèrent de celles qui dominaient dans les périodes précédentes : les passes à poissons gagnent en taille, ainsi que dans la variété de leurs formes, et dans la solidité des critères qui président aux choix de dimensionnement.

À partir des années 1980, et notamment suite aux travaux de synthèse de Larinier, les différents modèles de passes à poissons sont recensés, catégorisés, et stabilisés, notamment dans les guides de conception des passes à poissons — *cf.* par exemple Larinier (1983). Surtout, les différents modèles de passes sont reliés à différentes situations où ils sont plus ou moins adaptés : selon les espèces ciblées, et selon les caractéristiques locales des cours d'eau et des ouvrages qu'il s'agit de rendre franchissables.

> « Les critères de dimensionnement sont basés sur les capacités de nage et le comportement des espèces migratrices et sur des considérations plus hydrauliques basées

> sur le retour d'expérience ou sur des études sur modèles réduits physiques. »
>
> (Larinier et Travade, 1998, p. 47)

Les modifications matérielles que connaissent les passes à partir des années 1980 consistent notamment en une augmentation de leur volume. Parmi les experts du franchissement piscicole, un consensus émerge sur le fait que les passes à poissons construites précédemment, notamment sur les grands fleuves, étaient sous-dimensionnées (Travade, 2005, p. 64) ;

> « Les passes avant, c'était quelques milliers de francs. C'était des petits trucs complètement riquiquis ! [...]. On pensait qu'en mettant un petit filet d'eau… »
>
> (Ingénieur en halieutique à EDF, entretien)

Les nouvelles passes à poissons, au contraire, permettent de faire passer des débits d'eau bien plus importants. C'est par exemple le cas des passes à poissons aux barrages successifs de Bergerac, Tuilières et Mauzac sur la Dordogne, qui sont reconstruites dans des dimensions supérieures à celles qui avaient prévalu depuis le XIX^e^ siècle (Grégoire et Travade, 1987).

La modélisation et l'accroissement des connaissances donnent lieu à des innovations au niveau de la forme des dispositifs, qui sont agrandis, mais aussi redéfinis. C'est ce qu'explique Porcher à propos de passes à poissons en Bretagne ; les travaux de Larinier ont entraîné une reconstruction de passes à ralentisseurs calibrées différemment (nouvelle forme de ralentisseur, nouveaux calages des débits).

> « [Les passes à ralentisseurs] s'intègrent particulièrement bien dans les seuils de hauteur modérée, en particulier les anciennes chaussées de moulins. Plus d'une centaine de passes de ce type ont été installées depuis une quinzaine d'années, principalement sur les cours d'eau à grands salmonidés migrateurs de Bretagne et de Normandie. »
>
> (Larinier et Travade, 1998, p. 48)

Ces passes à ralentisseurs présentent cependant des limites, notamment parce qu'elles ne permettent qu'à une petite proportion des espèces migratrices de franchir les obstacles (principalement les salmonidés, qui peuvent en nageant vigoureusement remonter des courants pentus et puissants). Cela entraîne parfois leur reconstruction ultérieure sous la forme de passes à bassins :

> « Un certain nombre de modèles existaient déjà avant, ce qu'on appelait les échelles Denil à l'époque. Michel Larinier les a repris, a modélisé et a trouvé des formes de ralentisseurs qui étaient plus simples à réaliser et qui se salissaient moins, qui prenaient moins d'embâcles. Et puis après on est passés sur des passes à bassins quand on s'est rendu compte que malgré tout, les passes à ralentisseurs étaient très sélectives. Elles marchaient bien pour les salmonidés, mais sur les autres espèces fallait pas trop compter. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

Je reviens plus loin (2.A.3.d, p. 222) sur cette évolution des politiques publiques, qui assignent aux passes à poissons l'objectif de permettre le franchissement d'un spectre de

plus en plus large d'espèces piscicoles. Cet élargissement de fonction et d'ambition prend place dans une modification de la forme prise par les politiques de restauration piscicole, qui sont de plus en plus souvent formulées comme des plans ou des programmes.

A.3.c Les passes à poissons sont au service d'une action publique restructurée sous forme de plans et programmes

Les passes à poissons connaissent à la fin du XX^e^ siècle en France une forme de succès politique, en ce qu'elles sont de plus en plus souvent et explicitement mobilisées en tant qu'outil d'action publique pour la restauration des populations de poissons migrateurs. Les nouvelles passes à poissons, plus grandes et adaptées à de nouvelles espèces, témoignent d'une nouvelle ambition des politiques publiques — notamment celle d'un objectif de résultats. Elles témoignent aussi de la nouvelle forme que prend l'action publique : celle d'une logique programmatique. La restauration des stocks de poissons migrateurs fait l'objet de larges « plans » ou « programmes » d'action, explicites et formulés comme tels. Ils sont planifiés et coordonnés aux échelles nationale, régionale, ou encore d'un bassin ou d'une rivière, avec pour but d'organiser la restauration d'une espèce à l'échelle d'un ensemble hydrologique cohérent. La construction de passes à poissons devient alors une déclinaison locale et ponctuelle de ces plans plus larges.

La forme programmatique donnée à l'action publique est renforcée par les premiers retours d'expérience des années 1970 et 1980. En 1987, dans un article qui se veut un jalon dans l'analyse de la technique du franchissement piscicole, Roguet et Larinier insistent sur le fait que cette inscription programmatique est souhaitable et nécessaire pour la réussite des opérations de restauration :

> « L'une des conclusions du colloque de Bergerac est que toute opération de restauration doit faire l'objet d'un programme à moyen et long terme, réclamant impérativement des actions coordonnées conduites avec rigueur et cohérence dans un consensus général. »
>
> (Roguet et Larinier, 1987, p. 145)

Dans ce cadre, les passes à poissons ne relèvent plus seulement du volontarisme ponctuel d'acteurs locaux (publics ou privés) auxquels des outils à la fois réglementaires et techniques sont mis à disposition par l'administration ; le rétablissement du franchissement piscicole est explicitement demandé et coordonné, sur des territoires donnés (fleuves ou régions) donnés, par des dispositifs (plans, programmes, contrats, conventions, etc.) qui engagent différentes parties prenantes. Dans la typologie des équipements, il faut ici ajouter les « passes de programmes » — des équipements locaux qui découlent de la mise en place de programmes d'action à plus grande échelle. Dans un bilan des programmes de restauration de la continuité piscicole sur la Dordogne, Pustelnik et Guerri (2001) carac-

térisent les changements que représente l'avènement de cette nouvelle forme d'action :

> « Les premières opérations coordonnées sur les poissons migrateurs ont démarré [en 1973]. Avant cette date, et depuis le début du siècle, quelques actions ponctuelles ont été menées pour tenter par exemple de résoudre le problème du franchissement des barrages sur la Dordogne, ou pour adapter la réglementation de la pêche à la disparition de l'esturgeon. Ces actions sont toutefois restées isolées et n'ont jamais permis d'aboutir à des résultats satisfaisants. »
>
> (Pustelnik et Guerri, 2001, p. 408)

En France, trois générations de plans nationaux se succèdent, dont je propose une histoire en annexe (.F, p. 631). Je reprends ici les principaux éléments de cette histoire pour montrer comment a été mise en œuvre et a évolué, en France, la politique de restauration des populations de poissons migrateurs. Cela permet aussi de montrer comment la restauration de la continuité piscicole — et par là l'équipement des obstacles — est restée une priorité à travers la succession des différents outils programmatiques de l'action publique.

Le premier des grands plans concernant le rétablissement de la continuité piscicole en France est le plan Saumon (1976-1980), mis en place par le ministère de l'Environnement et financé par l'État et le CSP. Dans un cadrage typique de la prise en charge de la restauration des stocks de saumon dans les années 1970, il est focalisée sur des paramètres hydromorphologiques et sur l'intervention par le repeuplement — en laissant de côté, par exemple, les questions de qualité de l'eau ou des débits, qui n'ont été prises en charge que plus tard. Ce plan eu un effet catalyseur, en mettant à l'agenda la question de la restauration de la continuité piscicole sur certains cours d'eau dans leur entièreté (par exemple la Touches, *cf.* Germaine, 2011.)

Ce plan est ensuite renouvelé à travers deux plans « Poissons migrateurs » (1981-1985 et 1986-1990). Ce faisant, et dans une évolution caractéristiques de la politique environnementale de l'eau en général (et des passes à poissons en particulier) il est étendu pour intégrer l'ensemble des espèces migratrices amphihalines (aloses, lamproies, anguille européenne). Ces plans sont en partie financés par les deux premiers contrats de plan État-Région, créés en 1982, et qui constituent « *des cadres de contractualisation des engagements financiers de l'État et des régions* » dans le cadre de la décentralisation, en laissant une marge de décision croissante aux régions. (de Montgolfier, 2014, p. 10). Ils éclairent ainsi une forme de territorialisation de l'action publique de restauration de la continuité, appelée à se développer par la suite. En termes budgétaires, « *la réalisation d'ouvrages de franchissement (montaison et dévalaison) représente la plus grande part* » des dépenses liées à ces plans (Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, 2005, p. 10). La restauration du saumon est un emblème de l'ambition écologique de l'action publique, et la construction de passes à poissons devient un symbole des actions menées concrètement

pour mettre en œuvre cette politique. Le ministère de l'Environnement demande ainsi explicitement aux délégations régionales à l'Architecture et à l'Environnement d'élaborer « *un programme d'équipement dans le cadre d'un plan "grands migrateurs" 1981-1986* »[19]. C'est dans cette perspective que l'on peut comprendre l'engouement et la mise en visibilité de l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac en 1985, racontée plus haut, pour laquelle la ministre de l'Environnement de l'époque — Huguette Bouchardeau — se déplace en personne[20].

Enfin, le contrat « Retour aux sources » prend la suite de ces plans au début des années 1990, en s'appliquant à tous les poissons migrateurs et en ciblant les territoires les plus susceptibles de les accueillir (figure 2.8, p. 217). Là encore, et par ordre de priorité, les trois types d'action privilégiés sont la restauration de la libre circulation, la restauration des stocks par des actions de repeuplement (alevinage), et la mise en place d'outils d'évaluation (Porcher, 1993).

La répartition des interventions par région et type d'action fait apparaître que la restauration de la libre-circulation est le poste budgétaire le plus important dans tous les bassins, à l'exception de celui de l'Adour, et malgré des disparités régionales (figure 2.9, p. 218). L'efficacité de la mise en œuvre du plan est notamment évaluée à l'aune du nombre de passes construites, et du niveau amont jusqu'auquel les poissons migrateurs peuvent remonter (Lebel et al., 2001, p. 277). C'est un des éléments qui explique l'importance donnée aux passes à poissons, qui sont l'outil principal, à cette époque, de la restauration de la continuité piscicole.

La continuité entre tous ces plans montre ainsi la constance d'une valorisation particulière des poissons migrateurs amphihalins, emblèmes d'une politiques environnementale de l'eau ; et pour cette prise en charge, la valorisation particulière des équipements pour le franchissement. Cette dynamique se poursuit ensuite, alors que la gestion des poissons migrateurs s'organise principalement à l'échelle des bassins, à partir des années 1990 Thomas et Germaine (2018a, p. 9). Deux jalons juridiques constituent les bases de cette gestion ; premièrement, la loi sur l'eau de 1992[21], qui vise à mettre en place une gestion qui concilie les usages de l'eau. Pour cela, elle crée les SDAGE (schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux) et SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), qui organisent la gestion de l'eau à l'échelle des bassins et sous-bassins. Les SDAGE fixent les grandes orientations des politiques publiques de l'eau à l'échelle des bassins, et sont l'occasion, dans certaines régions, de prioriser la restauration des stocks de poissons mi-

19. Archives nationales, 20080440/24 dossiers 111-112.
20. Archives nationales, 20150631/260 ; dossier 1985.
21. Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, *Journal officiel de la République française* n°3 du 4 janvier 1992.

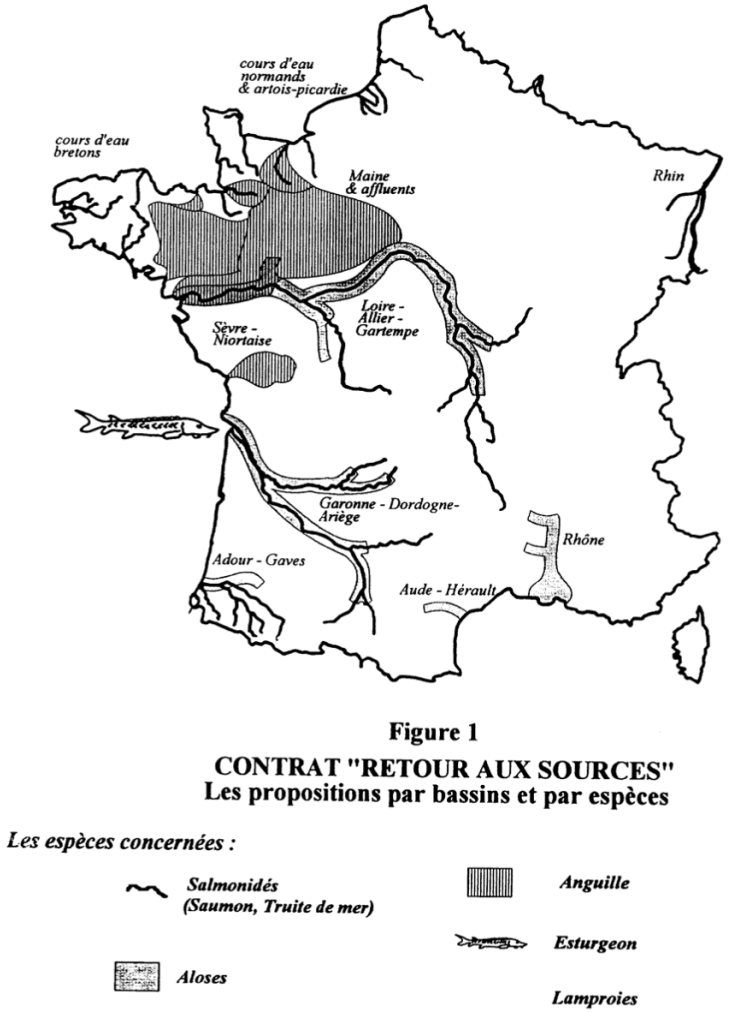


FIGURE 2.8 – *L'organisation politique géographique du plan Retour aux sources. Mis en place à l'échelle nationale, ce plan est décliné en actions qui concernent différentes espèces sur différents territoires (Porcher, 1993, p. 62).*

grateurs. Les SAGE, à l'échelle de sous-bassins, sont des outils de déclinaison concrète des grandes orientations ; sur certains cours d'eau où les poissons migrateurs sont un enjeu important, ils ont pu être un outil supplémentaire pour imposer le rétablissement de la continuité piscicole.

Un autre élément déterminant dans l'évolution — et plus précisément la territorialisation — de la gestion des poissons migrateurs intervient en 1994, avec la publication du décret « amphihalins » [22]. Ce décret institutionnalise explicitement la gestion des poissons migrateurs, en créant à l'échelle des grands bassins versants des comités de gestion à qui elle est confiée : les COGEPOMI, comités de gestion des poissons migrateurs. Ceux-ci regroupent les divers acteurs concernés par ces espèces, et ont pour mission de rédiger des plans de

22. Décret n°94-157 du 16 février 1994.

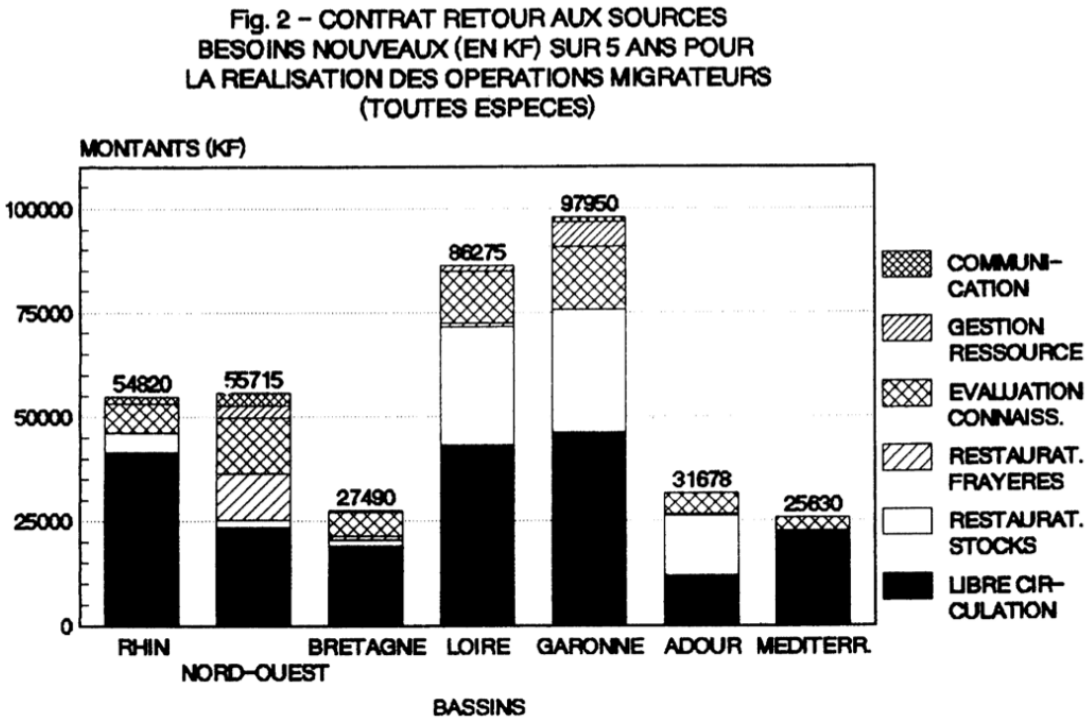


FIGURE 2.9 – *Porcher (1993, p. 63) fournit une décomposition des financements du plan Retour aux sources en fonction du type d'actions financées.*

gestion quinquennaux. Dans un article de recherche consacré à l'étude de ce dispositif de gestion, C. Barthélémy et al. les présentent ainsi :

> « Ces comités fonctionnent de manière concertée entre différents acteurs que sont les représentants des services de l'État (préfecture, direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement — DREAL, affaires maritimes...), des pêcheurs de loisir et professionnels (mer et eau douce), des conseillers régionaux, des conseillers généraux, des riverains, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) et l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) ainsi que des experts invités (à titre consultatif). Des « invités permanents » sont associés aux travaux du comité comme des industriels et des associations. L'objectif du COGEPOMI est de mettre en place la cohésion des actions, sur un bassin donné, et de fixer un cadre unique à la gestion de la pêche des migrateurs jusqu'à la limite transversale de la mer. »
>
> (C. Barthélémy et al., 2010, p. 127)

C'est dans les COGEPOMI que se décident « *l'essentiel des actions spécifiquement consacrées aux espèces de poissons migrateurs* » (OCSAN, 2007). Balland et Manfrédi soulignent en 2006 dans un rapport de l'Inspection générale de l'environnement que

> « la plupart des SDAGE, approuvés depuis une dizaine d'années maintenant, contiennent des prescriptions fortes sur les MAH [poissons migrateurs amphihalins], pour une part reprises dans les Plans de gestion des poissons migrateurs (PGPM) des différents bassins et leurs différentes versions. Les COGEPOMI de leur côté, constitués par décret du 16 février 1994, se sont mis « en ordre de marche » d'une manière très

différenciée selon les bassins, mais dorénavant, ils font tous preuve d'un dynamisme remarquable. »

(P. Balland et Manfrédi, 2006, p. 13)

La façon dont a été mise en place la décentralisation des programmes de restauration des poissons migrateurs, dans le cadre plus général de la décentralisation de la gestion environnementale en France, a pu accentuer la focalisation de l'action publique sur le rétablissement de la continuité piscicole, et par là sur la mobilisation du dispositif de passe à poissons. En prévoyant la création dans chaque bassin d'un COGEPOMI responsable de la rédaction d'un PLAGEPOMI, les pouvoirs publics ont renoncé à une priorisation des actions à l'échelle nationale. Dans chaque bassin, des programmes similaires ont été mis en place, reprenant une forme d'action déjà suggérée par les plans nationaux des années 1970 et 1980, et selon laquelle il faut commencer par restaurer la continuité piscicole sur un maximum de cours d'eau fréquentés (ou qui ont été fréquentés) par les poissons migrateurs. Dans tous les bassins, l'objectif a ainsi été établir de rétablir une libre circulation depuis la mer ou l'océan jusqu'aux zones de frayères : il s'agit de « *rouvrir* » des axes migratoires, ce qui est perçu comme un préalable à toute gestion durable des stocks de poissons. Ce choix dans la forme donnée à l'action publique a favorisé sa focalisation sur les passes à poissons, alors que d'autres formes d'action auraient pu être choisies — par exemple, mettre en place des programmes de capture et de transport de poissons migrateurs sur une rivière, afin de leur faire franchir les obstacles et d'étudier leur comportement et le réalisme de l'ambition de recoloniser un axe migratoire, en préalable à la construction d'un nouveau dispositif de franchissement. C'est ce qui a été fait, de manière exceptionnelle, à Golfech sur la Garonne, où des aloses ont été piégées et transportées à partir de 1980 (Belaud et Labat, 1992). Sur le même fleuve, des programmes de transport et de piégeage du saumon ont été mis en place pour le saumon à Carbonne (pour la montaison) et Camon (pour la dévalaison), en 1999 (COPIL Garonne amont, 2010).

Ces grands plans et programmes, par définition, laissent à ceux qui doivent les mettre en œuvre une marge de manœuvre et d'appropriation. Ils fixent de grands objectifs que les agents doivent décliner dans des actions précises — des cas et des occasions d'aménagements d'obstacles à trouver. De la sorte, la logique d'action programmatique s'inscrit dans la dimension d'accommodation déjà décrite ; c'est ce que je montre dans la section qui suit, et qui clôt la première partie de ce chapitre, sur le renouveau technique et l'âge d'or politique des passes à poissons. Je montre dans un premier temps que l'action programmée facilite une gestion au cas par cas (ou par opportunités) des ouvrages à équiper, et un ciblage des obstacles plus faciles à aménager que d'autres — que ce soit pour des raisons techniques, économiques, ou politiques. La succession des plans et programmes à l'échelle nationale rend aussi visible l'extension progressive des promesses que portent

les passes à poissons, ou qu'on leur fait porter. Cette extension participe d'une logique d'accommodation, par le dispositif, d'intérêts de plus en plus variés, qui s'incarnent dans l'extension de la variété d'espèces concernées par le franchissement piscicole ; c'est ce que je montre dans un second temps. Je reviens enfin sur le cas du Rhin comme exemple d'une promesse de restauration particulièrement ambitieuse et représentative de cet âge d'or des passes à poissons et des promesses de l'équipement.

A.3.d La promesse d'accommodation est poursuivie et renouvelée

Les passes à poissons de programmes : une nouvelle logique stratégique d'action

Le mode programmatique qui caractérise l'action publique de restauration des poissons migrateurs dans les années 1980 et 1990 modifie la configuration dans laquelle les passes à poissons prennent place. On peut définir, sur la base de cette nouvelle configuration, un nouveau type d'objet technique : il s'agit des passes à poissons de programmes, dont la construction procède d'une double logique de priorisation globale et d'opportunité locale.

La priorisation est concrétisée par les classements des cours d'eau, d'une part ; par les listes d'ouvrages à aménager en priorité construites et négociées dans les instances de décision (COGEPOMI, mais parfois aussi de manière bilatérale entre EDF et le ministère de l'Environnement, par exemple), d'autre part ; et enfin par la stratégie locale de mise en œuvre suivie par les acteurs les plus proches du terrain. Sur ce dernier point, Porcher décrit ainsi le changement stratégique qui s'est opéré en Bretagne : la priorité de l'action publique de restauration des populations de poissons migrateurs par le CSP a d'abord été de procéder en suivant la remontée des poissons. Le CSP réclame alors la construction ou la reconstruction de passes à poissons pour les premiers barrages rencontrés par les migrateurs lors de leur remontée depuis l'océan, qui sont les verrous de l'axe migratoire. Une fois ceux-ci aménagés, le CSP demande l'aménagement du second, etc. Néanmoins, cette stratégie s'avère rapidement sous-optimale, du fait des délais engendrés, et parce que ce mode de fonctionnement fait parfois manquer des occasions d'aménager des obstacles. Les agents du CSP font alors évoluer leurs pratiques pour ajouter à cette dimension programmatique de l'aménagement une logique d'opportunité : négocier et construire des passes à poissons partout sur les axes prioritaires, dès qu'une opportunité se présente.

> « Au début, la stratégie était d'y aller progressivement, d'aval en amont. Euh ... pfff... j'ai abandonné vite cette idée. J'ai essayé, au début, en disant "allez, on va prospecter, on va aller voir les gens..." mais je me suis rendu compte qu'en fait, on laissait passer des opportunités d'aménager quelque chose à un endroit et ça bloquait en dessous ; et le jour où ça débloquait en dessous, là on avait changé de propriétaire [au-dessus], et on n'y arrivait plus. Donc l'idée c'était plutôt : quand on

a une opportunité, si on arrive à trouver du financement, on y va. »

(Jean-Pierre Porcher, entretien)

Les grands programmes et plans de restauration des populations de poissons migrateurs, à différentes échelles, constituent ainsi des cadres généraux pour l'action des agents du CSP ou des DDAF, qui saisissent les opportunités (demande de suréquipement d'un barrage, changement de propriétaire, etc.) pour demander la construction d'une passe à poissons. Le mode d'équipement par opportunité met en avant la permanence de l'accommodation comme mode de gestion des conséquences de l'aménagement anthropique des milieux naturels. En-dehors des cas explicitement ciblés de barrages infranchissables cruciaux pour la remontée des poissons, et pour lesquels la construction d'une passe à poissons fait l'objet d'une attention particulière, la plupart des passes à poissons sont le résultat d'une négociation au cas par cas. Cela permet de réaliser en priorité des ouvrages peu conflictuels, et d'éviter d'imposer la construction ou la reconstruction de passes à poissons sur des ouvrages dont les propriétaires seraient fortement réticents. Les services de l'État doivent en effet souvent composer avec la réticence des propriétaires ou exploitants d'ouvrages à construire ou financer des dispositifs de franchissement. Arago et Vauclin présentent ainsi le cas emblématique de la Bretagne. Dans le cadre du contrat de plan,

> « de 1994 à 1999, 48 passes à poissons ont été construites, dont 14 passes à anguilles. Il n'y a eu qu'un seul cas d'effacement de barrage, celui de Kernansquillec [...]. Ce faible taux de réalisation par rapport au programme initial est dû à la difficulté de trouver des partenaires intéressés par la maîtrise d'ouvrage des projets. »
>
> (Arago et Vauclin, 2001, p. 361)

L'effacement d'ouvrages, marginal à cette époque, étant une procédure souvent plus longue, compliquée et coûteuse à mettre en place par les services de l'État, notamment à cause de l'opposition qu'elle suscite, la nécessité d'aménager rapidement un grand nombre d'ouvrages inscrits dans les plans à l'échelle du bassin a incité le CSP à préférer la construction de passes à poissons, plus consensuelle, à l'effacement. Les passes à poissons de la fin du XX^{e} siècle apparaissent donc bien comme un mode de gestion des conflits autour des ouvrages qui font obstacle à la migration piscicole ; elles permettent d'accommoder les obstacles en place et le projet — désormais environnemental — de rétablir la libre-circulation piscicole. C'est un mode de gestion décentralisé, qui se négocie au cas par cas ; les passes à poissons fournissent et constituent une solution pragmatique pour résoudre les conflits autour des conséquences négatives de l'aménagement des cours d'eau. L'effacement des grands ouvrages n'est envisagé qu'exceptionnellement, comme dans le cas de Kernansquillec mentionné ci-dessus, lorsque d'autres contraintes s'ajoutent à la circulation des migrateurs — par exemple celui de sécurité publique.

> « [Pour le barrage de Kernansquillec,] ça a duré 5 ou 8 ans, à partir du moment où l'idée a été émise, pour arriver effectivement à supprimer. Il a fallu se battre. [...]

> Mais comme de toutes façons il n'y avait pas de repreneur et que ça devenait un problème de sécurité publique... on a fini par décider qu'on y allait, on allait finir par le supprimer. »
>
> (Salarié de la délégation régionale du CSP en Bretagne dans les années 1990, entretien)

L'impératif d'une conciliation des divers intérêts en présence est d'autant plus prégnant à partir des années 1990 que la politique de restauration des poissons migrateurs est négociée dans les comités de gestion des poissons migrateurs. Le terme de « gestion » désigne ici le fait que le législateur a prévu, explicitement, des formes de négociation et de conciliation ; siègent en effet dans les COGEPOMI aussi bien des représentants de l'État que de différentes catégories de pêcheurs amateurs (dont certains insistent sur la nécessité de maintenir des seuils pour faciliter la pêche et le repeuplement des cours d'eau en poissons non migrateurs), ou encore de propriétaires riverains ou d'entreprises hydroélectriques, qui peuvent s'opposer à la mise en place d'une politique favorisant l'effacement d'ouvrages. La géographie de l'accélération de l'équipement pour le franchissement piscicole décrite plus haut (2.A.3.a, p. 208) est révélatrice de l'aspect gestionnaire de la mise en œuvre de la politique publique environnementale, négociée dans les territoires en fonction des configurations locales. Le ciblage et le développement des passes à poissons sur certains territoires n'est pas qu'une extension spatiale, mais aussi politique, sociale et économique. Les territoires ciblés (Bretagne et Normandie ; bassins de la Loire et Garonne – Dordogne) ne le sont pas qu'au regard de critères d'ingénierie biologique — l'optimisation des probabilités de succès des programmes de restauration piscicole — mais résultent de relations entre acteurs, et de la conjonction entre la disponibilité de l'offre d'équipement ou d'accompagnement administratif et la pression exercée par la demande locale d'équipement.

La section suivante s'intéresse à une autre forme d'extension des passes à poissons ; celle de leurs possibilités d'action. Cette extension peut être lue à travers le prisme, déjà mobilisé, des promesses sociotechniques que porte le dispositif.

Une extension de la promesse : faire passer de plus en plus d'espèces

À partir de la fin des années 1970, le dispositif de passes à poissons sert de support à des programmes de restauration piscicole aux objectifs de plus en plus ambitieux. À l'issue de la conception et de la construction des premières passes à poissons que les acteurs désignent comme « modernes », les passes à poissons incarnent l'espoir de rétablir des stocks de poissons migrateurs assez grands pour s'auto-entretenir et éviter la disparition des espèces, y compris sur des fleuves d'où ces poissons avaient disparu. Baglinière et al. (1990, p. 318) peuvent ainsi affirmer qu'en rupture avec les échecs constatés jusque-là, « *les conditions scientifiques, techniques, matérielles et humaines semblent réunies en France pour permettre la restauration des populations de saumon* ».

L'une des orientations de l'extension de la promesse des passes à poissons concerne la variété des espèces de poissons ; les passes portent la promesse de restaurer les stocks d'un nombre de plus en plus grand d'espèces de poissons migrateurs, ce que l'on retrouve dans l'évolution des programmes de restauration. C'est l'un des sens du passage, en 1980, du premier plan « saumon » aux plans « grands migrateurs ». Cette évolution reflète à la fois une évolution de la problématisation politique et environnementale des rivières, avec notamment le poids croissant de pêcheurs d'aloses, et une évolution de la confiance placée dans les passes à poissons. Le changement de problématisation peut aussi tenir à un changement dans la perception et la prise en charge de certaines espèces ; c'est le cas de l'anguille, considérée par de nombreux acteurs comme un poisson nuisible jusque dans les années 1970, et qui devient à la fin du siècle un poisson menacé et à protéger, inclus dans les plans de restauration des poissons migrateurs — *cf.* par exemple Porcher (1993). L'inclusion des aloses et des lamproies dans le périmètre de l'action publique de restauration piscicole dans les années 1980 se fonde sur l'expertise nouvelle concernant les dispositifs aptes à assurer le franchissement de ces poissons. Ces programmes prévoient en effet des actions de recherche pour développer des dispositifs aptes à faire franchir aux aloses ou aux lamproies les obstacles jusqu'ici infranchissables ; ils prennent ainsi appui sur la confiance préalable dans la possibilité de développer de tels dispositifs.

La technique des passes à poissons prend donc explicitement en charge un nombre de plus en plus grand d'espèces piscicoles à partir des années 1980. C'est l'un des aspects techniques novateurs associés au renouvellement politique des passes à poissons ; à différentes espèces de poissons sont associés différents types et dimensions de passes, qui sont censées maximiser la franchissabilité des obstacles en fonction des espèces-cibles. Cette extension des potentialités techniques des passes à poissons, que l'on retrouve dans les programmes de restauration qui concernent un nombre accru d'espèces, reflète en partie une évolution réglementaire. La loi pêche de 1984 prévoit en effet la publication d'une liste d'espèces migratrices pour chaque bassin ou sous-bassin, espèces pour lesquelles la franchissabilité des ouvrages devra être assurée dans les cinq années suivantes. Denozière (1987, p. 151) souligne que « *la liste a pour but l'adaptation des dispositifs de franchissement aux diverses espèces migratrices, soit existantes, soit programmées en vue d'une restauration de la vie piscicole* ». Le ministère de l'Environnement publie en 1986 cette liste d'espèces — inspirée des classements de 1904-1905 et 1921-1924[23].). Différentes espèces sont mentionnées en fonction des cours d'eau : espèces amphihalines — aloses (le pluriel utilisé dans l'arrêté ministériel semble désigner les deux espèces présentes en France ; alose feinte et grande alose), anguille, truite de mer, saumon atlantique, lamproie marine, lamproie fluviatile —

23. *Journal officiel de la République française* du 4 février 1986, « Lois et décrets », 118^{e} année, n^{o}29, pp. 1959-1966

et des espèces holobiotiques — brochet, truite fario, et plus rarement truite arc-en-ciel et ombre. L'inscription de ces espèces dans la réglementation témoigne de l'évolution de la problématisation du franchissement piscicole. Celle-ci ne se limite plus à la valorisation du saumon, poisson-roi emblématique des cours d'eau, mais s'étend à la protection d'autres espèces menacées et fortement valorisées par les pêcheurs — tant les pêcheurs professionnels (pour la lamproie et l'anguille notamment) qu'amateurs (pour le brochet et les truites holobiotiques).

L'irruption sur l'agenda de l'action publique de nouvelles espèces auxquelles faire franchir les obstacles entraîne des modifications dans la conception des passes à poissons — à la fois comme processus et comme résultat. C'est le cas de la passe à poissons de Golfech, déjà évoquée précédemment, qui a été construite par EDF au début des années 1980 en réponse à la demande des associations de pêche et de pisciculture locales qui s'inquiètent de la disparition de l'alose. L'alose étant un poisson grégaire et aux capacités de nage bien plus limitées que les grands salmonidés, les recherches de Travade et Larinier font apparaître que cette espèce nécessite des aménagements particuliers pour pouvoir franchir des barrages ; à Golfech, où la hauteur du barrage pousse les experts à préconiser la solution d'un ascenseur, il faut construire un dispositif d'attrait vers l'ascenseur spécifique pour les aloses (Grégoire et Travade, 1987, p. 67).

L'intégration de l'impératif d'assurer la franchissabilité des obstacles pour diverses espèces de poissons donne lieu, progressivement, à l'élaboration de passes à poissons dites multispécifiques, c'est-à-dire qui peuvent être empruntées par différentes espèces. Dans les années 1980 et 1990, il s'agit principalement de passes à bassins. Grégoire et Travade les décrivent ainsi à propos du barrage de Mauzac, sur la Dordogne :

> « Une nouvelle passe à poissons du type bassins successifs à fentes verticales (Bouchard, 1985) est en cours de construction à l'usine de Mauzac (dénivelé 7 m). Cet ouvrage conçu pour l'ensemble des grands migrateurs de la Dordogne (saumons, truites de mer, lamproies, aloses) sera terminé en 1987. »
>
> (Grégoire et Travade, 1987, p. 68)

Le caractère multispécifique des passes à bassins participe à leur succès : Larinier estime qu'environ 150 ont été construites pendant les années 1980, sur plus de 300 passes construites ou reconstruites (Larinier, 1993a, pp. 52-53).

L'extension du souci du franchissement à de nouvelles espèces a entraîné la reconstruction de certaines passes à ralentisseurs, qui se sont avérées insatisfaisantes aux yeux des agents du CSP une fois que d'autres espèces que le saumon et les truites ont été prises en compte :

> « Quand on a commencé, fin des années 70 – début des années 80, on était vraiment polarisés "salmonidés" sur les cours d'eau bretons. Après, quand on a vu qu'il y avait

> d'autres espèces, en particulier sur les zones basses des cours d'eau, avec des mulets, des choses comme ça, plusieurs années après on a dit "là il faut vraiment une passe à bassins. Donc on remplace". »
>
> (Ancien salarié de la délégation régionale du CSP en Bretagne, entretien)

.

La forme de l'équipement d'action publique évolue ainsi au double rythme de l'évolution des techniques disponibles, et de la demande sociopolitique, qui s'exprime ici à travers les espèces ciblées par l'impératif de franchissement. Cette double évolution mène à une actualisation des promesses de restauration piscicole, et à un accroissement des ambitions de restauration. Un exemple emblématique et explicite du renouvellement des promesses des passes à poissons et de la croissance de leur ambition est un programme de restauration construit parallèlement à celui des grands plans nationaux ; il s'agit du plan de restauration des poissons migrateurs sur le Rhin.

La promesse de restauration sur des fleuves entièrement anthropisés : l'exemple du Rhin

Le point de départ du programme Saumon Rhin est une catastrophe écologique qui survient en 1986 : un incendie dans une usine du groupe chimique Sandoz à Bâle provoque une immense pollution du Rhin, et la mort de centaine de milliers de poissons — notamment des anguilles — suite au déversement dans le Rhin de dizaines de tonnes de pesticides. Cet événement, parfois désigné comme « Tchernobâle » par analogie avec la catastrophe nucléaire de Tchernobyl survenue quelques mois plus tôt, est largement médiatisé (Kiss, 1987). La presse publie notamment les images choquantes d'anguilles mortes à la surface du Rhin ; survenu dans un contexte de montée des préoccupations environnementales, il agit comme un catalyseur et déclenche un changement d'échelle dans la prise en charge explicite de la question de la pollution du Rhin à l'échelle internationale. La question de la pollution du Rhin faisait déjà l'objet d'une prise en charge internationale, depuis la création en 1863 de la commission internationale pour la protection du Rhin contre la pollution (CIPR). L'accident de Bâle est néanmoins un « *tournant* » (Villamayor-Tomas et al., 2014, p. 368) qui relance l'action écologique sur le Rhin. Là encore, c'est sous forme de programme que l'action publique se met en place, avec l'adoption en 1987 du *programme Action Rhin* (Pedroli, 1988) ; ce document est le premier à mentionner l'objectif de réimplanter dans le Rhin des espèces migratrices qui en ont disparu, à commencer par le saumon. Au fil des ans, la restauration d'une population de saumons devient un objectif prioritaire en même temps que le symbole privilégié de la restauration du Rhin. En France, cet objectif est intégré aux politiques publiques de restauration piscicole dès le début des années 1990 ; le contrat Retour aux sources prévoit ainsi d'initier la réalisation

de dispositifs de franchissement sur le Rhin (Porcher, 1993).

L'exemple des programmes de restauration du saumon sur le Rhin illustre l'extension de l'horizon des promesses des passes à poissons à la fin du XX^e siècle. Il s'agit en effet d'un défi inédit, étant donné le débit du cours d'eau et sa morphologie entièrement anthropisée. Au moment de la mise en place de ce programme, des passes à poissons d'une telle ampleur n'avaient jamais été construites en Europe — mais les exemples précédents sur la Dordogne, la Garonne ou la Loire semblaient prouver la capacité des experts à concevoir des passes à poissons de plus en plus grandes. Sur le Rhin, la promesse de restauration d'une population de saumon est aussi d'autant plus forte que cette espèce avaient totalement disparu depuis plusieurs décennies ; il s'agit ainsi d'un niveau d'ambition supérieur à ce qui s'était fait jusque-là sur les cours d'eau en France, où les espèces de poissons ciblées avaient maintenu une présence résiduelle.

Au XXI^e siècle, cette extension se poursuit, mais plus qu'une continuation à l'identique, cette extension change de régime — au sens mécanique où elle monte en capacité d'accélération, et au sens politique où elle s'inscrit dans de nouveaux modes de gouvernement de la nature.

Transition. Du tournant des années 1980 au retournement des années 2000

À partir du mitan des années 1970, et jusqu'à la fin du XX^e siècle, les passes à poissons sont un outil-clef des nouvelles orientations données à la politique de l'eau en France, et qui la font intégrer un nouveau paradigme environnemental. Il s'agit de passes à poissons « modernes », au sens où elles résultent d'une expertise technoscientifique qui se définit comme telle ; « environnementales », au sens où elles s'inscrivent dans un nouveau paradigme, environnemental, de l'aménagement des cours d'eau ; ce sont enfin souvent des passes à poissons de programmes, car elles sont l'actualisation ponctuelle et localisée de programmes de restauration piscicole à plus vaste échelle. Au gré du déploiement de ces programmes, de plus en plus ambitieux et mis en œuvre localement, les passes à poissons apparaissent comme des dispositifs prometteurs, qui permettent de rétablir la franchissabilité d'ouvrages divers et pour de plus en plus d'espèces piscicoles. Les programmes d'action renouvelés et étendus installent dans la durée le recours aux dispositifs de franchissement et à leur expertise, moins dans une perspective de gestion halieutique des poissons que de leur gestion patrimoniale et intégrée à l'échelle des bassins.

A posteriori, cette focalisation des grands programmes de la fin du XX^e siècle sur la restauration de la continuité piscicole a été critiquée. Boyer et al. font le bilan, en 2000, des actions menées sur la Garonne et la Dordogne et soulignent que

> « le facteur limitant "barrage" a constitué quasiment l'essentiel du programme de

> restauration, mobilisant 70% des coûts du programme, de telle sorte que, dès le départ, d'autres aspects techniques ont été minimisés ou sous-évalués. »
>
> (Boyer et al., 2000, p. 340)

On touche ici aux limites d'une action publique qui fait d'un outil particulier l'alpha et l'oméga d'une politique plus globale de restauration écologique. La critique écologique des passes à poissons se fait de plus en plus entendre au fil des années 1990 ; les passes à poissons sont de plus en plus pointées comme un pis-aller des politiques écologiques de l'eau, plutôt que leur parangon. L'adoption en l'an 2000 de la directive-cadre européenne sur l'eau incarne le basculement de paradigme ; l'action publique passe de l'objectif de restauration de la continuité piscicole à celui de la restauration de la continuité écologique. C'est ce que l'on explore dans la seconde partie de ce chapitre, en décrivant ces évolutions, et en mettant en évidence ce qu'elles font aux passes à poissons.

B Dans les années 2000, l'équipement passe du parangon de la continuité piscicole au pis-aller de la continuité écologique

Après la réinvention moderne des passes à poissons, de la fin des années 1960 aux années 1990, les années 2000 et 2010 sont celles d'un relatif revirement dans les modalités de mise en œuvre de la politique publique environnementale. Un nouveau paradigme s'impose progressivement : la continuité écologique des cours d'eau, qui enjoint les acteurs à réinterpréter et dépasser l'impératif de restauration de la franchissabilité piscicole des obstacles. Dans cette seconde partie du chapitre 2, je me penche sur les conséquences de ce nouveau cadrage pour les dispositifs de franchissement, et sur la façon dont ces derniers s'y inscrivent, à la fois comme objets techniques et comme dispositifs d'action mobilisés par divers acteurs dans les nouveaux débats qui entourent la politique de l'eau.

Au tournant du XXI^e^ siècle, le nouveau paradigme de continuité écologique fait dévier la trajectoire historique des passes à poissons, et modifie la place qu'elles occupent dans le répertoire d'action publique. Elles sont de plus en plus explicitement promues par l'administration, les agences de l'eau, ou encore l'OFB comme une solution de second rang, sous-optimale ; le dispositif n'est censé être mobilisé que lorsqu'il est impossible d'effacer les obstacles. Dans une première section (2.B.1, p. 228), je reviens sur les modalités de cette disqualification des passes à poissons, et sur la façon dont elle s'inscrit dans le paradigme de continuité écologique — qui se concrétise notamment dans le cadrage de l'action publique par la biodiversité.

Si les passes à poissons connaissent une relégation dans le répertoire d'action publique,

elles continuent néanmoins d'y figurer en bonne place. Je montre dans une deuxième section (2.B.2, p. 253) comment le dispositif est mobilisé dans la dynamique générale de relance de l'aménagement d'obstacles à partir des années 2000. Le nouveau paradigme de continuité écologique relègue les passes au second rang des solutions, mais entraîne aussi leur adaptation ; l'équipement est renouvelé (nouvelles formes, nouvelles espèces ciblées, etc.) pour s'adapter aux nouvelles attentes des politiques environnementales. La mise en place de la continuité écologique s'appuie ainsi en partie sur un recyclage de l'équipement des passes à poissons.

Après avoir montré la disqualification mais aussi le renouvellement des passes à poissons au XXI^e^ siècle, j'expose dans une troisième section les dynamiques de requalification des passes à poissons, qui s'exercent dans l'arène des controverses sur la continuité écologique (2.B.3, p. 273). Le primat donné à l'effacement (même s'il ne concerne que les obstacles considérés comme n'ayant pas d'usage, souvent des seuils plutôt que des barrages) entraîne une exacerbation des tensions autour du franchissement des ouvrages hydrauliques. En tant que dispositif d'accommodation, les passes à poissons font l'objet d'un réinvestissement, car elles sont promues par les opposants à l'effacement des obstacles comme une solution de compromis. Des défenseurs virulents du patrimoine hydraulique aux grandes entreprises hydroélectriciens, plusieurs acteurs réinvestissent ainsi le dispositif dans une visée d'infléchissement de la politique de restauration de la continuité écologique, réactualisant une forme de promesse politique et politisée de la technique. L'équipement est ainsi recyclé sur le plan politique.

B.1 Le nouveau paradigme de restauration de la continuité écologique : vers l'effacement des obstacles et l'effacement des passes ?

À partir du début des années 2000, et notamment du vote de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE), les politiques publiques de gestion des cours d'eau en France s'inscrivent dans une nouvelle perspective. La DCE impose des concepts, des objectifs et des outils novateurs : l'objectif fixé aux États est l'atteinte, à l'horizon 2015, du « bon état » à la fois écologique et physico-chimique des masses d'eau (notamment les cours d'eau, compris dans les masses d'eau de surface), et cet objectif est assorti d'obligations de résultats (Loupsans et Gramaglia, 2011). Pour cela, la DCE propose aux acteurs publics de se saisir d'un certain nombre d'outils, dont la « restauration de la continuité de la rivière », définie dans son annexe V comme ce qui « *permet une migration non perturbée des organismes*

aquatiques et le transport de sédiments »[24].

La DCE modifie ainsi, pour les pouvoirs publics, la conception de la fonctionnalité des cours d'eau, et les moyens de la restaurer. Par l'instrument de la continuité écologique, la DCE « *introduit une relation fonctionnelle entre d'une part aménagement et morphologie des cours d'eau et d'autre part leur état écologique* » (Bellec et Lefebvre, 2012, p. 10) ; concrètement, la continuité écologique, traduite dans le droit français, consiste à rétablir à la fois une libre-circulation piscicole sur les cours d'eau, et une franchissabilité sédimentaire des obstacles. C'est un changement scientifique dans la façon de définir et caractériser les problèmes liés à l'aménagement des cours d'eau : la dégradation de l'état biologique et écologique est reliée aux perturbations morphologiques des cours d'eau. C'est aussi un changement politique, car la restauration de la continuité implique l'introduction de nouveaux objectifs (la restauration du bon état écologique), de nouveaux outils d'action (typiquement, l'effacement d'obstacles), et de nouveaux instruments (dont une nouvelle métrologie de la continuité, par exemple au travers du protocole ICE, « informations sur la continuité écologique »[25]).

L'objectif nouveau d'assurer le transport sédimentaire, en plus de la circulation des poissons, nécessite d'effacer, ou au moins d'araser les obstacles transversaux dans les cours d'eau ; l'aménagement par des passes à poissons est insuffisant pour rétablir la continuité écologique. L'action publique concernant la franchissabilité des obstacles, jusque-là focalisée de manière relativement non-questionnée sur les passes à poissons en France, se retrouve ainsi au centre de l'attention suite au vote de la DCE. Drapier, Germaine et Lespez soulignent que la DCE a constitué « *le levier majeur des projets de restauration de la continuité écologique conduits par les services de l'État avec l'appui des agences de l'eau* » ; la restauration de la continuité écologique, qui aurait pu n'être qu'un simple outil, devient en France « *une politique environnementale* » à part entière (Drapier et al., 2018, p. 341).

En instituant un changement à la fois dans la perspective organisationnelle et procédurale de l'action publique, dans les connaissances et les cadrages scientifiques afférents, et dans les modalités concrètes de la mise en œuvre de la politique publique de l'aménagement des cours d'eau, la continuité écologique constitue en France un nouveau paradigme de l'action

24. « Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau », *Journal officiel des Communautés européennes*, 22/12/2000, annexe V, L327, p. 40.

25. La méthode ICE, telle que définie par Baudoin et al. (2014, p. 3), est un protocole formalisé qui « *décrit les obstacles sur les cours d'eau et évalue leur franchissement en montaison par les poissons* ». Il a été élaborée par un collectif scientifique sur demande de l'Onema, dans le cadre de la mise en œuvre de la politique de restauration de la continuité écologique, afin de fournir un instrument harmonisé à l'échelle nationale pour évaluer la franchissabilité des obstacles, et grâce à cette évaluation « *justifier le choix des actions [de restauration de la continuité écologique] sur la base de données objectives et comparables* ».

publique. Le terme de « paradigme » est mobilisé par les acteurs publics eux-mêmes, qui parlent de la continuité écologique comme d'un nouveau paradigme (Bellec et Lefebvre, 2012, pp. 9 et 17). De manière plus heuristique, prendre formellement ce terme comme un cadre conceptuel de science politique — issu de l'histoire et la philosophie des sciences — permet de montrer comment la continuité écologique constitue un point d'équilibre temporaires

> « des savoirs et des pouvoirs »

() dans les politiques publiques, en reprenant la définition de Smith (2014, p. 404). Ce dernier analyse la transposition de la notion de paradigme dans l'analyse de l'action publique, et montre qu'elle recouvre quatre éléments : un paradigme est constitué d'une vision du monde, de normes d'action, de relations entre pouvoirs publics et acteurs sectoriels, et enfin d'instruments et outils. La restauration de la continuité écologique des cours d'eau constitue bien un paradigme, et ses quatre composantes sont développées tout au long de cette partie : elle repose sur une vision du monde qui prend pour acquis une interprétation de l'histoire comme destruction (et perte de valeur) des cours d'eau, perçus comme entité naturelle, par les activités anthropiques. Sa principale norme d'action est alors la restauration d'états ou de fonctions naturelles. Elle s'appuie sur des relations largement contractualisées et territorialisées entre les pouvoirs publics et les acteurs en charge de la restauration ; enfin, et c'est l'un de ses points les plus conflictuels, elle mobilise comme outils principaux l'effacement ou l'arasement des obstacles — plutôt que des équipements comme les passes à poissons. Toutes ces caractéristiques font apparaître les points de frictions à l'encontre du paradigme de restauration de la continuité écologique des cours d'eau — chacune peut faire l'objet de contestations et de résistances par des acteurs qui s'y opposent. Les caractéristiques font donc à la fois l'unité et la force interne du paradigme, mais aussi ses faiblesses, et ce par quoi il pourrait être remplacé par un autre paradigme — ce qui semble se dessiner, à la fin du chapitre, avec la notion de continuité apaisée. Analyser ainsi le paradigme permet de comprendre l'évolution du statut des passes à poissons dans les politiques publiques, et plus généralement, la façon dont un équipement se positionne dans la trajectoire des paradigmes d'action publique qu'il traverse.

Concrètement, en France, suite à l'adoption de la DCE, la restauration de continuité écologique devient un critère normatif structurant pour l'atteinte du « bon état écologique des cours d'eau » (Perrin, 2018b). Cet objectif de restauration s'impose progressivement, au rythme du déploiement des différents outils qui opérationnalisent la nouvelle politique publique, notamment avec la déclinaison de la DCE dans le droit français et dans son application à travers un ensemble de dispositifs réglementaires, juridiques et administratifs. Les principaux jalons de ce développement opérationnel sont la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) en 2006, le Grenelle de l'Environnement et les dispositifs

réglementaires qui en découlent de 2007 à 2010, notamment le Programme d'action pour la restauration de la continuité écologique (PARCE) en 2010. J'expose ici ce parcours, en montrant comment ce changement de paradigme n'empêche pas une continuité des outils : il y a une forme d'inertie des instruments, et plus particulièrement des équipements, qu'illustre le maintien du recours aux passes à poissons. Les équipements peuvent ainsi survivre aux politiques qu'ils équipent, parce qu'ils sont dotés de certaines qualités à la fois techniques et politiques : ils sont disponibles, connus et maîtrisés ; ils sont acceptés et favorisent une forme de consensus par leur flexibilité.

B.1.a Un nouveau paradigme d'action publique sur la continuité des cours d'eau se met en place : la restauration *écologique*

La loi sur l'eau de 2006 relance une dynamique d'aménagement de la franchissabilité

En 2006, la LEMA transpose dans le droit français la directive-cadre européenne sur l'eau, et prévoit une mise en œuvre concrète de la continuité écologique [26]. Cette loi vise avant tout à mettre en place les moyens d'atteindre les objectifs qui avaient été fixés par la DCE en 2000, et en particulier l'atteinte du « bon état des eaux » à l'horizon 2015 (Pointereau, 2016). La LEMA est promulguée en décembre 2006, suite à « *trois années (2003-2005) d'un débat national avec l'ensemble des acteurs de l'eau et le grand public, organisé par le ministère de l'Écologie* » (Brun, 2009, p. 8). Jacques-Aristide Perrin, à partir d'une revue de littérature et l'exploration d'archives, souligne que différents « *lobbys* » sont intervenus pour éviter que la LEMA ne contraigne leur activité — « *EDF, les associations de petits producteurs hydroélectriques, des moulins et des pisciculteurs* » ; il ajoute néanmoins que lors du débat parlementaire, « *les parlementaires ont été peu intéressés par la continuité écologique des cours d'eau* », abordant uniquement cette question « *du point de vue des barrages hydroélectriques au détriment d'autres ouvrages hydrauliques et usages comme la petite hydroélectricité, la pêche ou l'usage patrimonial des ouvrages* » (Perrin, 2018a, p. 108).

La LEMA prévoit la mise en œuvre de la continuité écologique, par un moyen qui s'inscrit dans la continuité des instruments mobilisés par la réglementation française depuis 1865 : les classements de cours d'eau. Une brochure explicative de l'Onema et des agences de l'eau expose la politique française qui se traduit dans la LEMA : « *l'atteinte de cet objectif [le bon état écologique des cours d'eau] dépend étroitement de la qualité des milieux et se montre tributaire d'une restauration de la continuité écologique et plus largement de*

26. Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, *Journal officiel de la république française*, n°0303, 31 décembre 2006.

l'hydromorphologie » (Vecchio et Roussel, 2011, p. 16). En ce sens, la loi de 2006 prévoit la constitution de deux listes de cours d'eau (ou de sections des cours d'eau) auxquelles s'appliqueront des prescriptions renouvelées en termes de continuité écologique (article 6). Ces listes, établies au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement, prennent la suite des classements au titre de l'article L432-6 du même code (établis suite à la loi pêche de 1984) et aux classements en « rivières réservées » [27]. Cette continuité dans la forme de la politique publique mise en œuvre, par l'instrument des classements, est soulignée par un fonctionnaire de la direction de l'Eau et de la biodiversité du ministère de la Transition écologique, qui présente ces nouveaux classements, en 2006, comme « *une relance* » de la politique déjà mise en œuvre en 1865, et surtout 1984, lorsque la loi pêche avait initié une dynamique d'aménagement des obstacles qui s'était ensuite essoufflée.

> « La loi pêche de 1984 et les classements afférents, c'est une réglementation qui a eu des effets soufflet : au début on y va, voilà, et au bout d'un moment donné, il y a des blocages, des gens qui veulent plus... au bout d'un moment on a un peu laissé tomber l'application de ces classements et c'est un peu tombé en désuétude [...]. On a arrêté de vraiment avoir une action locale active, présente, de restauration, d'imposer les passes à poissons sur tous les ouvrages, etc. Il y a eu un effet ralentissement [...] avant la loi de 2006, où on a remis sur le tapis. Justement parce qu'il y avait eu la DCE. »
>
> « On a refait les classements des cours d'eau en 2006. [La loi de 1984,] on n'avait plus autant de ferveur à la mettre en œuvre et continuer à l'appliquer. [...] Il y avait encore pas mal d'ouvrages à aménager qui avaient l'obligation de, et étaient en infraction, parce qu'il y avait le délai de 5 ans, puis, 10, 15 ans, et une fois qu'on a laissé 15 ans, plus personne n'ose revenir vers la personne en disant "écoutez, votre ouvrage ça fait 15 ans qu'il devrait être aménagé, faudrait l'aménager maintenant" [...] Donc on a un peu relancé cette politique, et comme on venait d'une politique où on avait classé et un peu échoué à aller jusqu'au bout, il y a eu aussi de grands élans locaux pour classer beaucoup. »
>
> (entretien, ministère de la Transition écologique)

Dans cet extrait d'entretien, l'action publique de restauration de la continuité (piscicole ou écologique) des cours d'eau est présentée comme un cycle, qui connaît des phases hautes et des phases basses. Les objectifs de l'action publique suivent ainsi des trajectoires qui ne sont pas rectilignes, au cours de ce que l'on pourrait appeler leur « carrière ». En reprenant la terminologie de Downs (1972) introduite dans le chapitre précédent, on peut dire que ces objectifs font l'objet d'investissements en phase « *up* », lorsque l'action publique les prend effectivement en charge et se donne les moyens d'une mise en œuvre concrète ; ces « *ups* » sont notamment marqués — sinon initiés — par une mise à l'agenda politique et une prise en charge réglementaire. Celle-ci incite les acteurs à agir dans une fenêtre d'opportunité pour l'action qui a tendance à se refermer ensuite,

27. Rendus possibles par une loi de 1980, ces classements en rivières réservées le sont néanmoins au titre d'une loi de 1919.

une fois l'action publique entrée dans une phase routinisée où les échecs (ou retards) d'aménagements deviennent irréversibles, car la mise en branle du processus de mise en conformité des obstacles est devenu politiquement trop coûteuse : « *plus personne n'ose* » le réclamer. Après avoir caractérisé dans le premier chapitre la mise à l'agenda des échelles à saumons au XIX^e^ siècle, et mentionné leur évacuation lorsqu'une nouvelle problématisation de l'aménagement des cours d'eau les remplace, on comprend mieux ici par quelles modalités la politique de restauration de la franchissabilité des obstacles *sort* de l'agenda.

La relance réglementaire de la restauration de la franchissabilité prend la forme de la publication de deux listes de cours d'eau, dont les modalités et les conséquences sont précisées en 2013 par une circulaire du ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE, 2013, *cf.* encadré 5, p. 233).

Encadré 5

Listes 1 et 2 : les nouveaux classements « L214-17 »des cours d'eau

La liste 1 obéit à une logique de préservation de la continuité écologique ; il s'agit d'empêcher toute nouvelle fragmentation de cours d'eau considérés comme étant en bon état écologique, et de restaurer « à long terme *» la continuité écologique, au rythme des renouvellements de concession et d'autorisation. Les sections de cours d'eau qui y sont classées sont «* en très bon état écologique *», jouent un rôle de réservoir biologique nécessaire à l'atteinte de ce bon état, ou sont essentielles à la vie et la circulation de poissons migrateurs amphihalins. En raison de ces enjeux, la continuité écologique des cours d'eau de la liste 1 est strictement protégée : «* aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique *», et le renouvellement des concessions ou autorisations existantes est subordonné au respect des enjeux identifiés. Cette liste 1 fait suite au classement en rivières «* réservées *» (créé en 1980 sur la base de la loi de 1919 sur l'hydroélectricité), qui interdisait sur certaines rivières la construction de nouvelles installations hydroélectriques — mais pas d'autres types de seuils. Pour reprendre un terme utilisé de manière informelle par les acteurs rencontrés, la liste 1 institue des cours d'eau non seulement préservés, mais «* réservés *» au bon état écologique, et plus particulièrement à la faune aquatique des milieux lotiques (d'eau courante).*

En miroir, la liste 2 concerne n'importe quel cours d'eau, et obéit plutôt à une logique d'amélioration ou de restauration de la continuité écologique à court terme, sans attendre les renouvellements de concession ou d'autorisation. L'autorité administrative doit y classer tous les cours d'eau dans lesquels « il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs *», et où tout ouvrage présent doit être «* géré, entretenu et équipé *» selon des règles qui respectent cet objectif, et qui doivent être «* définies par l'autorité administrative, en concertation *» avec le propriétaire ou exploitant d'ouvrage. Alors que les obligations afférentes au classement*

de sections de cours d'eau en liste 1 s'appliquent dès la publication des listes, un délai de 5 ans est accordé pour la mise en conformité des sections de cours d'eau classées en liste 2 avec les obligations fixées par la loi. De plus, alors que le classement en liste 1 vise explicitement une protection « des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée *», les prescriptions qui s'attachent au classement en liste 2 visent à assurer «* la protection des poissons migrateurs *» en général, incluant ainsi les migrateurs holobiotiques.*

La procédure de classement à mettre en place participe à une relance de l'intérêt pour l'équipement des obstacles, et entraîne une nouvelle réflexion sur l'aménagement des cours d'eau. Les classements imposent en effet aux parties concernées de se pencher sur l'état et l'avenir des cours d'eau dont elles ont la charge ; la révision des classements est menée à l'échelle du bassin, et « *vise à associer dans les réflexions l'ensemble des acteurs et usagers de l'eau* » (Vecchio et Roussel, 2011). Selon les régions, des classements plus ou moins extensifs sont décidés (*cf.* par exemple le cas du bassin Rhin-Meuse, figure 2.12, p. 257). Au total, 30% du linéaire des cours d'eau français est classé en liste 1, et 11% en liste 2 — sachant qu'il y a des recoupements dans ce classement, étant donné que des sections de cours d'eau peuvent figurer sur les deux listes à la fois (Chevrollier, 2021, p. 8).

Grenelle de l'environnement, PARCE, trame verte et bleue, STRANAPOMI : l'action publique priorise l'effacement

En 2006, la LEMA fixe des objectifs à plusieurs échéances plus ou moins lointaines — des classements doivent intervenir, après quoi les obstacles sur les cours d'eau doivent être aménagés avant cinq ans, puis le « bon état écologique » doit être établi d'ici 2015. À plus court terme, d'autres dispositifs réglementaires sont mis en place en France ; ils accélèrent la mise en œuvre de la politique publique de rétablissement de la continuité écologique, notamment en priorisant les cours d'eau et les obstacles précis à aménager. Ils priorisent également un mode d'action particulier lorsque c'est possible : l'effacement des ouvrages.

Un véhicule de cette mise en œuvre est le Grenelle de l'environnement (originellement appelé « Grenelle Environnement »), un dispositif de concertation qui associe « *collectivités, État, syndicats, entreprises et associations* » (Vimal et al., 2012, p. 416) et qui « *vise à influencer l'évolution des politiques publiques dans une perspective de développement durable* » en France, dans tous les secteurs concernés (Halpern et Pollard, 2017, p. 109). Dans sa forme et dans ses contenus, il prolonge l'action publique mise en place par la LEMA (Perrin, 2018a, pp. 110 *sq.*). L'adoption de celle-ci, et le processus délibératif qui l'a précédé, ont mis à l'agenda un certain nombre de questions relatives à la gestion environnementale et à sa prise en charge par la puissance publique. Elle est adoptée quelques mois avant l'élection présidentielle de 2007, au cours de laquelle les enjeux environne-

mentaux font partie des débats ; une personnalité médiatique et politique, Nicolas Hulot, propose un « pacte écologique » que signent trois des candidats, dont Nicolas Sarkozy, élu en 2007 après avoir proposé de faire de l'environnement une priorité (Lascoumes, 2011, p. 281). Suite à son élection, le Grenelle de l'environnement est convoqué. Dans ce processus politique, la politique de l'eau fait l'objet de réflexions du groupe de travail numéro 2, qui doit travailler sur l'objectif « préserver la biodiversité et les ressources naturelles », et aborde la question de la continuité écologique. D'après Perrin (2018a, p. 110), les réflexions menées au sein de ce groupe renforcent la notion de continuité écologique des cours d'eau telle qu'elle a été définie par la LEMA, en jugeant que les « *ouvrages transversaux (barrages, seuils, vannages)* » sont responsables d'une rupture dans la mobilité des espèces aquatiques et des sédiments, nuisant ainsi à la fois au cycle de vie des espèces et à la qualité de leur habitat. Suite au rapport publié par ce groupe de travail, la continuité fait l'objet d'un engagement officiel et explicite du Grenelle de l'environnement : c'est l'engagement 114, nommé « *restauration des continuités pour les écosystèmes d'eau douce : effacement des obstacles les plus problématiques à la migration des poissons après une étude ayant permis de les identifier* ».

Le groupe de travail définit aussi, pendant une première phase du Grenelle (fin 2007), un instrument particulier d'action publique : la trame verte et bleue. Il s'agit d'un concept qui est à la fois une notion descriptive et un instrument prescriptif. La trame verte et bleue saisit, de manière cartographique, l'environnement comme un ensemble de réservoirs de biodiversité, reliés entre eux par des corridors. En tant qu'instrument d'action, le réseau que constitue la trame verte et bleue doit être non seulement identifié à l'échelle territoriale, mais aussi préservé, ou restauré le cas échéant. Cet instrument intègre celui des classements de cours d'eau : « *Les cours d'eau classés en liste 1 et 2 constituent le cœur de la trame bleue* » [28]. La trame verte et bleue est instaurée dans le droit français par la loi dite « Grenelle 1 » d'août 2009 [29]. Par cette loi, l'État se fixe pour objectif explicite la création d'une trame verte et bleue, et la trame bleue implique le rétablissement de la franchissabilité de certains obstacles sur les cours d'eau : elle doit permettre

> « de préserver et de remettre en bon état les continuités écologiques des milieux nécessaires à la réalisation de l'objectif d'atteindre ou de conserver, d'ici à 2015, le bon état écologique ou le bon potentiel pour les masses d'eau superficielles ; en particulier, l'aménagement des obstacles les plus problématiques pour la migration des poissons sera mis à l'étude. »
>
> (Loi 2009-967 dite « Grenelle 1 », article 29)

La loi sur la trame bleue met en exergue deux objectifs prioritaires, qui sont autant de

28. Citation issue de la présentation de la politique de restauration de la continuité écologique en France, sur le site « Eau France » réalisé par l'Office français pour la biodiversité.

29. Loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, *Journal officiel de la république française*, n°179, 5 août 2009.

cadrages de sa mise en œuvre ultérieure. D'une part, la loi cible les poissons migrateurs, et focalise ainsi à nouveau l'attention sur eux. D'autre part, la loi réclame que soient traités en priorité les 1 200 obstacles « les plus problématiques » pour ces poissons. Cela reflète l'instauration d'une priorisation de certains obstacles, là où d'autres modes d'action publique auraient pu être envisagés, par exemple en sélectionnant certains cours d'eau dans leur entièreté. Cette action par priorisation, si elle n'est pas spécifique à l'action publique de restauration de la continuité écologique, en est néanmoins une modalité structurante, car elle organise la mise en œuvre de cette action, et la dote d'une visibilité immédiate. Le Grenelle de l'environnement a fixé, avant l'échéance de 2015, « *un objectif de mise aux normes de 1 200 seuils à l'échéance 2012* » (Bellec et Lefebvre, 2012, p. 16).

La priorisation des obstacles est mise en œuvre en 2010 par le plan d'action national pour le rétablissement de la continuité écologique (PARCE). Avec la LEMA et le Grenelle, le PARCE est un autre dispositif important qui concrétise le renouvellement de la politique publique appuyée sur les passes à poissons dans le paradigme de la continuité écologique. Ce document cadre et planifie la mise en œuvre de la politique de restauration de la continuité écologique prévue par la LEMA et le Grenelle ; il précise la définition et les modalités de mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique en France ; il dote aussi cette politique d'un cadre opérationnel, en établissant des priorités d'action, ainsi que des procédures et outils concrets pour sa réalisation. Le PARCE a notamment conduit au développement d'une base de données sur l'ensemble des obstacles à la continuité écologique sur les cours d'eau français, le ROE (référentiel des obstacles à l'écoulement), et une méthode d'estimation de la franchissabilité des ouvrages, l'ICE (informations sur la continuité écologique), qui sont largement mobilisés, depuis, dans le cadre des diagnostics et opérations de restauration de la continuité écologique. Le PARCE est enfin l'occasion pour le ministère d'acter la démarche de priorisation, celle des 1 200 « ouvrages Grenelle » mentionnés plus hauts ; ils ne sont pas définis a priori par le législateur, mais une liste est demandée à chaque bassin ; ils représentent 2% des 60 000 obstacles recensés en 2009 (Dubois et Vigier, 2016, p. 43).

Si la DCE, la LEMA, le Grenelle et le PARCE sont les principaux jalons réglementaires qui définissent et cadrent la mise en œuvre de la politique de restauration de la continuité écologique en France, un dernier dispositif mérite d'être mentionné : la stratégie nationale de gestion des poissons migrateurs (STRANAPOMI), qui permet de mettre en lumière la relation entre le nouveau paradigme de continuité écologique et les outils préexistants de rétablissement de la continuité piscicole — les passes à poissons. La STRANAPOMI est un document élaboré en 2010, et qui décline pour le cas des poissons migrateurs les orientations de la nouvelle politique de restauration de la continuité écologique. Dans une présentation de 2011, la ministre de l'Écologie, du développement durable, des transports

et des logements souligne que c'est « *la dynamique issue du Grenelle Environnement* » et les dispositifs qui en sont issus qui « *ont renforcé* » les actions de protection des poissons migrateurs. Celles-ci s'inscrivent « *à la croisée de nos engagements communautaires* » à l'échelle européenne « *et d'ambitieux chantiers nationaux* », et doivent s'appuyer « *sur les bassins hydrographiques* » (Kosciusko-Morizet, 2011, p. 3). Cette stratégie est déclinée en quatre grands axes, qui visent à « *rénover la gouvernance de la politique de gestion des poissons migrateurs* », à développer et renforcer d'une part l'acquisition de connaissances et d'expérience, et d'autre part leur partage, notamment dans des actions de communication, mais avant tout à « *préserver et restaurer les populations et leurs habitats* » (axe 1), en commençant par « *assurer la libre circulation des populations* » (axe 1, orientation 1) (MEDDTL, 2011, p. 7). On retrouve ainsi, pour ce qui concerne plus spécifiquement la gestion des poissons migrateurs amphihalins, une priorité donnée à la politique de rétablissement de la franchissabilité des obstacles. On retrouve surtout un isolement, ici dans un axe spécifique, de la mise en place de la continuité piscicole. Elle est significative de la séparation en différents pans de la politique de gestion écologique de l'eau, que l'on retrouve dans la LEMA ou le Grenelle. Il y a une forme de découpage des différents enjeux, qui caractérise encore la politique moderne de gestion écologique de l'eau, où l'enjeu de continuité piscicole — et celui de protection de la biodiversité, de manière plus générale — est relativement isolé d'autres aspects comme ceux de la gestion quantitative de l'eau. Il s'agit ainsi d'une politique « moderne » au sens où elle procède d'un découpage des différents aspects qui composent une entité « épaisse » d'enjeux intriqués — découpage qui permet une gestion rationnelle de cette « *eau des modernes* » (Barbier et Fernandez, 2016).

La STRANAPOMI marque néanmoins un tournant, celui de l'intégration de la gestion des poissons migrateurs dans le nouveau paradigme de la continuité écologique. C'est ce que montre l'énoncé de l'axe 1, qui relie écologie piscicole et hydromorphologie des cours d'eau. Le contenu de l'orientation donne à voir les conséquences pratiques de l'intégration du nouveau paradigme, et des changements concrets dans la mise en œuvre de la politique publique. Cette orientation énonce que pour assurer la libre circulation des poissons migrateurs, en s'appuyant entre autres sur la trame verte et bleue et le PARCE, il faut « *privilégier l'effacement total ou partiel des obstacles par rapport à l'équipement en dispositifs de franchissement, en particulier ceux dépourvus d'usages économiques* » (MEDDTL, 2011, p. 12). Cette STRANAPOMI est ainsi l'un des documents qui tirent explicitement les conséquences des nouveaux objectifs de politique publique environnementale pour le traitement des obstacles à la continuité des cours d'eau. Plutôt que de chercher à résoudre les problèmes qu'engendrent les obstacles par l'aménagement de passes à poissons, l'effacement de l'obstacle devient l'option que les faiseurs d'action publique

et les gestionnaires (d'ouvrages et de cours d'eau) sont invités à privilégier. La section suivante analyse ce basculement dans l'idéal-type d'action, en commençant par revenir sur la notion à la fois descriptive et normative de la biodiversité, qui s'impose à — et par — la continuité écologique.

B.1.b Des passes à l'effacement : du changement dans la continuité des cours d'eau

Un nouveau cadrage de l'action environnementale : la biodiversité

Le paradigme de continuité écologique est étroitement articulé avec un nouveau cadrage de l'action publique : la protection (et la restauration) de la biodiversité. Revenir sur cette notion, sur ses effets de cadrage, et sur la façon dont elle a pu être appropriée par des acteurs de l'aménagement des cours d'eau permet de comprendre un certain nombre de changements dans la position qu'occupent les passes à poissons dans le répertoire d'action. Favoriser la biodiversité peut contribuer à une marginalisation des passes à poissons, qui sont un instrument ne concernant qu'un petit nombre d'espèces animales au sein de l'immense spectre du vivant affecté par l'aménagement des cours d'eau. Un guide de l'association France Nature Environnement (FNE), fédération d'associations de protection de la nature et de l'environnement particulièrement active dans la défense de la restauration de la continuité écologique, le présente ainsi :

> « L'effacement ou l'arasement sont les deux seules solutions de restauration de la continuité écologique. La construction de dispositifs, l'aménagement des ouvrages, les modalités de gestion ne sont que des mesures d'atténuation des impacts. »
>
> (Chaussis et Suaudeau, 2010, p. 26)

Cependant, le dispositif peut aussi faire l'objet de nouveaux développements et investissements au nom de la valorisation de la biodiversité, notamment par des acteurs dont les intérêts sont attachés aux obstacles sur les cours d'eau et pour qui d'autres moyens de protéger la biodiversité (par exemple en évitant la construction de barrages) seraient plus coûteux.

Mauz et Granjou (2010) proposent de premiers éléments pour une histoire du concept de biodiversité, entendu comme une nouvelle problématisation qui cadre la prise en charge par l'action publique des questions environnementales. Suite à l'émergence du terme de biodiversité dans le monde académique à la fin des années 1980, le problème de son érosion est peu à peu pris en charge, principalement par des institutions nationales et internationales. À partir des années 2000, le problème s'impose sur l'agenda des politiques publiques, porté par des entrepreneurs de causes qui s'inspirent de la question et de l'action sur le changement climatique pour imposer une « *rhétorique de l'urgence environnementale* » et les dispositifs d'action pour y répondre. Les années 2000 sont celles d'un « *succès de la*

construction de la biodiversité comme problème public », à l'interface entre plusieurs univers institutionnels : le domaine scientifique, et notamment celui de l'écologie scientifique, une discipline qui bénéficie *via* la biodiversité d'un regain de prestige et de « *"crédit" – dans tous les sens du terme* » (Mauz et Granjou, 2010, p. 13) ; le domaine politique, où plusieurs institutions sont créées, réorganisées, et mobilisées pour lutter contre l'érosion de la biodiversité — la transformation de l'Onema en Agence française de la biodiversité est significative à cet égard ; mais aussi le monde des entreprises privées — un rapprochement qui se fait selon Mauz et Granjou (2010, p. 13) par l'association à la notion de « *service écosystémique* » [30].

Le cadrage de la biodiversité et la problématisation de son érosion induisent des déplacements des savoirs et de l'action. Dans le domaine scientifique, la centralité nouvelle de la notion de biodiversité entraîne (et résulte) de nouveaux positionnements épistémiques de la part des acteurs de la recherche ; j'y reviendrai dans les chapitres suivants en exposant ces déplacements parmi les spécialistes du franchissement piscicole, que ce soit en hydroécologie ou en ingénierie des passes à poissons. Le changement de perspective associé à cette notion a cependant des implications plus larges. C'est ce qu'explique Blandin, professeur émérite au Muséum national d'histoire naturelle et fondateur du comité français de l'UICN, en décrivant dans un ouvrage en 2019 comment la prise en charge de l'environnement au début du XXI^{e} siècle passe schématiquement « *de la protection de la nature au pilotage de la biodiversité* ». Par l'idée de « *pilotage* », Blandin entend une forme de gestion explicite de l'ensemble du tissu vivant ; moins que la conservation impérative d'espèces particulières dans une vision fixiste, le paradigme qui tend à s'imposer dans la prise en charge des conséquences environnementales de l'aménagement en France est celui d'une gestion globale, à l'échelle d'un écosystème, du vivant. Celui-ci forme un ensemble en constante évolution, et dont la protection ou la restauration doit être appréciée au regard de tous les enjeux et intérêts en présence. Dans un même mouvement, « *la Biodiversité a remplacé la Nature. La Protection a cédé le pas à la Gestion* » (Blandin, 2019, p. 35).

Ce basculement n'est pas sans conséquences sur l'action de restauration des différentes formes de continuité dans les cours d'eau. La notion de biodiversité est notamment associée à la continuité écologique dans les travaux du Grenelle de l'environnement ; le groupe de travail « Préserver la biodiversité et les ressources naturelles » (G2) a mobilisé l'idée de réseau écologique pour proposer la construction d'une « *trame verte nationale [...] qui assure les continuités et les proximités entre milieux naturels permettant aux espèces de circuler et d'interagir et aux écosystèmes de fonctionner* », et un comité opérationnel dédié

30. A posteriori, on pourrait ajouter à cet ensemble le monde associatif, dans lesquels des organisations de protection de la nature s'approprient et investissent le terme et le concept de biodiversité.

à la trame verte et bleue a ensuite été constitué (Lascoumes, 2011 ; Vimal et al., 2012). Dans son premier rapport, ce comité opérationnel revient sur ce qu'est la trame verte et bleue, et mentionne les continuités aquatiques en mobilisant la métaphore vitaliste d'un rétablissement des flux :

> « Rétablir des flux consiste à rétablir des continuités qui permettent aux habitats d'être fonctionnels, aux espèces de circuler et d'interagir [...] L'espace rural, les cours d'eau, les zones urbaines doivent redevenir des espaces de vie pour le développement de la biodiversité. Et les grands organes que constituent les montagnes, les fleuves, les grandes zones herbagères et forestières, le littoral sauvage doivent être préservés de la destruction et de la fragmentation et même restaurés. »
>
> (Allag-Dhuisme et al., 2010, p. 5)

Dans ce même rapport, le « comité opérationnel trame verte et bleue » revient sur le fait que la notion de biodiversité signifie aussi une extension du spectre de l'attention des acteurs publics à des espèces animales qui pouvaient jusque-là ne pas être prises en considération :

> « La conservation de la biodiversité ne peut plus seulement se réduire à la protection d'espèces sauvages et de milieux naturels dans des aires protégées, même si ces protections sont nécessaires. De la même façon, elle ne peut pas se limiter aux seules espèces menacées mais bien s'intéresser à l'ensemble des espèces et des habitats. »
>
> (Allag-Dhuisme et al., 2010, p. 5)

En ce qui concerne le franchissement piscicole, la notion de biodiversité fonde ainsi l'exigence d'une prise en charge de l'ensemble des espèces susceptibles de se déplacer dans les cours d'eau (plutôt qu'une limitation aux poissons migrateurs amphihalins), et de l'attention portée à la qualité des milieux, qui est vue comme bénéfique pour l'ensemble de l'édifice trophique. L'assomption de plus en plus explicite de la dimension évolutive et dynamique des équilibres naturels invite à décentrer le regard, de la sauvegarde d'espèces particulières vers le maintien de conditions de vie propices à des évolutions futures, et vers la préservation ou la restauration de milieux de vie dans leur entièreté. C'est l'un des aspects sur lesquels le nouveau paradigme de continuité écologique diffère profondément de la simple continuité piscicole.

La continuité écologique constitue un dépassement de la continuité piscicole

La continuité écologique réclame aux faiseurs d'action publique l'intégration des questions du transit sédimentaire, et l'élargissement du panel d'espèces aquatiques pour lesquelles il faut assurer la franchissabilité des obstacles. Ce nouveau paradigme replace l'action publique sur les cours d'eau dans un cadre écologique qui impose la prise en compte de la qualité de l'eau en même temps que celle des fonctionnalités circulatoires, et qui intègre ainsi biologie et hydromorphologie. Dans le droit français, les objectifs fixés par la DCE sont déclinés en impératif de restauration écologique :

> « Le renforcement de la politique de gestion des milieux aquatiques nécessaire à l'atteinte de cette ambition [l'atteinte du bon état écologique] intègre la dimension hydromorphologique et se fonde sur le constat que les discontinuités écologiques représentent un facteur déterminant dans le risque de dégradation de l'état ou de non atteinte du bon état pour de nombreuses masses d'eau. En conséquence, la préservation et la restauration de la continuité écologique dépasse désormais la seule problématique des poissons migrateurs. [Elle doit aussi permettre] la libre circulation des organismes aquatiques [et] le transport naturel des sédiments de l'amont à l'aval des cours d'eau. »
>
> (Vecchio et Roussel, 2011, pp. 12-13)

En ce qui concerne la faune aquatique, le nouveau paradigme se traduit par une attention à tous les organismes, mais aussi au cycle de vie dans son entièreté, ainsi que par l'intégration d'une préoccupation pour la présence et la qualité des habitats. Le premier rapport du comité opérationnel « trame verte et bleue » montre à cet égard le changement de perspective à l'œuvre, en soulignant que la notion de continuité écologique concerne « *l'ensemble des "réservoirs de biodiversité", des "corridors écologiques" et les cours d'eau et canaux* », et la définissant ainsi :

> « La continuité écologique pour les cours d'eau se définit comme la libre circulation des espèces biologiques et leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri et le bon déroulement du transport naturel des sédiments ainsi que les connexions notamment latérales avec les réservoirs biologiques. »
>
> (Allag-Dhuisme et al., 2010, p. 10)

Les cours d'eau sont ainsi de plus en plus appréhendés comme un milieu de vie, dont l'action publique doit prendre en compte tous les paramètres. Ce paradigme transforme la prise en charge des obstacles transversaux sur les cours d'eau. Jusqu'aux années 2000, et par-delà les différentes variations que l'on a pu analyser précédemment, la problématique du franchissement des obstacles suivait un cadrage strictement piscicole et fonctionnel ; il s'agissait de permettre le franchissement des obstacles par des poissons, et plus précisément, des poissons migrateurs amphihalins. De manière rétrospective, elles apparaissent comme des politiques de restauration de ce que l'on peut qualifier de « continuité piscicole », focalisées sur quelques espèces-cibles particulières. À partir des années 2000, le nouveau paradigme de continuité écologique, inscrit dans un cadrage par la biodiversité, ajoute à cela l'objectif d'assurer le transport sédimentaire, et celui de permettre le franchissement des obstacles à tous les poissons susceptibles de se déplacer. La qualification d'espèce « migratrice » est alors mise en débat, ce qui met en lumière le flou qui entoure cette notion. Il existe un continuum de comportements migratoires selon les espèces, depuis les poissons qui effectuent dans les fleuves de grandes migrations nécessaires à l'accomplissement de leur cycle de vie, aux poissons qui migrent, de fait, sur quelques centaines, voire quelques dizaines de mètres, sans que la nécessité d'une telle migration

soit nécessairement établie scientifiquement — même si un consensus existe sur le fait qu'une fragmentation morphologique des cours d'eau entraîne un risque de dégénérescence génétique pour des populations trop restreintes dans leurs déplacements. Entre les deux se trouvent les espèces migratrices « holobiotiques » — qui doivent nécessairement migrer au cours de leur cycle de vie, mais au sein d'un même milieu, eau douce ou eau salée.

La prise en charge d'un spectre plus large d'espèces migratrices par la politique publique de rétablissement de la continuité piscicole est établie par la définition de la liste 2 des cours d'eau dans la LEMA, en 2006 ; l'Onema (qui remplace le CSP) indique ce changement, au moment de réviser les classements des cours d'eau : « *les nouveaux classements concernent tous les poissons migrateurs et non pas exclusivement les amphihalins* » (Vecchio et Roussel, 2011, p. 23). Perrin (2018a, p. 112) interprète ce changement comme une « traduction » opérationnelle de la continuité des rivières, qui met en correspondance écologie des espèces et morphologie des milieux ; il pointe dans cette ouverture l'influence de l'administration et d'associations écologistes. Ces dernières privilégient en effet souvent une interprétation maximaliste de la migration piscicole, qui justifie une continuité maximale. C'est par exemple la position de FNE, qui a joué un rôle important de lobbying dans les différents processus de négociation de la LEMA et du Grenelle, et qui écrit ainsi, en 2010 : « *rappelons ici que tous les poissons sont migrateurs* » (France Nature Environnement, 2010, p. 15).

Ce changement de paradigme n'a pas entraîné qu'une accélération, mais aussi des changements dans la forme concrète que prend l'action publique, qui priorise peu à peu les effacements d'obstacles, jusqu'à en faire la mesure-phare de la restauration — non plus la restauration de stocks de poissons, mais celle des cours d'eau dans l'entièreté de leurs aspects.

Le démantèlement des obstacles, un nouveau parangon de la restauration écologique

Le plus visible et marquant des changements liés au tournant de la continuité écologique est l'émergence d'un nouvel instrument d'action : l'effacement des obstacles à la continuité — qui consiste à démanteler un seuil ou un barrage dans un cours d'eau. Drapier et al. (2018, p. 340) soulignent que « le démantèlement d'obstacles en travers des cours d'eau est une des opérations les plus emblématiques de la restauration écologique des rivières ». Jusqu'aux années 2000, peu de barrages avaient été démantelés dans le cadre d'une politique publique environnementale en France (SDDVP, 2012). Si la démolition du barrage de Kernansquillec, en 1996, participe à l'amélioration de la continuité piscicole

du Léguer en Bretagne, elle résulte avant tout d'un risque pour la sécurité publique, dans un contexte où le barrage n'avait plus d'usage économique direct (ce que Morandi et al. (2016) qualifient de restauration « hydraulique », plutôt qu'écologique ou piscicole). Les deux principaux barrages effacés avant le début des années 2000 sont ceux de Maisons-Rouges sur la Vienne (détruit en 1998-1999, cinq ans après la décision) et de Saint-Étienne du Vigan (1998). Il sont démantelés dans le cadre du plan Loire Grandeur Nature, lancé en 1994, qui fait suite à une mobilisation d'associations de pêcheurs et écologistes contre des projets d'aménagement de la Loire à la fin des années 1980. Ces associations tâchent de faire des effacements des années 1990 des cas emblématiques, qui préfigurent les futures opérations similaires qu'elles appellent de leurs vœux (Epple, 2016).

Dans le nouveau paradigme d'action de continuité écologique, qui se donne pour objectif de restaurer les fonctionnalités de transit à la fois sédimentaire et piscicole des cours d'eau, effacer ou araser les obstacles devient possible, et même le meilleur moyen d'action possible. L'effacement s'impose rapidement dans les discours des faiseurs d'action publique environnementale — ministère, Onema, agences de l'eau — comme un mode d'action à privilégier. Dès 2005, un rapport du CSP sur les impacts écologiques de l'effacement des barrages présente l'effacement comme « *la solution "idéale"* » avec cet argumentaire :

> « La suppression d'un barrage est la seule méthode permettant de restaurer totalement la libre circulation des espèces piscicoles en assurant le passage à la totalité des espèces et cela permet de libérer les surfaces productives situées en amont de l'obstacle par le dénoiement de la retenue. »
>
> (Schmitt, 2005, p. 5)

Alors que la LEMA est en discussion, ce rapport présente ainsi la suppression des obstacles comme la meilleure solution possible au nom d'arguments piscicoles ; les contraintes mentionnées qui pourraient remettre en cause l'optimalité de cette solution sont qu'elle doit être possible « économiquement », et d'un point de vue hydromorphologique — en ne risquant pas d'entraîner une pollution par des sédiments remobilisés, ou une érosion du cours d'eau.

La priorité donnée à l'effacement est à saisir en regard de cette autre solution qu'est la construction de passes à poissons. L'effacement émerge dans le répertoire d'action publique en tant qu'un dispositif alternatif à l'aménagement du franchissement. Ces deux moyens d'action sont souvent mis en regard, ainsi que le font Dubois et Vigier dans leur rapport parlementaire de 2016 :

> « Les solutions techniques permettant de rétablir les continuités écologiques aquatiques sont principalement de deux natures :
> – le retour à la transparence, c'est-à-dire le rétablissement, total ou partiel, de la libre-circulation des poissons et des sédiments grâce à la suppression de l'obstacle ;
> – la réalisation de dispositifs de franchissement ou de contournement. »
>
> (Dubois et Vigier, 2016, p. 23)

Les auteurs rappellent cependant dans le même rapport que « *des solutions intermédiaires entre l'aménagement de l'obstacle et son démantèlement existent* », et citent l'arasement partiel de l'ouvrage, et l'ouverture des vannes (Dubois et Vigier, 2016, p. 27). Une chargée de programme dans une association de protection des poissons migrateurs résume ainsi, dans le propos introductif d'une présentation sur le suivi et l'entretien des passes à poissons, le nouveau cadre de préférence de la solution de l'effacement :

> « Les passes à poissons, on sait que c'est une solution alternative. Pour la restauration totale et durable de la continuité, l'effacement est la solution. [...] L'efficacité des passes à poissons n'est que partielle [...] ; quand elles sont bien réalisées, on est entre 70 et 90 % [de franchissement]. [...] Le cumul d'ouvrages, même équipés de dispositifs de franchissement performants, entraîne un cumul des retards et une perte de franchissabilité. [...] Et les passes à poissons ne traitent pas l'impact de la retenue ni le transport des sédiments. »
>
> (Réunion de techniciens médiateurs de rivière, 2021, observation)

Avec l'avancement du paradigme de continuité écologique, la préférence donnée à la solution de l'effacement se traduit par un recul relatif des passes à poissons dans l'ordre des préférences d'action. Aurore Baisez, présidente d'une association de protection des poissons migrateurs, présente ainsi la situation dans le bassin Loire-Bretagne :

> « Des priorités ont été affirmées, et notamment l'obligation de s'interroger systématiquement sur la possibilité d'effacer un ouvrage pour restaurer la continuité écologique, plutôt que de chercher une solution d'équipement comme on a spontanément tendance à le faire. »
>
> (Baisez, 2014a)

L'exemple des actions menées sur le bassin Rhin-Meuse est aussi significatif à cet égard ; dans le rapport de synthèse de son 9^{e} programme d'action, l'agence de l'eau fait apparaître l'émergence du financement de projets d'effacement, dans une section consacrée à la « *montée en puissance* » de la continuité écologique (Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2013, p. 25).

Ces projets s'ajoutent aux opérations d'équipement (c'est-à-dire de construction de passes à poissons). Le texte qui accompagne le graphique 2.10 est explicite sur la faveur nouvelle donnée aux opérations d'effacement par rapport à l'équipement :

> « Fin 2012, 30 ouvrages ont été concernés par des actions d'effacement. Quand cela n'est pas possible, essentiellement pour des raisons techniques, ce sont des passes à poissons qui sont installées. »
>
> (Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2013, p. 25)

Dans le discours de l'AERM en 2013, les passes à poissons deviennent ainsi une solution de second rang ; elles ne sont installées que lorsque l'effacement « *n'est pas possible* », et cette possibilité n'est évaluée qu'à l'aune d'une faisabilité « *technique* ».

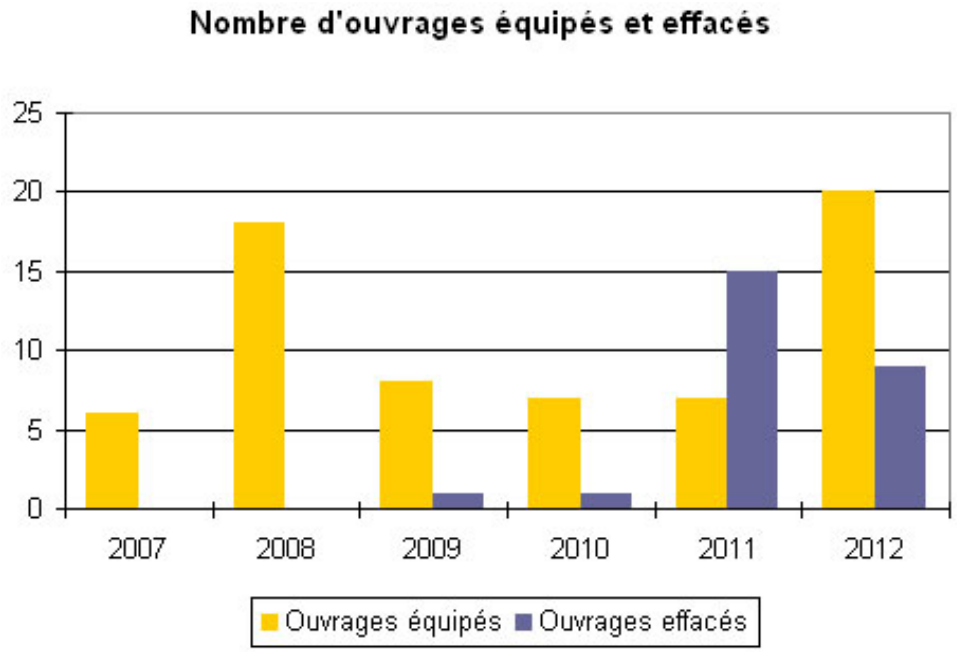


FIGURE 2.10 – *L'évolution dans la proportion des opérations d'effacement et d'équipement d'obstacles financées par l'agence de l'eau Rhin-Meuse (Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2013)*

La primauté accordée à l'effacement des obstacles imprègne au fil du temps les représentations de plusieurs services de l'État et organismes d'action publique, à mesure qu'elle devient une politique valorisée par le ministère de l'Environnement : DDE (devenues DDT ou DDTM) et DREAL pour les services de l'État ; Onema (devenue AFB, puis incluse dans l'OFB), dans ses services centraux et territoriaux ; agences de l'eau. Un rapport du CGEDD souligne que « *dans de nombreux cas, la solution préconisée par l'administration, car la moins coûteuse et la plus efficace, est l'effacement total ou partiel de l'ouvrage* » (Bellec et Lefebvre, 2012, p. 14). Cet élargissement du soutien politique à l'effacement n'est cependant pas uniforme — il peut varier selon les régions, être relativisé selon les périodes (notamment lorsque Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, remet en cause cette primauté), et fait l'objet de vives contestations abordées ci-après.

Les arguments qui soutiennent la préférence donnée à l'effacement sont d'ordres divers, à la fois économiques, politiques, et écologiques, et s'inscrivent pleinement dans le nouveau paradigme de continuité écologique. Ils sont résumés ainsi dans le rapport parlementaire de Dubois et Vigier :

> « La suppression d'un ouvrage s'avère de fait souvent moins onéreuse et toujours plus efficace pour la restauration des continuités écologiques que la mise en place d'un aménagement spécifique permettant le passage des espèces concernées comme les passes à poissons. »
>
> (Dubois et Vigier, 2016, p. 23)

En parlant de « *continuités écologiques* », Dubois et Vigier soulignent la correspondance

entre ce nouveau paradigme et l'effacement des ouvrages. Ainsi que l'explicite un document d'accompagnement des porteurs de projets pour le bassin Adour-Garonne, rédigé par des acteurs de la gestion des milieux aquatiques, l'effacement permet le « *rétablissement complet de la continuité écologique (piscicole et sédimentaire)* », alors que les passes à poissons ne permettent qu'une « *amélioration de la continuité piscicole seulement* » ; comme les mesures de gestion par des vannages, les passes impliquent une « sélectivité » des espèces, « *ainsi qu'un entretien de l'ouvrage* » (Contou et al., 2017, p. 16). Parce qu'elle permet de transformer les plans d'eau à l'amont des obstacles en milieux d'eau courante, la suppression des obstacles est présentée comme une solution entraînant non seulement le franchissement piscicole, mais aussi, comme le formule un rapport de la DREAL Poitou-Charentes, « *la restauration du fonctionnement de la rivière dans son ensemble sur toute la zone d'influence amont de l'ouvrage, la reconquête de milieux favorables à la biodiversité, et une préservation de la qualité de la ressource* » (Héry et Durand, 2015, p. 6).

Ces éléments font partie d'un discours qui constitue peu à peu une *doxa* des acteurs de la gestion écologique des milieux aquatiques ; l'idée-clef dans cette vision de l'action est que la suppression des obstacles constitue « *le seul moyen de rétablir véritablement la continuité écologique des cours d'eau* » (Hilaire et al., 2013, p. 5). Cette idée structure de nombreux documents d'accompagnement, présentations, bilans, etc., notamment produits par l'Onema et les associations écologistes et de pêcheurs (figure 2.11, p. 247). La proximité entre ces organismes est illustrée par la publication, en 2014, d'un document commun par l'Onema et France Nature Environnement, en réponse à des critiques portées à l'encontre de la politique de restauration de la continuité écologique ; on peut y lire :

> « L'effacement d'un ouvrage est la seule solution permettant de rétablir une continuité écologique complète et pérenne, et surtout sans nécessité d'entretien, c'est aussi souvent la moins chère. »
>
> (France Nature Environnement et ONEMA, 2014, p. 5)

En regard de la priorisation du démantèlement — ou de l'effacement — d'obstacles, les limites des passes à poissons sont mises en lumière par les acteurs de la restauration de la continuité écologique. Je reviens dans la section suivante sur un certain nombre de ces critiques, qui s'imposent dans les représentations et le discours normatif des acteurs, et font reculer l'équipement dans les priorités des politiques publiques.

Le recul des passes à poissons dans les priorités des politiques publiques

La *doxa* de la continuité écologique pointe les limites écologiques que présentent les passes à poissons, qui non seulement ne rétablissent pas la continuité sédimentaire, mais ne rétablissent pas entièrement la circulation piscicole elle-même. Les dispositifs de franchissement entraînent dans la migration piscicole « *toujours au minimum un retard même*

FIGURE 2.11 – *L'idéal de l'effacement, représenté par un effacement idéal. Document tiré d'une présentation de l'Onema (Monnier, 2015)*

léger » (Baisez, 2014b, p. 3) — étant donné que tous les poissons ciblés ne trouvent pas immédiatement l'entrée de la passe, et ils ne garantissent jamais le franchissement de 100% des poissons qui s'y présentent. Des recherches menées au CSP montrent les « effets cumulés des obstacles » à l'échelle des bassins ; au fil des franchissements, le stock de poissons migrateurs diminue, mais accumule aussi du retard et de l'épuisement :

> « L'accumulation des retards migratoires et des atteintes physiologiques concédés à chaque franchissement affaiblit la fraction migrante et réduit ses chances d'accès aux zones de reproduction. »
>
> (Steinbach, 2001, p. 119)

Les limites des passes à poissons par rapport à leur fonctionnalité piscicole, si elles étaient déjà connues, sont désormais clairement affichées. Cette critique remet en cause l'intérêt même des passes, notamment lorsque le recours à cet équipement est trop fréquent et que les dispositifs s'accumulent sur un même axe migratoire :

> « Même la meilleure des passes à poissons a un rendement limité. L'effet cumulé de plusieurs ouvrages équipés peut donc réduire très fortement une population de migrateurs rendant inutile toute passe. »
>
> (France Nature Environnement et ONEMA, 2014, p. 6)

Sylvain S. Richard (2011), ingénieur à l'Onema, souligne qu'en plus de ce retard à la migration, les passes à poissons concentrent les espèces qui ne peuvent franchir les passes sur certaines zones de reproduction, ce qui pose des problèmes d'isolement (notamment génétique). À cet aspect biologique s'ajoute un facteur hydromorphologique : parce qu'elles maintiennent un obstacle, les passes à poissons ne permettent pas d'éviter la formation

ou le maintien de retenues à l'aval des ouvrages. Ces retenues posent un ensemble de problèmes écologiques que les agents de l'OFB sont prompts à citer lors des entretiens que j'ai menés. Dans les retenues, la température de l'eau augmente par rapport au reste du cours d'eau, le taux d'oxygène diminue, elles peuvent constituer des pièges car les poissons migrateurs s'y perdent une fois l'obstacle franchi. S. Richard (2011) mentionne aussi, comme le font régulièrement les associations écologistes et de pêche, le caractère incomplet des passes à poissons, qui sont le plus souvent conçues pour permettre le franchissement à la montaison, mais équipent plus rarement des ouvrages dans le sens de la dévalaison (Chaussis et Suaudeau, 2010). Un ancien agent de l'AFB dans le Grand Est parle ainsi d'un véritable « *revirement* » dans la position de l'AFB (issue de l'Onema, qui a succédé au CSP), passée d'une promotion des passes à poissons à l'insistance sur d'autres dispositifs :

> « À l'AFB on est à fond sur cette position-là. Et ça [ne] fait que quelques années, parce qu'avant on était à fond sur l'équipement de passes à poissons. Notre revirement vient du fait que depuis une dizaine d'années, on s'aperçoit que chaque fois qu'on fait des suivis sur les passes à poissons, on n'est jamais à l'efficacité maximum. Et des fois, même, on a la moitié des passes à poissons qui fonctionnent pas du tout à un moment précis. »
>
> (ingénieur dans un service régional de l'AFB, entretien)

De la sorte, le nouveau paradigme de continuité écologique impose et rend visible le fait que la passe à poissons « *ne remplace jamais une libre circulation* » (Baisez, 2014b, p. 3). Cela résulte de la préoccupation nouvelle pour la qualité des habitats et des milieux aquatiques, ainsi que pour la prise en compte de la biodiversité, en lieu et place de l'unique souci pour la circulation des poissons migrateurs.

Au début du XXI^e^ siècle, les passes à poissons sont donc un équipement que les nouvelles attentes des politiques publiques environnementales viennent disqualifier. Cependant, au sein même du référentiel et des objectifs qui lui sont propres, c'est-à-dire la restauration de la franchissabilité des obstacles pour les poissons migrateurs, l'efficacité de l'équipement est remise en cause, notamment au regard de leur entretien souvent défaillant ; l'inadaptation des passes au nouveau problème écologique semble ainsi rendre dicible, et audible, leur manque d'efficacité au regard même de leur ambition restreinte — rétablir uniquement la continuité piscicole. Baisez (2014a), intervenant dans le cadre d'une mission parlementaire, énonce à ce propos que « *la construction de la passe à poissons n'est pas la fin des problèmes, mais plutôt leur début* ». Baisez a en effet coécrit un rapport sur l'entretien des passes à poissons dans le bassin versant de la Loire, qui pointe que « *90 % [des] dispositifs de franchissement exigent un entretien régulier* », mais que « *plus de la moitié d'entre eux sont laissés à l'abandon* », entraînant une perte de fonctionnalité lorsque les passes sont colmatées ou obstruées par des embâcles de toutes sortes, ou abî-

mées au fil du temps (Boucault et al., 2008, p. 2). Je reviens plus loin, dans une section dédiée, sur ces questions d'entretien (4.C.1, p. 559) ; il faut noter ici que les considérations de ce type reflètent une prise de conscience, ou en tous cas une généralisation du constat, à partir des années 2000, d'insatisfactions par rapport aux passes à poissons. Le défaut d'entretien des passes, que les discours comme ceux de Baisez tendent à inscrire dans la structure même du dispositif, est utilisé pour le délégitimer, et pour remettre en cause leur efficacité à assurer la franchissabilité piscicole — alors même que celle-ci ne suffit plus à l'heure de la continuité écologique. Tandis que les recherches menées à partir des années 1980 avaient laissé espérer que les passes à poissons constitueraient une solution optimale aux problèmes de franchissement piscicole, cette déception, et surtout la publicisation de cet échec participent de la perte de faveur de cette solution à partir des années 2000.

L'entretien nécessaire aux passes à poissons pèse dans l'évaluation des actions à mettre en place pour rétablir la continuité écologique à travers la double question de l'efficacité des aménagements (une passe à poissons non entretenue devenant inefficace), et celle de leur coût. Dubois et Vigier, dans leur rapport parlementaire, soulignent que « *le coût des travaux de restauration des continuités écologiques aquatiques* » constitue « une difficulté persistante » de cette politique, notamment due au fait que « *l'installation d'un dispositif de rétablissement de la continuité écologique aquatique entraîne des coûts d'entretien et de suivi* » (Dubois et Vigier, 2016, p. 32). Ils appuient leur propos sur une estimation établie par une association de protection des poissons migrateurs, et selon laquelle les coûts annuels d'entretien des passes à poissons s'échelonnent de 9 000 à plus de 17 000 €. Ils pointent néanmoins dans leur rapport la difficulté d'estimer les coûts moyens, et remettent en cause l'intérêt même de se pencher sur la question au regard de la particularité de chaque opération :

> « De nombreux paramètres exercent une influence sur le coût des travaux de restauration des continuités écologiques (type et caractéristiques de l'ouvrage, espèces présentes dans le cours d'eau, nature des travaux envisagés, positionnement de l'aménagement, etc.), ce qui rend difficile le calcul du coût moyen d'une opération de démantèlement ou d'installation d'un dispositif de franchissement piscicole. En plus de n'avoir pas beaucoup de sens, un tel calcul est rendu impossible par l'absence de base de données. »
>
> (Dubois et Vigier, 2016, p. 32)

Pourtant, la question des coûts des actions de restauration des continuités est un élément-clef dans la mise en œuvre concrète de cette politique. Elle fait partie des préoccupations principales des acteurs de la politique publique, des propriétaires d'ouvrage qui doivent assumer ces dépenses aux services instructeurs qui savent que le coût est un facteur crucial de l'acceptabilité de leurs demandes d'aménagements. Si, comme l'estiment Dubois et Vigier, le calcul d'un coût moyen peut sembler peu pertinent, il sert néanmoins à

estimer la différence moyenne entre les coûts liés aux différents types d'aménagement — une comparaison que les parties prenantes du rétablissement de la continuité écologique investissent largement. Les acteurs de l'aménagement écologique insistent notamment sur le coût moindre des suppressions d'obstacles par rapport à leur aménagement. La brochure rédigée par FNE, appuyée par l'Onema, défend les mesures d'arasement en se basant sur des données du Finistère, selon lesquelles « *le coût moyen par mètre de chute pour l'effacement ou l'arasement d'un ouvrage [est de] 8 000 €* », alors que « *le coût moyen par mètre de chute pour l'aménagement d'une passe à poisson [se situe] entre 20 000 et 34 000 €* » (France Nature Environnement et ONEMA, 2014, p. 30). Ces chiffres sont ensuite largement repris, par exemple dans la brochure éditée par la DREAL Poitou-Charentes (Héry et Durand, 2015, pp. 6-7).

Plus précisément, l'Onema établit en 2015 que le coût d'une passe à poissons peut être estimé par une relation linéaire qui inclut la hauteur de chute et le module du cours d'eau (Courret, Baran et al., 2015). Le coefficient multiplicateur du coût total des passes (en euros) en fonction de la hauteur de chute (en mètres) était de 31 800 pour les seuils de moins de 1,5m de chute et de 58 900 par mètre de chute pour les hauteurs plus grandes, mais en précisant que ces coûts varient selon le type de passe, et que des facteurs externes peuvent les influencer (la présence d'un dispositif de comptage vidéo augmentant les coûts de 50%, la construction d'une passe sur un seuil équipé d'une turbine hydroélectrique les diminuant de 20 %). Les auteurs de cette étude rappellent que les estimations des coûts ainsi proposées sont à prendre avec précaution, et que les résultats n'ont pas vocation à être utilisés comme une estimation des coûts réels de la construction de passes à poissons ; elles « *restent des approches statistiques applicables essentiellement à des échelles globales permettant d'aboutir à la phase esquisse des dispositifs* » (Courret, Baran et al., 2015, p. 16). Les auteurs soulignent néanmoins l'intérêt politique de ces estimations, qui peuvent outiller les acteurs publics pour arbitrer entre différentes solutions techniques, ou pour décider de « *la priorisation des actions à conduire* » (*ibid.*) — priorisation dont on a montré le caractère structurant dans la mise en œuvre de la restauration de la continuité des cours d'eau en France.

Le montant des travaux n'est pas le seul élément qui fait du coût des passes à poissons un élément déterminant de leur recul dans le répertoire de l'action publique. L'identité des acteurs qui assument en dernière analyse le financement des travaux et de l'entretien des dispositifs est aussi un facteur déterminant dans le choix des solutions. Plus que la question du coût absolu des travaux, c'est le coût assumé par les maîtres d'ouvrage qui est régulièrement mis en avant par les faiseurs d'action publique afin de promouvoir la solution de l'effacement. Souvent, une partie de ces coûts est prise en charge par les pouvoirs publics, notamment sous la forme de financements accordés par les agences de

l'eau, qui diminuent d'autant ce que les propriétaires d'ouvrage ont à payer. Les agences de l'eau peuvent ainsi favoriser concrètement le recours à un instrument d'action plutôt qu'un autre, en le finançant à un taux plus élevé. Les agences de l'eau se servent effectivement de ce moyen, et financent à des taux de plus en plus élevés les opérations d'effacement par rapport aux passes à poissons. Le CGEDD reprend l'argumentaire de l'Onema qui justifie cet écart par l'efficacité, déjà mentionnée, de cette solution : « *la priorité donnée à l'effacement par les agences de l'eau est conforme à leur mission d'obtention du bon état au meilleur coût* » (Bellec et Lefebvre, 2012). L'octroi différencié de financements est donc un outil à disposition des agences de l'eau pour orienter la politique mise en œuvre au niveau des bassins.

Dans la brochure déjà mentionnée de la DREAL Poitou-Charentes (Héry et Durand, 2015), l'injonction à préférer l'effacement aux passes à poissons est suivie d'un tableau comparatif des aides possibles par les agences de l'eau Loire-Bretagne (AELB) et Adour-Garonne (AEAG). Alors que le document distingue différentes solutions possibles pour « *améliorer la continuité écologique* » — effacement, arasement partiel, rivière de contournement de l'obstacle, passe à poissons et mesures de gestion — le tableau les présente dans une dichotomie de deux catégories. Les opérations d'« *arasement partiel ou suppression* » sont subventionnées par l'AELB et l'AEAG à hauteur de 70% et 80% respectivement, mais les mesures de « *contournement ou passe à poissons* » ne sont subventionnées qu'à hauteur de 50% (AELB), ou 25 à 50% (AEAG). Un agent de la direction de l'Eau et de la biodiversité souligne aussi la correspondance entre ces aides différenciées et la nature même de ce qu'est la continuité écologique, le lien entre les deux étant fait par la recherche d'efficience dans les interventions financières des agences de l'eau :

> « La fragmentation, on la résout soit en faisant une passe à poissons, soit en enlevant l'obstacle. Et il se trouve qu'en enlevant l'obstacle, on acquiert de nouveaux habitats ! Donc là c'est double gain. C'est pour ça que les agences de l'eau mettent par principe, dans leurs programmes d'intervention, dans les taux qu'elles présentent à l'avance, elles vont beaucoup plus aider en pourcentage un projet qui permet d'aller beaucoup plus loin dans l'atteinte du bon état et l'efficacité du bon état. »
>
> (Fonctionnaire du ministère de la Transition écologique, entretien)

Un responsable de l'AERM le confirme en entretien et justifie la diminution des aides aux passes à poissons en replaçant l'action publique dans le nouveau paradigme écologique. Ce paradigme impose aux faiseurs d'action publique de ne plus se préoccuper seulement de poissons migrateurs et d'une fonctionnalité particulière des cours d'eau ; l'action doit viser l'amélioration, dans une perspective holistique, de l'ensemble des paramètres environnementaux (et notamment la qualité des habitats), et bénéficier à l'ensemble des espèces susceptibles d'en profiter (la biodiversité). Dans cet extrait, il montre ainsi une disqualification globale des équipements, du plan fonctionnel au plan esthétique :

> « Sur la construction du 10ème programme [d'aides de l'agence de l'eau], on a essayé de regarder quelles étaient les actions qui contribuent le moins à un bon fonctionnement des milieux, à la biodiversité, etc., et on a réfléchi un dixième de seconde, et pour nous, celui qui dans la fonctionnalité globale des milieux contribue le moins, c'est les passes à poissons, qui sont des espèces de gros machins de béton, et du coup c'est vrai que pour nous, on est plus sur l'effacement des ouvrages. »
>
> (entretien, agence de l'eau Rhin-Meuse)

Concrètement, les agences de l'eau ne participent pas selon un même taux au financement de tous les types de travaux ; on trouve ainsi des écarts entre les bassins, qui reflètent une marge d'autonomie que possèdent les agences par rapport au pilotage de l'État (Lesage, 2013, p. 66). Ce différentiel fait débat, et un rapport du CGEDD en 2015 « *préconise d'abord d'adapter et d'harmoniser les aides des agences de l'eau, vers une meilleure convergence entre elles* » (Brandeis et Michel, 2016, p. 46). Ce rapport indique néanmoins des tendances communes aux agences de l'eau dans l'incitation à effacer des obstacles plutôt qu'à les équiper, au titre de leurs dixièmes programmes d'intervention (qui concernent la période 2013-2018) (Brandeis et Michel, 2016, annexe 14). Il existe un différentiel incitatif entre les aides accordées pour l'effacement et l'équipement des obstacles, dans toutes les agences de l'eau [31]. Auprès de plusieurs agences de l'eau (Adour-Garonne, Rhône-Méditerranée-Corse, Seine-Normandie, mais aussi Rhin-Meuse) l'effacement peut même être pris en charge à 100% dans certains cas. Le CGEDD note néanmoins de fortes variations dans le nombre et la proportion d'opérations aidées par bassin — de 75% d'effacement en Seine–Normandie à 86% d'équipement ou autres solutions en Adour-Garonne, auxquelles s'ajoutent des disparités entre les territoires au sein des bassins (Brandeis et Michel, 2016, pp. 23-24).

Le différentiel d'aide financière est un argument régulièrement repris pour inciter les différentes parties prenantes de l'aménagement des cours d'eau à préférer, lorsque cela est possible, la solution de l'effacement à celle de la construction de passes à poissons. Cet argumentaire s'adresse aussi bien aux maîtres d'ouvrages (collectivités territoriales, propriétaires ou exploitants d'obstacles) qu'aux potentiels porteurs de projets qui les accompagnent. Ainsi, dans le bassin Rhin-Meuse, un responsable de l'Onema s'adressant à un public notamment composé de potentiels porteurs de projets et maîtres d'ouvrage (mais aussi de responsables politiques), après avoir souligné que l'effacement présentait des avantages écologiques et hydromorphologiques, ajoute cet autre double avantage en termes économico-administratifs : « *et … une subvention plus importante voire un dossier plus facile à instruire (par rapport aux passes à poissons)* » (Monnier, 2014b).

31. La synthèse du rapport indique que l'agence de l'eau Artois-Picardie applique un taux unique (p. 154), mais la lecture du détail laisse voir que ce n'est le cas que lorsqu'elle sont associées à des manœuvres de gestion ; le cas échéant, la création de passes à poissons n'est financée qu'à hauteur de 40 à 60% maximum, contre 80% pour le démantèlement (P. 157).

Les passes à poissons disqualifiées, mais pas évincées du répertoire d'action

On peut tirer de cette analyse la conclusion que les passes à poissons entrent dans une phase de *down* sur le répertoire d'action publique, après la phase *up* de la fin du XX^{e} siècle. L'évolution de l'agenda politique les fait reculer au profit de l'effacement des obstacles ; la problématisation principale quant au franchissement des poissons s'inscrit désormais dans un cadrage par la biodiversité, et se traduit par une mise en œuvre de la continuité écologique au regard de laquelle les solutions de compromis que sont les passes à poissons ne suffisent plus. Leur disgrâce accompagne celle de cette solution complémentaire qu'est l'alevinage. Les passes à poissons sont un équipement de l'action publique disqualifié ; il est vu comme ne faisant qu'atténuer les conséquences de la fragmentation des cours d'eau, alors que la politique publique environnementale de l'eau, à partir des années 2000, prétend en traiter les causes. Cette disqualification se fait notamment au nom de la *qualité* de l'eau, ainsi que des habitats pour la faune aquatique, que les passes à poissons n'améliorent pas ; elle s'appuie aussi sur la dénonciation d'une piètre qualité des passes, pointées comme étant souvent inefficaces parce que mal conçues, mal construites, ou mal entretenues. Malgré cela, les passes ne sont pas effacées de l'agenda public, et c'est l'objet de la section suivante.

B.2 De la continuité dans la mise en œuvre de la continuité des cours d'eau : le renouvellement écologique des passes à poissons

La section précédente s'est concentrée sur le changement de paradigme de l'action publique, depuis les années 2000, qui se lit notamment dans les discours officiels des acteurs de l'aménagement écologique des cours d'eau, et à travers certains instruments mobilisés par l'action publique (par exemple les subventions). Néanmoins, les passes à poissons tendent vers une forme de discrédit, elles restent présentes dans le répertoire d'action publique, en tant que solution de recours, lorsque l'effacement n'est pas possible, ou pas acceptable. En reprenant les termes de l'analyse de Kingdon, les passes à poissons restent sur l'agenda malgré un changement dans le courant des problèmes — l'objectif principal des politiques environnementales de l'eau suite à la DCE n'est plus tant de lutter contre le dépeuplement des cours d'eau que d'améliorer leur qualité globale. Il faut ainsi mettre à distance les discours politiques qui peuvent conduire à surestimer l'ampleur et l'intensité des évolutions historiques ; dans les années 2000 et 2010, le changement de paradigme et d'ordre dans les moyens d'action priorisés par l'action publique ne doivt pas éclipser les continuités de fait, notamment dans la mobilisation concrète des instruments, que je mets en évidence dans un premier temps de cette section. La mise en place de la restauration

de la continuité écologique est avant tout une remise à l'agenda de la question du franchissement des obstacles, qui est en grande partie prise en charge par les acteurs existants (Onema, Cemagref), les instruments existants (classements), mais aussi les équipements existants (ici les passes à poissons).

Je montre ensuite, plus précisément, que les évolutions de l'action publique se font par recyclage et renouvellement plus que par une brusque révolution. L'équipement continue d'être mobilisé parce qu'il permet, même imparfaitement, de résoudre une partie des problèmes (et portent une promesse de restauration d'espèces emblématiques), mais aussi parce que la solution est recyclée — c'est-à-dire reprise et recadrée dans de nouvelles perspectives afin de répondre à de nouveaux problèmes. Alors que la trajectoire de l'action publique semblait tendre à marginaliser, voire à mettre au rebut l'équipement, celui-ci est réintroduit, sous une nouvelle forme, dans un nouveau cycle de l'action. C'est l'objet d'un second temps de cette section, consacré au recyclage de la solution d'équipement des obstacles, et aux conditions qui rendent ce recyclage possible. Je me penche plus précisément dans un troisième temps sur le renouvellement des passes à poissons dans le paradigme de continuité écologique : les passes ne sont pas simplement réinvesties ou réinterprétées dans une nouvelle perspective d'action, elles sont aussi matériellement transformées pour répondre à de nouvelles attentes. C'est ce qu'éclaire l'exemple des « passes naturelles ».

En soulignant à la fois la permanence et les transformations dont les passes à poissons sont l'objet, cette section amène à dépasser une dichotomie entre continuité et rupture dans l'action publique de restauration de la continuité des cours d'eau. Dans un article consacré aux « *processus d'inertie et de changement dans les politiques publiques* », Ève Fouilleux (2015, p. 20) mentionne que les changements de politiques publiques sont souvent analysés de manière simpliste en opposant les ruptures politiques (et la volonté de changement) aux pesanteurs institutionnelles, qui seraient un facteur d'inertie ancré notamment dans les mécanismes de « dépendance au sentier ». Fouilleux pointe que cette vision est caricaturale, et oublie qu'« *il y a autant de "politique" dans l'inertie que dans le changement* » (Fouilleux, 2015, p. 26), d'une part ; et d'autre part, que l'idée de dépendance institutionnelle (ou dépendance au sentier, « *path dependency* ») fait trop souvent l'objet d'interprétations « *hâtives et métaphoriques* », en étant mentionnée comme une explication des pesanteurs sans faire l'objet d'une analyse détaillée. Fouilleux souligne néanmoins que l'étude de ces dépendances peut aider à la compréhension des dynamiques d'évolution des politiques publiques, à condition d'en revenir aux mécanismes précis de la dépendance au sentier ; elle suggère pour de décrire les effets de verrouillage que suscitent les instruments des politiques publiques. C'est ce que je propose de faire en filigrane dans cette section, en appliquant ce cadre conceptuel à l'équipement, et en présentant l'inertie

du recours aux passes à poissons malgré le changement dans la politique publique — donc en montrant comment les équipements peuvent constituer le centre de gravité matériel d'une politique publique en évolution. Un premier facteur qui conduit une politique publique à rester dans un « sentier » de développement historique est le « *verrouillage* » (Fouilleux, 2015, p. 17), par lequel une innovation — ici les passes à poissons — peut constituer le point de départ des développements technologiques futurs, et ainsi « bloquer » des recherches dans d'autres directions. Le second mécanisme de la dépendance au sentier, qui renforce le premier, est l'« *auto-renforcement permanent du sentier par lui-même* » (*ibid.*), dès lors qu'il donne forme à toute l'action publique et que d'autres éléments, adaptés aux passes à poissons, s'ajoutent et s'agglutinent dans la mise en œuvre des politiques publiques — par exemple les comptages de poissons, rendus possibles par les systèmes de comptage intégrés aux passes, et qui constituent à la fois un indicateur et l'une des bases du travail des acteurs de la politique de restauration piscicole. L'équipement suscite ainsi des irréversibilités : changer radicalement de moyen d'action devient d'autant plus coûteux que cela réclamerait de renouveler entièrement les savoirs et savoir-faire, les processus d'action publique, les dispositifs — règles et objets — et même les acteurs qui mobilisent de manière routinière les passes à poissons.

B.2.a La dynamique d'aménagement des obstacles est relancée plutôt que renversée

Le paradigme de la continuité écologique ouvre une nouvelle période pour le rétablissement de la franchissabilité des ouvrages. La DCE, puis la LEMA, le Grenelle, et le PARCE, relancent une dynamique d'aménagement des obstacles. Si cette relance prend la forme d'une disqualification des passes à poissons dans les discours d'action publique, elle consiste avant tout en une nouvelle accélération dans l'aménagement d'obstacles à la continuité écologique, qui mobilise largement le dispositif de passes à poissons. Les acteurs rencontrés parlent de cette période comme celle d'une « relance » pour l'aménagement des obstacles :

> « 2012, 2013, les classements ont été faits, et ça a mis en route, relancé la machine »
> (entretien, Direction de l'eau et de la biodiversité)

Un rapport du CGEDD sur la mise en œuvre du PARCE souligne également cette dimension de relance de l'activité, qui se traduit dans le nombre d'ouvrages traités plutôt que leur mode de traitement :

> « Une forte accélération des opérations (études puis travaux) est constatée dans tous les bassins depuis 2013 au titre des X^{es} programmes (2013-2018), avec un objectif sur les 6 ans de 4 620 ouvrages aidés pour être rendus franchissables. »
> (Brandeis et Michel, 2016, p. 23)

Les différents outils réglementaires, qu'il s'agisse d'objectifs auxquels est associée une contrainte légale (classements LEMA) ou de priorisations (ouvrages Grenelle) qui relèvent plutôt de la pratique administrative et politique, sont autant de dispositifs que la puissance publique déploie pour agir comme des aiguillons auprès des différents acteurs concernés. C'est cette fonction que souligne un rapport de l'Onema à propos de la DCE, la LEMA, la loi Grenelle 1 et la trame verte et bleue :

> « Ces textes réglementaires nous conduisent collectivement à augmenter les efforts et à démultiplier les actions en faveur de la restauration de la continuité écologique des cours d'eau. »
>
> (Weingertner et Roussel, 2010, p. 3)

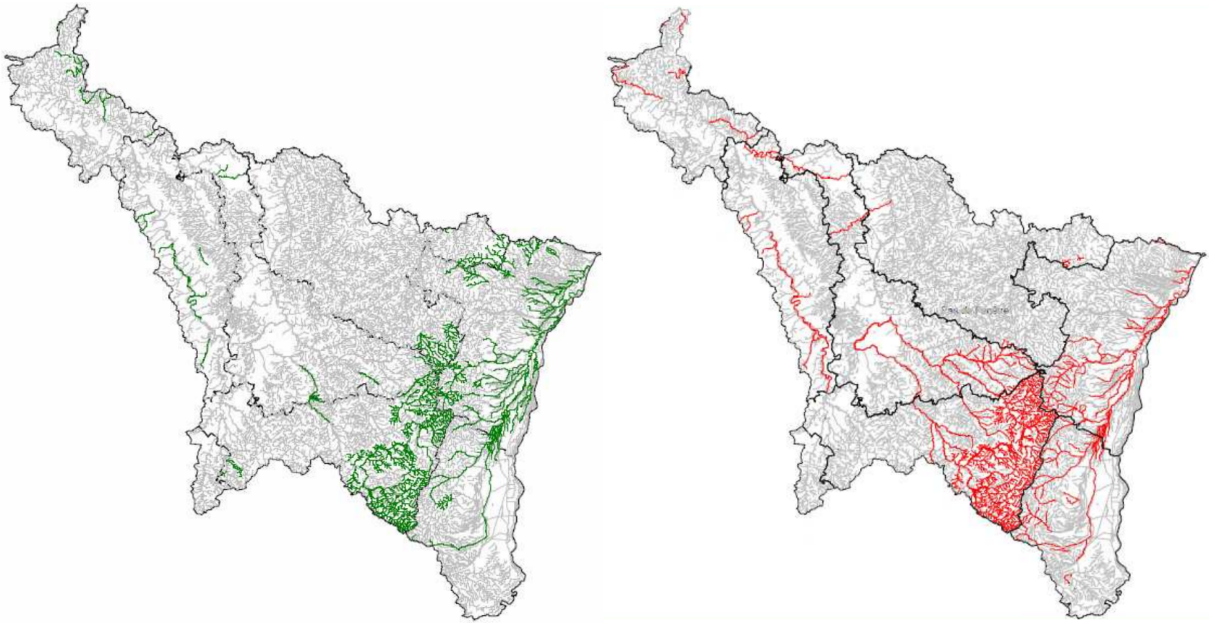
La création de nouvelles obligations réglementaires a entraîné une nouvelle mobilisation des acteurs. La forme collective de l'action à mener mentionnée dans l'extrait ci-dessus pointe que la mise en œuvre concrète de cette politique requiert une collaboration des différentes parties prenantes, à commencer par les divers services de l'État concernés. L'Onema rappelle ainsi au moment de la mise en place de la STRANAPOMI qu'une des conditions essentielles à son succès est une mise en commun des ressources et des énergies de tous les acteurs ;

> « la mise en œuvre opérationnelle des orientations de la stratégie nationale ne pourra s'effectuer sans une synergie forte entre les différents services impliqués et les différents territoires. »
>
> (ONEMA, 2011)

Suite à la LEMA, pour établir les classements en liste 1 et 2, les préfets coordinateurs de bassins ont réuni diverses parties prenantes de l'aménagement des cours d'eau, et mis ainsi la question de la franchissabilité sur l'agenda politique en même temps que sur la table des négociations — *cf.* figure2.12, p. 257 pour l'exemple du bassin Rhin-Meuse. Un responsable de l'OFB dans le Grand-Est fait ainsi ce récit de la procédure de classement :

> « Ça a été décidé dans chaque département, avec une méthodo définie dans chaque bassin. En Rhin-Meuse les classements ont été faits entre 2012 et 2014. Ça a fait l'objet d'arrêtés du préfet coordinateur de bassin. [...] Les débats départementaux étaient pilotés par les DDT. On y était, l'agence de l'eau aussi, la DREAL ; le préfet était souvent là, ou un sous-préfet, c'était des enjeux. Et puis les Amis des moulins, les représentants des hydroélectriciens. »
>
> (entretien, OFB, direction régionale Grand Est)

Parmi les dispositifs réglementaires mis en place, l'instauration de nouveaux classements par la LEMA — assortis de délais pour la mise en conformité des ouvrages — a donc été un moyen d'enrôler un certain nombre d'acteurs dans la mise en pratique de cette politique, et plus particulièrement de susciter une action directe de la part des services de l'État. Suite à la publication de ces classements, les DDT ont la responsabilité de



Classements liste 1 *Classements liste 2*

FIGURE 2.12 – *Les classements des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse au titre de l'article L214-17 (Monnier, 2014a, pp. 5-6)*

mettre concrètement en œuvre cette politique, qui doit intervenir avant 5 ans. Dans les départements, des agents sont ainsi missionnés pour recenser les ouvrages existants sur les cours d'eau classés, établir leur statut de franchissabilité (que ce soit en récupérant ces informations dans des bases de données existantes, ou en menant de nouvelles mesures), et lancer la procédure dite de « mise en conformité » avec les obligations réglementaires. Un agent de l'OFB dans le Grand-Est le décrit ainsi :

> « Sur les classements de la LEMA, au début, il y a une grosse pression de la DDT pour faire des choses ; ils envoient des courriers... mais c'est très variable selon les départements. »
>
> (entretien, OFB, direction régionale Grand Est)

La variabilité des stratégies mises en œuvre dans les territoires est aussi un élément montré par Drapier et al. (2018) à partir d'une enquête dans le bassin Seine-Normandie. Dans différents départements ; les DDT envoient parfois un courrier à tous les propriétaires d'ouvrages — comme dans le Bas-Rhin, d'après un entretien avec la responsable à la DDT — parfois seulement à ceux qui sont déjà identifiés comme prioritaires ; parfois organisent des réunions de concertation, etc. Quelle que soit la forme concrète que prend l'action des DDT, le rétablissement des continuités écologiques accélère à partir de l'adoption des classements, qui interviennent souvent à la fin des années 2000. Dans le bassin Rhin-Meuse, un responsable de l'Agence de l'eau pointe ainsi cette accélération depuis les classements et les nouveaux processus qui trouvent leurs effets depuis les années 2010[32] :

32. L'ordre de grandeur mentionné par cet agent semble néanmoins surestimé, au vu des chiffres publiés

> « jusqu'à il y a 10 ans, si on finançait 10 passes par an, c'était le bout de monde. Mais depuis, il y a eu la liste 2, l'implication des DDT pour récupérer et relancer et menacer les propriétaires avec l'obligation à mettre en conformité, et cætera, alors, depuis 5 - 6 ans, la courbe monte. On est plutôt sur 100 ouvrages par an (avec moitié-moitié, passes-effacements). Donc, entre 50 et 100 passes par an depuis 4 ans. »
>
> (entretien, agence de l'eau Rhin-Meuse)

Une fonctionnaire du ministère de l'Environnement insiste sur le fait qu'au sein même de la relance plus générale d'une politique publique de restauration de la continuité écologique, qui passe par les classements de cours d'eau prévus par la LEMA, une relance immédiate de l'action a été mise en œuvre grâce à la priorisation de l'action.

> « Ce qui a fondé la relance de cette politique de la restauration de la continuité écologique, ou de la continuité piscicole pour ne parler que de ça, c'est [que], après les classements de 2006, comme les classements allaient prendre du temps à faire [...] en attendant, on a voulu rebooster cette politique. Alors on s'est donné les objectifs Grenelle — on parle d'« ouvrages Grenelle » — et on a mis en place le PARCE [...] donc on a demandé aux bassins de faire une liste d'ouvrages Grenelle. Donc en gros c'était les listes d'ouvrages qui étaient dans les cartons des agences de l'eau, où il y avait des demandes d'aides et de subventions, etc. Il y a eu officiellement un objectif de 1 200 ouvrages Grenelle. Donc chaque bassin a sorti cette liste, et puis on a relancé cette machine. »
>
> (entretien, direction de l'Eau et de la biodiversité)

Cet extrait d'entretien souligne que les projets ainsi relancés étaient déjà identifiés à l'échelle territoriale — « *dans les cartons des agences de l'eau* », soulignant la dimension continuiste de l'action publique qui se fonde sur des projets à disposition qu'elle remobilise. Les limites à la disponibilité des leviers d'action, et à la connaissance que les acteurs de l'action publique en ontfont partie de l'explication classique de l'inertie des politiques publiques par la « *rationalité limitée* » du décideur, qui « *est plutôt amené à faire avec ce qu'il a* » qu'à innover de Maillard et Kübler (2009, p. 41). Comme je le montre dans la suite de cette section, cette explication fonctionne pour expliquer la relative inertie du recours au équipements — relative, car ce recours est plus ou moins haut dans la séquence des solutions qu'envisagent les acteurs publics, et parce que l'équipement ne se perpétue pas à l'identique, mais fait l'objet de modifications et de recyclages. La disponibilité des équipements pour les décideurs publics — entendus ici au sens large de toute la « *bureaucratie* » de l'action publique environnementale, composée d'acteurs multiples et potentiellement en concurrence (de Maillard et Kübler, 2009, p. 51) — est limitée, et limite (ou ralentit) les transformations de la prise en charge des problématiques piscicoles. Cela s'explique notamment, plus que pour les instruments, par la matérialité et le caractère expert des équipements, qui nécessitent, pour être rendus disponibles et mobilisés, la montée en compétence d'un certain nombre d'acteurs, et donc un grand coût

par l'agence elle-même en 2013 (Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2013).

d'entrée pour les techniciens, les ingénieurs, mais aussi les personnels administratifs. Ce coût d'entrée dans les leviers de l'action publique agit comme un verrou à leur abandon. Dans la typologie des mécanismes d'auto-renforcement décrits par Palier et Bonoli (1999) à propos des systèmes de protection social, ce sont les « *coûts d'investissement* » initiaux, qui consistent par exemple dans la formation et l'acquisition de connaissances et compétences par les ingénieurs publics et les techniciens spécialisés dans les passes à poissons au CSP, mais aussi l'investissement dans des infrastructures de recherche sur les passes à poissons dans les laboratoires, qui sont difficilement redéployables vers d'autres solutions, et ont plutôt tendance à être vus, au contraire, comme méritant d'être rentabilisés dans le temps long. À ces coûts d'investissements s'ajoutent les connaissances et compétences expertes des acteurs elles-mêmes, qui génèrent des « *effets d'apprentissage* » ; une fois que les différents acteurs de la conception ou de la mise en place des passes à poissons ont été formés et ont acquis de l'expérience, cette « *expérience va plutôt les inciter à introduire des innovations dans le même produit qu'à en changer* » (*ibid.*). Cet mécanismes expliquent que l'action publique au concret est largement faite de réemploi et de recyclage des équipements, et qu'une forme d'inertie résiste à leur évacuation au profit de l'effacement. La section suivante revient sur les conditions de possibilité du réemploi, c'est-à-dire la façon dont les dispositifs existants sont remobilisés dans le nouveau paradigme.

B.2.b Instruments et équipements techniques sont recyclés dans un nouveau cadrage

Les poissons grands migrateurs restent un motif d'action prioritaire

L'évolution dans la politique publique se fait dans la continuité des programmes d'aménagement existants. Les instruments d'action publique mobilisés sont souvent des outils préexistants renouvelés plutôt qu'inventés pour répondre à des besoins nouveaux. Ainsi, le transport sédimentaire et l'extension à un panel plus large d'espèces de la franchissabilité piscicole sont des évolutions qui s'inscrivent largement dans les structures existantes de l'action publique de restauration de la continuité écologique. Perrin insiste sur ce point et souligne que la mise en place de la continuité écologique des cours d'eau fait l'objet d'une « *pratique continuiste* » de la part des décideurs publics, qui mettent en place une « *stratégie politique* » qui comprend « *le recyclage de "vieux instruments"* » (Perrin, 2018a, p. 126, qui reprend cette notion de Halpern et Le Galès, 2011, p. 55), à côté de l'introduction de nouveaux moyens d'action.

Sur la question des poissons migrateurs, Perrin (2018a, p. 109) explique que la prise en compte des espèces migratrices holobiotiques, pour l'administration et les gestionnaires de programmes de restauration de poissons amphihalins, vise à « *dépasser d'anciens pro-*

grammes dédiés au retour des poissons migrateurs dans les cours d'eau français, pour re-valoriser leurs objectifs en vertu d'une vision plus écologique (ou intégrée, grâce aux sédiments) ». Il faut ici entendre le « *dépassement* » comme une forme de poursuite des programmes existants, accélérée, mais sans changement de cap. La mise en œuvre de la politique de restauration de la continuité écologique, tout en étant définie et cadrée à l'échelle nationale, est prise en charge par les entités et dispositifs locaux, et en grande partie préexistants. C'est par exemple le cas de l'instrument des classements de cours d'eau, qui s'inscrit, on l'a montré, dans une histoire longue des instruments d'action publique sur les cours d'eau — les changements introduits suite à la LEMA en 2006, sont présentés par l'Onema comme une *révision* des classements, qui les étend et impose un processus de discussion novateur, à l'échelle du bassin, mais sans en modifier la logique (Vecchio et Roussel, 2011). Au-delà de la forme des classements, leur contenu (les sections effectivement classées) évolue, mais là encore, sans être totalement renouvelé. Ce sont toujours les cours d'eau à poissons grands migrateurs qui sont au cœur de l'action publique ; ils figurent de nouveau dans les classements réalisés au titre de l'article L214-17, et surtout, constituent une priorité constante de l'action publique. Ainsi que l'expliquent les auteurs d'un rapport du CGEDD (Bellec et Lefebvre, 2012), avant même la publication des nouveaux classements L214-17, l'accent a été mis sur le traitement d'obstacles déjà identifiés dans le cadre des classements L432-6, ainsi que sur des cours d'eau identifiés au regard de l'impératif réglementaire d'assurer la franchissabilité des obstacles à la migration des anguilles [33].

Le caractère vital du franchissement pour ces poissons en fait souvent une priorité d'action pour les acteurs de la restauration de la continuité écologique au niveau local. Ils figurent en tête des motifs de classement de cours d'eau en liste 1, avant le fait que ces cours d'eau soient des réservoirs biologiques ou en très bon état écologique, ce qui « réserve » ces cours d'eau en les protégeant de nouveaux aménagements. Dans le Grand Est, les cours d'eau classés en liste 1 au nom des poissons migrateurs amphihalins le sont en cas de « *présence avérée ou projet de restauration grands migrateurs* » (entretien, Office français de la biodiversité). Les services environnementaux réservent ainsi des cours d'eau non seulement en cas de présence de populations de poissons amphihalins, mais aussi par anticipation de leur restauration. Les poissons migrateurs amphihalins, bien qu'ils ne soient plus l'unique motif d'action sur la restauration de la continuité des cours d'eau, restent ainsi au cœur de l'action. En 2016, l'une des mesures phares proposées par la mission parlementaire de Dubois et Vigier sur les continuités aquatiques est l'établissement

33. Suite au règlement européen Anguilles de 2007, la France a élaboré un plan de gestion national, et établi des « zones d'action prioritaires Anguille » (ZAP) qui prévoit la mise en norme, entre 2010 et 2015, de 1 500 obstacles à leur circulation (Vecchio et Roussel, 2011).

d'une nouvelle priorisation de l'action sur cours d'eau, qui s'ajouterait aux classements existants ; ils proposent de « *concentrer les efforts sur la restauration des populations de migrateurs* », et pour cela d'« *introduire un niveau de priorité supplémentaire au sein de la liste 2 qui serait réservé aux cours d'eau sur lesquels sont présents les grands migrateurs* » et sur lesquels les travaux de restauration devraient intégralement financés par la puissance publique (Dubois et Vigier, 2016, p. 42).

Les poissons grands migrateurs conservent ainsi un statut spécifique dans le nouveau paradigme de restauration de la continuité écologique. Ils sont une priorité d'action, mais aussi un symbole de la restauration environnementale, et un levier d'action. Leur érection au rang de symbole a été étudié par Bouleau (2017) :

> « À partir des années 1980, plusieurs causes environnementalistes et piscicoles vont être mises en équivalence avec le motif des "grands migrateurs" [au sein duquel] le saumon conserve une place particulière [...]. Les associations de pêcheurs et les environnementalistes ont écologisé le motif "grands migrateurs" en stigmatisant les obstacles qui rendaient les rivières infranchissables pour ces espèces. »
>
> (Bouleau, 2017, p. 67)

Bouleau souligne ainsi que les grands migrateurs constituent un « *motif* » de politique publique, à la fois cible et représentation largement partagée d'un enjeu dont le traitement s'impose à l'action publique ; ce motif est constitué comme tel à travers un processus d'écologisation qui est aussi une « *politisation* » (Bouleau, 2019). Au fil de l'histoire contemporaine, cette politisation écologique s'inscrit d'abord, ainsi qu'on l'a montré, dans une perspective naturaliste ; la problématique pour l'action publique est de sauver des espèces emblématiques menacées d'extinction. À partir des années 2000, et avec l'avènement du paradigme de continuité écologique, la perspective devient plus largement écologique ; la sauvegarde des poissons migrateurs est un symbole de la restauration des cours d'eau, à la fois en termes morphologiques (rétablissement de la continuité) et biochimiques (la présence de ces poissons témoignerait de la bonne qualité de l'eau).

Les migrateurs amphihalins, du saumon à l'anguille, constituent ainsi des motifs qui peuvent être mobilisés à des fins politiques : ce sont des emblèmes, qui permettent de communiquer auprès du grand public sur l'importance de la restauration écologique. Ce pouvoir de conviction des grands migrateurs amène à leur recyclage dans la communication qui entoure les politiques publiques, alors même que le nouveau paradigme de continuité écologique, inscrit dans le cadrage par la biodiversité, tend plutôt à décentrer le regard d'espèces particulières. Germaine et Lespez décrivent ainsi comment, tout en devenant centrale, la biodiversité est parfois rabattue par les porteurs de projets sur des espèces emblématiques :

> « La biodiversité est un des moteurs principaux des opérations de restauration écologique [au nom de laquelle] les tenants de la restauration écologique réclament la

> suppression des barrages considérés comme l'obstacle d'origine anthropique à supprimer pour retrouver une rivière support d'une plus grande biodiversité, même si celle-ci est bien souvent réduite aux espèces les plus nobles comme le saumon. »
>
> (Germaine et Lespez, 2014, pp. 20, 24)

Dans un autre article consacré au paradigme de l'effacement des obstacles, Drapier et al. montrent que les grands migrateurs, à partir des années 2000, restent « *des éléments très déterminants dans les opérations de démantèlement d'ouvrages* », qui sont souvent liées à l'enjeu de restauration de ces poissons spécifiques :

> « Ils sont également au centre de la politique de restauration de la continuité écologique : ils sont à la fois le symbole de cette volonté politique de retrouver des "rivières libres" et constituent un levier majeur à l'aboutissement des projets. »
>
> (Drapier et al., 2018, p. 353)

Un cas exemplaire de ce pouvoir des grands migrateurs est le saumon, qui fait l'objet d'un grand plan de restauration sur le Rhin. De nombreux acteurs considèrent que le retour du saumon sur le Rhin est avant tout un symbole pour porter, à la fois dans les représentations populaires et dans les négociations politiques, l'enjeu de restauration du Rhin ; ainsi que le formule un agent de la DREAL, « *le saumon, c'est un emblème* » ; l'agent ajoute néanmoins aussitôt : « *mais s'il arrive à passer, alors d'autres poissons aussi* » (entretien, DREAL Grand-Est).

Cet extrait d'entretien invite à dépasser l'idée que le saumon ne serait qu'un symbole strictement métaphorique, emblème de ce que certains acteurs désignent comme « la reconquête du bon état écologique » des cours d'eau (c'est par exemple le vocabulaire utilisé dans la question parlementaire posée par le député socialiste Dupré (2012)). Une justification environnementale du statut particulier donné aux poissons migrateurs, et aux investissements à la fois économiques et politiques, matériels et symboliques réalisés dans leur restauration, est que les poissons migrateurs constituent des espèces « parapluie » et « carrefour ». Ce sont des espèces parapluie au sens où « *en les protégeant, et compte tenu du niveau élevé de leurs exigences éthologiques, on conserve ainsi des habitats de qualité, qui profitent alors à d'autres espèces moins exigeantes mais dont le rôle dans l'équilibre de l'édifice biologique est tout aussi important* » ; et des espèces carrefour, car elles sont « *au centre des grandes questions posées par la DCE et son concept de bon état écologique (régime hydrologique, équilibre morphodynamique, qualité des eaux, rétablissement de la continuité écologique, débit réservé, gestion des éclusées...)* » (P. Balland et Manfrédi, 2006, p. 11). Elles sont même, pour reprendre un terme que l'on retrouve dans divers plans de restauration, des « *indicateurs transcendants de la qualité écologique globale des milieux au sein desquels elles évoluent* » (P. Balland et Manfrédi, 2006, 11, *cf.* aussi par exemple le Plan Seine 2006, ou le PLAGEPOMI Artois-Picardie 2007). Après les explications nourricières et naturalistes décrites précédemment, c'est le statut d'espèces à la

fois symboles et indicatrices qui fait des grands migrateurs des leviers d'action pour la nouvelle politique de restauration de la continuité écologique.

Le changement de statut des grands migrateurs en espèces indicatrices de la bonne qualité des milieux et des habitats piscicoles reflète le passage d'un souci des acteurs publics de l'environnement pour le poisson *stricto censu*, c'est-à-dire leur présence, leur nombre, et leur variété, à un souci pour les milieux et leur état. Un marqueur de cette évolution est l'éloignement progressif des politiques d'alevinage. On a vu comment ces politiques de déversement d'alevins sont, jusqu'aux années 1990, une action phare dans les politiques environnementales de l'eau — à la fois complémentaires et substituables à la construction de passes à poissons. Ces procédés sont néanmoins de plus en plus décriés à partir des années 2000 ; ils deviennent même un symbole d'une action publique trop superficielle sur les cours d'eau, et sont revus et révisés comme étant un substitut insatisfaisant à l'amélioration de la qualité des milieux, dont le succès doit permettre le retour des poissons sans qu'il soit besoin de saturer les cours d'eau par des alevins. Un agent cité par Bouleau et Gramaglia (2015, p. 5) l'expose ainsi : « *il n'y avait aucune prise en compte à cette époque du milieu, au moins dans la politique des fédérations. C'était la politique de l'alevinage à tout va* », et l'oppose aux nouvelles façons de faire, qui se veulent plus durables — que ce soit le rétablissement de la continuité écologique ou des pratiques comme le *no-kill*.

Des acteurs-clef restent en place par-delà les changements de paradigme

La continuité dans le changement de l'action publique est à la fois expliquée et illustrée par la continuité dans le changement des acteurs qui la prennent en charge. L'organisme expert sur les questions de franchissement, le CSP, devient Onema ; on retrouve ainsi les mêmes personnes en charge de politiques relativement similaires — les agents du CSP apportent notamment avec eux à l'Onema leur expertise sur les dispositifs de franchissement. Il s'agit cependant d'un changement de cadre qui modifie le statut de ces agents, à la fois sur le plan administratif formel, et dans les rapports de force au sein des débats qui entourent l'aménagement des cours d'eau. L'Onema, nouvellement créée par la LEMA, octroie à ses agents une « *reconnaissance institutionnelle* » nouvelle, d'après Bouleau et Gramaglia (2015, p. 4). Ces autrices soulignent que la LEMA et l'imposition du paradigme de la continuité écologique sont des jalons dans l'environnementalisation des politiques publiques de l'eau en France, et plus précisément dans le passage d'une police de la pêche à une police de l'environnement. Avec la LEMA, les agents exerçant cette police de l'eau passent en effet du statut de garde-pêche mis à disposition — et donc placés sous l'autorité — des fédérations des pêche locales, à celui d'agents de l'Onema, placés sous l'autorité du ministère chargé de l'Environnement. Ils appliquent « *une politique générale de restauration de la qualité des milieux aquatiques* » (Bouleau et Gramaglia,

2015, p. 5) plutôt que d'être au seul service des pêcheurs qui finançaient indirectement leurs emplois via l'acquittement de la taxe piscicole[34]. La création de l'Onema est ainsi perçue par les garde-pêche comme une promesse de reconnaissance dans l'évolution de leurs pratiques et des objectifs dans lesquels ils travaillent ; les obligations de la DCE sont censées « *guide[r] tout le monde vers le même sens* », selon un agent de l'Onema cité par Bouleau et Gramaglia (2015, p. 4), c'est-à-dire celui d'une amélioration des milieux aquatiques qui passe notamment par la restauration de la continuité écologique.

Du côté plus concret des passes à poissons enfin, on constate, là encore, une forme de changement dans la continuité — que l'on développe dans la suite de ce chapitre. Pour Perrin, la persistance des acteurs publics de la restauration de la continuité écologique des cours d'eau à recourir aux passes à poissons est un exemple de la pratique « *continuiste* » de l'action publique. Il s'interroge sur« *la constance de la promotion des passes à poissons* » en France, qui restent une solution « *centrale dans la réponse à donner à la continuité écologique des cours d'eau* ». Cela reflète selon lui une forme d'automatisme, due aux habitudes bien ancrées des acteurs étatiques de l'aménagement des cours d'eau, qui le présentent eux-mêmes ainsi : « *on y va à fond car on sait faire* » ; avec pour conséquence que l'action publique semble « *pilotée par des algorithmes* » (Perrin, 2018a, p. 127).

La persistance du recours aux passes à poissons — même au moment où s'affirme la nécessité d'une restauration plus écologique — peut aussi être alimentée par une forme de dépendance au sentier institutionnelle. En même temps que l'équipement expert, c'est leur propre position d'experts que certains acteurs maintiennent, dans une forme de stratégie organisationnelle. Dans cette perspective, les ingénieurs et techniciens de l'action publique ne maintiennent pas seulement le recours aux passes à poissons parce qu'ils savent faire, et que leurs choix sont limités, mais aussi parce que cela permet de valoriser leurs savoir-faire. Ce mécanisme d'inertie dans le recours à l'équipement semble avoir effectivement joué dans les années 2000, notamment au moment du passage du CSP à l'Onema, qui s'accompagne d'une vaste restructuration de l'établissement, et fait craindre aux personnels du CSP une perte de leur statut et une dévalorisation de leur savoir-faire. Face à ce qu'ils identifient comme une remise en cause de leur position et un risque de diminution des moyens alloués, certains défendent alors leur champ d'études et d'action, et insistent pour que soit maintenue une expertise sur les poissons migrateurs et la restauration de la continuité piscicole, qui constitue le cœur de métier du CSP. Encore une fois, cet organisme joue alors un rôle de conservatoire de la technique — non pas face au développement moderne de l'aménagement des cours d'eau, mais face à la menace que les passes soient effacées par l'effacement.

34. Cette taxe disparaît avec la création de l'Onema au profit d'une dotation de l'État qui ré-alloue ainsi une partie du budget des agences de l'eau.

Concrètement, cela se traduit par exemple par le maintien de certaines petites stations de recherche du CSP, menacées de suppression, dans des territoires où leur installation était historiquement liée à de forts enjeux sur les poissons migrateurs — par exemple les truites de mer en Normandie. Un chercheur de l'Irstea, observateur et collaborateur de longue date des évolutions institutionnelles de la mise en œuvre des politiques de l'eau, confirme cette hypothèse en expliquant que des agents du CSP ont ainsi défendu le maintien d'une expertise sur la restauration des poissons amphihalins :

> « En plus de la volonté identitaire affirmée, il y a eu une défense syndicale forte de la continuité [piscicole] par le syndicat majoritaire de l'Onema [...] Ils ont, à mon sens, confondu défense de l'organisme et (ce que je disais tout à l'heure) cette technicité : "on est les seuls, sur le terrain, à savoir faire". [...] [...] [Cela relève de la] défense d'une profession et d'une technicité en opposition à la politique national d'établissement. Et puis, deuxième point, [il y a un] aspect régional fort : les gens sont là où se posent les questions grands migrateurs. »
>
> (Chercheur en écologie, Irstea, entretien)

Cet épisode montre que l'équipement est un facteur l'inertie dans l'évolution des politiques publiques. Il suscite une forme de dépendance au sentier qui résiste aux volontés de renversement qu'entraîne le paradigme de continuité écologique. Cette dépendance est ici une construction institutionnelle ; comme les dispositifs de gestion de l'ajonc qu'étudie Van Tilbeurgh et al. (2020, p. 111), les dispositifs de franchissement sont maintenus par des spécialistes à qui ils ont permis de conquérir des position dans l'action publique en montrant qu'ils « *portent l'action environnementale de leur organisme au sein du jeu institutionnel* » — ici national plutôt que local. La dimension matérielle de l'équipement ajoute ici à la qualité politique d'un équipement mobilisé stratégique pour maintenir les positions des acteurs et de leurs institutions ; les passes à poissons consolident le sentier de dépendance en entraînant des irréversibilités. En effet, les investissements réalisés pour l'équipement d'obstacles à la fin du XX^{e} siècle, que ce soit par les exploitants de seuils et barrages ou par les pouvoirs publics, rendent inconcevable — ou du moins, d'autant plus coûteuse — l'idée d'effacer à la fois les obstacles et les passes à poissons une décennie plus tard.

Dans les sections qui suivent, je souligne néanmoins que les passes à poissons évoluent depuis les années 2000, en phase avec les changements d'ordres divers qui résultent du nouveau paradigme d'action dans lequel elles s'inscrivent. La continuité dans les équipements de l'action publique ne consiste pas qu'en un réemploi d'équipements préexistants ; ceux-ci sont recyclés, c'est-à-dire transformés pour correspondre au nouveau paradigme d'action.

B.2.c Entre inertie et renouvellement de l'équipement d'action publique : l'invention de nouvelles passes à poissons

Le recyclage des équipements de l'action publique ne signifie pas leur reproduction à l'identique. Les équipements de l'action, déclinaison matérielle des instruments, incarnent et rendent visible les évolutions de l'action à travers leurs changements de sens, mais aussi de forme. Si les passes à poissons, en tant que dispositif de franchissement permettant un maintien des ouvrages hydrauliques, sont remobilisées à l'heure de la continuité écologique, elles n'en sont pas moins renouvelées. Même si elles continuent d'être promues et mises en place, à travers ce que Perrin décrit comme une forme d'inertie des pratiques administratives et d'ingénieurs, elles ne sont pas mises en place dans les mêmes contextes (on leur préfère, lorsque les ouvrages n'ont plus d'usage, le démantèlement), et n'ont pas les mêmes formes ou les mêmes fonctions. Les passes à poissons ne sont pas que des dispositifs revalorisés ou réinterprétés à l'aune d'un nouveau paradigme ou d'un nouveau cadrage ; elles évoluent en même temps que les problématiques auxquelles elles visent à répondre.

Les passes à poissons sont adaptées aux nouvelles exigences de biodiversité

Dans la droite ligne du programme de recherche entamé dans les années 1980 (2.A.3.d, p. 222) les passes à poissons visent à rendre possible le franchissement des ouvrages par un nombre de plus en plus grand d'espèces. Cet élargissement des possibilités d'action des passes à poissons correspond bien au cadrage par la biodiversité qui préside à l'aménagement environnemental des cours d'eau à partir des années 2000 ; on peut ainsi ajouter à la typologie de l'équipement les passes à poissons « écologiques » — celles qui visent explicitement à rétablir le franchissement d'un large nombre d'espèces, sans se contenter des salmonidés migrateurs, et qui s'inscrivent dans le cadrage par la biodiversité. Un ingénieur spécialiste des passes à poissons décrit ainsi les évolutions contemporaines de la recherche sur les passes à poissons, en les reliant directement aux évolutions réglementaires :

> « On est passé, avec la DCE et sa transcription dans la LEMA, dans une optique d'adapter les dispositifs de franchissement à toutes les espèces présentes dans le tronçon. [...] On fait des choses multispécifiques. C'est ça qui a guidé les recherches sur l'optimisation des passes. [On a repris] le principe des passes à bassins qui étaient déjà bien franchissables par les saumons, ben, on a essayé d'étayer les critères pour qu'[elles] soient franchissables par d'autres espèces. Et c'est ce qu'on fait aussi pour les rampes à macrorugosités actuellement. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

Les « macrorugosités » sont l'un des derniers objets de recherche des spécialistes du franchissement piscicole. Elles désignent des plots cylindriques insérés au fond des passes à bassins (une suite de bassins en béton qui étagent la hauteur à franchir pour les poisons)

dans le but d'accroître le nombre et le type d'espèces susceptibles d'emprunter les passes à poissons.

Les rugosités (figure 2.13, p. 267) permettent aussi aux passes à bassins d'être franchies par des poissons d'espèces plus petites, généralement des poissons holobiotiques, alors qu'elles ont été dimensionnées en premier lieu pour la circulation des poissons grands migrateurs, et sont alimentées par de forts débits peu propices *a priori* au franchissement par les petites espèces. C'est ce qu'indiquent des documents d'EDF, portant sur les passes de Gerstheim et Strasbourg :

> « Pour faciliter la progression des anguilles et des petites espèces de poissons, le fond des bassins de la passe sera revêtu de plots cylindriques, afin d'obtenir une faible vitesse au fond et/ou des zones de faible vitesse entre lesquelles le poisson peut progresser de proche en proche. »
>
> (Boucard et al., 2014, p. 39 et schéma)

> « Le fond des bassins est revêtu de plots qui constituent des zones de repos. Chaque espèce peut ainsi gravir cet "escalier" à son rythme. »
>
> (EDF, 2016, p. 5)

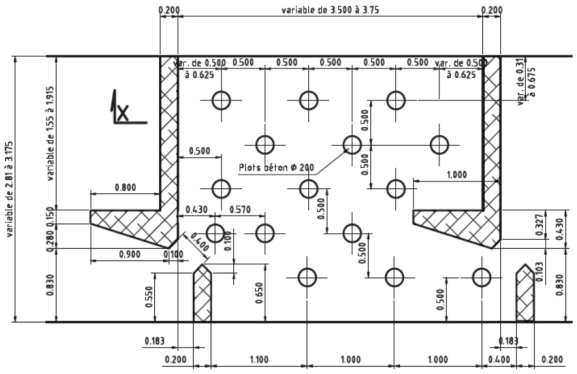


FIGURE 2.13 – *Les plots (en cercle) au sein d'une passe à bassins : objet d'expertise pour élargir le spectre d'espèces cibles dans la passe à poissons de Gerstheim (Boucard et al., 2014, p. 39)*

Les macrorugosités sont des améliorations qui peuvent bénéficier à une espèce de migrateur amphihalin en particulier : l'anguille. Si celle-ci fait partie des poissons migrateurs identifiés dès le début du XX^e^ siècle, ce n'est qu'à partir de la fin du XX^e^ siècle que sont menées des recherches sur la franchissabilité des obstacles pour l'anguille — principalement en raison de préjugés culturels qui dévalorisent ce poisson, accusé de nombreux maux, et notamment de nuire aux populations de salmonidés. La création de passes à anguilles, que ce soit pour la montaison (notamment par l'utilisation de brosses spécifiques dans lesquelles elles peuvent ramper) ou pour la dévalaison (avec des recherches menées sur les dispositifs permettant de minimiser le taux de mortalité des anguilles à la dévalaison des obstacles, notamment hydroélectriques) témoignent ainsi d'une nouvelle

extension écologique de l'équipement. Un temps fort de cette prise en compte des problématiques propres au franchissement piscicole de l'anguille par les techniciens, scientifiques et décideurs est le *Programme R&D Anguilles-ouvrages*, c'est-à-dire le volet « ouvrages [hydroélectriques] » du plan français de gestion de l'anguille. Piloté par le ministère en charge du Développement, ce programme réunit « *l'Ademe, l'Onema et cinq acteurs français de l'hydoélectricité : Compagnie Nationale du Rhône, EDF, France Hydro Électricité, GDF Suez, Société hydroélectrique du Midi* ». Il donne lieu à la publication d'un guide qui établit à la fois un diagnostic des causes de mortalité, et suggère un ensemble de solutions pour sauver une espèce qui semble alors menacée d'extinction en France et en Europe (Baran et al., 2012, p. 3). L'intérêt pour la restauration et la libre-circulation d'une diversité grandissante d'espèces s'accompagne aussi d'une évolution réglementaire, avec les arrêtés « espèces » pris au fil des premières décennies du XXI^{e} siècle— et, en ce qui concerne l'anguille spécifiquement, les zones d'action prioritaire « anguille ».

Les adaptations écologiques des passes au nouveau paradigme de continuité écologique et au cadrage par la biodiversité ne sont pas qu'une amélioration à la marge des dispositifs. Un nouveau modèle de dispositif est largement promu, et constitue l'idéal-type de l'équipement pour la franchissabilité d'obstacles au XXI^{e} siècle : les passes dites « naturelles ».

Les passes « naturelles », un équipement écologique

Les passes naturelles, ou « rustiques », sont des chenaux qui reproduisent les conditions de cours d'eau naturels — et qui incluent notamment les « rivières de contournement », qui contournent l'obstacle infranchissable. Tran en donne la définition suivante dans sa thèse en hydraulique consacrée au sujet en 2015, en soulignant le fait qu'elles sont de plus en plus courantes :

> « Les passes à poisson naturelles ou rustiques (par opposition aux passes plus "techniques" comme les passes à bassins et les passes à ralentisseurs) consistent à relier biefs amont et aval par un chenal (rampe installée sur une partie de la largeur de l'obstacle ou contournant l'obstacle) dans lequel les vitesses seront réduites par des rugosités de fond ou par des macrorugosités (succession de blocs répartis plus ou moins régulièrement). Ces passes, reproduisant au mieux les caractéristiques des cours d'eau naturels à fortes pentes, voient leur implantation se développer. Elles sont construites avec des matériaux "naturels" (blocs en enrochements), contrairement aux passes dites "techniques" construites pour la plupart en béton armé (passes à bassins et passes à ralentisseurs). »
>
> (Tran, 2015, p. 13)

Les passes naturelles relèvent de configurations d'action qui inscrivent dans l'équipement le dépassement des objectifs « traditionnels » de restauration de la franchissabilité, c'est-à-dire l'objectif de franchissement d'espèces de poissons amphihalins, souvent des salmonidés. À ce titre, elles font pleinement partie de ce que je qualifie de passes « écologiques ».

Les passes naturelles (pour reprendre l'appellation la plus souvent utilisée par les acteurs rencontrés au cours de ma thèse) font l'objet de recherches dès les années 1990, mais n'entrent pleinement dans le répertoire d'action publique qu'à partir des années 2000. On peut dater leur inscription explicite dans le répertoire d'action publique avec la parution, en 2006, du *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*. La publication de ce guide, écrit sous l'égide de Larinier, marque une forme de légitimation experte de cet objet, témoigne de sa stabilité technique et en permet la diffusion auprès des divers organismes en charge de la conception de passes à poissons — aussi bien l'OFB que les bureaux d'études. Dans l'introduction de ce manuel, les passes naturelles sont explicitement reliées au nouveau paradigme de continuité écologique. Elles permettent en effet, plus facilement que les autres modèles de passes, de remplir l'objectif de permettre le franchissement d'un grand nombre d'espèces :

> « La problématique de la libre circulation piscicole, ou plus généralement de la "continuité écologique" des cours d'eau a été récemment élargie, suite à la parution de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau [...]. Ce terme [la continuité écologique] englobe plus particulièrement la possibilité d'assurer, dans des limites économiques acceptables, non seulement la migration des espèces diadromes, mais également celle de l'ensemble de la faune piscicole. [...] [Et si] le seul moyen de restaurer effectivement la continuité écologique pour l'ensemble des invertébrés aquatiques et des poissons à tous les stades est de supprimer l'obstacle, [...] les passes "naturelles" (par opposition aux passes plus "techniques" comme les passes à bassins et les passes à ralentisseurs), dans la mesure où elles sont susceptibles d'offrir une plus grande hétérogénéité de conditions d'écoulements, peuvent dans certaines conditions convenir à la plupart des espèces de poisson effectuant des déplacements au sein des masses d'eau. »
>
> (Larinier, Courret et al., 2006, p. 6)

Dans le cas de la passe naturelle de Strasbourg, EDF souligne en 2016 qu'elle a été « conçue comme une vraie rivière », notamment par la présence d'une diversité de types de milieux de vie, censée favoriser la présence d'un maximum d'espèces :

> « Rapides, mouilles, courbes, rochers et graviers se succèdent, comme en milieu naturel, de manière à diversifier l'écoulement de l'eau et à favoriser la biodiversité aquatique.
> Les migrateurs y trouvent des conditions de transit favorables et les espèces locales, des conditions de vie propices. »
>
> (EDF, 2016, p. 5)

Au fil des entretiens menés avec différents acteurs, il apparaît que la solution des passes naturelles bénéficie d'un *a priori* positif ; c'est le « moins pire » des modèles de dispositifs de franchissement, parmi cette « moins pire » des solutions qu'est la passe à poissons.

> « [Les passes naturelles] moi je trouve que c'est ce qu'il y a de mieux. [...] L'avantage d'une rivière contournement par rapport à une passe [technique], c'est que je pense que n'importe quel poisson peut passer. Vu que c'est quasiment naturel — entre guillemets — là t'as pas le stress de "est-ce que ça va être utilisé ou pas ?". Alors ça crée d'autres problèmes, évidemment ; c'est des zones d'alimentation favorables

> pour des espèces carnassières par exemple, des choses comme ça... bon ! Rien n'est parfait, enfin si, ça serait de pas mettre de seuil, mais je pense que la rivière de contournement c'est pas forcément inintéressant de s'y atteler. »
>
> (chercheur en hydrologie, laboratoire de recherche, entretien)

Dans la *doxa* de la continuité écologique, les passes naturelles sont présentées comme des solutions préférables aux passes à poissons techniques, notamment parce qu'elles nécessitent moins d'entretien, et participent à la création d'habitats. Parmi les passes à poissons, ce sont donc celles qui s'inscrivent le mieux dans le paradigme de la continuité écologique, ce qui peut expliquer qu'elles sont plébiscitées par ses promoteurs :

> « Depuis une quinzaine d'années, [on fait des] rivières de contournement. [...]. Les rivières de contournement ça crée un peu d'habitat, et elles s'auto-entretiennent, la crue les nettoie alors que sur les fentes [des passes à bassins], un embâcle est vite arrivé. »
>
> (Ingénieur en hydraulique, Office français de la biodiversité, entretien)

> « Quand on a commencé à *designer* des passes modernes [dans les années 1980], c'est plutôt des passes à bassins. Et maintenant on réfléchit quand même aussi à des passes naturelles en enrochements, ça se fait de plus en plus quand même dans les cours d'eau »
>
> (Chercheur en écologie comportementale des poissons, laboratoire de recherche, entretien)

Les passes naturelles ne sont cependant pas aussi satisfaisantes, dans la *doxa* de la continuité écologique, que des effacements. Elles sont par ailleurs limitées aux seuils de basse hauteur, pour ne pas avoir à construire de dispositifs d'ampleur démesurée — qui auraient un coût direct élevé de construction, mais aussi d'acquisition de l'espace foncier nécessaire à leur implantation (Héry et Durand, 2015, p. 6).

Les passes naturelles renouvellent ainsi les modèles de passes à poissons pour mieux les maintenir dans l'action publique. Elles prolongent ainsi les promesses (technoscientifiques, mais aussi politiques) que porte l'équipement. C'est ce que montre, dans l'encadré 6, l'exemple d'EDF, qui a beaucoup investi ce type d'équipement.

Encadré 6

EDF et les passes naturelles : un prolongement des promesses du franchissement

EDF publie en 2011 un « Guide biodiversité hydraulique » (EDF, 2011a), déclinaison appliquée au secteur de l'hydroélectricité de la « démarche biodiversité » d'EDF (EDF, 2011b). Ce guide témoigne de l'intégration, par l'établissement, du nouveau cadrage de ses activités par le concept de biodiversité, et les passes naturelles y sont érigées en

exemple. Ces nouveaux modèles de passes à poissons témoignent de la façon dont le dispositif fait l'objet d'un recyclage au XXI^e^ siècle, et porte une promesse renouvelée d'accommodation entre aménagement des cours d'eau et environnement ; à la fois parce que les passes naturelles deviennent une infrastructure de biodiversité, et parce qu'elles servent de support aux nouvelles attentes et représentations de la naturalité.

La « création de rivières artificielles ou passes naturelles » fait l'objet d'une « fiche action » dans le guide d'EDF (EDF, 2011a, p. 63). Ces passes revêtent une dimension prometteuse ; par rapport aux « passes à poissons classiques », qui « sont sélectives et parfois difficilement perçues par les poissons », les passes naturelles s'inscrivent mieux dans les nouveaux paradigme d'aménagement des cours d'eau. Tout d'abord, elles doivent permettre de répondre aux « objectifs de continuité écologique, priorité de la DCE » et qui font l'objet d'obligations réglementaires. Le guide souligne qu'« un grand nombre d'espèces faunistiques et floristiques peuvent s'y installer, s'y déplacer, et la rivière artificielle devient un véritable écosystème riche en termes de biodiversité ». On peut voir dans cette description la mobilisation de la notion de biodiversité, qui permet aux promoteurs de passes à poissons d'enrôler l'entièreté de la faune et de la flore susceptibles de profiter des aménagements dans leur valorisation — quand bien même ils ne feraient pas l'objet de plans explicites d'action ou de restauration.

À côté de cette inscription écologique, le guide souligne aussi que les passes naturelles permettent de répondre à des objectifs « d'intégration paysagère » (EDF, 2011a, p. 63). Cet objectif témoigne de la préoccupation d'EDF — comme d'autres acteurs de l'aménagement des cours d'eau — pour l'acceptabilité sociale de ses actions. Cette acceptabilité passe, aux yeux des aménageurs, par une assimilation esthétique au paysage ; les aménagements doivent correspondre à un idéal de naturalité, et permettre ainsi de communiquer d'autant mieux sur le respect de l'environnement. Les passes « naturelles » sont exemplaires à cet égard. Elles correspondent visuellement à des idéaux de rivières, quand bien même celles-ci sont « artificielles » : ce sont de petits cours d'eau, sinueux, qui méandrent dans des zones enherbées — le guide biodiversité précise que « la technique du génie végétal est utilisée pour fixer les talus [et] intégrer l'ouvrage dans le milieu naturel ». Au contraire des autres types de passes à poissons, l'œil profane n'y voit pas directement la trace d'une action anthropique : ce n'est pas, pour reprendre l'expression d'Ejderyan (2009), une « renaturation en béton ! ». Cela n'empêche pas que ces aménagements sont artificiels, et la position du moindre bloc rocheux dans le lit de ces cours d'eau a été pensée et est surveillée par les gestionnaires d'ouvrage. Le flou sémantique, et l'hésitation paradoxale entre « rivière artificielle » et « passe naturelle », témoigne de l'ambigüité de ces dispositifs de rétablissement de la continuité piscicole, « artefacts naturels » (Waller, 2016) emblématiques d'un « design de nature »(Higgs, 2003).

La communication d'EDF autour de la passe naturelle de Strasbourg (qui est une des sections de la passe à poissons sur le Rhin) reflète l'investissement communicationnel dans la démonstration du respect de l'environnement. La passe naturelle, que le guide de 2011 désignait comme « rivière artificielle », est décrite en 2016 comme étant « une rivière reconstituée », rendue « plus vraie que nature » par les aménagements végétaux qui l'entourent (EDF, 2016, p. 5).

Transition. Du recyclage à la repolitisation des solutions

Les passes naturelles sont un exemple de la façon dont les passes à poissons continuent, au début du XXI^e siècle, de figurer en bonne position sur l'agenda des politiques publiques environnementales de l'eau. Elles continuent d'être construites et financées, de faire l'objet de recherches et d'investissements à la fois économiques et symboliques à travers des opérations de communication. Elles sont une solution de recours lorsque l'effacement des obstacles n'est pas possible ou envisageable ; elles sont alors un moyen pragmatique de rétablir le franchissement piscicole, et donc une continuité *a minima* des cours d'eau. Le renouvellement de leurs caractéristiques permet de mieux les adapter aux nouveaux problèmes imposés sur l'agenda.

La section suivante se penche sur un autre facteur du maintien dans le répertoire d'action des passes à poissons à partir du tournant du XXI^e siècle : l'influence d'un nouveau groupe d'acteurs, celui des opposants à l'effacement des ouvrages. Ces acteurs, qui défendent le maintien des obstacles pour différents motifs (principalement économiques ou patrimoniaux) tâchent de faire évoluer la problématisation de la franchissabilité, en faisant valoir l'intérêt des obstacles face aux arguments de la continuité écologique. Ils investissent alors le dispositif de passe à poissons comme une solution de compromis.

Cette dimension est celle d'un recyclage proprement politique des passes à poissons. Confirmant l'analyse de Fouilleux (2015), cet exemple permet de relativiser la dichotomie entre permanence et changement dans l'action publique, en soulignant une nouvelle dimension — ici proprement politique — de recyclage. Les mêmes équipements sont investis à front renversés, moins comme parangon de la restauration environnementale piscicole que pour éviter une restauration environnementale devenue écologique. Je montre dans la section suivante comment les passes à poissons peuvent être de nouveau promues, sinon idéalisées par les porte-parole d'une restauration *a minima* de la continuité.

Dans un premier temps (2.B.3.a, p. 273), j'expose l'émergence d'une galaxie d'« opposants » à la continuité écologique — une galaxie composée d'acteurs hétérogènes, aux positionnements et revendications plurielles, et qui ne s'opposent pas pour les mêmes motifs ni avec la même force à l'effacement des obstacles. Je montre ensuite (2.B.3.b, p. 286) comment ces acteurs réinvestissent et promeuvent les passes à poissons, en s'appuyant une nouvelle fois sur la dimension prometteuse de l'équipement — et en faisant évoluer les contenus de cette promesse. Enfin, je reviens dans un dernier temps (2.B.3.c, p. 293) sur ce qui apparaît comme un infléchissement contemporain — depuis les années 2010 — de la politique de restauration de la continuité écologique, et qui pourrait signaler un regain d'intérêt national pour les passes à poissons.

B.3 Face aux nouvelles injonctions de restauration, un recyclage politique des passes à poissons

La primauté donnée à l'effacement des obstacles sur leur aménagement fait l'objet d'une opposition de la part d'un certain nombre d'acteurs, et cette opposition s'inscrit plus généralement dans ce que l'on peut qualifier de controverse de la continuité écologique. C'est un des principaux éléments contextuels sur le fond duquel on peut saisir les évolutions contemporaines de la politique de restauration des différentes formes de continuité des cours d'eau, et qui donnent lieu à une requalification des passes à poissons.

B.3.a En réaction à l'effacement, l'émergence d'une mobilisation anti-continuité écologique

En 2013, Jean-Baptiste Narcy présente les débats sur la continuité en France comme un exemple-type de controverse environnementale. Dans un manuel de synthèse sur ce que les sciences sociales peuvent dire de la politique de l'eau, il en fait « *l'exemple de la controverse autour de l'effacement des ouvrages : "l'administration" face aux "défenseurs des moulins"* » (Narcy, 2013, p. 96). Cette controverse s'étend en France à la fois à divers acteurs de l'aménagement des cours d'eau, et dans le temps. En 2021, un rapport parlementaire remis par un sénateur de droite (Les Républicains), critique de la façon dont la politique de restauration de la continuité écologique a été mise en place en France, reprend encore spécifiquement les arguments de cette opposition à l'effacement :

> « La place des arasements, souvent disproportionnée au regard des autres solutions possibles pour assurer la continuité, doit être repensée : l'effacement peut être une solution pour les ouvrages "orphelins", abandonnés ou sans usage répertorié depuis longtemps, mais quand le propriétaire est identifié, l'aménagement doit devenir la solution à privilégier, avec un accompagnement adéquat. »
>
> (Chevrollier, 2021, p. 13)

La reprise de ces arguments dans un rapport parlementaire témoigne de l'appui politique qu'ont pu trouver ceux que Perrin (2018a, p. 177) qualifie de « *contradicteurs ou opposants de la continuité écologique des cours d'eau — par antagonisme au terme de légitimiste* ». Le premier de leur succès a été de parvenir à faire controverse, c'est-à-dire à rendre audible une remise en cause des modalités de mise en œuvre de la restauration écologique, notamment en suscitant la production de rapports qui l'interrogent. C'est par exemple le cas avec le rapport du CGEDD en 2012, qui se veut un « *diagnostic de mise en œuvre* » du PARCE (plan d'action pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau). Ce rapport « *résulte de la réaction des propriétaires de moulins [qui] en contestent l'application, à la fois au plan de certains principes et surtout des méthodes* ». Ses rédacteurs fondent leur travail sur le double constat « *d'une opposition des proprié-*

taires de moulins hydrauliques à la mise en application du plan et à la circulaire du 25 janvier 2010 [et] d'une certaine contestation des diagnostics de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques » (Bellec et Lefebvre, 2012, pp. 6-7).

Le rapport du CGEDD s'inscrit dans un débat ouvert au tournant des années 2010 entre les faiseurs d'action publique environnementale et des associations s'érigeant défenseures de l'hydroélectricité et de son patrimoine. Les paragraphes qui suivent ne proposent pas une socio-histoire des controverses qui entourent la restauration de la continuité écologique et la confrontation de visions rivales de la nature et de l'environnement — c'est un travail qui a déjà été en partie effectué par Perrin (2018a, chapitre 3). En revanche, j'y souligne le fait que les débats se sont particulièrement cristallisés sur la question des effacements. C'est un élément important de la vie des passes à poissons comme équipement d'action publique au XXI^e^ siècle, puisque cela aboutit à une certaine revalorisation de cette solution, ou au moins son réinvestissement en tant que dispositif prometteur d'accommodation par les opposants à la continuité écologique. Je reviens d'abord sur les facteurs conjoncturels, puis de plus long terme, à travers lesquels on peut comprendre la constitution de collectifs opposés à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau.

Le passage accéléré de l'équipement à l'effacement, un facteur conjoncturel de montée des tensions autour de la continuité écologique

La croissance des tensions et de l'organisation d'une opposition à la restauration de la continuité écologique dans les années 2010 peut être reliée aux modalités — notamment temporelles — de la mise en œuvre du PARCE (déjà présenté, 2.B.1.a, p. 236). La dynamique d'accélération du rétablissement de la franchissabilité des ouvrages a agi comme un catalyseur de ce que les opposants ont réussi à transformer en controverse, à partir d'une mobilisation autour de la préservation du patrimoine hydraulique bâti de l'aménagement des cours d'eau. Le passage de la mobilisation d'un panel de solutions disponibles — dont les passes à poissons — à leur éviction au profit de l'effacement a ainsi été l'un des éléments déclencheurs de la controverse sur la continuité écologique.

Plusieurs acteurs relient la radicalisation de la contestation de la continuité écologique à cette accélération du traitement des obstacles. Suite à la publication de la circulaire PARCE, les services de l'État envoient aux propriétaires d'ouvrages des courriers rappelant les obligations de mise en conformité des obstacles, et soulignant la nécessité de commencer rapidement à étudier les possibilités de rétablissement de la franchissabilité piscicole et du transport sédimentaire. L'injonction à aménager rapidement les obstacles et à prendre en compte la possibilité de l'effacement a été un déclencheur de conflits, et de réaction contre cette politique de la part de propriétaires d'ouvrages dont l'existence

était remise en cause, et qui se sont vu suggérer de réfléchir à l'effacement d'ouvrages sur lesquels ils ne soupçonnaient pas devoir envisager des travaux.

> « Si les engagements de la France à l'échéance 2015 nécessitent une forte mobilisation, l'accélération liée à l'identification des obstacles "Grenelle" et à la mise en œuvre des zones d'action prioritaires (ZAP) pour les anguilles, obligent souvent une mise en place à marche forcée qui complique la tâche des services et qui est susceptible d'engendrer des maladresses dans la communication en direction des propriétaires, ou dans le montage des dossiers. »
>
> (Bellec et Lefebvre, 2012, p. 26)

Cet effet des « *maladresses* » dans la communication et l'action des services de l'État est aussi pointée par des fonctionnaires du ministère de la Transition écologique, qui regrettent *a posteriori* l'action uniforme de certains services de l'État au niveau local. L'envoi de courriers rapides et indifférenciés a pu choquer les propriétaires, en inscrivant l'effacement dans le domaine des possibles de l'action pour tous les ouvrages, mêmes les plus prestigieux sur le plan patrimonial :

> « De notre côté, il y a aussi eu des maladresses, des courriers envoyés à tout le monde sans différencier quoi que ce soit, en disant à des gens qui sont propriétaires d'ouvrages classés monuments historiques "bon, il faut que vous assuriez la continuité écologique, alors faites un projet d'effacement ou d'aménagement"... argl ! »
>
> (entretien, direction de l'Eau et de la biodiversité, ministère de la Transition écologique)

Les auteurs du rapport du CGEDD de 2012 soulignent que cet effet du manque de temps a été accentué par le manque de ressources humaines et financières pour mieux porter les projets à l'échelle territoriale et accompagner les propriétaires d'ouvrages ; la cristallisation des conflits serait donc à relier à la

> « relative faiblesse quantitative des moyens disponibles dans les services chargés de la police de l'eau pour la mise en œuvre du Parce. Le plus souvent, un ou deux agents sont affectés sur cette politique, pour un linéaire de rivières parfois conséquent. »
>
> (Bellec et Lefebvre, 2012, p. 26)

L'accélération de la mise en œuvre d'une politique de rétablissement de la franchissabilité des obstacles sur les cours d'eau a catalysé et exacerbé des tensions, particulièrement en effrayant certains propriétaires d'ouvrages qui ont présenté cette politique comme celle d'un « tout-effacement ». Au-delà des facteurs conjoncturels, c'est bien cette question de l'effacement des obstacles qui est le point de cristallisation des conflits et la problématique principale autour de laquelle se met en place une controverse — qui dépasse ensuite les frontières de l'arène politique pour devenir une problématique scientifique.

La mobilisation de réseaux de contradicteurs contre le retrait des aménagements

Une fonctionnaire du ministère de la Transition écologique désigne le PARCE comme point de départ généalogique des débats sur la continuité écologique, qui a exacerbé les tensions, participé à la structuration de réseaux de contradicteurs de la restauration de la continuité écologique, et ainsi ouvert une « guerre » entre des acteurs aux positions politiques opposées qui se cristallise sur la question de retrait des obstacles sur les cours d'eau (encadré 7) :

> « la fameuse circulaire PARCE de janvier 2010, qui a été la circulaire qui a clairement ouvert la "guerre des moulins" [...] [car] on a osé affirmer qu'il fallait supprimer certains ouvrages. »
>
> (Fonctionnaire, ministère de la Transition écologique, entretien)

Encadré 7

La « guerre des moulins » et les débats idéologiques sur la continuité écologique : un petit nombre de cas problématiques, mais une forte influence politique

L'idée même d'une « guerre des moulins » est le résultat d'une mobilisation de la part d'acteurs qui font des moulins l'emblème de l'opposition aux modalités de restauration de la continuité écologique mises en œuvre en France à partir des années 2000. Si je développe dans ce qui suit la façon dont la question du patrimoine bâti de l'aménagement des cours a été au cœur de débats et luttes politiques aux effets bien réels, notamment sur la revalorisation des passes à poissons face à l'effacement, il faut garder à l'esprit que ces débats ne sont pas représentatifs de l'ensemble de la mise en œuvre de la restauration écologique. Plusieurs acteurs rencontrés au fil de mon travail insistent sur ce qu'ils perçoivent comme un décalage entre la forte visibilité de cette opposition (et son influence réglementaire à l'échelle nationale) et le faible nombre de cas conflictuels que rencontrent les administrations ou établissements publics sur le terrain. Ces acteurs rencontrés (notamment les personnes qui participent aux COGEPOMI et suivent ainsi le déroulé, à l'échelle des bassins, de la mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique) soulignent que la grande majorité des dossiers et opérations réalisées — équipement en passes à poissons, effacements d'obstacles inutiles — se font sans débats virulents sur le bien-fondé de cette politique. La restauration écologique s'opère ainsi de façon routinière et loin des débats virulents qui sont les plus visibles sur la scène politique nationale, ainsi que dans les travaux de recherche qui s'intéressent aux aspects politiques de la restauration.

Je reviens néanmoins dans ce qui suit sur ces débats ; ils comptent dans l'histoire contemporaine et les enjeux qui entourent l'équipement en passes à poissons, notamment du fait de leur importance symbolique, de leur influence réglementaire et sur l'agenda national, mais aussi de l'influence qu'ils ont sur les acteurs qui participent à la mise en œuvre concrète de la politique de restauration écologique. Ceux-ci (fonction-

naires du ministère de la Transition écologique ou de directions territoriales, personnel de l'OFB, salariés d'associations de protection des poissons migrateurs qui gèrent des passes à poissons, etc.) mentionnent souvent cette opposition politique à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau, souvent résumée par métonymie à celle des défenseurs des moulins, qu'ils désignent comme minoritaire mais virulente. Ils craignent de voir des dossiers de restauration de la continuité écologique freinés, voire bloqués par l'implication d'opposants à la restauration, opposition qu'ils disqualifient généralement comme étant « politique » ou idéologique. Comme je le montre dans le chapitre suivant, la crainte de cette opposition informe les pratiques des experts de la restauration de la continuité, qui veillent à constituer des dossiers aussi « solides » que possible (c'est-à-dire résistants à ces critiques) et à prévenir autant en amont que possible ces oppositions ; les ingénieurs et techniciens en charge de l'équipement tâchent ainsi d'anticiper et d'adapter leurs pratiques à la critique.

L'opposition à la mise en œuvre du PARCE, et notamment à l'incitation à supprimer certains obstacles, s'est organisée autour de propriétaires ou exploitants d'ouvrages qui constituent potentiellement des obstacles à la continuité écologique. Il s'agit principalement d'associations de promotion des intérêts liés à l'exploitation de la petite hydroélectricité d'un côté, et d'associations attachées au patrimoine des moulins de l'autre. Parmi ces dernières, on compte notamment deux fédérations, la Fédération Française des Associations de sauvegarde des Moulins, et la Fédération des moulins de France. Ces associations se mobilisent activement pour imposer dans le débat public l'idée d'une menace qui pèse sur les moulins, en tant que patrimoine architectural français, qui serait mis en péril par la politique publique d'incitation à l'effacement des obstacles. La mobilisation prend notamment la forme d'un lobbying auprès de parlementaires qui se font porte-paroles de ces intérêts dans les arènes du pouvoir. Un exemple de cette question est l'intervention de Christophe Priou, député de droite (Les Républicains), lors de l'examen parlementaire du rapport de Dubois et Vigier :

> « Nous avons souvent été saisis dans nos permanences des seuils des moulins comme éléments du patrimoine ou des étangs qui parfois datent de plusieurs siècles. Que proposez-vous en la matière ? »
>
> (Dubois et Vigier, 2016, p. 66)

En plus de souligner l'influence d'un lobby des défenseurs des seuils, cette apostrophe rappelle l'un des arguments principaux des défenseurs du maintien des seuils et barrages ; ceux de l'ancienneté de leur existence. Parce qu'ils sont ancrés dans le paysage et la mémoire collective, leur patrimonialisation prend quasiment la forme d'une naturalisation : les aménagements anthropiques des cours d'eau sont partie intégrante de la *nature* de ces hydrosystèmes contemporains, dans la vision de ceux qui s'opposent à la restauration de la continuité écologique depuis la fin des années 2000.

La mobilisation contre la restauration de la continuité écologique donne lieu à une focali-

sation du débat sur la question des moulins, dont ceux qui s'érigent en défenseurs font un emblème des risques posés par la mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique. Les représentants des associations de protection des moulins s'imposent comme des interlocuteurs incontournables dans les processus de réflexion sur la mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique à l'échelle nationale — par exemple au Comité national de l'eau, ou dans les consultations des différentes missions parlementaires. Ces associations opèrent un rapprochement avec des acteurs issus d'autres espaces de débat, notamment scientifiques, et constituent ainsi peu à peu, d'après Perrin, un ensemble de « *contempteurs de la politique de continuité écologique* » (Perrin, 2018a), regroupant « *propriétaires d'ouvrages hydrauliques (comme les seuils de moulins), producteurs de pico et micro hydroélectricité, des membres d'associations syndicales autorisées ou encore des riverains* » (Perrin, 2020).

Parler des opposants à la continuité écologique comme d'un réseau n'est pas évident. Il s'agit avant tout d'une multiplicité d'acteurs, sans unité formelle, et sans que des liens solides les relient. Plus qu'un ensemble homogène d'organisations interreliées, il s'agit plutôt d'une galaxie d'acteurs, d'arguments et de positionnements, qui se retrouvent sur une certaine opposition à l'effacement des ouvrages. Au sein de cette galaxie de l'opposition à l'effacement des ouvrages, Perrin (2018a, pp. 177-178) distingue fondamentalement deux réseaux : d'un côté, des associations regroupant essentiellement des propriétaires de moulins, particulièrement actives sur internet, où elles déploient des argumentaires disqualifiant la continuité écologique — principalement via le blog *Hydrauxois* et le portail *Observatoire de la Continuité Ecologique* (*cf.* encadré 8, p. 280) [35]. Le second réseau de contradicteurs de la continuité écologique, constitue plutôt une constellation de réseaux qui sont plus institutionnalisés ; ils jouent aussi « *un rôle de conseil juridique, d'informations et de lobbying* » (Perrin, 2018a, p. 178). Il s'agit par exemple d'associations de riverains des cours d'eau ou d'autres structures qui fédèrent des usagers, et notamment des entités productrices d'hydroélectricité ; Perrin y place notamment France hydroélectricité, association qui regroupe des producteurs autonomes d'hydroélectricité. Les organisations de ce type mènent une opposition moins ouverte et virulente que les membres du premier réseau, et jouent sur d'autres registres stratégiques. Il s'agit par exemple du registre scientifique, lorsque des associations collaborent avec l'OFB pour mener des études scientifiques sur les moyens les moins coûteux de rétablir la franchissabilité des obstacles (c'est le cas de France Hydroélectricité, dont un représentant a participé au comité de pilotage du rapport de Courret et Larinier (2008) pour l'ADEME). Les stratégies institutionnelles

35. Le mémoire de Cantard et Juigné (2015) résume un certain nombre des enjeux de la structuration de réseaux locaux d'opposants à la restauration de la continuité écologique parmi les propriétaires de moulins.

peuvent aussi d'être d'ordre partenarial, par exemple lorsque plusieurs associations de producteurs d'hydroélectricité signent le 23 juin 2010 une « *convention d'engagements pour le développement d'une hydroélectricité durable en cohérence avec la restauration des milieux aquatiques à la suite du Grenelle Environnement* » avec, notamment, le ministère de l'Écologie — qui est aussi, à l'époque, celui de l'Énergie — ainsi que plusieurs grandes associations et fondations de protection de l'environnement.

À côté de ces deux réseaux d'« *opposants à la [continuité écologique des cours d'eau, qui] agissent en "résistance aux instruments de gouvernement" pour contester et neutraliser la conception et l'utilisation d'instruments d'action publique* », Perrin (2018a, p. 182) pointe aussi l'existence d'un réseau plus académique d'acteurs critiques de la continuité écologique des cours d'eau ; ce sont des « *experts critiques (sans pouvoir être classés dans la catégorie des opposants notoires) [qui] ont mobilisé leurs savoirs académiques pour discuter l'approche de la politique publique* ». Huit ans après la thèse de Perrin, plusieurs de ces personnalités sont considérées par les acteurs rencontrés comme des « opposants notoires » à la continuité écologique — à la fois comme concept, et dans les modalités de sa mise en œuvre. Il faut noter, ici, le statut particulier de cette critique, à la fois virulente et experte. Elle est mise en évidence par l'ouvrage de Bravard et Lévêque (2020), qui, entre essai polémique et publication scientifique, constitue une synthèse des critiques académiques de la continuité écologique ; il apparaît comme un révélateur du positionnement politique de ses auteurs, en se présentant comme une « *critique raisonnée des choix que des services de l'État ont fait au début des années 2000 pour mettre en œuvre la Directive cadre européenne sur l'eau [...] [— une politique qui] n'est pas fondée sur une connaissance suffisante des rivières* » Bravard et Lévêque (2020, résumé). Cette opposition est remarquable du fait que ses énonciateurs sont en position d'autorité dans un champ d'expertise sur lequel s'appuie l'action publique de restauration. Jean-Paul Bravard est en effet professeur de géographie, reconnu pour son expertise sur son expertise sur les cours d'eau — particulièrement le Rhône, et a publié un guide de référence sur l'hydromorphologie fluviale, édité par l'Onema (Malavoi et Bravard, 2010). L'opposition qu'il exprime quant à la mise en œuvre de la politique de restauration de la continuité écologique est ainsi non seulement experte, mais aussi informée d'une proximité historique avec les institutions qui en sont responsables. Christian Lévêque est lui aussi chercheur, directeur de recherche émérite à l'Institut pour le développement, spécialiste reconnu d'écologie des eaux continentales, et a été membre de nombreux conseils et comités scientifiques d'organisations en charge de la conduite territoriale des politiques de l'eau (notamment des agences de l'Eau.) Ces experts critiques se distinguent ainsi d'autres contempteurs de la politique de restauration de la continuité écologique, que je présente ci-dessous.

Encadré 8

Le blog* Hydrauxois, *vitrine et agrégation des opposants

La galaxie des opposants à la restauration de la continuité écologique mobilise notamment par le biais de sites et blogs sur internet, qui sont utilisés pour diffuser informations et avis, ou par exemple pour se faire le relais de mobilisations lors de consultations ou de la circulation de pétitions. Comme l'écrit Tricou (2021, pp. 394-398) à propos de la blogosphère catholique, les blogs proposent « un espace privilégié *» pour mener «* une ethnographie numérique *» qui vise à observer les représentations et discours d'acteurs qui s'affirment «* auteurs en dehors des autorités établies *». Le fonctionnement par autopublication des blogs et la surface d'exposition médiatique potentielle qu'ils ouvrent offrent un espace qui se prête bien à l'expression de ceux qui occupent une position contestataire — sinon marginale — sur un sujet. Ceux-ci trouvent sur Internet une opportunité de renversement (au moins symbolique) de la position d'énonciation par rapport à ceux qui font autorité dans le domaine sur lequel ils s'expriment — en l'occurrence, une opportunité de contester la* doxa *de la restauration de la continuité écologique portée notamment par l'OFB, qui concentre largement les critiques des sites internet qui s'y opposent.*

Le blog « Hydrauxois » fait partie de ces sites internet, et a constitué une de mes sources d'information pour étudier les discours de mobilisations contre la restauration de la continuité écologique, et la place des passes à poissons dans ces discours. Si l'animateur d'Hydrauxois ne revendique pas d'affiliation à une organisation particulière, il agrège sur son blog tout un ensemble d'arguments des opposants à la continuité écologique, que ce soit pour la défense d'intérêts patrimoniaux, hydroélectriques, ou environnementaux. Ce blog exerce une veille sur la parution d'articles scientifiques, dont sont tirés des extraits ou conclusions qui appuient l'argumentation des opposants à la continuité écologique — parfois à rebours de l'argumentation globale développée dans les articles. L'animateur d'Hydrauxois contribue ainsi à la constitution d'un répertoire d'arguments adverses à la mise en œuvre de la politique de restauration de la continuité écologique ; c'est à l'encontre de tels répertoires d'arguments que l'association France Nature Environnement publie, en 2014, avec l'appui de l'Onema, une brochure pour lutter contre les « idées reçues et préjugés *» (France Nature Environnement et ONEMA, 2014).*

La perspective critique remet en cause les principes qui fondent la légitimité de la solution d'effacer des obstacles à la continuité écologique sur les cours d'eau. Elle s'appuie sur différents types d'arguments, qui sont souvent combinés, mais qui peuvent être regroupés dans cette typologie sommaire :

— ***L'argument patrimonial*** insiste sur la valeur en soi des ouvrages bâtis de l'aménagement des cours d'eau, et de l'hydromorphologie associée. Défendre cette position consiste souvent à insister sur l'intérêt esthétique, et en tant que témoignage historique, des seuils et des barrages, et surtout des bâtiments (moulins, usines) et plans d'eau associés. Germaine et Barraud (2013b) l'analysent comme une perspective de pa-

trimonialisation des infrastructures hydrauliques (qui seraient des héritages à préserver) qui s'oppose à une autre patrimonialisation : celle de la rivière comme « infrastructure naturelle ».

— ***L'argument hydroélectrique*** souligne le potentiel de production énergétique associée aux seuils et obstacles anciens. Ses défenseurs inscrivent leur opposition à l'effacement des ouvrages en mentionnant la possibilité d'équiper d'anciens ouvrages, et de produire une énergie renouvelable et bas-carbone. Cet argument est mobilisé par de petits producteurs d'hydroélectricité, qu'ils possèdent déjà des ouvrages ou qu'ils envisagent de le faire, et se retrouve dans le discours des associations et syndicats qui les défendent.

— ***L'argument de la biodiversité*** insiste sur l'intérêt écologique des retenues d'eau, qui est à peser au regard des avantages de l'effacement d'obstacles sans qu'une solution soit déterminée *a priori*. Cette argumentation s'appuie notamment sur la valorisation de la biodiversité présente dans les retenues d'eau, en dénonçant la focalisation du paradigme de continuité écologique sur quelques espèces grandes migratrices. Elle souligne aussi le risque de la colonisation des cours d'eau par des espèces invasives délétères pour l'environnement autochtone si les obstacles sont effacés. Cet argument se retrouve aussi dans le discours d'opposants à la continuité écologique qui voient les obstacles comme un moyen de retenir l'eau, et ainsi de maintenir un débit minimal dans les cours d'eau lors d'épisodes de sécheresse. Effacer les obstacles assécherait les cours d'eau, et nuirait ainsi à la biodiversité — notamment piscicole — au nom de laquelle les obstacles ont été effacés en premier lieu.

— ***L'argument épistémique***. Dans la continuité de cette critique de l'intérêt pour la biodiversité d'effacer les obstacles, certains auteurs comme Lévêque (dans Bravard et Lévêque, 2020, III, ch. 5 ; IV, ch. 2 ; V, ch. 2) soulignent d'autres causes de la disparition des poissons migrateurs, minimisant le rôle des obstacles à la migration. Il souligne aussi que « *la disparition des migrateurs s'inscrit dans l'histoire* » longue, et mettent en doute l'efficacité d'effacer aujourd'hui des obstacles pour résoudre des problèmes qui se jouent dans le long terme et à plus grande échelle. Cette critique s'inscrit de manière plus générale dans une critique épistémique du concept même de continuité écologique, et notamment sédimentaire, dont Bravard et Lévêque (2020) rappellent le caractère récent et peu consolidé sur le plan scientifique — les évaluations de l'efficacité des effacements d'obstacles sont encore peu nombreuses et stabilisées, et poursuivraient un objectif chimérique de restauration d'un état antérieur.

— ***L'argument politique*** mobilisé contre la restauration de la continuité écologique des cours d'eau s'appuie et prolonge l'argument épistémique ; la faiblesse dénoncée des arguments scientifiques est utilisée pour pointer un caractère orienté et idéologique des

politiques publiques qui s'y réfèrent — il s'agirait d'un projet politique masqué sous des atours scientifiques. C'est l'un des arguments principaux qui transparaît en filigrane de l'ouvrage de Bravard et Lévêque (2020), de même que l'un des fils conducteurs des articles du blog Hydrauxois. Celui-ci attaque l'« *hydrocratie* » qui gouvernerait la gestion écologique des rivières, une « *confiscation bureaucratique de l'écologie* » par « *quelques acteurs publics (direction eau et biodiversité du ministère, office français de la biodiversité, agence de l'eau), qui ont également une influence directe sur les programmes de recherche* » (Hydrauxois, 2020b). De façon analogue, Bravard et Lévêque (2020, I, ch. 2, et les sections écrites par André Micoud) pointent une « *alliance stratégique entre des scientifiques d'une part et les milieux écologistes et de la pêche d'autre part* » qui auraient réussi à mener une capture réglementaire et à orienter la gestion de l'eau en France à leur profit, en imposant le concept de continuité écologique — « *une expertise faiblement informée en matière scientifique quant à son objet même [qui] a permis de fabriquer de la certitude en faveur de l'action* ». Ces deux discours aboutissent à la dénonciation du fait que certains acteurs seraient structurellement exclus d'une prise de décision technocratique et confisquée par des experts alliés au « *milieu de la pêche* » (Bravard et Lévêque, 2020, I, ch. 2) : ce sont les « *habitants et usagers* » (Bravard et Lévêque, 2020, VII, ch. 3 par Barraud et Perrin) ; les « *communautés et organisations locales* » selon Jeroen Vos et Rutgerd Boelens cités sur le blog Hydrauxois.

Cette exclusion structurelle de certains acteurs, qui va de pair avec une captation experte — voire technocratique — de la politique de restauration, est soulignée par Germaine (2022, p. 97), qui écrit que « *la restauration est ainsi profondément inscrite dans une approche moderne de la nature* ». « Moderne » étant ici à entendre au sens latourien où la politique de restauration de la continuité écologique maintient un dualisme entre nature et société, et « *dissocie l'eau de son contexte hydrosocial* » (*ibid.*, p. 157). L'efficacité fonctionnelle des politiques de restauration écologique (donc l'effacement d'ouvrages) est ainsi gagnée contre les usagers locaux des rivières et de leur aménagement. Au cours de mon travail de terrain, j'ai pu entendre à propos des passes à poissons la même critique d'une technocratie à l'œuvre dans les politiques environnementales, incarnée par l'OFB et les associations de protection de poissons migrateurs, qui imposeraient des équipements sur les cours d'eau au détriment de leurs usagers locaux. Néanmoins, au contraire de l'effacement, l'équipement ne porte pas la charge symbolique de la destruction d'un ouvrage auquel les riverains sont habitués. Un ancien responsable du CSP explique ainsi, à propos d'un projet d'effacement de barrages, en quoi l'opposition des pêcheurs à l'effacement n'est qu'un paradoxe apparent :

> « On avait sur ce cours d'eau à salmonidés une retenue avec une population de poissons blancs — cyprinidés, etc. Il y a des pêcheurs qui cherchaient ça, et se

> retrouvaient tout à coup privés de leur ressources. Bon. Mais la deuxième [raison], que je n'ai sue qu'au bout d'un moment, c'est que celui — enfin, l'entreprise — qui avait construit le barrage, c'était le grand-père du président de l'association de pêche. Donc on allait détruire le travail de son grand-père ! Et... ça tient des fois à des choses un peu bizarres... mais c'est compréhensible aussi ! »
>
> (Ingénieur, ancien cadre du CSP, entretien)

Ce récit laisse entendre l'attachement polymorphe des acteurs locaux — et particulièrement du président de l'association de pêche — à un aménagement anthropique que la puissance publique envisage de supprimer. L'acceptabilité sociale de l'effacement d'obstacle repose alors sur une forme de détachement, au sens où Goulet et Vinck (2012) en proposent une sociologie. Ils définissent le détachement comme le fait de « *détacher une entité de ses liens habituels pour la dévier, l'intéresser et la relier à d'autres entités* » (*ibid.*, p. 204), et le conceptualisent comme un mécanisme au cœur de « *l'innovation par retrait* », « *fondé[e] sur la réduction d'une pratique ou le retrait d'un artefact donné* ». La politique de priorisation de l'effacement ou de l'arasement d'obstacles à la continuité écologique correspond à cette définition, et constitue une innovation, dans les dispositifs d'action publique, qui vise à retirer certains objets techniques des pratiques et de l'environnement des acteurs — de la même façon que des organisations tentent de retirer la pratique du labour et ses objets aux agriculteurs, dans l'analyse de Goulet et Vinck (2012). Comme le montrent ces derniers, cette innovation ne peut être conquise que contre les « *attachements anciens* » et le lien « *robuste* » qui lui préexiste Goulet et Vinck (2012, pp. 209, 205) ; les acteurs concernés opposent au retrait la force tirée du nombre, de l'ancienneté et de l'intensité de ces liens. Cette analyse permet de comprendre la force des oppositions à l'effacement d'obstacles, qui ouvre une fenêtre d'opportunité pour la requalification des passes à poissons, avec la promesse d'une nouvelle forme de compromis qui permettrait d'éviter le retrait des obstacles et le détachement afférent — j'y reviens plus en détail dans la section 2.B.3.b, p. 286.

L'anecdote mentionné ci-dessus, qui décrit l'attachement d'une société de pêche locale à un barrage, laisse ainsi entendre, en creux, que les pêcheurs auraient pu mieux s'accommoder d'un équipement — une passe à poissons — que de l'effacement. De manière plus générale, la gestion au cas par cas des passes à poissons ouvre des possibilités d'aménagement et de négociations dont l'absence est dénoncée par les opposants locaux à des projets d'effacement. En reprenant la conclusion de Lévêque (2016), à la question « *quelles rivières voulons-nous ?* », l'effacement propose souvent une réponse arrêtée, dénoncée comme univoque et descendante par ses opposants. L'œil de l'État que Scott (1998) met en évidence, et qui est un regard homogénéisant et aplanissant, tend alors à proposer une réponse simple, directe et uniforme — l'effacement, que les services de l'État doivent envisager en première intention. Ce mode de décision s'oppose à une gestion plus adaptative, une ac-

tion publique qui prenne en compte les retours du terrain et soit ouverte aux négociations locales ; c'est en partie cet idéal d'une accommodation pacifiée qui fonde le concept de « *continuité écologique apaisée* », que je présente à la fin de cette partie (2.B.3.c, p. 295).

Saisir l'opposition à l'effacement comme l'expression d'une pluralité d'attachement permet de comprendre que l'argumentaire anti-continuité écologique ne se veut pas anti-écologique. Au contraire, il intègre des attachements qui sont d'ordre environnemental ; c'est ce que je montre dans le paragraphe suivant, avant de revenir sur la façon dont cet argumentaire peut être mis au service de la promotion des passes à poissons.

Une politisation des contradictions environnementales : biodiversité contre climat ?

Les arguments environnementaux permettent aux opposants à la restauration de la continuité écologique d'opérer une montée en généralité — et une forme de politisation environnementale des débats — qui met en opposition biodiversité et changement climatique. L'un de ces arguments est qu'il est important de conserver les obstacles associés à des retenues d'eau, car celles-ci constituent des réserves et permettent de maintenir un débit biologique minimal même en période d'étiage. Cet argument contre l'effacement des obstacles s'inscrit clairement dans un discours d'adaptation au changement climatique (*cf.* par exemple Hydrauxois, 2023). De la même façon, les opposants à la continuité écologique mobilisent régulièrement l'argument de la lutte contre le changement climatique, qui passerait par une augmentation de la production d'hydroélectricité, pour justifier leur opposition au démantèlement des ouvrages qui font obstacle à la continuité écologique. La production de cette énergie est faible en émission de carbone ; installer de nouvelles turbines sur les seuils et barrages existants plutôt que les effacer s'inscrirait donc dans une stratégie de diminution des émissions de gaz à effets de serre. Le discours d'opposition à la restauration de la continuité écologique est ainsi réinscrit dans une perspective environnementale.

Dans ces discours d'opposition, les passes à poissons incarnent la promesse de réconcilier les luttes contre le changement climatique et ce que des journalistes appellent « l'autre urgence écologique » (Lavocat, 2021b) : l'érosion de la biodiversité, voire l'effondrement du vivant. Dans les débats sur les orientations générales à donner aux politiques environnementales, la thématique d'un équilibre à trouver entre biodiversité et production d'énergie durable est régulièrement mobilisée par les opposants à l'effacement des obstacles, et les passes à poissons font partie des compromis techniques possibles entre les deux. Une intervention de Castaing, pour EDF, dans un colloque européen sur l'application de la mise en œuvre de la DCE le met en relief :

> « La planète Terre a deux enjeux essentiels en ce début de XXI[e] siècle qui intéressent directement l'Europe :
>
> — la lutte contre le changement climatique ;
>
> — le maintien de la biodiversité.
>
> [...] Plusieurs cadres d'action ont été proposés [...]
>
> — la Directive Énergies Renouvelables qui conduit à soutenir et à rechercher le développement de l'hydroélectricité ;
>
> — la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui demande une bonne qualité des écosystèmes
>
> C'est donc de notre intérêt à tous que ces deux directives ne soient pas traitées séparément mais ensemble avec une recherche de compromis dans les cas où elles conduisent à proposer des solutions différentes. Il est essentiel de rechercher à concilier l'activité hydroélectrique et la mise en œuvre de la DCE. »
>
> (Castaing, 2006)

En 2021, le rapport parlementaire de Chevrollier déjà mentionné mobilise largement cet argument pour critiquer la façon dont la politique de restauration de la continuité écologique a été mise en œuvre au cours de la décennie précédente. Ce rapport est très critique de la priorisation de l'effacement, et du fait qu'il est devenu une solution par défaut pour le rétablissement de la franchissabilité. Il plaide pour la concrétisation d'une politique « apaisée » de restauration, proposée par une directive ministérielle en 2018 dans une rhétorique de conciliation et de rééquilibrage des actions qui auraient démesurément privilégié l'intérêt écologique de la franchissabilité par rapport aux autres intérêts que soulève l'aménagement des cours d'eau (MTES, 2018). Chevrollier réclame explicitement une meilleure prise en compte des

> « services rendus à la société par les ouvrages susceptibles de l'affecter, indispensables à la lutte contre le changement climatique et à l'atténuation de ses effets : production d'énergie renouvelable, réserve d'eau potable, irrigation agricole, contribution à la protection contre les inondations et au soutien des milieux naturels en cas de sécheresse. »
>
> (Chevrollier, 2021, p. 14)

Parmi les préconisations concrètes du rapport figurent les demandes, historiquement récurrentes, de priorisation des actions, de rapprochement avec la recherche et d'évaluation ; la préconisation « *d'une approche plus réaliste des conséquences économiques supportées par les propriétaires d'ouvrages hydrauliques et [d'un] meilleur accompagnement des propriétaires de moulins* » laisse aussi voir que ces groupes ont été particulièrement entendus de la commission parlementaire en charge du rapport. Surtout, ce rapport plaide explicitement pour une « *exonération de la totalité de l'imposition sur la construction de passes à poissons* » (Chevrollier, 2021, p. 17), assumant ainsi la revalorisation contemporaine de cette solution — une demande notamment issue des producteurs d'hydroélectricité, qui

réclament de ne pas avoir à payer de supplément de taxe foncière et de contribution économique territoriale suite aux exigences administratives de restauration de la continuité [36]. La section suivante revient sur la nouvelle promotion, dans les années 2010, des passes à poissons.

B.3.b Une requalification de l'équipement : les passes à poissons comme promesse de maintenir les obstacles

Les passes, nouvel idéal des opposants à l'effacement ?

L'arbitrage entre effacement et équipement figure au cœur de la controverse de la continuité écologique, même si celle-ci porte aussi plus généralement sur la prise en compte, dans l'action publique, d'acteurs qui s'en estiment exclus et veulent peser sur les débats — c'est ce qu'un rapport du CGEDD en 2016 diagnostique comme « *l'attente des fédérations de propriétaires de moulins d'une plus grande reconnaissance de la place tenue et de leur capacité à jouer un rôle important dans la mise en œuvre du PARCE* » (Bellec et Lefebvre, 2012, p. 3). La capacité à participer et à influencer la prise de décision, que ce soit à l'échelle nationale ou locale, peut être un moyen pour les opposants à la continuité écologique d'éviter l'effacement d'obstacles. Perrin le décrit au niveau du bassin de la Dordogne : la mobilisation de propriétaires d'ouvrages vise à influencer

> « un choix de scénario dans les études avec des solutions proposant un maintien du patrimoine bâti en place et l'intégration paysagère d'un dispositif de franchissement à l'échelle du site, afin de ne pas dévaloriser le bien et le foncier. »
>
> (Perrin, 2018a, p. 211)

L'un des points sur lesquels se cristallisent les revendications des opposants à la restauration de la continuité est la valorisation financière des solutions d'effacement par rapport aux solutions d'équipement, à travers les taux différenciés d'aide des agences de l'eau décrits ci-dessus. Le rapport du CGEDD en 2016 souligne que cela figure au cœur de la mobilisation des opposants :

> « La majoration apportée aux solutions d'effacement, justifiée par le gain écologique maximal et des coûts généralement plus faibles par rapport à d'autres solutions, est source de discorde avec les associations de moulins, dont certaines qualifient ce dispositif de "prime à la casse"[37] et ressentent comme une "provocation" le financement à 100% [des solutions d'effacement]. »
>
> (Brandeis et Michel, 2016, p. 19)

De même, le rapport de Chevrollier (2021, p. 12), s'il dénonce de manière globale le coût trop élevé des actions de restauration (quelle que soit la solution envisagée) et réclame

36. L'association France Hydroélectricité incite par exemple ses adhérents à faire cette demande dans un billet publié en 2019 sur le site www.france-hydro-electricite.fr, et consulté le 30 avril 2023.

37. La notion de "prime à la casse" est un élément de langage des collectifs opposées à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau qui est largement repris ; *cf.* par exemple (Perrin, 2018a, p. 209).

des actions mieux ciblées et moins ambitieuses pour la biodiversité, s'érige spécifiquement contre « *la structuration des aides apportées par les agences de l'eau* », qui sont « *des formules de subventionnement trop systématiquement favorables à la destruction d'ouvrages* ».

Dans les débats qui se jouent sur des cas particuliers d'obstacles mais aussi dans la définition de politiques publiques à l'échelle nationale, les opposants à la restauration de la continuité écologique sont ainsi amenés à promouvoir la solution des passes à poissons, en plaidant pour sa revalorisation par rapport à l'effacement — même si, comme Chevrollier, ils réclament de manière générale une diminution de l'ampleur de cette politique. Dans cette vision, les passes à poissons peuvent permettre de maintenir la présence d'ouvrages hydrauliques, tout en assurant *a minima* une continuité piscicole ; elles seraient ainsi un moyen de réconciliation des intérêts liés à l'écologie et ceux liés au maintien des obstacles, que ce soit pour leur valeur hydroélectrique ou patrimoniale. On assiste ainsi à ce qui s'apparente parfois à une idéalisation du dispositif de passe à poissons par des acteurs opposés à la restauration de la continuité écologique. Il s'agit là d'une forme de renouvellement de la promesse portée par les dispositifs, à la fois promesse technique d'assurer le franchissement piscicole, et promesse sociopolitique de réconcilier différents usages. C'est ce qu'exprime l'ancien président d'une association pour la promotion d'un modèle d'exploitation de moulin à vent, cité dans un billet de blog de Rouzies qui dénonce des mesures supposées faciliter l'effacement d'obstacles :

> « On peut penser [que] la planification, sur tout le territoire, de la construction de passes à poissons, belles et efficaces, seraient (sic) à même de concilier tous les intérêts honnêtes. »
>
> (Rouzies, 2020)

De la même façon, le blog *Hydrauxois* relaie des articles de recherche soulignant l'intérêt des passes à poissons pour la biodiversité (figure 2.14, p. 288). C'est le cas d'un article de 2018 mentionné pour justifier que « *les poissons se plaisent dans les rivières de contournement* » (Hydrauxois, 2018) ; c'est aussi le cas en 2020 lorsqu'un billet du blog relaie un article qui suggère que les passes à poissons peuvent bénéficier à de nombreuses espèces, et pas seulement de grands migrateurs (Hydrauxois, 2020a). Pour les opposants à la restauration de la continuité écologique qui écrivent ce billet, c'est une preuve de la capacité des passes à poissons à favoriser la continuité écologique, notamment dans sa dimension d'ouverture à de nombreuses espèces, sans qu'il soit besoin pour cela d'effacer les obstacles. Ils invitent les chercheurs et décideurs français à s'en saisir pour développer, eux aussi, des recherches qui permettent *in fine* de concilier l'aménagement environnemental des cours d'eau avec le maintien des ouvrages hydrauliques.

Un autre billet du même blog, qui reprend des éléments de langage courants parmi les

FIGURE 2.14 – *Capture d'écran du billet de blog Hydrauxois (2018). Dans le chapeau introductif, les résultats de l'article scientifique recensé sont mobilisés pour présenter les passes à poissons comme une solution prometteuse et préférable à l'effacement des obstacles.*

opposants à la restauration de la continuité écologique, montre ce réinvestissement de la promesse sociotechnique d'accommodation des intérêts en présence que portent les passes à poissons. L'auteur du billet présente les passes comme une alternative à l'effacement sur le plan écologique, et en conclut que la préférence donnée au second ne peut qu'avoir des raisons politiques et idéologiques. Le titre du billet le résume bien : « *Il y a 7 options de continuité pour les petits ouvrages en rivière… une seule [l'effacement] nuit et crée des conflits* » (Hydrauxois, 2021). La représentation des passes comme un possible compromis qui permettrait une convergence des intérêts — des intérêts « *honnêtes* », pour reprendre la formule de Rouzies (2020), qui semble vouloir désigner par là les acteurs d'avis différents mais prêts au compromis — permet de désigner les partisans de l'effacement comme des « extrémistes », ou « intégristes », qui promeuvent la plus conflictuelle des solutions là où d'autres solutions, notamment les passes, sont possibles. Le vocabulaire de l'équilibre raisonnable, du pragmatisme, et du caractère pondéré ou proportionné des solutions à mobiliser pour restaurer la continuité est utilisé, par divers porteurs d'intérêts adverses à l'effacement, pour valoriser les passes à poissons. Elles permettraient à la fois la circulation d'espèces menacées par la fragmentation des cours d'eau, et la production d'hydroélectricité — là où l'effacement serait une solution radicale, et souvent dépeinte comme excessive.

La promesse de conciliation des passes à poissons, et le recours à ce dispositif en première

intention, sont néanmoins rejetés par les promoteurs de la continuité écologique, pour qui la dimension de compromis est devenue inacceptable dans un nouveau paradigme d'action environnementale écologique, qui a mis en lumière les insuffisances d'un rétablissement de la continuité limité aux aspects piscicoles. La volonté d'étendre les promesses de l'équipement d'un côté et la volonté, au contraire, d'en pointer les limites de l'autre, conduisent alors à une forme de radicalisation réciproque. Du côté des promoteurs de la continuité écologique, les passes à poissons deviennent un quasi-repoussoir. Lors d'observations de terrain, il est fréquent que certains acteurs de la politique écologique, notamment des agents de l'OFB, soulignent leur exaspération par rapport aux propositions de passes à poissons, dans le cas de projets où ils auraient préféré réussir à effacer des obstacles. Un agent de l'AERM déplore ainsi un arbitrage perdu, où la solution d'effacement préconisée par l'AERM et l'AFB a été remisée au profit de la construction d'une passe à poissons. Celle-ci était réclamée par un mouvement local d'opposition à l'effacement d'un obstacle et de l'étang attenant, opposition menée par des pêcheurs de carpes. Face au refus de l'agence de l'eau de financer une passe à poissons qui permet le maintien du plan d'eau, la région a accepté de la financer. L'agent de l'AERM rencontré déplore ce qu'il caractérise comme une « *mauvaise solution* », désignant par là la passe à poissons, qui selon lui ne résoudra pas, à long terme, les problèmes de continuité, notamment parce qu'il anticipe qu'elle ne sera pas entretenue, faute de moyens financiers — et qu'elle permet le maintien d'une retenue qui constitue un obstacle en soi : les poissons migrateurs peuvent y être désorientés ou faire l'objet de prédation. Cette passe à poissons particulière, dans le bassin de la Meuse, apparaît alors à ses yeux comme une métonymie du problème que pose, de manière plus générale, l'utilisation des passes à poissons comme d'une solution à des conflits sociaux locaux ; elles permettent de satisfaire les groupes mobilisés contre l'effacement d'obstacles tout en respectant a minima les obligations formelles de restauration de la continuité piscicole, mais cette solution est considérée comme très insatisfaisante par les promoteurs de la continuité écologique qui plaident pour une politique plus ambitieuse.

> « On va mettre une passe à poissons qui va servir à rien, qui n'aura aucune efficacité, si les poissons remontent ils vont se retrouver dans un espèce de grand étang de 30 hectares, ça n'a aucun intérêt ! ». [La passe à poissons] « devient une mauvaise solution, en disant [du côté des opposants à l'effacement] : « y'a ce truc [cette solution technique de franchissement] qui existe », alors qu'on sait que ça fonctionne pas, que c'est pas adapté à ce type de cours d'eau, etc. [...] Pour une espèce de sentimentalisme, en disant « on veut que les choses restent comme elles ont toujours été », on va maintenir des ouvrages que personne n'a les moyens de continuer à entretenir, que personne n'a les moyens sur la durée de gérer [...]. La région, pour des questions politiques, ils ont quand même mis l'argent sur la table, donc on va peut-être au final dire qu'on va mettre une passe à poissons et gérer cet ouvrage, en gardant une épée de Damoclès au-dessus de nos têtes. »
>
> (entretien, agence de l'eau Rhin-Meuse)

D'un côté, les contradicteurs de la continuité écologique tendent ainsi à étendre les promesses des passes à poissons face aux menaces d'effacement ; de l'autre, les promoteurs de la continuité écologique tendent plutôt à pointer les écueils de l'équipement. Entre ces deux positions se trouvent les experts techniques des passes à poissons. Ainsi que je l'analyse plus en détail dans le chapitre suivant, ceux-ci fondent leur activité sur les promesses d'efficacité des passes, mais tâchent néanmoins souvent de se tenir à distance de l'extension politique des promesses de l'équipement. Ils veillent généralement à souligner que les passes à poissons sont une solution de pis-aller, et qui, tout en pouvant garantir le franchissement de certaines espèces, ne peut remplacer l'effacement. Les experts assument mais circonscrivent la promesse associée aux équipements, plutôt que d'en profiter pour promouvoir leur expertise. La promesse de conciliation qui ferait des passes à poissons un substitut possible à l'effacement est ainsi opérée depuis l'extérieur de leur milieu d'expertise ; ces promesses des contradicteurs de la continuité écologique s'emparent de l'équipement plus qu'elles n'en émanent.

Le nouveau paradigme d'action publique sur les cours d'eau fait donc évoluer les positions relatives par rapport aux passes à poissons, et plus spécifiquement à la promesse d'accommodation qu'elles revêtent. Les promoteurs historiques du rétablissement de la franchissabilité des obstacles (notamment à l'Onema, issu du CSP et devenu AFB, puis OFB) tendent à en relativiser l'optimalité, et à ne les présenter que comme des pis-aller lorsque l'effacement n'est pas possible. Alors que ces acteurs publics porteurs d'une perspective environnementale sur les cours d'eau ont pu promouvoir, au cours du XX^{e} siècle, les passes à poissons comme un moyen d'accommoder les différents intérêts en présence, et permettre ainsi de concilier l'existence de barrages avec une restauration piscicole, le XXI^{e} siècle est une période où la demande d'accommodation qu'incarnent les passes à poissons est plutôt portée par les défenseurs du maintien des ouvrages hydrauliques. Ce changement de positions suit le basculement dans la perspective dominante sur l'aménagement des cours d'eau, qui semble être graduellement passée de l'hégémonie hydroélectrique (avec notamment les grands barrages du XX^{e} siècle) à une remise en cause concrète des projets d'aménagement des cours d'eau au nom d'enjeux environnementaux. À la typologie des passes à poissons déjà avancée, on peut ici ajouter les passes à poissons « prétexte ». Il s'agit de configurations propres au nouveau paradigme de la continuité écologique, où l'équipement est mobilisé pour éviter l'effacement d'obstacles. Cette mobilisation peut être rhétorique, par exemple dans les débats qui entourent la mise en œuvre de la restauration écologique (figure 2.14, p. 288), mais il peut s'agir aussi d'une mobilisation concrète de l'équipement pour éviter la disparition d'un étang, comme dans le cas cité plus haut dans le bassin de la Meuse (2.B.3.b, p. 289).

Comme dans la première partie de ce chapitre (2.A.1.c, p. 190), et dans la lignée de

l'analyse sur la mobilisation des passes naturelles (encadré 6, p. 270), on peut revenir sur le cas exemplaire d'EDF. Il a valeur d'exemple en ce qu'il montre une des façons possibles dont les passes ont pu être réinvesties à l'heure de la continuité écologique par des acteurs dont l'intérêt est celui d'un maintien des obstacles. Ce cas a aussi valeur d'exemple normatif, car EDF, par son poids économique et symbolique, et sa capacité à produire de l'expertise et de la conviction, entraîne dans son sillage un certain nombre d'acteurs similaires.

L'exemple EDF : investissements politiques et scientifiques pour des passes écologiques

Certains acteurs économiques de l'aménagement des cours d'eau, et particulièrement les entreprises hydroélectriques, profitent du changement de cadrage, et du passage de la protection de la nature à la gestion de la biodiversité, pour valoriser leurs actions sur les milieux à nouveaux frais — justifiant ainsi de se satisfaire de l'équipement des obstacles, plutôt que leur effacement. Cet aspect confirme et prolonge l'observation proposée par Mauz et Granjou (2010, p. 13) : la biodiversité est un cadrage par lequel des entreprises sont amenées à se saisir de l'impératif environnemental de protection, et potentiellement à le réinterpréter.

Le cas d'EDF est révélateur à cet égard, et apporte un éclairage sur ce qui se joue pour le dispositif de passe à poissons dans la transition qui s'opère depuis les années 2000. EDF se saisit explicitement de la notion de biodiversité pour valoriser une action environnementale axée sur la restauration de la continuité piscicole — bien plus que celle de restauration de la continuité écologique. L'une des sources qui permettent d'étudier cette opération sont les « guides biodiversité » publiés par la direction du développement durable d'EDF, et qui concernent chacun de ses secteurs d'activité. Ils témoignent du fait que dans le secteur hydroélectrique, les passes à poissons voient leur place dans le répertoire de dispositifs d'action environnementale modifiée. Ces guides ont pour vocation la production d'information interne, la mise à disposition d'outils pour répondre aux nouvelles attentes en termes d'aménagement, mais aussi la communication externe et la valorisation des actions de l'établissement.

Dans les guides, la part belle est faite à l'expérience d'EDF en matière de franchissement piscicole. EDF replace dans le nouveau paradigme de biodiversité les passes à poissons et les investissements historiques qui ont été réalisés dans les technologies de franchissement d'obstacles ; selon le récit ainsi produit, l'expertise sur les passes à poissons aurait anticipé la demande nouvelle de restauration des espèces et des milieux. L'établissement compte ainsi capitaliser sur l'expérience acquise, dans un contexte où la demande pour la construc-

tion de dispositifs est relancée : « *le réseau de passes à poissons est appelé à se développer avec les nouvelles réglementations (révision du classement des cours d'eau et Trame bleue) et à l'occasion des renouvellements de concessions* » (EDF, 2011b, p. 40). Il s'agit d'une autre forme de recyclage des équipements, ici dans une stratégie communicationnelle.

Les passes à poissons sont aussi explicitement revalorisées dans une optique de « *gestion* rationnelle des populations » piscicoles (EDF, 2011a, 62, je souligne) — gestion rationnelle qui se prête bien à une appropriation par des entreprises habituées à gérer les ressources selon les principes d'une rationalité économique ; et gestion qui est caractéristique des nouvelles politiques de la nature, selon Blandin (2019) : il s'agit de gérer la biodiversité plutôt que de protéger la nature. Le caractère large de la notion de biodiversité — « *infinie variété des processus à l'œuvre dans les milieux naturels* » (EDF, 2011a, p. 11) — permet d'inclure dans les mesures qui lui sont bénéfiques la reconstitution de processus naturels dans des milieux modifiés, par exemple les plantations des berges de rivières canalisées ou de retenues. Dans son analyse historique et épistémique de l'évolution de la prise en charge de la nature, Blandin (2019, pp. 50 *sq*) souligne que la possibilité d'inclure ainsi dans les politiques de la nature la gestion de la biodiversité dans des milieux modifiés a pu être favorisée par la notion de « trajectoire des écosystèmes », en écologie, qui remplace le paradigme « d'équilibre naturel » : les milieux sont perçus comme des entités en perpétuel changement, et traversent différents équilibres au fil des perturbations qu'ils subissent. Parmi les mesures de gestion des populations piscicoles qu'EDF met en place dans ses politiques en facteur de la biodiversité se trouve le suivi des passes à poissons — et des poissons qui y passent. Les dispositifs de visualisation et de comptage des franchissement intégrés aux passes à poissons permettent en effet de suivre et d'évaluer, au fil du temps, l'évolution des stocks de poissons franchissant les obstacles, et ainsi de gérer une partie de la biodiversité aquatique en ajustant les actions de repeuplement (ou de destruction d'espèces invasives). Si le caractère « naturel » des populations piscicoles qui naissent d'alevins cultivés en pisciculture et remontent les fleuves à l'aide d'ascenseurs pourrait être discutée, la migration piscicole fait bien partie de « *l'infinie variété des processus à l'œuvre dans les milieux naturels* », et la favoriser par les passes à poissons relève donc bien d'une politique de la biodiversité.

À côté de ce réinvestissement des passes à poissons dans un nouveau cadrage, la place donnée à ces dispositifs dans le répertoire d'action est néanmoins relativisée au regard de l'ensemble des autres enjeux que recouvre la notion de biodiversité. Les dispositifs de franchissement ne sont plus qu'un outil parmi d'autres, et les poissons migrateurs, malgré leur statut particulier (espèce-parapluie et espèce-emblème, ce qui est souligné par la mise en avant du saumon atlantique premier exemple d'espèce cité et développé dans le guide d'EDF, 2011a, p. 163), ne sont plus qu'un élément à resituer parmi l'ensemble du

vivant qui est désormais à prendre en compte. Le guide biodiversité hydraulique d'EDF insiste ainsi sur un grand nombre d'autres actions possibles et d'autres espèces-cible, par exemple le franchissement des obstacles pour les mammifères (l'exemple des loutres est mentionné plusieurs fois), ou la restauration d'habitats et de milieux naturels, qui bénéficient à toutes sorte d'espèces animales et végétales. Surtout, au moment où l'idée de continuité écologique entraîne des appels pour effacer les obstacles plutôt que les rendre franchissables, le guide d'EDF semble insister sur la notion de biodiversité pour souligner l'importance d'autres espèces, moins emblématiques que les migrateurs amphihalins pour lesquels la continuité est essentielle, mais qui sont des espèces auxquelles les aménagements hydroélectriques bénéficient — le directeur de la division Production et ingénierie hydraulique soulignant en introduction que la production hydroélectrique est « *aussi, et on l'oublie souvent, un créateur de nouveaux habitats remarquables pour les espèces* » (EDF, 2011a, p. 3). Les retenues associées aux ouvrages hydrauliques, de plus en plus décriées au regard de la notion de continuité écologique, sont revalorisées dans les « *guides biodiversité* » comme « *un potentiel écologique important* » (*ibid.*, p. 46) ; la surface des plans d'eau contrôlés par l'hydroélectricien devient un « *espace naturel* » dont EDF a la responsabilité ; cette réinterprétation des enjeux environnementaux permet ainsi à EDF de dire que « *l'exploitant hydroélectricien a bien comme "deuxième métier" celui de gestionnaire de milieux naturels* » (*ibid.*, p. 3).

La valorisation d'un vaste spectre d'actions possibles, parmi lesquelles figure la construction de passes à poissons, s'inscrit dans un discours visant à légitimer le maintien des obstacles hydrauliques à la circulation piscicole sans pour autant remettre en cause le cadrage environnemental plus général de la politique publique de l'eau, et particulièrement ses objectifs en termes de biodiversité. Les passes à poissons font partie d'un panel de mesures explicitement mobilisées pour délégitimer le recours par défaut au démantèlement des ouvrages. J'évoque dans une dernière section l'infléchissement, dans les années 2010, de la politique de restauration de la continuité écologique. L'effacement d'obstacles est de plus en plus restreint aux cas d'ouvrages « sans usages » — une définition contestée — ce qui élargit à tous les autres seuils et barrages la possibilité d'équipement par des passes à poissons.

B.3.c À la fin des années 2010, un infléchissement de la continuité écologique ?

Les effacements tendent à être limités aux ouvrages « sans usages »

Le nouveau paradigme d'action qu'est la continuité écologique à partir des années 2000 implique un recul du dispositif de passe à poissons dans l'ordre de préséance du répertoire

d'action publique. Face aux critiques portées envers la mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique, le dispositif est néanmoins maintenu dans le répertoire d'action, et adapté. Il est adapté à la fois aux injonctions issues du nouveau paradigme écologique, et à l'impératif de pragmatisme dans l'action, qui impose de tenir compte des critiques de l'effacement — une prise en compte dont le concept de « continuité apaisée » est à la fois un symptôme et un jalon. L'adaptation du dispositif de passe à poissons est d'autant plus importante que les faiseurs d'action publique sont amenés, au fil des controverses, à resserrer, au moins de manière rhétorique, l'applicabilité de l'effacement : c'est un outil qui doit surtout être envisagé si l'obstacle concerné n'a plus d'usage. Face aux accusations virulentes de destruction globale du patrimoine industriel de l'aménagement des cours d'eau, une fonctionnaire du ministère de la Transition écologique réagit en soulignant que seule une partie des ouvrages, soigneusement ciblée au regard des intérêts écologiques, est concernée :

> « Il y en a qui sont abandonnés, qui servent plus à rien, qui sont à moitié déjà en ruine, ou à moitié démantelés, ou qui sont toujours là, mais on sait pas quels usages on en a, et on sait pas à quoi ils servent aujourd'hui, ou à qui. [...] Dans certains endroits, dans certains secteurs, là où c'est possible, et notamment en priorité sur ces ouvrages dont on ne sait plus à quoi ils servent, *et cætera*, il faut aller, et oser mettre sur le tapis la suppression des ouvrages. »
>
> (entretien, ministère de la Transition écologique)

Cette idée d'un ciblage spécifique des seuils sans usages est constamment soulignée par les acteurs publics. C'est par exemple le cas de la présentation déjà mentionnée d'un agent de l'AFB, lors d'un séminaire technique à destination des bureaux d'études et de diverses personnes en charge de la politique publique de rétablissement de la continuité écologique, qui insiste à la fin d'un exposé sur l'intérêt de l'effacement comme mode principal d'action publique que tout cela ne s'applique qu'à « *l'effacement d'ouvrages* sans usage » (Monnier, 2014b). Cette insistance peut être vue comme une stratégie à la fois rhétorique et politique, qui permet aux acteurs publics de distinguer les bons et les mauvais effacements. De la sorte, ces acteurs introduisent, sans le formaliser, la nécessité d'agir avec discernement, qui pourrait être définie comme la capacité à juger clairement et distinguer les processus de restauration de la continuité à appliquer selon les obstacles. Le discernement apparaît ici comme une forme de vertu nécessaire dans la pratique — c'est-à-dire la mise en œuvre— de l'action publique, sans qu'elle soit explicitement formulée.

La caractérisation de ce discernement du côté de l'action publique permet aux responsables de la restauration de la continuité de suggérer en retour le caractère irrationnel, ou foncièrement divergent de l'intérêt général, que présentent les luttes contre l'effacement d'obstacles et l'aménagement de passes à poissons sur les seuils dont l'usage ne leur paraît pas légitime au regard des enjeux environnementaux. C'est ce qui transparaît

de la présentation par un agent de l'AERM du cas d'une retenue dans le bassin de la Meuse évoquée précédemment (2.B.3.b, p. 289). Les agents de l'OFB et de l'AERM proposaient de l'effacer, mais la mobilisation locale de pêcheurs et utilisateurs récréatifs du plan d'eau, appuyée par la région, est néanmoins parvenue à imposer à l'administration de l'environnement la construction d'une passe à poissons. Cet exemple local actualise le caractère politique des équipements de franchissement piscicole, dans les deux sens que donne Barthe (2009) à l'idée de « *qualités politiques des technologies* ». Premièrement, le choix d'une solution d'équipement plutôt que d'effacement résulte de négociations et de conflits d'intérêts entre acteurs ; ce sont les partisans du maintien d'une retenue, alliés à l'administration régionale, qui emportent finalement la décision face aux promoteurs de l'effacement. Dans un second sens, inextricablement enchevêtré au premier, le choix de l'équipement est politique au sens où les dispositifs « *renferment une définition de ce que décider veut dire* », et le choix des passes à poissons « *trac[e] les contours d'un style décisionnel* » (Barthe, 2009, p. 136). Ici, la décision de construire un dispositif de franchissement montre la volonté de conciliation entre les intérêts rivaux, ainsi qu'un style décisionnel informé par la croyance dans les promesses à la fois techniques et politiques des promesses des passes à poissons (promesses que les passes à poissons permettent effectivement le franchissement des poissons tout en maintenant l'existence d'un obstacle).

Les modulations de l'injonction à l'effacement laissent possible une négociation sur l'implantation d'une passe à poissons, tout comme la notion de solution « *proportionnée* » au diagnostic sur les obstacles et les possibilités de rétablir la continuité écologique que prévoit le plan d'action pour une politique « *apaisée* » de restauration de la continuité écologique des cours d'eau (MTES, 2018). Ce plan témoigne d'une inflexion contemporaine de la priorisation de l'effacement, présentée dans une dernière section.

La continuité « apaisée »

Suite à un cycle de réunions et de rencontres, notamment au Comité national de l'eau, un « *plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique* » est publié (MTES, 2018). Il porte les traces de la mobilisation d'opposants à la restauration de la continuité, et propose une modération du recours aux effacements et arasements d'obstacles ; ce plan participe, en creux, à promouvoir la solution des passes à poissons, qui apparaît un peu plus que précédemment comme une alternative à l'effacement plutôt qu'un substitut au rabais. Dans la même dynamique, les associations de défense des moulins obtiennent en 2021 le vote d'une amendement qui modifie l'article L. 214-17 du code de l'environnement, et interdit la destruction des moulins à eau pour rétablir la continuité écologique ; cet amendement souligne en retour l'existence de « l'équipement » comme

modalité légitime d'action environnementale[38].

Entre autres points, le plan d'action de 2018 sur la continuité « apaisée » prévoit de « *renforcer la connaissance des spécificités des moulins* » (action 6), répondant à une revendication emblématique des contempteurs de la continuité écologique. Ce même plan prévoit de former tous les acteurs concernés des services de l'État aux différentes thématiques et perspectives en jeu (« *patrimoine, continuité, sciences humaines et sociales* », action 2), ce qui semble indiquer la possibilité d'une meilleure prise en compte des enjeux patrimoniaux historiques. Ce plan prévoit enfin « *la mise en œuvre de solutions proportionnées au diagnostic* » lorsqu'« *il existe plusieurs possibilités d'intervention pour répondre à l'objectif de rétablir tout ou partie de la continuité écologique sur le cours d'eau concerné* » (action 4). Cette mention d'une proportionnalité qui permettrait notamment de ne rétablir qu'une partie de la continuité écologique ouvre la possibilité de faciliter la construction de passes à poissons qui ne rétablissent qu'une continuité piscicole, lorsqu'un effacement semblerait mal « proportionné » ; l'idée d'une proportionnalité, à ce stade, reste floue, mais suggère la subordination des actions de restauration à l'appréciation des enjeux, plus ou moins cruciaux et urgents pour l'action publique, liés à la restauration de la continuité au niveau d'un obstacle particulier.

La publication de ce plan, qui ouvre la voie à une modification des pratiques dans l'action publique, est présentée comme une victoire des opposants à l'effacement des ouvrages dans la « *bataille des moulins* » (Lavocat, 2021a), et comme une forme de retour en arrière sur le plan écologique pour les acteurs publics de la restauration de la continuité écologique. C'est l'un des derniers épisodes en date de ce que les acteurs désignent comme une « guerre » autour de l'aménagement des cours d'eau. Une note technique du ministère de la Transition écologique relative à la mise en œuvre de ce plan insiste sur la diversité des solutions possibles, et relègue l'effacement au rang d'une solution parmi d'autres, et qui n'est pas à privilégier :

> « Il n'existe aucune solution de principe. Parce que chaque situation est différente (type de cours d'eau, espèces concernées, usages, qualité de l'eau, qualité du patrimoine, partenaires, disponibilités financières), plusieurs scénarios devront faire l'objet d'une analyse avantages-inconvénients afin de dégager la solution présentant le meilleur compromis. La suppression de l'ouvrage ne sera envisagée qu'avec l'accord du propriétaire, s'il est connu. »
>
> (MTES, 2019)

38. Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, article 49 ; *Journal officiel de la République française* n°0196 du 24 août 2021 : « *S'agissant plus particulièrement des moulins à eau, l'entretien, la gestion et l'équipement des ouvrages de retenue sont les seules modalités prévues pour l'accomplissement des obligations relatives au franchissement par les poissons migrateurs et au transport suffisant des sédiments, à l'exclusion de toute autre, notamment de celles portant sur la destruction de ces ouvrages.* »

Cette inflexion de la politique de restauration des continuités écologiques montre que les solutions alternatives à l'effacement, au premier rang desquelles on trouve les passes à poissons, ne sortent jamais du champ des possibles techniques et politiques — c'est-à-dire à la fois des représentations des acteurs concernés, et du répertoire de l'action publique, tout au long de la période qui court des années 1970 à aujourd'hui. L'idée d'une politique « apaisée » ouvre potentiellement la voie à une nouvelle réhabilitation et à de nouveaux investissements dans les passes à poissons, qui auraient notamment vocation à équiper les seuils ayant une valeur patrimoniale — mais une option alternative est la concentration des moyens sur les cours d'eau où l'effacement est possible.

Conclusion du chapitre 2. Le recyclage des passes à poissons : une exaptation de l'équipement, fondée sur les qualités politiques de la technologie

Ce chapitre a permis de souligner, tout au long du dernier demi-siècle, une forme de persistance des passes à poissons dans les politiques publiques en France. Celui-ci reste ou revient régulièrement à l'agenda, malgré les changements de perspective et de cadrage des politiques publiques. La première partie de chapitre a mis en évidence le renouveau des équipements pour le franchissement piscicole à partir des années 1970. Après une longue période où l'équipement n'existe qu'en sourdine de l'aménagement des cours d'eau en France, les passes à poissons font l'objet d'un intérêt nouveau au gré de la montée en puissance du souci environnemental pour les cours d'eau, et à l'intersection entre des organisations publiques et des associations de pêche et écologistes. Ces acteurs sont rejoints par EDF, qui participe à l'effort d'invention de passes à poissons considérées comme « modernes » en France. Du côté d'EDF, le développement d'une expertise technoscientifique sur les passes à poissons semble notamment répondre à l'objectif de court terme d'assurer l'acceptabilité sociale du développement d'un programme nucléaire ; après être entrées dans le répertoire comme des passes de démonstration — et quasiment, déjà, de « prétexte » écologique — les passes y restent en tant qu'elles sont un faire-valoir de l'action environnementale.

À la fin du XX^{e} siècle, les passes à poissons deviennent même « l'alpha et l'oméga » des politiques environnementales de l'eau en France, orchestrées sous forme de plans et programmes qui visent à restaurer les populations de poissons migrateurs en commençant par rétablir la continuité piscicole des cours d'eau. L'équipement fait l'objet d'investissements nouveaux, appuyés par une évolution progressive de la législation et par une légitimité croissante dans les différentes organisations concernées par la politique de l'eau. Les passes

à poissons concrétisent localement des plans d'action plus vastes : ce sont des passes de programmes, sur la consistance et la force desquelles je reviendrai dans le dernier chapitre. À cette évolution, est associée une extension progressive de l'horizon des promesses portées par les passes à poissons.

Depuis les années 2000, en même temps que la montée en puissance du paradigme de continuité écologique puis sa relativisation, les passes à poissons continuent d'être régulièrement construites et améliorées. La solution de l'effacement semble plutôt s'y ajouter que s'y substituer. Les passes de cette période ne sont cependant pas les mêmes que celles qui ont pu être conçues et construites dans les décennies précédentes ; les attentes nouvelles qui pèsent sur le rétablissement de la continuité écologique informent aussi les façons de rétablir la continuité piscicole des cours d'eau. Les passes sont ainsi maintenues dans le répertoire d'action publique à travers leur adaptation au nouveau paradigme de continuité écologique ; on peut désigner comme passes à poissons *écologiques* ces passes que les acteurs tâchent de plier au nouveau cadrage par la biodiversité — généralement des passes « naturelles ». L'équipement fait ainsi l'objet d'un recyclage technique : les solutions pour le franchissement sont reprises et transformées pour correspondre au nouveau paradigme, portant ainsi une promesse qui dépasse parfois les attentes des experts.

Dans le nouveau paradigme de la continuité écologique des cours d'eau, les passes à poissons sont aussi l'objet d'un recyclage plus politique. Les passes voient en effet évoluer leur position dans les processus d'action publique, mais aussi les discours qui les entourent. L'équipement fait l'objet d'investissements symboliques et politiques nouveaux de la part de collectifs opposés à la politique de restauration de la continuité écologique, qui mobilisent ainsi une « passe prétexte ». Ils y voient une solution non seulement acceptable, mais aussi plus souhaitable que l'effacement, car elle permet de conserver des seuils et barrages — là où les acteurs publics favorables à l'effacement voient dans les passes à poissons un « pis-aller », pour reprendre les termes d'un ingénieur d'EDF.

On peut interpréter cette trajectoire des passes à poissons, faite de recyclages, réinventions et réinterprétations, comme celle d'une « exaptation », selon le terme de Charbonnier (2020, p. 132) expliqué plus haut (2.A.2.c, p. 204). Les passes à poissons poursuivent leur existence dans de nouvelles configurations, et en réponse à d'autres motifs que ceux qui justifiaient initialement la mobilisation de l'équipement. Lorsque les passes à poissons administratives ou notabiliaires deviennent des passes à poissons environnementales, voire écologiques, et de programme, ou encore lorsqu'elles sont des prétextes à la contestation de la continuité, il s'agit autant de réinventions de l'équipement qui est ainsi adapté à de nouveaux cadrages, et acquiert de nouvelles fonctions qui s'ajoutent aux premières. L'exaptation de l'équipement permet l'exploitation de ce que Barthe (2009) qualifie de

« qualités politiques » des technologies : la mobilisation dans de nouvelles configurations d'une technologie est réalisée par des acteurs qui y voient le moyen d'appuyer leurs intérêts et de mettre en place une politique particulière — qu'il s'agisse de politiques de protection et restauration de l'environnement, ou au contraire de leur modération, comme lorsque les passes à poissons s'inscrivent dans une continuité « apaisée ». La capacité des passes à poissons à être réinventées, reprises ou réinterprétées, fondée sur leur plasticité à la fois formelle et conceptuelle, constitue alors en elle-même une « qualité politique » : elle permet à l'équipement d'équiper de nouvelles politiques. Cette plasticité des passes est ainsi un facteur d'inertie de l'équipement dans les politiques publiques, en permettant son exaptation ; de même, la matérialité de l'équipement et l'expertise qu'il suscite pavent le sentier de dépendance qui rend coûteux et difficile son abandon, et participe à l'explication de son maintien dans le temps, par-delà les changements de paradigme de l'action publique.

D'autres qualités politiques de l'équipement ont été soulignées dans ce chapitre : sa capacité de résistance, ou de contournement de la critique ; sa consistance, largement liée à l'entretien d'une expertise centralisée ; mais aussi l'ampleur, ou la puissance d'incarnation inscrite dans la matérialité des équipements. Dans le cas des passes à poissons, celle-ci s'observe notamment lors des deux tournants de la politique publique, où des passes à poissons emblématiques incarnent le recyclage politique de l'équipement. Il s'agit par exemple de la passe à poissons de Bergerac, pour le tournant environnemental de la restauration de la continuité piscicole dans les années 1980, ou celles du Rhin pour le tournant plus écologique qui consacre les passes à poissons naturelles au début du XXI^{e} siècle. La plasticité des passes à poissons n'est cependant pas une qualité intrinsèque et désincarnée de l'équipement ; elle est une propriété construite, et le résultat d'un travail réalisé par toute une communauté d'expertise qui se met en place autour des passes à poissons. C'est l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 3

Les passes à poissons comme objet épistémique : un équipement expert de l'action en singularité

Introduction

Les deux chapitres précédents ont permis d'exposer une socio-histoire des passes à poissons comme équipement technique de l'action publique. À la croisée des dimensions à la fois technique et politique, les passes à poissons sont des objets d'expertise, au sens où elles sont produites par des experts reconnus, qui font de cet objet technique un dispositif politique. L'expertise n'est cependant pas une source désincarnée mobilisant des connaissances dans la production d'artefacts. Dans ce chapitre, je reviens sur sa dimension sociale ; l'expertise est avant tout un réseau d'acteurs dont j'étudie un certain nombre de propriétés, et qui s'articule autour de l'objet passe à poissons.

Le faut que l'objet articule une communauté experte fait partie des éléments définitoires de l'équipement. Le rôle de réseaux d'acteurs experts dans la définition ou la mise en place de l'action publique est étudiée dans des travaux qui s'intéressent à la genèse d'instruments d'action publique environnementale ; c'est par exemple le cas des thèses récentes de Nougarol (2018), qui s'intéresse aux économistes qui mettent à l'agenda politique l'instrument de la tarification incitative des déchets ménagers, ou de Jourdain (2023), qui étudie aussi un instrument d'action publique qui concerne la gestion des déchets : la « responsabilité élargie des producteurs ». Dans une perspective historique plus longue, et montrant, non sans analogie avec le cas des passes à poissons, comment des ingénieurs des Ponts et Chaus-

sées construisent un domaine d'expertise a priori un peu décentré de leurs compétences originales, Porter (1996) revient sur la genèse de l'analyse coût-bénéfice, un instrument économique de l'action publique (Boudia, 2014). Suivant le fil de cette thèse, je tâche de caractériser plus spécifiquement l'originale d'un réseau expert qui s'attache à développer un équipement matériel de l'action publique.

Le grand récit d'une réinvention moderne des passes à poissons à partir de la fin des années 1970

J'ai présenté dans le chapitre 2 la « réinvention » des passes à poissons (2.A.2, p. 195) à partir de la fin des années 1970, en mettant l'accent sur ses aspects politiques et contextuels. Les passes à poissons y font l'objet de nouveaux investissements (notamment économiques), dans un contexte renouvelé de problématisation du franchissement piscicole des obstacles à la circulation sur les cours d'eau. Les passes à poissons deviennent alors un équipement *environnemental*, au sens où elles visent explicitement la résolution de dommages catégorisés comme environnementaux — un nouveau cadrage de l'action publique qui se structure et s'institutionnalise peu à peu.

En renversant la perspective du précédent chapitre, je me penche premièrement sur l'aspect scientifique de la révolution moderne des passes à poissons pour en arriver à ses conséquences politiques. Ce faisant, j'analyse les conditions de possibilité d'un « grand récit » partagé par les experts des dispositifs pour le franchissement piscicole. Selon ce grand récit, dont j'analyse ci-après les tenants et les aboutissants, la décennie 1975-1985 a été le moment d'une révolution scientifique moderne pour les passes à poissons. C'est la genèse d'une expertise nouvelle, ou plus précisément, d'une expertise *nouvellement scientifique* : une ère de passes à poissons scientifiques et efficaces succède à des décennies de savoirs peu formalisés et inexacts sur le franchissement piscicole, d'action publique plus politiquement motivée que scientifiquement informée, et de passes à poissons plus « administratives » que « scientifiques ».

Il s'agit là d'un grand récit au sens d'un discours largement partagé, qui narre une certaine version et traduit une certaine vision de l'histoire des passes à poissons et de leur transformation moderne. C'est aussi un grand récit au sens où les experts s'appuient sur ce récit pour légitimer leur position et leurs pratiques contemporaines de production de savoir.

La promesse d'atteindre et de garantir l'efficacité des passes à poissons est structurante dans ce grand récit de la modernité. Il s'agit d'une forme de méta-promesse : c'est l'idée que l'équipement entre dans une nouvelle ère, celle où les promesses des passes seront

tenues. Roguet et Larinier (1987) l'énoncent ainsi :

> « À de nombreuses reprises au cours de l'histoire, des tentatives ont été faites pour rendre à certains cours d'eau leurs migrateurs. Ces tentatives, cycliques, se sont traduites par des échecs [...] Il faut espérer que, tirant des leçons du passé, notre époque pourra s'enorgueillir d'avoir su maintenir sur les axes encore fréquentés et rétablir sur certains de nos cours d'eau l'immense richesse que constituent les grands migrateurs. »
>
> (Roguet et Larinier, 1987)

Comme le montre cet extrait, l'une des formes discursives que prend cette réinvention scientifique est la dévalorisation des formes antérieures d'expertise. Dans le discours des acteurs qui se présentent comme les réinventeurs des passes à poissons, l'expertise sur le franchissement piscicole est devenue scientifique au moment où elle s'est démarquée des modes de conception et de construction précédents. Des ingénieurs qui ont participé à cette réinvention dès les années 1980 le mettent ainsi en récit :

> « [Avant les années 1980] il n'y avait pas de vraie science ! Il paraît qu'il y a beaucoup de passes à poissons, c'est des crobards qui ont été faits sur un morceau de nappe en papier déchiré. »
>
> (Ingénieur halieutique, EDF, entretien)

> « En France, il n'existait rien. Si, la référence, c'était Bachelier, un ingénieur général du génie rural et des eaux et forêts [...] Il a fait pas mal de dégâts, enfin je considère. »
>
> (ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

L'idée d'une rupture et de l'ouverture d'une nouvelle ère dans l'expertise des passes à poissons, auréolée des privilèges de la science, sert de support à une appropriation politique : elle permet le recyclage politique des passes à poissons dans une perspective environnementale, décrit au chapitre précédent. La promesse d'efficacité de l'équipement se situe ainsi toujours entre science et politique ; les passes à poissons, par leur nouvelle scientificité et les promesses portées par celle-ci, équipent des promesses politiques. Cela s'illustre notamment dans les discours politiques à l'occasion d'inaugurations de passes à poissons modernes emblématiques, qui soulignent et prennent appui sur l'expertise scientifique. C'est le cas lors de l'inauguration de la passe à poissons du Bazacle en plein cœur de Toulouse, un site de production hydroélectrique exceptionnel par son importance patrimoniale (Duperrex, 2019), et dont l'histoire longue est aussi celle de passes à poissons dont l'échec a déçu :

> « "*Je découvre avec satisfaction que l'on sait faire maintenant des ouvrages de 'génie écologique'* " a déclaré, lors de l'inauguration de la passe du Bazacle sur la Garonne, le ministre de l'Environnement de l'époque. »
>
> (Travade et Bouchard, 1995, p. 34)

Le tournant moderne des passes à poissons : une source revendiquée de l'expertise contemporaine

Le grand récit d'une rupture dans les années 1970-1980 a une dimension mythique, en ce qu'il fonde une histoire des origines de l'expertise contemporaine sur les passes à poissons. Ce discours est en effet mobilisé, encore aujourd'hui, par les experts des passes à poissons, pour décrire et situer l'origine de leur champ d'expertise. Le tournant des années 1980 mérite ainsi d'être étudié parce qu'il est perçu comme fondateur pour ce qu'est aujourd'hui l'expertise sur les dispositifs de franchissement — expertise qui s'inscrit dans le domaine de connaissances plus large qu'est l'« écohydraulique ». Alors que je commençais mon travail doctoral, plusieurs personnalités qui ont été au cœur de la réinvention des passes à poissons continuaient d'être sollicitées en tant qu'experts pour concevoir des dispositifs de franchissement inédits. C'est notamment le cas de François Travade et Michel Larinier. Ces personnages sont vus comme des figures tutélaires de l'expertise écohydraulique ; ils ont fait des passes à poissons des objets d'expertise technique, et ont initié des modes de production de savoir et de connaissance que les spécialistes actuels revendiquent de poursuivre. La continuité dans la production et l'application de connaissances se voit notamment dans les guides de conception, élaborés successivement à propos de différents types de dispositifs de franchissement, et dont les préconisations s'additionnent plus qu'elles ne se remplacent au fil du temps — j'y reviens dans la section 3.B.1.b, p. 346. En même temps que des contenus concrets, par exemple dans le dimensionnement des passes à poissons, je montre aussi dans ce chapitre que se sont perpétuées depuis les années 1980 des normes sur la façon de produire des connaissances à propos des passes à poissons. Ces normes, ainsi que la posture épistémique particulière des experts qui y est associée, composent une « *culture épistémique* » spécifique (Knorr Cetina, 2007). Tous ces éléments participent à faire du tournant des années 1980 une matrice de l'expertise contemporaine sur le franchissement piscicole. Celle-ci est visible jusque dans les institutions de l'expertise : le groupe d'ingénieurs dédiés à l'appui technique formé par Larinier dans les années 1980 et officialisé en 1990 (le GHAAPPE) perdure aujourd'hui dans le Pôle écohydraulique (une unité localisée à Toulouse), malgré les transformations sémantiques et les évolutions de périmètre.

Dans ce chapitre, j'étudie à la fois ce qui se joue dans la transformation historique de l'expertise dans les années 1980, et dans la perpétuation de cette expertise jusqu'à aujourd'hui. L'objet de ce chapitre n'est donc pas de faire une histoire ponctuelle d'une révolution scientifique (que je mets à distance en interrogeant la profondeur de ce renouveau), mais plutôt d'interroger la genèse et la nature d'une expertise scientifique et politique, dans la mesure où elle s'inscrit dans la durée, et continue de structurer ce

qu'est, aujourd'hui, la communauté épistémique qui s'articule autour des passes à poissons. J'applique ainsi à un équipement de l'action publique les propositions épistémiques que Baudot (2014, pp. 196-197) formule à propos des instruments d'action publique. Il suggère de les étudier historiquement sans s'en tenir à un récit de leurs origines, et d'observer « *comment durent les genèses* » dans le temps plutôt que de réaliser « *une sociologie du passé* ». Cela permet de comprendre ce qui fait la force des équipements, quels effets ils produisent qui pourraient expliquer leur perpétuation, ou quelles configurations les font tenir. Se pencher sur cette histoire, des années 1980 à aujourd'hui, permet de comprendre l'établissement et le fonctionnement d'un réseau d'expertise qui se structure autour d'un équipement d'action publique.

L'entrée « dans l'ère des passes à poissons scientifiques » ?

Un élément fondamental dans cette genèse d'une expertise est la revendication d'une nouvelle scientificité des savoirs afférents au franchissement piscicole : le tournant des années 1980 est celui d'une affirmation de la scientificité des passes à poissons.

La transition qui s'opère à cette époque est souvent interprétée de manière dichotomique, avec un passage de passes à poissons « politiques », ou « *administratives* » (Larinier, 1993b, p. 67) (dont la finalité première serait de satisfaire une obligation de moyens) à des passes à poissons « scientifiques » (qui permettent efficacement de faire franchir aux poissons ciblés les obstacles sur les cours d'eau) [1]. Cette transition, omniprésente dans les discours, reflète la volonté explicite des acteurs de l'époque — décideurs, experts, observateurs — de transformer les passes à poissons en objets techniques dont le fonctionnement et l'efficacité seraient prévisibles, notamment pour répondre aux attentes créées par la loi de 1984 qui enjoint les propriétaires d'ouvrages faisant obstacle à la circulation piscicole de rétablir effectivement la circulation des poissons migrateurs. Cette transition est marquée par des moments-clefs comme l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac, dont les aspects politiques ont été décrits au chapitre précédent, et dont je montre dans ce chapitre le caractère crucial pour la mise en place d'une nouvelle expertise (3.A.2.c, p. 324).

Dès les années 1980, certains acteurs soulignent la transition en cours et le caractère nouveau des dispositifs, qui est intrinsèquement relié à leur mode de conception. C'est ce que reflète la citation de Cazenave, déjà mentionnée (p. 196), et qui mérite d'être rappelée ici : « *les spécialistes estiment que nous sommes sortis de l'ère des « passes à poissons traditionnelles » pour entrer dans celle des « passes à poissons scientifiques »* » (Cazenave,

1. Je reviendrai plus loin sur cette dichotomie, qui mérite d'être étudiée et interrogée au regard des divers modes d'efficacité que peuvent mettre en place des équipements d'action publique ; *cf.* 3.C.3.b, p. 453.

1987, p. 156).

Cette citation de 1987 est significative des différents aspects de la transition des années 1980. Elle synthétise le grand récit des experts sur leur propre expertise, qui émerge dans un contexte particulier : celui de la fin des années 1980, marqué par une nouvelle demande sociale et politique pour le rétablissement du franchissement piscicole. Plus précisément, cette déclaration est formulée lors d'une table-ronde organisée à l'occasion de la parution d'un numéro spécial de *La Houille Blanche* consacré aux dispositifs de franchissement en 1987. Par l'expression d'une « *ère des passes à poissons scientifiques* », le spécialiste qui l'emploie qualifie à la fois l'organisation rigoureuse et méthodique de la production de connaissances sur les dispositifs de franchissement (« organisation » au double sens de processus et de collectif structuré), et son incarnation dans de nouveaux dispositifs.

Du côté de l'organisation, l'institutionnalisation d'une ère scientifique pour les passes à poissons est précisément ce que matérialise en 1987 la tenue d'une table-ronde discutant de résultats de recherche, et aboutissant à la publication d'un numéro spécial d'une revue scientifique d'hydraulique et d'hydrologie consacré aux passes à poissons. La constitution d'une communauté scientifique se donne à voir dans cette table-ronde ; suite à une discussion sur le faible « *nombre de personnes ou d'organismes (bureaux d'études...) compétents dans le domaine* » des passes à poissons, et qui traduirait un retard de la France dans l'expertise par rapport aux États-Unis notamment, Cazenave mentionne comme une évidence que « *la liste des gens compétents, c'est la liste des participants au colloque* » (Cazenave, 1987, p. 158). Il y a donc une dimension institutionnelle qui rend flagrante, aux yeux de certains observateurs de l'époque, l'existence d'une communauté scientifique nouvelle.

Du côté de la matérialisation d'une science nouvelle dans les équipements, l'application en 1987 de l'adjectif « scientifique » aux passes à poissons elles-mêmes dans l'expression d' « ère des passes à poissons scientifiques » traduit la croyance, et l'espoir des experts de l'époque en une transformation concrète des dispositifs. Parce qu'il existe des spécialistes qui se regroupent et discutent entre eux, une expertise collective serait produite, et elle est censée aboutir à la conception et la construction « scientifiques » de passes à poissons, qui devraient naturellement voir leur fonctionnement s'améliorer. C'est la promesse d'une montée en gamme scientifique de passes à poissons à la fois modernes et efficaces.

Ce propos est néanmoins nuancé un peu plus tard à cette même table-ronde, dans une remarque qui invite à faire la distinction entre l'existence d'une communauté scientifique produisant et partageant des savoirs d'un côté, et le caractère idéalement scientifique et efficace des dispositifs de franchissement de l'autre.

> « Je n'ai peut-être pas senti autant que le disait l'orateur qui a employé cette formule que nous étions entrés dans une phase scientifique. Je dirai qu'en tous cas nous ne

> sommes pas encore dans une phase de réussite déterministe et que nous avons encore beaucoup à faire ; en revanche, j'ai nettement senti qu'en ces domaines nous étions entrés dans une ère de concertation extrêmement sérieuse et, je dirai, assez amicale, et même parfois assez chaleureuse entre les divers participants, en ce qui concerne ce problème très complexe du passage et du franchissement des poissons. »
>
> (Cazenave, 1987, p. 159)

Cette citation propose une autre qualification, qui délimite mieux — à la fois de manière plus restreinte et plus concrète — le changement qui s'opère dans les années 1980 : c'est l'institutionnalisation d'une « *concertation* », et par là d'une communauté d'acteurs reliés entre eux et engagés dans la production de savoirs sur le franchissement piscicole. On peut interpréter la constitution de ce collectif épistémique nouveau comme la matérialisation de la transition vers une ère nouvelle, et scientifique, des passes à poissons, comme le fait le premier « *spécialiste* ». Néanmoins, la relation entre cette communauté et la production de savoir scientifique mérite d'être interrogée plus finement, pour éviter l'identification naturalisante et déshistoricisante entre la constitution d'une communauté experte et la production de savoirs scientifiques ; c'est l'objet de ce chapitre.

L'émergence d'une « communauté épistémique » ?

Parler de communauté de production de savoirs scientifiques pour l'action publique, et de réseau d'expertise, invite à désigner l'ensemble des personnes étudiées comme une « communauté épistémique ». Cela me permet de souligner l'aspect épistémique du réseau d'experts qui s'intéressent aux passes à poissons, c'est-à-dire son orientation vers la production de connaissances — quand bien même cette production est explicitement tournée vers l'action, et, comme je le montre plus loin, met en jeu la constitution d'une identité collective cristallisée dans une « *culture épistémique* » (Knorr Cetina, 2007).

Je mobilise ici le concept de communauté épistémique dans une finalité plus descriptive qu'analytique, sans en discuter tous les aspects et les éventuelles limites au regard de l'objet étudié. Je m'appuie pour cela sur la synthèse séminale de Meyer et Molyneux-Hodgson (2011). Ces auteurs repartent de la définition qu'en donne Haas (1992), et qui souligne l'originalité d'un réseau dont l'action collective porte à la fois sur la constitution de savoirs et sur leur mise en pratique dans l'action politique :

> « un réseau de professionnels ayant une expertise et une compétence reconnue dans un domaine particulier et une revendication d'autorité en ce qui concerne les connaissances pertinentes pour les politiques. »
>
> (Haas, 1992, p. 3, *in* Meyer et Molyneux-Hodgson, 2011)

Cette définition minimale s'applique bien aux acteurs qui produisent une expertise technique reconnue sur les passes à poissons — c'est-à-dire qui étudient leur fonctionnement et établissent des recommandations et prescriptions pour leur conception, leur construction,

et leur évaluation. Il s'agit d'un ensemble de personnes relativement restreint ; à l'échelle de la France, le nombre d'individus que l'on peut y rattacher — parce qu'ils sont désignés comme des experts par leurs pairs, parce qu'ils ont signé ou cosigné des articles reconnus comme importants ou des guides qui font référence — n'excède pas une trentaine de personnes, qui relèvent de plusieurs institutions (aujourd'hui OFB, INRAE, départements de recherche et développement d'entreprises hydroélectriques ou de bureaux d'études).

Meyer et Molyneux-Hodgson (2011) soulignent néanmoins un possible écueil de cette définition :

> « Les communautés épistémiques, dans cette lecture, semblent émerger presque "naturellement" et de façon linéaire : le monde politique fait face à un problème, ce qui appelle la création d'une communauté épistémique, communauté qui fournit alors des solutions. »
>
> (Meyer et Molyneux-Hodgson, 2011, p. 144)

Le chercheur risque donc, en s'en tenant à la définition minimale que propose Haas, de reprendre une forme de grand récit des experts sur leur activité, en naturalisant la production d'expertise, et en oblitérant le fait que celle-ci relève aussi de dynamiques propres au réseau d'expert, groupe social composite dont le fonctionnement interne mérite d'être étudié. Il faut ouvrir la boîte noire de « *l'expertise scientifique à destination politique* » — pour reprendre une expression de Granjou (2003). Cette autrice propose de s'intéresser à l'expertise en tant qu'un mode de « *cadrage* » des relations entre science, politique et société, sans y voir une sphère scientifique autonome affranchie de toute contrainte exogène, et sans non plus rabattre l'expertise scientifique sur une simple production d'arrangements entre intérêts hétérogènes où la science n'est qu'un discours parmi d'autres.

Pour dépasser cette définition minimale de la communauté épistémique, Meyer et Molyneux-Hodgson (2011, pp. 150-151) en distinguent quatre caractéristiques, qui sont autant de prises offertes à l'analyse pour ouvrir la boîte noire du réseau expert.

(1) « *Les communautés épistémiques produisent et « agissent avec » des connaissances. Elles produisent, publicisent et politisent (introduisent dans la « polis ») des connaissances* » ;

(2) « *Les communautés épistémiques sont fabriquées et stabilisées* » ;

(3) « *Les communautés épistémiques sont dynamiques [...] elles se différencient, changent et se transforment* » ;

(4) « *Outre produire des objets de connaissance, elles produisent également des producteurs de connaissance : elles façonnent, délimitent et articulent les identités de producteurs de connaissance actuels et futurs* ».

Ces quatre éléments sont moins à prendre comme des « critères » qui permettraient de prouver que l'on a bien affaire à une communauté épistémique, que comme des pistes pour

l'étude de réseaux d'acteurs qui s'en rapprochent. Granjou et Peerbaye (2011) mettent en garde contre un regard sociologique qui définirait des communautés scientifiques sur la base de leurs productions, au risque de réifier des communautés en fixant des délimitations notamment sur la base des frontières institutionnelles. Cette approche, datée des années 1960-1970, voit dans les regroupements scientifiques des communautés intégrées, clairement définies et homogènes ; elles constituent alors un « donné » pour l'analyste. Granjou et Peerbaye (2011) suggèrent au contraire de prêter attention aux pratiques concrètes des acteurs scientifiques

> « Le collectif [est] ce qu'il faut sans cesse fabriquer, en même temps que la science, en faisant avec tout un ensemble de ressources hétérogènes, à connecter, maintenir et stabiliser, au prix d'un travail continuel. »
>
> (Granjou et Peerbaye, 2011, p. 10)

Une piste pour cela est de prêter attention aux regroupements scientifiques

> « empiriquement traçables au travers des engagements et des raisonnements pratiques des acteurs impliqués, et [...] porteurs de significations pour ces derniers. »
>
> (Granjou et Peerbaye, 2011, p. 10)

La fabrication d'un collectif scientifique devient alors, pour le sociologue, ce qui est à expliquer, en même temps que l'on décrit ses façons de faire science. Je suis cette proposition en observant comment les acteurs de l'expertise sur les équipements pour le franchissement piscicole « font collectif » ; et en étudiant la « *culture épistémique* » propre à l'expertise sur les passes à poissons. Granjou et Peerbaye (2011, pp. 8-9) soulignent l'intérêt heuristique de cette notion formalisée par Knorr Cetina (2007) ; elle permet de mettre en évidence « *l'hétérogénéité des entités qui font collectif* », et de s'intéresser par là au travail nécessaire pour trouver des façons de les faire tenir — ou du moins agir — ensemble.

J'essaie donc dans ce chapitre d'analyser la configuration spécifique de la communauté épistémique dédiée aux passes à poissons en France, en tâchant d'en dégager les éléments qui caractérisent spécifiquement les experts des équipements d'action publique environnementale. Même si je reprends le terme canonique de « communauté », les experts des passes à poissons n'y correspondent pas exactement ; je montre qu'ils constituent un réseau d'ingénieurs de l'équipement (à la fois comme objet et processus). Je mobilise ponctuellement la notion de collectif, non pas au sens strict de la sociologie des collectifs, même si je montre le rôle important des objets et équipements dans ce réseau, mais pour pointer en quoi les membres du réseau tâchent d'en faire plus qu'une somme de personnes et de compétences juxtaposées. J'analyse alors la forme et le fonctionnement d'un réseau aux frontières labiles et dynamiques, qui produit des connaissances scientifiques sur les passes à poissons. Pour cela, j'étudie notamment la formation et les spécificités d'une culture épistémique originale, à la croisée de sous-cultures scientifiques professionnelles

et disciplinaires diverses. L'analyse est articulée autour des quatre caractéristiques de la communauté épistémique mentionnées ci-dessus, prises comme autant de directions pour la description d'un réseau d'expertise sur le franchissement en France. Je montre comment une communauté épistémique se constitue historiquement autour des passes à poissons, comment elle se structure et fonctionne des années 1980 à aujourd'hui, et quelle place y tiennent les équipements matériels de l'action publique de rétablissement de la franchissabilité piscicole. Je décline cette analyse en trois parties, la première revenant sur la construction et la stabilisation d'une communauté experte (caractéristiques 2 et 3 de la communauté épistémique selon Meyer et Molyneux-Hodgson, 2011), la deuxième sur les liens entre production de savoirs et mise en œuvre dans l'action (caractéristique 1), qui sont définitoires d'une culture épistémique propre à ce collectif, et la troisième sur ce que cela fait aux producteurs (caractéristique 4) — chercheurs et surtout ingénieurs. En m'intéressant plus précisément aux savoirs pratiques qui entourent les équipements et leur mise en place, et surtout aux rôles et aux positions des acteurs qui les constituent et les incarnent, j'essaie dans ce chapitre de contribuer à une sociologie de « *l'ingénierie en action et en situation* », dont Vinck (2014) déplore la méconnaissance.

A De l'expertise personnifiée à la stabilisation de réseaux : la construction d'une communauté épistémique

A.1 L'expertise sur les passes à poissons est personnifiée

Parler de communauté épistémique à propos des passes à poissons peut sembler paradoxal, étant donné la forte personnification de l'expertise — qui ne date pas des années 1980, *cf.* encadré 9, p. 311. Celle-ci est en effet souvent résumée à un petit nombre d'acteurs qui en seraient les spécialistes. En 2006, un rapport de l'Inspection générale de l'environnement souligne cette personnification, à laquelle les auteurs relient le succès du développement d'une expertise française internationalement reconnue, mais dans laquelle ils voient aussi un risque pour la pérennité de ces compétences :

> « 30 années d'efforts soutenus se sont traduit par d'incontestables progrès quant aux connaissances acquises sur ces animaux, leurs exigences éthologiques et écologiques, les difficultés à lever pour leur permettre de reconquérir peu à peu leur axe de vie. Ils ont permis notamment de développer un savoir internationalement reconnu en matière de technologie du franchissement des obstacles (passes à poissons). »

Les auteurs du rapport mentionnent que cette avance française est incarnée par les acteurs qui l'ont initiée :

> « M Larinier, JP Porcher, F Travade et C Gosset [...] à eux quatre, rassemblent l'essentiel de l'expertise nationale sur le sujet. »
>
> (P. Balland et Manfrédi, 2006, p. 3)

Larinier, Porcher et Travade (et dans une moindre mesure Gosset, dont les thématiques de travail à l'INRA se sont déplacées à partir des années 1990) ont été les principaux acteurs de l'expertise française sur les passes à poissons, depuis le tournant des années 1980 jusqu'à leur départ à la retraite entre les années 2000 et 2010. Ce sont des figures centrales en ce qu'ils ont accumulé une grande quantité de savoirs à la fois théoriques et pratiques sur la conception des dispositifs de franchissement, et ont été les principaux acteurs du développement et de la diffusion des connaissances à ce sujet — que ce soit par l'approfondissement de problématiques existantes (par exemple l'amélioration du franchissement de grands obstacles pour les salmonidés) ou dans l'extension du champ des recherches (par exemple avec l'étude de dispositifs de dévalaison). Le début de ce que tous les acteurs rencontrés considèrent aujourd'hui comme une nouvelle ère, moderne, des passes à poissons, correspond précisément à l'entrée en fonction et au début de la collaboration entre ces figures tutélaires de l'expertise sur le franchissement piscicole : Larinier est recruté en 1975 au CTGREF, Travade à EDF et Porcher au CSP en 1977. Ces deux derniers ont effectué au même moment une troisième année d'études à l'école nationale supérieure d'agronomie de Rennes (Travade en spécialisation halieutique, et Porcher, qui arrive de l'école agronomique de Paris, en préservation et aménagement du milieu naturel).

Encadré 9

La personnification de l'expertise sur les passes à poissons, un motif récurrent de l'histoire des passes à poissons

La personnification de l'expertise à propos des passes à poissons est un motif récurrent depuis le XIX^e^ siècle. Dans le récit qu'en fait Thibault (1987), elle a eu un caractère aussi structurant que délétère pour l'élaboration de savoirs solides ; selon lui, jusque 1965, les modèles de passes à poissons construites étaient le plus souvent imposés par des « arguments d'autorité *», au lieu de faire l'objet d'une réflexion scientifique rigoureuse, contradictoire et collective.*
Ce jugement dévalorisant se comprend à l'aune des façons contemporaines légitimes de faire science, et évacue la scientificité historique des passes à poissons — qui est inscrite dans les structures historiquement situées de la production des savoirs pour l'action. Néanmoins, l'histoire technique des équipements pour le franchissement piscicole a effectivement largement été celle des différentes personnes qui se sont succédé au rang de spécialistes. Il s'agit le plus souvent d'ingénieurs, d'abord des Ponts et Chaussées, puis principalement des Eaux et Forêts : Coumes, Millet, Raveret-Wattel, Caméré, Lavollée, Denil (en Belgique), Kreitmann, Lachadenède, Larrieu, Bachelier — puis ingénieurs en hydraulique ou halieutique, depuis Larinier et Travade. À leur

époque, ces experts sont souvent les uniques référents, au niveau national, pour la conception de dispositifs de franchissement. La plupart d'entre eux associent un travail normatif (conseils et décisions sur les dispositifs concrets à mettre en place) et des activités plus exploratoires (études des problèmes concrets, du comportement du poisson ou des solutions existantes). À la frontière entre recherche et action, ils laissent leur nom à de nouveaux modèles de passes à poissons, présentés comme plus efficaces que tous les modèles précédents.
À coté de ces figures nationales, certains acteurs exercent leurs compétences expertes à l'échelle plus locale, et ont une influence sur la construction des passes à poissons. Ils font partie des ingénieurs des Ponts et Chaussées ou des Eaux et Forêts en charge de l'aménagement d'une section de cours d'eau, ou sont, plus tardn des agents du CSP, ou encore occupent d'autres fonctions mais portent le rôle d'expert pour la conception d'ouvrages de franchissement. C'est par exemple le cas, dans la Bretagne des années 1970, de Louis Compain, un ingénieur des Arts et métiers à la retraite. Kermarrec, dans un éloge funèbre au nom de l'APPSB, le présente ainsi :

> *« Ingénieur aux Arts et Métiers, spécialiste en hydraulique, passionné du saumon, il passait de longues heures devant ses planches à dessin en vue d'améliorer une passe ou d'en créer partout où il existait un obstacle à la libre circulation des migrateurs. [...] l'état de délabrement des rivières, l'absence d'échelles à poissons ou la présence d'ouvrages "bricolés" le révoltaient profondément. [...] Tout dernièrement, il travaillait avec un ingénieur responsable de l'aménagement des passes à poissons en France désireux de réaliser un important ouvrage sur ce sujet [...] il nous pressait de lui trouver un remplaçant au sein de l'A.P.P.S.B. afin que l'on puisse continuer à œuvrer en faveur de la libre circulation des poissons. »*
>
> (Kermarrec, 1979)

Michel Larinier, François Travade et Jean-Pierre Porcher sont rapidement amenés à travailler ensemble et développent une expertise non seulement sur des dispositifs précis qui requièrent leur collaboration, mais aussi de manière plus générale, sur la technique des passes à poissons. Jean-Pierre Porcher le raconte ainsi :

> « On formait un espèce de trio où on bossait ensemble [...]. On a travaillé ensemble, non seulement sur des projets régionaux ici, mais sur l'avancement de la technique [au niveau national]. Chaque fois que Larinier venait en Bretagne, on faisait un tour des aménagements, et on faisait une revue, un peu, de ce qui avait été fait, de ce qu'il y avait à faire, des problèmes qui se posaient et de la façon dont on pouvait les résoudre... notamment par des techniques d'études de modèles réduits, des choses comme ça. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

Ces trois acteurs incarnent ainsi une expertise qui monte en généralité, des cas locaux à la technique générale du franchissement piscicole. Ils sont vus par les autres spécialistes comme des figures tutélaires. Larinier est considéré par tous les acteurs de la restauration de la continuité écologique des cours d'eau en France comme le meilleur connaisseur des techniques du franchissement piscicole ; cette compétence vue comme infaillible lui confère

une légitimité souveraine, et une capacité à produire des préconisations jamais remises en question. Selon une expression courante parmi les acteurs rencontrés, Larinier est désigné comme le « *pape* » des passes à poissons (figure 3.1, p. 313). Cette expression est à la fois humoristique et significative, et rappelle le qualificatif de « *dieu* » couramment employé pour désigner Jean Verneaux, hydrobiologiste au CSP, parmi ses collègues et les nombreux ingénieurs, chercheurs et techniciens qu'il a formés (Bouleau, 2016, p. 7) — Verneaux était le responsable du groupe de recherche au sein duquel Larinier est recruté en 1975. Dans les deux cas, on peut entendre dans le champ sémantique religieux à la fois une aura d'expertise prestigieuse, et le caractère de figure d'autorité que détiennent ces deux individus. Les personnes qui mobilisent ce vocabulaire se situent, implicitement et parfois explicitement, en disciples de ces experts, à la fois soumis à leur autorité experte et apprenant de leurs savoirs. En septembre 2020, un responsable pour la conception d'aménagements piscicoles dans une entreprise hydroélectrique conclut par cette formule un courriel qui m'informe du décès subit de Michel Larinier, qualifié de « *perte immense pour le milieu des passes à poissons* » : « *nous sommes tous un peu orphelins* ».

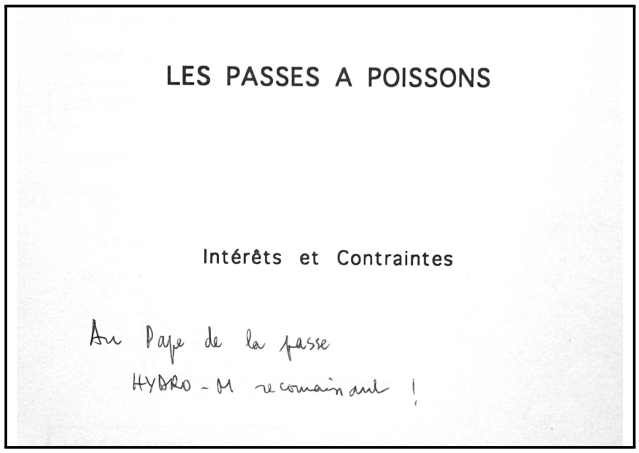
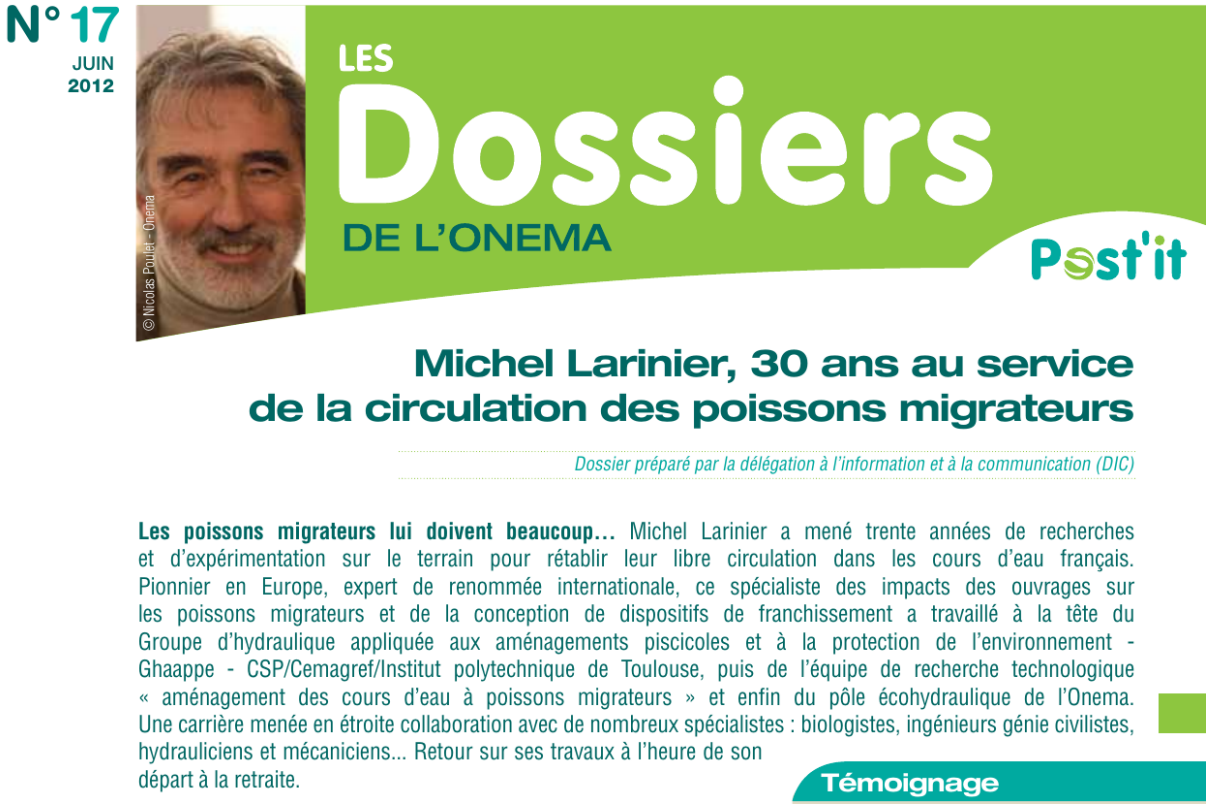


FIGURE 3.1 – *Dédicace d'un rapport sur les passes à poissons au «* pape de la passe *», par le bureau d'études qui l'a rédigé (Hydro-M Environnement, s. d., exemplaire des archives du Pôle écohydraulique, Toulouse)*

Le statut de Larinier est aussi lié à sa position centrale dans l'expertise qui s'institutionnalise au fil du temps. Des années 1970 aux années 2010, alors que la communauté d'expertise se dessine, s'agrandit et se recompose, Larinier reste une personne pivot dans les assemblages institutionnels — *cf.* figure 3.2, p. 314. François Travade souligne ainsi en entretien que comme la plupart des experts, il a dû partager son temps entre des missions sur les passes à poissons et celles dédiées à d'autres sujets environnementaux, alors que Larinier, « *lui, il a bossé 40 ans à 100 % du temps* ».


N° 17
JUIN
2012

LES
Dossiers
DE L'ONEMA

Post'it

© Nicolas Poulet - Onema

Michel Larinier, 30 ans au service de la circulation des poissons migrateurs

Dossier préparé par la délégation à l'information et à la communication (DIC)

Les poissons migrateurs lui doivent beaucoup… Michel Larinier a mené trente années de recherches et d'expérimentation sur le terrain pour rétablir leur libre circulation dans les cours d'eau français. Pionnier en Europe, expert de renommée internationale, ce spécialiste des impacts des ouvrages sur les poissons migrateurs et de la conception de dispositifs de franchissement a travaillé à la tête du Groupe d'hydraulique appliquée aux aménagements piscicoles et à la protection de l'environnement - Ghaappe - CSP/Cemagref/Institut polytechnique de Toulouse, puis de l'équipe de recherche technologique « aménagement des cours d'eau à poissons migrateurs » et enfin du pôle écohydraulique de l'Onema. Une carrière menée en étroite collaboration avec de nombreux spécialistes : biologistes, ingénieurs génie civilistes, hydrauliciens et mécaniciens... Retour sur ses travaux à l'heure de son départ à la retraite.

Témoignage

FIGURE 3.2 – *Lors du départ à la retraite de Michel Larinier, l'Onema développe un discours hagiographique qui met en scène à la fois l'expertise personnelle qu'il a accumulée, et l'expertise institutionnelle qu'il a constituée (Roussel et al., 2012).*

A.2 Du recrutement de Larinier à la constitution du GHAAPPE : l'expertise s'institutionnalise

La collaboration que mettent en place Larinier, Travade et Porcher peut être vue, *a posteriori*, comme l'embryon de ce qui est devenu la communauté d'expertise sur les passes à poissons en France. Cette collaboration donne lieu, en 1990, à la création de la première institution de recherche largement dédiée au franchissement piscicole : le GHAAPPE, Groupe d'hydraulique appliquée aux aménagements piscicoles et à la protection de l'environnement. Quinze ans après la décision de recruter Larinier au CTGREF, la création du GHAAPPE incarne l'aboutissement d'un processus d'enrôlement de plusieurs institutions, largement dû aux collaborations construites par Larinier — qui a entre-temps été recruté au CSP. Le GHAAPPE fonctionne à l'aide de financements et de personnels issus de plusieurs institutions : son existence témoigne de la contribution de divers services du CSP (notamment les délégations régionales Sud-Ouest et Bretagne-Normandie), du Cemagref (qui succède au CTGREF), des institutions de recherche en hydraulique à Toulouse, ou encore d'EDF, tous enrôlés dans la production d'expertise. Parler d' « enrôlement » est ici une façon ne pas se contenter d'une analyse purement descriptive, qui énoncerait

que différents acteurs (personnes ou organisations) s'ajoutent au fil du temps à la liste des producteurs de connaissance. Le terme d'enrôlement permet plutôt de souligner, en s'inspirant de la perspective de Callon et Law (1982), que ces acteurs se retrouvent engagés dans la communauté épistémique, sans qu'ils l'aient forcément prévu, ou sans qu'ils aient prévu d'y consacrer toutes les ressources qu'ils y engagent finalement, au terme d'une transformation de leurs intérêts qui les voit converger vers le développement d'une expertise sur le franchissement piscicole. Ces acteurs « se retrouvent » dans le collectif épistémique, au sens où ils en sont des parties prenantes, et au sens où cela répond finalement à leurs intérêts bien compris. Ces enrôlements successifs de différentes institutions sont le résultat du travail d'entrepreneurs de science comme Larinier, qui parviennent à faire converger ces intérêts et les mettre au service de la production de connaissances, et qui construisent finalement un groupement d'expertise où plusieurs organisations apportent et mobilisent différents types de ressources. Dans la suite de cette section, j'étudie ces enrôlements successifs, qui ont abouti à la création du GHAAPPE, et montre comment une communauté épistémique s'est organisée autour des passes à poissons.

A.2.a Le CSP est enrôlé dans la production d'expertise, entre les échelles régionale et nationale

Dès son recrutement au CTGREF en 1975, Larinier initie une dynamique de collaborations avec divers acteurs en France. Il le présente, en entretien, comme une nécessité pour établir des connaissances solides et partagées sur le franchissement piscicole, et comme une forme de rupture avec le contre-modèle de son début de carrière, où, isolé dans son institution de rattachement (une équipe du CTGREF à Besançon), il ne dispose que de maigres moyens de recherche, et d'aucune expérience préalable sur le franchissement piscicole. Établir des collaborations avec des personnels d'autres institutions lui apparaît donc nécessaire à la fois pour cerner les besoins concrets en expertise, pour se former en se confrontant à des problèmes concrets, et pour disposer de moyens scientifiques pour le développement de solutions.

> « Moi on m'avait dit "tu t'occupes des passes à poissons", mais bon, Besançon, la Franche-Comté, c'est pas [là qu'il y avait des projets de passes à poissons]... alors qu'il y avait des projets de restauration [ailleurs]. Tous les cours d'eau sur lesquels on faisait des passes à poissons, c'était le Sud-Ouest, le pays basque, et puis la Bretagne, la Normandie. Alors j'ai commencé à faire la biblio, parce que je savais ni ce que c'était qu'un poisson ni une passe à poissons. Donc j'ai fait la biblio, et j'ai dit, "il faut que je fasse mes manips... Je veux voir couler quelque chose". [...] J'en n'avais jamais vu de ma vie. Alors j'ai commencé en faisant le tour de la Bretagne, et puis de toute la France. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La collaboration entre Larinier et Porcher se développe au croisement entre, d'une part,

l'offre d'intervention de Larinier, qui veut mettre en œuvre et confronter les premières connaissances théoriques tirées d'un travail bibliographique à des cas concrets d'obstacles infranchissables ; et d'autre part, la demande de solutions pour le franchissement qui est mise à l'agenda en Bretagne à cette époque. C'est en effet la période — présentée au chapitre 2 — où des pêcheurs et écologistes initient une mobilisation sociale et politique autour de la qualité des cours d'eau, traduite dans une demande de restauration des populations de saumons, et donc de franchissabilité des seuils. À l'échelle régionale, l'APPSB est au cœur d'un arc de mobilisation pour les cours d'eau en Bretagne, qui regroupe l'ENSA (école agronomique de Rennes), l'INRA (institut de recherche en agronomie basé au même endroit) et le CSP. L'APPSB appuie, et participe à construire, le projet de recherche de Max Thibault, un docteur en biologie qui candidate pour être recruté comme enseignant-chercheur à l'ENSA après avoir soutenu une thèse sur les insectes aquatiques. Dans son projet, « *les choix respectifs, du saumon comme espèce-cible et des deux premiers cours d'eau (Ellé et Scorff) sont le fait de l'APPSB* » (Thibault, 2019, p. 3). À Rennes, Max Thibault rencontre alors Jean-Pierre Porcher, qu'il encadre lors de son stage de fin d'études à l'ENSA. Pour ce dernier, il s'agit d'une socialisation au monde à la fois scientifique et militant de l'hydroécologie ; la contingence de la rencontre interpersonnelle s'avère ainsi, a posteriori, déterminante pour sa trajectoire personnelle — mais aussi pour la carrière historique des passes à poissons en France qu'il contribue à développer.

> « J'avais fait connaissance avec l'équipe qui travaillait ici, qui était en relation avec l'APPSB à l'époque. [...] D'ailleurs si j'ai continué dans le domaine de l'hydrobiologie c'est à cause d'eux ! J'étais venu là pour travailler sur les oiseaux, au départ. [...] J'ai été détourné, complètement, par Max Thibault, qui m'a dit "le poisson c'est vachement plus intéressant !" et qui m'a entraîné dans leur équipe ; on allait passer les week-ends à mettre des pierres dans les cours d'eau [...]. Quand je suis revenu [en Bretagne en tant qu'agent du CSP], on se connaissait, donc on a continué à travailler ensemble. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

Lorsqu'il est recruté au CSP, Porcher a donc déjà été sensibilisé à la problématique environnementale de la restauration des stocks de saumons et de la libre circulation piscicole, ainsi qu'aux enjeux particuliers qui y touchent en Bretagne. Il fait alors appel à Larinier, qui travaille déjà en lien avec le CSP, afin qu'il propose des améliorations des dispositifs de franchissement existants. Pour Larinier, c'est l'occasion de travailler sur des cas concrets et de confronter au terrain les connaissances acquises par la bibliographie. Pour Porcher, c'est aussi un moyen d'intéresser un spécialiste du franchissement piscicole aux rivières bretonnes, et de lui faire mobiliser ses ressources scientifiques pour développer des solutions concrètes pour les rivières qui sont au centre des enjeux écologiques et politiques locaux (Larinier fera par exemple construire et étudier à Toulouse, quand il y est affecté, un modèle physique du barrage d'Arzal sur la Vilaine). La collaboration entre

ces deux acteurs transforme les cours d'eau salmonicoles bretons en un terrain d'étude et d'expérimentation privilégié pour la mise en place de passes à poissons.

> « Au début dans les années 1980, c'est en Bretagne qu'il s'est fait le plus de passes à poissons. Je pense que les deux tiers — sinon les trois quarts — de ce que Michel Larinier voyait à l'époque, c'était en Bretagne. [...]
> Chaque fois que Larinier venait en Bretagne, on faisait un tour des aménagements, et on faisait une revue, un peu, de ce qui avait été fait, de ce qu'il y avait à faire, des problèmes qui se posaient et de la façon dont on pouvait les résoudre... Notamment par des techniques d'études de modèles réduits, des choses comme ça. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

Le rôle de Jean-Pierre Porcher dans l'histoire de l'expertise sur les passes à poissons a aussi été celui d'une réorientation, de la production de recommandations pratiques sur des cas particuliers vers la production de connaissances plus généralistes. Comme Michel Larinier, il déplore le manque de connaissances solidement établies, à la fois théoriques et pratiques, sur le franchissement piscicole et sur les moyens de le rétablir. En entretien, il justifie ainsi le fait d'avoir consacré des moyens à la construction, mais aussi à la diffusion de connaissances :

> « Compte-tenu du dénuement scientifique et technique que j'ai trouvé en arrivant — parce que vraiment, on savait rien, hein ! — je me suis dit depuis le début que c'est la mission qu'on devait avoir. Que c'était le truc important à faire : apporter des connaissances, du savoir-faire. Et comme en plus on avait des tas de personnel — dont certains étaient vraiment des gens qui connaissaient le terrain de manière incroyable ! — ça valait vraiment le coup de tirer parti de tout ça. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

La constitution d'un réseau d'experts ne concerne cependant pas, au CSP, que la délégation régionale Bretagne/ Normandie. À la fin des années 1970, Larinier se rapproche de la délégation régionale Sud-Ouest — et notamment du délégué régional, Michel Roguet, dont Larinier souligne en entretien la démarche volontariste pour encourager le développement de recherche sur les solutions de franchissement : « *il y avait à Toulouse le délégué régional du CSP ; Michel Roguet, c'est lui qui avait lancé pas mal de programmes de restauration. Il était dynamique.* » Là encore, le rapprochement avec une délégation régionale est un moyen pour Larinier d'avoir accès à des cas concrets d'ouvrages infranchissables pour lesquels des solutions sont réclamées par des délégués régionaux. Ce rapprochement est d'autant plus profitable aux yeux de Larinier que le délégué est « *dynamique* », c'est-à-dire qu'il cherche activement des solutions de franchissement, et est prêt à soutenir et accompagner Larinier dans ses recherches par la mobilisation de divers moyens. L'extension des réseaux est ainsi un processus social qui entremêle des questions personnelles et scientifiques ; appuyée sur des contacts interpersonnels, elle permet à la fois la poursuite de la carrière scientifique des dispositifs de franchissement (qui sont de mieux en mieux connus et étendus à de nouveaux cas) et celle de leurs spécialistes.

Partant de Besançon, Larinier demande alors à se rapprocher de Toulouse, en le présentant comme un moyen d'accéder à des infrastructures de modélisation hydrauliques sur lesquelles il veut s'appuyer pour tester et développer des solutions de franchissement. Un hall comprenant des canaux d'essais hydrauliques existe en effet sur le site de Banlève ; il est utilisé par l'institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT), rattaché à l'école d'ingénieurs hydrauliciens dont Larinier est diplômé — l'ENSEEIHT. Travailler sur ces grandes infrastructures de modélisation fait ainsi pleinement partie des compétences de Larinier, qui propose de les mettre au service de la recherche sur le franchissement piscicole. Détaché à Toulouse, Larinier se forme à la manipulation des modèles physiques hydrauliques, notamment auprès de Denis Trivellato, un ingénieur hydraulicien qui a déjà travaillé, au tournant des années 1970, à l'interface entre hydraulique et biologie, en s'intéressant à la répartition d'invertébrés dans les cours d'eau en fonction de paramètres hydrodynamiques (Décamps et al., 1975). Lors de la transformation du CTGREF en Cemagref en 1982, Larinier refuse de partir de Toulouse, et quitte alors le Cemagref pour être recruté, avec l'appui de Roguet, par le CSP. Malgré les évolutions de leurs contours, les institutions expertes les plus reconnues sur les passes à poissons en France n'ont plus quitté Toulouse depuis. Tout en étant salarié du CSP, Larinier reste rattaché à une équipe du Cemagref, mais leurs relations sont dégradées tout au long des années 1980 ; c'est la création du GHAAPPE en 1990 qui marque un retour assumé du Cemagref dans la production d'expertise sur le franchissement piscicole [2].

Les liens avec la délégation Sud-Ouest du CSP ont permis à Larinier à la fois de se rapprocher puis de rester à Toulouse, et de travailler sur des modèles hydrauliques, avant d'avoir accès, par la suite, à ceux d'EDF. Ces modèles — des canaux de tests, et des modèles réduits de barrages à aménager — constituent des ressources pour l'expertise (à la fois comme compétence scientifique et technique, et comme statut de reconnaissance) en ce qu'ils permettent de développer des solutions de franchissement pour des ouvrages particuliers dans toute la France :

> « les études sur modèles réduits pour les grosses passes à poissons se sont déroulées [dans un premier temps] à Banlève [...] tu pouvais faire des modèles très très grands. Alors on a fait Bergerac, une partie de Golfech, le Bazacle à Toulouse, Arzal sur la Vilaine, Poses sur la Seine, [...] le Ramier à Toulouse, Belleville sur la Loire — ce qui concerne EDF sur les premières.... le reste ça s'est fait à Chatou [3]. Le Rhin s'est fait à Chatou. Le modèle de Tuilières pour la Drôme de dévalaison... à l'époque il y avait deux ingénieurs et deux ou trois techniciens uniquement sur les maquettes. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

2. Je reviens plus loin sur les enjeux des évolutions institutionnelles du CTGREF, *cf.* 3.B.1.d, p. 358.

3. C'est-à-dire au Laboratoire national d'hydraulique (LNH) d'EDF, fondé en 1947 à Chatou, qui accueille les installations expérimentales du service de recherche et développement — et qui est ensuite devenu LNHE, laboratoire national d'hydraulique et environnement.

A.2.b EDF enrôlé et enrôlant : la création d'une « cellule passe à poissons »

EDF est une autre entité peu à peu enrôlée dans la production nationale et centralisée d'expertise sur les passes à poissons. Si EDF n'est pas partie prenante du GHAAPPE lors de sa création en 1990, une « *étroite collaboration* » entre les deux entités est néanmoins maintenue depuis la fin des années 1970 [4]. J'ai présenté dans le chapitre précédent des éléments d'explication sur la trajectoire historique qui a amené cet établissement, tête de proue du développement de l'hydroélectricité en France dans l'après-guerre, à investir dans la recherche sur le franchissement piscicole ; ainsi, le moment où Larinier débute ses travaux est aussi celui où EDF adopte une posture environnementaliste (*cf.* 2.A.1.c, p. 190), et réalise des investissements dans la recherche et le développement pour l'atténuation des dommages environnementaux liés à ses activités. Si des demandes pour le développement de solutions de franchissement, notamment sur la Dordogne, sont adressées par EDF au CTGREF dès la fin des années 1970, elles font l'objet d'un engagement plus ferme d'EDF à partir de 1982, suite à la signature de la convention entre EDF et les ministères de l'Environnement et de l'Industrie. La pression politique et les contraintes juridiques à rétablir le franchissement piscicole s'accentuent ensuite au fil du temps pour EDF, notamment à partir de la « loi pêche » de 1984. La convention de 1982 engage EDF à développer des solutions de franchissement piscicoles nouvelles pour ses ouvrages. L'établissement soutient alors la recherche par des investissements à la fois économiques, avec le financement d'études et de constructions de passes à poissons, et symboliques, avec la prise au sérieux de l'enjeu de circulation piscicole. C'est ce que raconte Michel Larinier :

> « Au départ, les gens qui travaillaient sur les passes à poissons côté EDF c'était des fantaisistes... on me prenait pas au sérieux, moi. Sur la Dordogne, moi on m'avait dit en [19]78, [...] — je commençais à travailler sur la passe à aloses à Bergerac — [le directeur du groupement hydraulique] m'avait dit, "on n'en a rien à faire de vos aloses, du moment qu'on peut pas faire des kW/h avec, pff, vous faites ce que vous voulez, amusez-vous, mais on fera rien." Ça, ça a changé en [19]81 [sic], où il y a eu [la convention,] où EDF s'est engagé... c'est là où on a vraiment commencé à travailler ensemble avec François [Travade], parce qu'il y avait des obligations de faire... [l'aménagement de] Golfech a été fait dans ce cadre-là, et pas mal de passes ont été faites comme ça en France. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Ces investissements prennent une forme concrète avec la création, par EDF, d'une « *cellule spécialisée dans la recherche et la conception des passes à poissons [qui] regroupe des spécialistes de l'hydrobiologie, de l'hydraulique, et du Génie civil* » (Eon, 1989, p. 10). La création de cette « cellule passe à poissons » fait « *suite à l'engagement pris [par EDF] lors de la convention du 1 07 82, de s'associer à l'effort entrepris par le Ministère de*

4. L'expression d'« *étroite collaboration* » est utilisée dans le *Compte-rendu d'activité du GHAAPPE* pour l'année 1999, p. 10.

l'Environnement de restaurer les populations de poissons migrateurs »[5]. Selon une note établie par EDF, cette cellule rassemble à la fois des « *représentants des services concernés* » (service de la production hydraulique qui gère les barrages hydroélectriques, service de la production thermique dont les centrales nucléaires nécessitent des obstacles sur les cours d'eau), et des « *spécialistes* ». Ceux-ci apportent à la fois leurs ressources propres en termes de connaissances et compétences, et celles des structures institutionnelles qui sont ainsi enrôlées dans l'expertise : ils apportent « *le savoir faire, la documentation et le matériel* » des « *structures auxquelles ils appartiennent et qui leur apportent leur soutien scientifique, technique et administratif* ». Ce sont souvent des ingénieurs, issus de différents champs de spécialité : hydrobiologie (notamment François Travade), hydraulique fluviale (notamment Jean-Pierre Bouchard, qui apporte ses compétences en modélisation), et génie civil ; ils sont rejoints dans cette cellule par Michel Larinier, qui est alors encore rattaché au Cemagref, mais est mis à disposition de cette cellule, à temps partiel. La cellule a une fonction double : elle « *poursuit des études à caractère méthodologique et des actions de recherche dans les domaines intéressant le franchissement des ouvrages par les poissons migrateurs* », et mène des études concernant la conception d'équipements concrets qui doivent être construits sur des ouvrages d'EDF.

À partir de 1984, la cellule « passes à poissons » revêt une importante stratégique d'autant plus grande pour EDF que plusieurs ouvrages gérés par l'établissement sont concernés par les nouveaux classements issus de la loi pêche. Ce cadre de travail a été un lieu décisif dans le développement de l'expertise sur les passes à poissons, en permettant le financement de la recherche et le développement de solutions de franchissement inédites et novatrices — au moins au niveau de la France. Il s'agit par exemple du développement d'ouvrages de franchissement pour les aloses, ou de l'aménagement des grands barrages des axes Garonne-Dordogne et Loire-Allier. Le rôle de cette cellule est de trouver des solutions concrètes pour des ouvrages à aménager, mais aussi, ce faisant, de développer des savoirs qui doivent pouvoir être réinvestis par EDF dans de futurs projets d'équipement d'ouvrages où des problèmes similaires se posent.

La cellule passe à poissons mise en place par EDF a constitué un environnement propice au développement d'une collaboration épistémique personnelle entre Michel Larinier et François Travade, et le développement historique d'un partenariat institutionnel entre le CSP, le Cemagref et EDF, ainsi que la participation du ministère de l'Environnement. Concrètement, la cellule est le lieu de la mise en commun de ressources pour des études coûteuses. Travade et Larinier ont pu mettre en place des dispositifs expérimentaux par-

5. Courrier du chef adjoint du Service de la Production Hydraulique (EDF) au directeur de la Protection de la nature (ministère de l'Environnement), 1985, Archives nationales, 20150631/260. C'est la note adjointe à ce courrier qui fournit les éléments présentés dans la suite du paragraphe.

ticulièrement onéreux ; c'est le cas, par exemple, des études sur la mortalité des jeunes saumons qui passent à travers les turbines hydroélectriques (qui réclament d'installer de grands filets à la sortie des turbines hydroélectriques ; figure 3.3, p. 322) ; ou des études de suivi par radio-pistage de cohortes de poissons migrateurs, afin d'étudier la temporalité et la géographie du franchissement (qui mobilisent sur le terrain des chercheurs pendant plusieurs semaines). L'enrôlement d'EDF permet aussi à Larinier l'accès aux moyens de modélisation hydraulique du LNH (laboratoire national d'hydraulique) d'EDF, à Chatou, qui viennent s'ajouter aux possibilités de modélisation du laboratoire de Banlève à Toulouse. Ces moyens sont à la fois matériels, avec la mise à disposition d'infrastructures — les modèles réduits des ouvrages hydroélectriques sur lesquels les chercheurs de la cellule passe à poissons testent les ouvrages de franchissement — et des moyens humains — avec la mise à disposition d'ingénieurs et techniciens spécialistes du travail de modélisation, comme Jean-Pierre Bouchard au LNH. L'appui d'EDF à la production de connaissances est aussi financier ; lorsque, dans les années 1980, les ingénieurs qui travaillent sur le franchissement piscicole ne parviennent pas à obtenir les moyens de recherche qu'ils espéraient au Cemagref, il se tournent vers EDF pour s'y substituer. Cela permet à la recherche sur les dispositifs de franchissement, que Larinier personnifie à cette époque en étant la seule personne entièrement dédiée à ces travaux, de continuer à se développer :

> « c'est François [Travade] qui a été obligé de racheter le matériel pour faire la manip [...] Donc ça a été dur pendant dix ans [les années 1980, de son départ du Cemagref à la création du GHAAPPE], mais grâce à Jean-Pierre Porcher, à Alain Martigues, des collègues du CSP qui étaient ingénieurs dans les différents délégations, j'ai continué à vivre. Et finalement ça a marché, en 90 [...] on a créé le GHAAPPE »
>
> (Michel Larinier, entretien)

.

Le programme d'étude particulièrement onéreux sur les mortalités à la dévalaison, illustré par la figure 3.3, p. 322, est rendu possible par la collaboration de différentes entités — notamment EDF, la délégation régionale Sud-Ouest du CSP, et le ministère de l'Environnement. Cette collaboration est un exemple de la façon dont le cadre de la cellule passe à poissons, initialement posé par EDF, est ensuite dépassé dans la constitution d'un réseau d'expertise plus large. Les contours institutionnels et les problématiques scientifiques de la cellule passe à poissons (ici un ensemble d'études inédites sur la mortalité des poissons lors de la dévalaison), initialement posés par EDF, concernent aussi d'autres acteurs ; ceux-ci sont enrôlés et s'agrègent autour de la cellule passe à poissons, en participant aux études ponctuelles, ou aux programme constitués de plusieurs études. Cuinat, présentant une synthèse de ces études sur la dévalaison, souligne ainsi :

> « Les études [...] ont été menées grâce à E.D.F. et aux chargés d'études que le Ministère de l'Environnement met à disposition des Délégations régionales du Conseil

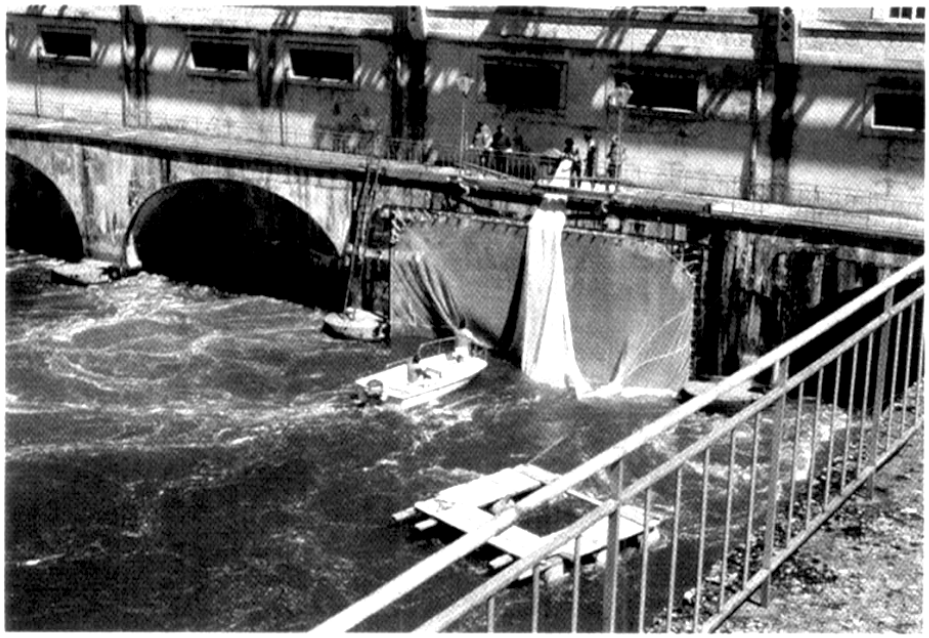


Photo 7 : Dispositif de recapture à l'usine de Mauzac.

FIGURE 3.3 – *Exemple d'une manipulation coûteuse, pour laquelle le concours matériel d'EDF est essentiel à la poursuite du protocole expérimental : installation du filet de récupération des poissons à la sortie de l'aspirateur d'une turbine de la centrale de Mauzac, visant à quantifier la mortalité parmi les poissons dévalant à travers les turbines (Larinier et Dartiguelongue, 1989, p. 46). Travade, Dartiguelongue et al. (1987) les décrivent comme « des filets de taille imposante (ouverture de 9,2 à 77 m, longueur de 15 à 26 m, surface totale de 200 à 450 m) » qui ne peuvent être manipulés qu'à l'aide de machines adaptées.*

> Supérieur de la Pêche pour compléter les moyens de base du C.S.P., moyens qui, à eux seuls, n'auraient pas permis d'aborder ce type de questions. »
>
> (Cuinat, cité dans Travade, Dartiguelongue et al., 1987, p. 133)

A.2.c Une mise à l'épreuve réussie par les experts : la démonstration de Bergerac

Larinier présente l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac, en juin 1985, comme un autre épisode, ponctuel mais décisif, de l'enrôlement d'EDF dans la production d'expertise sur les équipements de franchissement — ou au moins dans la poursuite de cette production d'expertise. J'ai déjà présenté, dans le chapitre précédent, l'inauguration de la passe à poissons d'EDF (2.A.2.c, p. 203). Il s'agit d'un point d'étape important dans l'histoire moderne des passes à poissons : la construction de cet équipement, d'une taille et d'un coût sans équivalents historiques en France, signale l'engagement d'EDF — et des pouvoirs publics en général — dans une environnementalisation des politiques d'aménagement des cours d'eau. La passe de Bergerac est ainsi un équipement de *démonstration* politique. Ce moment politique se double d'un événement scientifique : un colloque franco-québécois dont les participants rendent compte de l'avancée des récentes connaissances et des com-

pétences dans la restauration des rivières à saumons, et notamment de leur continuité piscicole. En observant plus concrètement ce qui se joue lors de l'inauguration et en le réinscrivant dans l'histoire des sciences et techniques du franchissement piscicole, on peut caractériser l'inauguration de la passe de Bergerac comme une « démonstration » d'expertise — au sens que Rosental (2009) donne au terme de démonstration. En effet, la passe de Bergerac, et plus précisément le moment de son inauguration, sert d'une part « *à prouver ou à convaincre* » de l'efficacité du dispositif et il a en même temps « *valeur d'épreuve ou de test* » pour l'expertise et les experts qui l'ont conçu (Rosental, 2009, pp. 235 ;241). Larinier raconte en effet que des cadres d'EDF voyaient la passe à poissons de Bergerac comme une mise à l'épreuve de la pertinence des dépenses engagées dans la construction d'une expertise et de dispositifs de franchissement piscicole ; le programme était menacé de s'arrêter si la démonstration échouait. Travade et lui-même vivent alors l'inauguration comme une épreuve fatidique : le bon fonctionnement de la passe doit être vu par le public de scientifiques et de responsables politiques pour consacrer le bien-fondé de leurs recherches, entériner leur expertise, et obtenir de nouveaux financements.

> « [Lors de] l'inauguration de la passe de Bergerac, nous on était angoissés, [on se disait] "ils auraient pu choisir un autre moment [pour rassembler tous les experts]..." Il y avait des visites organisées, *et cætera*. Je me souviens, la visite c'était le lendemain, et le soir, plutôt qu'assister au banquet, on était descendus dans la passe, parce qu'on avait notre première vitre [de comptage], 30 ou 40cm, et on a vu nos premières lamproies, nos premiers poissons... »
> « C'est un ouvrage qui avait coûté... à l'époque c'était scandaleux pour EDF ! C'est ce qu'on m'avait dit, à l'époque, la responsable de l'environnement [à EDF] Mme Larivaille. Elle m'a dit, "*monsieur Larinier*" (alors moi, "gloups", elle me connaissait déjà !...) "*monsieur Larinier, votre passe à poissons* ("votre", elle m'a dit !) *votre passe à poissons de Bergerac : on l'a faite ; mais si elle ne marche pas, ce sera la première et la dernière.*" Pfiou ! [...] Elle l'a dit comme ça hein ! [...] la vitre à Bergerac, elle fait 40cm de largeur pour voir passer le poisson. Tout le monde a été étonné de voir des poissons dans la passe — de voir des aloses, des lamproies. Quelques mois après, quand on a travaillé sur Mauzac, la deuxième passe, EDF ils faisaient une vitre de 1m50. »
>
> (Michel Larinier, extraits de deux entretiens)

Ainsi, en montrant dans une « démonstration » publique que des poissons franchissent l'obstacle, les experts font la preuve que leur activité et les moyens qui y sont alloués permettent effectivement de rétablir la franchissabilité des ouvrages. La démonstration est un succès, et emporte le renouvellement de l'adhésion d'EDF au développement de solutions de franchissement. La fin de cette citation le met en exergue : les scientifiques et le public *voient* des poissons franchir l'obstacle, et cela incite EDF à poursuivre et pérenniser son engagement dans la production d'expertise sur le franchissement. En faisant construire à Mauzac une nouvelle vitre de comptage, plus large que la première, EDF révèle non seulement son engagement dans une politique environnementale, mais

aussi l'importance de l'aspect communicationnel : les vitres sont un moyen de refaire la démonstration de l'efficacité des passes à poissons. Dans les termes de Rosental (2009, p. 243), cette démonstration est un « *outil transactionnel* » qui permet aux démonstrateurs (ici Travade et Larinier) d'« *associer des groupes* » — ici d'enrôler EDF dans la poursuite d'un programme de recherche et développement.

A.2.d La création du GHAAPPE est une reconnaissance institutionnelle de l'expertise

Les différents enrôlements à la fois personnels et institutionnels dans l'expertise sur les passes à poissons, auxquels Larinier travaille au cours des années 1980, aboutissent en 1990 à ce qu'il présente comme une réussite : la création du GHAAPPE (Groupe d'hydraulique appliquée aux aménagements piscicoles et à la protection de l'environnement) par le CSP, le Cemagref et l'INPT (Institut national polytechnique de Toulouse, qui comprend notamment l'ENSEEIHT et ses laboratoires d'hydraulique). La convention de création de ce « groupe » le présente comme une poursuite formalisée de relations préexistantes entre les agents qui travaillent déjà ensemble :

> « il a paru nécessaire à l'INPT, au CEMAGREF et au CSP d'aller au-delà des relations informelles existant déjà entre leurs agents et, par la mise en commun de leurs moyens, de créer un véritable groupe susceptible à la fois de répondre aux besoins de recherche et développement en hydraulique suscités par la mise en application de la récente loi sur la pêche et d'être dans ce domaine un partenaire reconnu par les administrations et maîtres d'ouvrage. »
>
> (CSP et al., 1990, p. 1)

Selon la convention initiale, ce groupe doit comprendre, outre Larinier, un spécialiste des études sur modèle des ouvrages hydrauliques (INPT), un technicien des problèmes piscicoles (CSP) et un ingénieur hydraulicien spécialiste des dispositifs de franchissement — Michel Larinier, affilié au CSP mais mis à disposition du Cemagref. La création du GHAAPPE marque le retour actif du Cemagref dans la production d'expertise sur le franchissement piscicole, alors que cet institut s'en était tenu à une relative distance depuis le départ de Larinier ; ce retour correspond probablement en partie à la volonté de l'institut de ne pas être tenu écarté de la production d'expertise sur un sujet politiquement important dans les années 1980–1990. La convention qui met en place le GHAAPPE consacre et pérennise les activités déjà en place autour de Larinier — production de savoirs théoriques et pratiques à portée générale et applicables dans de nombreux cas de passes à poissons ; aide à la décision sur des cas particuliers de dispositifs de franchissement ; soutien à la recherche, et diffusion des résultats et des savoir-faire ainsi produits. Les différents buts du GHAAPPE sont ainsi énoncés dans sa convention de création : il s'agit

> « — de réaliser des études et des travaux de recherche et d'expérimentation sur : (i) le franchissement des obstacles par les poissons migrateurs, tant à la montée qu'à la dévalaison, (ii) le contrôle des effectifs de migrateurs en vue de la connaissance et de la gestion des populations.
> — d'apporter l'appui technique permettant le règlement de cas difficiles, soit lors de la réalisation de nouveaux dispositifs, soit lors de la réhabilitation d'ouvrages existants.
> — d'assurer une formation à la recherche, notamment en accueillant des étudiants préparant une thèse ou des élèves-ingénieurs en stage de dernière année.
> — de diffuser les résultats obtenus et les connaissances techniques acquises, y compris par la participation à des stages de formation. »
>
> (CSP et al., 1990, article 1)

La création et la localisation du GHAAPPE à Toulouse résultent notamment du travail du délégué régional du CSP, Michel Roguet, avec qui Michel Larinier a pu tisser au fil du temps une bonne entente, fondée sur une confiance commune dans la capacité des passes à poissons à assurer leur fonction, à condition qu'elles aient fait l'objet d'un processus de conception de qualité (Larinier et Roguet, 1988) :

> « c'est grâce à lui qu'on a monté le GHAAPPE. C'est lui qui s'est débrouillé pour avoir des financements d'un peu tout le monde, même du Cemagref. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La création du GHAAPPE vient mettre un terme à une période relativement floue et incertaine autour de la composition institutionnelle de l'expertise sur les passes à poissons. De 1975 à 1990, l'expertise était largement personnifiée par Larinier, et sa seule formalisation à l'échelle nationale se faisait autour de la cellule passe à poissons d'EDF. Au sein même du CSP, Larinier était avant tout identifié, statutairement, par sa participation à la cellule passe à poissons d'EDF — un collectif de recherche composite et assez peu stabilisé, dont les contours évoluent au fil des projets concrets étudiés par la cellule. Michel Larinier, lors d'un entretien, fait le constat de ce flou organisationnel : « *c'était une période foireuse. J'étais la « cellule passe à poissons » du CSP. [...] Bon, je reconnais que c'est pas très clair.* » La création du GHAAPPE clarifie ainsi l'organisation de l'expertise sur les passes à poissons, en la dotant d'une première structure officielle. Ce changement témoigne aussi d'une forme de reconnaissance institutionnelle, puisque le GHAAPPE est la première organisation de recherche explicitement dédiée au franchissement piscicole. Michel Larinier décrit ainsi en entretien cette reconnaissance :

> « [hormis] au point de vue technique, au début j'ai galéré ; les 10 premières années, t'es pas reconnu, [on sait pas] qui t'es... et puis finalement, à partir de [19]90, à peu près, de la création du GHAAPPE quoi... Si on a créé le GHAAPPE, c'est que j'étais reconnu. »

La création du GHAAPPE incarne ainsi une légitimation de l'expertise, acquise au fil des ans et des projets par les acteurs qui travaillent sur ce sujet. Cette légitimité acquise par

les experts se matérialise par la construction de grands bureaux, 150 m^2 dédiés à cette nouvelle entité, à l'institut de mécanique des fluides de Toulouse.

⁂

Cette première section a permis de revenir sur l'histoire de la constitution d'une expertise sur les passes à poissons que les experts considèrent comme moderne. En un sens plus analytique qu'historique, la « constitution » de l'expertise est avant tout celle d'un réseau, et de la mise en relation de personnes, qui enrôlent avec elles des institutions dans l'expertise. La trajectoire épistémique des passes à poissons, qui suit la carrière politique et historique de l'équipement, est ainsi entremêlée au parcours des individus qui en sont les spécialistes. La création du GHAAPPE en 1990 est une reconnaissance institutionnelle de la légitimité des collaborations ainsi tissées ; elle incarne ainsi un succès des experts à faire reconnaître les compétences acquises et leur importance pour l'action publique, à différents niveaux — à la fois dans la production de recommandations pour la construction de passes à poissons concrètes, au niveau local, et dans la construction d'un ensemble de connaissances scientifiques et de procédures expertes à l'échelle nationale. La section suivante caractérise la forme et le fonctionnement de ce réseau expert, qui s'articule autour des personnes et des institutions-clefs déjà mentionnées ; il s'agit d'un collectif d'expertise « polarisé », au sens où la légitimité à produire de l'expertise est distribuée aux différents membres du réseau depuis quelques institutions historiques, et principalement le pôle de Toulouse.

A.3 L'expertise se constitue en réseau, concentrée autour d'institutions historiques

A.3.a La communauté stabilisée : évolutions et perpétuations d'un réseau d'experts

Le GHAAPPE constitue, jusque dans les années 2000, un noyau stable pour la constitution d'une expertise sur le franchissement piscicole en France. C'est à partir de ce noyau que se déploient différentes collaborations, qui développent des partenariats initiés dans les années 1980. Le GHAAPPE continue de travailler étroitement avec EDF ; à partir de 1993, une collaboration officielle est formalisée entre le GHAAPPE et le LNH (laboratoire d'hydraulique d'EDF). Alors même qu'une expertise sur les dispositifs de franchissement est organisée, consolidée et diffusée au sein d'EDF, les membres du GHAAPPE continuent d'être systématiquement sollicités et associés aux ingénieurs de la division Études et recherches (puis « recherche et développement ») d'EDF lorsque les dispositifs à concevoir sont particulièrement grands et coûteux, politiquement controversés, ou techniquement

inédits. Les collaborations donnent lieu à la construction de passes à poissons novatrices en France (par exemple les passes à poissons du Rhin, d'une ampleur inédite en Europe), mais aussi à des publications scientifiques conjointes, suite à des études réalisées en commun dans le cadre de programmes de recherche plus larges. C'est par exemple le cas du retour d'expérience commun que proposent Travade, Larinier et al. (1998), à propos de quatre passes à poissons construites dans le Sud-Ouest.

Des partenariats sont aussi établis entre le GHAAPPE et des laboratoires de recherche académiques. Dès sa création, le GHAAPPE intègre la participation de l'IMFT, l'institut de mécanique des fluides de Toulouse, qui met à disposition les infrastructures de modélisation hydraulique localisées à Banlève. Un second laboratoire de l'INPT est ensuite enrôlé dans la production de connaissances sur les dispositifs de franchissement : le LEN7, un laboratoire de recherche en électronique, avec des chercheurs du groupe SIC (signaux, images et communication). Larinier raconte que c'est à la suite d'une rencontre informelle à l'IMFT avec un professeur d'analyse d'image, par ailleurs pêcheur de loisir, qu'il développe une collaboration qui permet d'élaborer les premiers dispositifs d'enregistrement automatique et d'analyse vidéo des passages de poissons dans les passes. Cette collaboration donne notamment lieu, dans les années 1990, à la réalisation de la thèse de Castignolles (1995) sur le comptage et la reconnaissance automatiques des espèces dans les passes à poissons, et la rédaction d'articles cosignés par des chercheurs en écohydraulique et en traitement d'image (Castignolles et al., 1994).

Une collaboration formelle est aussi nouée avec un laboratoire de recherche en mécanique des fluides, le LEA (laboratoire d'études aérodynamiques), à Poitiers. Ce partenariat est établi lors de la constitution d'une ERT (équipe de recherche technologique), à partir de 2002. Le dispositif d'ERT vise à favoriser l'émergence de groupes menant des activités de recherche finalisée, adossée à des besoins socioéconomiques précis — en l'occurrence ceux d'EDF ou du CSP ; un premier projet évoque « *une demande très forte des différents utilisateurs (EDF) et gestionnaires du milieu aquatique ainsi que des organismes comme le CSP* » qui doit déterminer « *les actions prioritaires de l'équipe* » (Larinier et Elie, 1999). Le projet d'ERT soumis par Larinier intègre des membres du CSP, du Cemagref, d'EDF, de l'IMFT, et du LEA. S'associer au LEA permet aux chercheurs du GHAAPPE de développer de nouvelles expérimentations et de s'appuyer sur un nombre accru de chercheurs, mais aussi d'instruments et d'équipements — en l'occurrence des modèles physiques, les canaux de tests hydrauliques de Poitiers, en plus de ceux de l'IMFT à Toulouse auxquels les membres du GHAAPPE ont un accès restreint (les infrastructures étant partagées avec d'autres groupes de recherche). Du côté du LEA, l'intégration d'une équipe de recherche commune et le développement d'une collaboration avec les chercheurs du GHAAPPE est l'occasion d'avoir accès à des financements à court terme ; à plus

long terme, c'est aussi un moyen de se positionner sur des problématiques de recherche environnementales, dont les chercheurs pressentent qu'elles sont vouées à devenir à l'avenir des sujets importants. Les liens tissés entre Toulouse et Poitiers peuvent ainsi être lus en termes d'intérêts réciproques à la collaboration, dans une perspective stratégique d'accès à des ressources rares pour la recherche.

À l'expiration de l'ERT, le partenariat institué entre le GHAAPPE et le LEA est pérennisé dans le « groupe écohydro » de l'IMFT, qui réunit les chercheurs se consacrant à l'hydrologie de surface et les chercheurs de l'ex-GHAAPPE, devenu « Pôle écohydraulique », qui réunit l'Onema (organisme qui remplace le CSP à partir de 2006), l'IMFT, et Irstea (qui remplace le Cemagref en 2012, mais quitte le pôle un peu plus tard), ainsi que l'institut Pprime (dans lequel le LEA a été intégré). Signe de la solidité de cette intégration et du rôle important de l'institut Pprime en son sein, cette structure est parfois désignée comme « Pôle écohydraulique OFB/IMFT/Pprime » [6].

Entre-temps, des collaborations entre les différents acteurs mentionnés jusqu'ici ont aussi été ponctuellement formalisées dans divers collectifs de recherche, dédiés à une question précise au sein de la problématique plus globale des équipements pour le franchissement piscicole. C'est par exemple le cas du « groupe prises d'eau », un groupe de travail technique piloté par l'ADEME et l'INPT à partir d'octobre 2005. Il vise à étudier les solutions pour diminuer la mortalité des salmonidés et des anguilles lors de leur dévalaison, à travers la conception de prises d'eau ichtyophiles. Ce groupe réunit des ingénieurs du GHAAPPE et de départements d'EDF (à la fois le centre d'ingénierie hydraulique, et le département recherche et développement) qui ont déjà l'habitude de travailler ensemble ; il y associe aussi des partenaires avec lesquels ces derniers travaillent de manière plus ponctuelle mais néanmoins régulière. On peut citer par exemple EAF, un syndicat de producteurs d'électricité autonomes ; ou des ingénieurs passés par différents établissements publics et privés (Ghislain Weisrock qui dirigeait la cellule passe à poissons d'EDF dans les années 1980, ou encore Jacques Fonkenell, un industriel intéressé par le franchissement piscicole qui a plusieurs fois travaillé avec Michel Larinier).

Les collaborations dans l'expertise sur le franchissement piscicole se perpétuent ainsi, et s'étendent à différentes institutions, tout en restant centrées autour du GHAAPPE. À travers la succession d'organisations et de groupes de travail plus ou moins durables, ce sont souvent les mêmes acteurs qui s'y retrouvent, par-delà les évolutions de leurs rattachements institutionnels. Ces acteurs forment un réseau socialement homogène : ils sont

6. C'est par exemple le cas d'une offre de thèse, en 2020, qui présente ainsi la structure d'accueil (www.umr-cnrm.fr, consulté le 10 juillet 2023) ; c'est aussi une expression utilisée sur la page internet du groupe H2O, qui réunit les chercheurs de l'IMFT travaillant sur l'hydrologie et l'écohydraulique (www.imft.fr, consulté le 10 juillet 2023).

souvent issus d'écoles d'ingénieurs, en hydraulique ou en halieutique (il s'agit notamment de l'ENGEES de Strasbourg, de l'ENSEEIHT de Toulouse, et de l'INSA de Rennes), ou parfois de facultés, mais sont généralement diplômés de niveau DEA ou doctorat. Il s'agit le plus souvent d'hommes ; des femmes participent à la production de connaissances et d'expertise, que ce soit par leurs fonctions de techniciennes, doctorantes, chercheuses ou ingénieures, mais elles sont moins nombreuses que les hommes, et les données collectées (même si elles sont trop parcellaires pour permettre d'établir des résultats statistiquement significatifs) semblent indiquer qu'elles quittent plus souvent le domaine d'expertise sur les équipements du franchissement piscicole au fil de leur carrière (après un doctorat ou des contrats à durée déterminée). Ces acteurs se connaissent entre eux, et développent des habitudes de travail commun ; l'expertise française sur le franchissement piscicole se stabilise ainsi au cours du temps, tant dans sa composition que son fonctionnement. Larinier évoque cette stabilité du collectif expert en mentionnant le « groupe passes à poissons », un groupe de travail créé au sein du GRISAM (Groupement d'intérêt scientifique sur les poissons amphihalins). Michel Larinier relativise le caractère novateur et déterminant de la création de ce groupe dans les années 1990 ; il ne fait qu'actualiser et fournir un nouveau cadre à la collaboration d'acteurs qui travaillent déjà régulièrement ensemble.

> « Dans le domaine des passes à poissons, il y avait un groupe au GRISAM, mais c'était les mêmes personnes qui travaillent de manière non formelle tous les jours. Autant le groupe "anguille" [du GRISAM] il n'y avait beaucoup de monde, ils avaient du mal... [à se coordonner] ; autant [le groupe] "passes à poissons" [la collaboration était fluide]. "Circulez, y'a rien à voir !" Enfin, je veux dire, on vivait, on communiquait, on échangeait sans... GRISAM ou pas ! »
>
> (Michel Larinier, entretien)

L'expertise sur les passes à poissons est ainsi « *vivante* » — au double sens où elle existe et est animée d'un certain dynamisme — en-dehors et au-delà des formalisations institutionnelles qui l'actualisent à un moment donné, même si celles-ci permettent de financer des recherches, et de délimiter ou modifier des frontières temporaires.

A.3.b La communauté « polarisée » : des réseaux reliés au pôle de Toulouse

Au fil du temps, différents collectifs de travail et d'expertise sur les passes à poissons sont créés, à la longévité variable, et à la composition évolutive ; ils regroupent différents acteurs et différentes institutions, et composent une communauté épistémique, productrice de savoirs et connaissances explicites et normatifs (*cf.* figure 3.4, p. 340). Cette communauté est au centre d'un réseau hétérogène d'acteurs impliqués dans l'action publique de rétablissement de la continuité piscicole, et elle est elle-même organisée autour d'un noyau central original : le Pôle écohydraulique (qui fait suite au GHAAPPE). Ce pôle détient une position hégémonique dans la production d'expertise sur les équipements matériels

pour le franchissement piscicole en France. Le terme de « pôle », utilisé ici au sens d'un regroupement d'entités de recherche, a aussi le sens métaphorique d'un point d'orientation par rapport auquel se situe tout l'espace d'expertise sur le franchissement piscicole en France.

Les chercheurs du GHAAPPE puis du Pôle participent à tous les collectifs d'expertise sur les dispositifs de franchissement, et sont mobilisés dans la conception et la construction de toutes les passes à poissons d'envergure ou inédites. Même lorsque les chercheurs du Pôle ne sont pas explicitement mentionnés dans les études ou articles publiés sur les dispositifs de franchissement, ceux-ci sont souvent le résultat de collaborations dans lesquelles cette instance d'expertise est intervenue. C'est le cas, par exemple, des articles publiés dans les revues d'hydraulique par l'institut Pprime : Calluaud et al. (2014, p. 628) présentent leurs résultats comme « *l'aboutissement de 10 ans de collaboration fructueuse avec Michel Larinier et son équipe* »[7]. De la même façon, de nombreux articles publiés par des ingénieurs, chercheurs ou techniciens affiliés à des producteurs hydroélectriques ou à des associations de protection de poissons migrateurs sont fondés sur des études qui s'inscrivent dans des programmes de recherche à plus long terme dessinés et décidés avec le pôle écohydraulique.

Les autres sources du savoir scientifique sur le franchissement piscicole en France distinguent souvent leurs objets de recherche et leurs approches méthodologiques de ceux du pôle écohydraulique. Ces autres entités travaillent généralement plus précisément sur les conséquences écologiques de la fragmentation, les mesures alternatives à la construction de passes à poissons, ou d'autres aspects de l'écohydraulique que les passes à poissons. Un exemple est le travail du pôle R&D pour la gestion des migrateurs amphihalins, qui regroupe OFB, INRAE, Agrocampus Ouest, et Université de Pau et des Pays de l'Adour. Ce pôle basé à Rennes s'intéresse avant tout à la gestion des stocks de poissons migrateurs, et ne produit pas de connaissances sur les aspects techniques des équipements pour le franchissement piscicole. Des chercheurs de ce pôle publient toutefois, de manière occasionnelle, sur d'autres solutions pour le franchissement, comme l'arrêt des turbines pour permettre la migration des poissons (*cf.* Teichert et al. (2020) pour un exemple, dans une publication conjointe avec le Museum national d'histoire naturelle et EDF). Ce sont aussi des chercheurs de ce pôle qui travaillent sur le suivi d'effacements d'obstacles, par exemple sur la Sélune (Fraisse et al., 2019).

Parmi d'autres entités qui mènent des recherches connexes mais distinctes de celles du Pôle écohydraulique figure aussi RiverLy, une unité de recherche et développement basée

7. « *The presented results synthesize 10 years of successful collaboration with Michel and his Onema's team and several wide hours of discussion about relationships between fish behaviours and VSF turbulent flow* ».

au centre INRAE (ex-Irstea) de Lyon. Cette entité a aussi fait l'objet d'une tentative de constitution d'un pôle regroupant plusieurs institutions, mais qui n'a pas connu le même succès que celui de Toulouse. L'existence parallèle des deux unités est révélatrice des distinctions internes à l'expertise « écohydraulique ». Des membres de RiverLy s'inscrivent explicitement dans ce domaine de recherche, qui combine écologie et hydraulique ; ils participent activement aux activités de la communauté internationale des chercheurs en écohydraulique — ils publient notamment des articles dans le *Journal of Ecohydraulics* et participent au symposium international d'écohydraulique. Néanmoins, un chercheur de ce pôle prend soin de pointer que les activités de RiverLy se focalisent, au sein de ce domaine qu'est l'écohydraulique, sur d'autres thématiques scientifiques que les passes à poissons — et ne remettent donc pas en cause le monopole de fait du pôle de Toulouse. Les chercheurs de RiverLy s'intéressent plutôt aux questions de l'état et de la dynamique des rivières en tant que milieux de vie piscicole, avec une attention à l'hydromorphologie qui décentre le regard par rapport au franchissement piscicole — bien qu'ils travaillent aussi sur les aspects écologiques des débits réservés, qui concernent les ouvrages en rivières et leur gestion.

> « L'écohydraulique c'est les modèles d'habitat, les passes à poissons, l'influence de l'hydraulique — enfin du débit traduit en hydraulique — à large échelle, c'est-à-dire sur les populations ou les peuplements. C'est pas juste centré sur un moment précis de la vie d'un poisson qui consiste à savoir s'il passe ou pas un seuil. »
> « [dans les recherches qu'on mène à RiverLy] on a quelques travaux [sur la continuité écologique], mais on n'a aucun travail sur la véritable efficacité, ou besoin, ou *et cætera* d'une passe à poissons. On a en cours un projet d'évaluation de l'évolution de la structure de la communauté de poissons [sur une rivière où une passe à poissons doit être installée pour lever un verrou migratoire]. Mais l'effet proprement dit de la passe à poissons... on ne participe pas à la création ou au *design* plus précis de la passe. »// « On s'arrête vraiment au moment où [on a déterminé] "besoin/ pas besoin" de continuité. Après, la fabrication de... qu'est-ce qu'on va utiliser comme outil pour favoriser la continuité, que ce soit des écluses, des camions, des tubes ou je sais pas trop quoi... On fait pas. »
>
> (Chercheur, RiverLy, entretien)

Récemment, des chercheurs de RiverLy ont néanmoins contribué à des recherches menées sur les passes à poissons, et le comportement des smolts (juvéniles) de saumons à l'approche des exutoires de dévalaison (Ben Jebria et al., 2021). L'absence de chercheurs du Pôle écohydraulique dans cette étude peut être reliée à la méthodologie employée, la modélisation numérique — un outil auquel les ingénieurs du Pôle écohydraulique ont historiquement été plutôt réticents, et dans lequel ils ne se sont pas spécialisés. Là encore, si cette étude a été réalisée sans le concours du Pôle écohydraulique, elle a été pilotée par le LNHE, à EDF, qui constitue l'autre grande institution historique de recherche sur les dispositifs de franchissement en France ; ces structures historiques de la production d'expertise sur les passes à poissons en France continuent ainsi de cadrer la production

de connaissance.

Le cadrage qu'exercent les institutions hégémoniques de production épistémique est aussi mis en évidence par ses remises en cause. L'histoire et la trajectoire des collectifs experts sur le franchissement n'est pas exempte de conflits, frictions, ou rivalités, qui agissent comme des révélateurs de sa structure. Le directeur d'un bureau d'études pointe ainsi la difficulté à obtenir des financements de recherche sans s'inscrire dans les programmes du GHAAPPE ou d'EDF. Il explique ne pas être parvenu à faire financer ses programmes de recherche, qui concernent d'autres espèces ou d'autres types d'ouvrages que ceux qui sont au centre de l'attention dans les années 1990, car ces problématiques n'intéressaient pas, à l'époque, le Cemagref, le CSP ou l'INRA — ou, pour le dire d'une autre manière, parce qu'il ne parvient pas à intéresser les personnes qui font autorité dans ces institutions aux problématiques de recherche qu'il défend. Après plusieurs années d'activité comme chargé d'études ou de recherches, il créée un bureau d'études pour financer ses recherches, en poursuivant des programmes au gré de financements ponctuels et liés à des cas d'études particuliers. Tout en vantant la qualité de l'expertise menée au GHAAPPE, il souligne le peu de place laissée aux chercheurs qui n'en font pas partie ou souhaitent travailler sur d'autres sujets que ceux qui intéressent ce pôle :

> « À chaque fois, tous les crédits étaient trustés par Michel [Larinier] et par François [Travade]. Ils ont fait un truc très "recherche et développement". Moi j'ai présenté un projet et je me suis fait envoyé paître ! Ça les intéressait pas. Les crédits étaient pour eux.
> (JP) — Et c'est lié à un statut qu'ils avaient ?
> — Bah oui. C'est le Pôle écohydraulique qui était réputé à l'époque, et puis Michel aussi, il avait une bonne réputation, et c'est normal aussi ! C'est pas ça [le problème]... mais ils ont tout trusté. Nous [avec le bureau d'études] on a continué notre petit bonhomme de chemin, on a réussi à travailler là-dessus [en marge des canaux principaux de financement de la recherche], si tu veux. »
>
> (Biologiste, fondateur de bureau d'études, entretien)

Historiquement, l'expertise publique sur les équipements matériels pour le franchissement piscicole a ainsi fait l'objet d'une forme de monopole de la part du pôle de Toulouse. Michel Larinier le présente comme un état de fait — alors que d'autres acteurs déplorent n'avoir pas réussi à bénéficier des mêmes ressources pour participer au même titre à cette expertise.

> « (JP) — tout ce qui se faisait sur les passes à poissons passait par vous ?
> (ML) — ah bah... oui. Il n'y avait personne d'autre. »

A.3.c Un réseau d'experts enrôlés dans la production d'expertise

La section précédente a montré que le collectif épistémique qui est à la source des connaissances largement diffusées et reprises sur les passes à poissons en France se structure de

manière polarisée. Le Pôle écohydraulique constitue un « pôle » de légitimité dans la production de savoirs et de recommandations sur les équipements du franchissement piscicole, tout en s'alliant régulièrement à d'autres organisations — et notamment le département R&D d'EDF. Jusqu'aux années 2000, ce pôle semble même être en situation de monopole, dans sa capacité à valider les connaissances scientifiques, et à orienter les financements disponibles pour mener des recherches sur la mise au point d'équipements pour le franchissement.

Plus qu'un collectif fixé à un temps donné, l'ensemble des acteurs qui collaborent dans ces recherches peut être appréhendé comme un réseau dynamique, qui fonctionne et évolue au gré des enrôlements dans la production de connaissances et d'expertise. C'est le propre d'un réseau que de bénéficier à ceux qui en font partie ; les acteurs peuvent s'y appuyer pour accéder à des ressources valorisées — à la fois en termes de reconnaissance symbolique et de gains matériels. Cela s'applique aussi aux réseaux épistémiques, considérés sous l'angle socioéconomique d'une arène où se joue pour les acteurs l'accumulation de crédit, selon l'analyse qu'en font Latour et al. (2006, chapitre 5). La notion de crédit est à prendre en un double sens : un crédit-reconnaissance symbolique, acquis auprès des pairs dans le cas des laboratoires de recherche analysés par Latour et Woolgar — ici auprès des gestionnaires et des diverses personnes qui participent à la mise à l'épreuve des dispositifs — et un crédit-crédibilité, qui constitue une ressource et une capacité à mobiliser les moyens de produire des connaissances. Les deux s'entretiennent dans un « *cycle du crédit* », où la crédibilité acquise en réalisant des passes à poissons qui donnent satisfaction ou des études aux résultats convaincants permet aux experts de solliciter des moyens matériels qu'ils investissement dans la poursuite de leurs travaux — par exemple lorsqu'ils parviennent à enrôler EDF ou le ministère de l'Environnement dans le financement de dispositifs collectifs de recherche, que ce soit l'ERT ou le programme anguilles-ouvrages.

On peut ainsi lire la dynamique d'enrôlement dans l'expertise mise en place par les acteurs du pôle dans une perspective stratégique ; la croissance et l'entretien du réseau d'expertise est une façon pour les acteurs d'avoir accès à différentes ressources convoitées par les uns et les autres, et les relations d'enrôlement fonctionnent car les différentes parties y trouvent un intérêt. Du côté des maîtres d'ouvrages, l'enrôlement d'ingénieurs spécialisés et le financement d'études sur des ouvrages particuliers est un moyen d'intéresser ces experts en devenir aux cas concrets d'équipements à réaliser. De la même façon, l'enrôlement de chercheurs et d'entités universitaires dans la production de connaissances et d'expertise sur le franchissement piscicole est un moyen, pour ces entités, de se positionner sur des sujets environnementaux, et d'accéder à des financements pour les études qui bénéficient à l'entièreté des acteurs mobilisés autour d'un projet. Ainsi que le mentionne un chercheur impliqué dans le projet européen FIT-Hydro, travailler avec le Pôle écohydraulique dans

des espaces de recherche dédiés à la résolution de problèmes pratiques de franchissement piscicole permet d'avoir accès à des financements, y compris pour des recherches plus fondamentales en mécanique des fluides — des recherches qu'il est souvent plus difficile de faire financer que des recherches appliquées :

> « On a aussi un contrat européen, FIT-Hydro, un [projet financé par le programme] H2020 où dedans on a toute une partie passes à poissons. On a des sources de financements, sur de la recherche... quand même assez fondamentale. Donc ça c'est quand même... pour nous c'est très agréable, de pouvoir avoir ces soutiens financiers là-dessus. »
>
> (chercheur universitaire en mécanique des fluides, entretien)

Ces dynamiques d'enrôlement qui suivent les intérêts des uns et des autres ont été structurantes pour la forme et la dynamique de l'expertise en France. Dès les premières années de travail sur les passes à poissons, les contacts établis par Larinier avec des chercheurs à EDF ou au CSP sont des moyens d'accéder à des terrains d'études et des financements pour mener ses travaux. À moyen terme, la réalisation concrète d'équipements pour ces organismes, et le fait qu'ils donnent satisfaction aux maîtres d'ouvrages, permet une valorisation des compétences et une accumulation de prestige pour les acteurs centraux de la communauté épistémique. Cette valorisation aboutit à l'institutionnalisation de l'expertise par la création du GHAAPPE :

> « Si on a créé le GHAAPPE [...] c'est à partir des gros aménagements comme Golfech, Bergerac, etc., Mauzac, Tuilières, plus tout ce qui avait été fait en Bretagne, 200 à 300 passes à poissons — enfin des passes à ralentisseurs, mais qui fonctionnaient bien. Donc on a été reconnus. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La convention de création du GHAAPPE présente la genèse de ce centre comme une conséquence directe du succès obtenu dans la réalisation d'ouvrages pratiques, qui justifie de pérenniser les collaborations existantes :

> « La réussite des ouvrages de franchissement récemment mis en service (BERGERAC, GOLFECH, LE RAMIER) a montré que le succès en ce domaine repose, dans le cadre d'un programme cohérent par bassin, sur la coordination entre les études sur modèles réduits conduites par l'INPT, la connaissance des populations d'espèces migratrices par le CSP et l'expertise du CEMAGREF dans la conception des dispositifs. »
>
> (CSP et al., 1990)

Aujourd'hui, pour les ingénieurs du pôle écohydraulique, la proximité et la capacité à solliciter des entités de recherche académique est une ressource à la fois symbolique et matérielle. Dans l'aspect symbolique d'acquisition de reconnaissance scientifique, ces partenariats permettent une valorisation des résultats obtenus, lorsque des chercheurs publient ces résultats dans des revues rattachées à leurs champs disciplinaires — c'est l'exemple des articles de Castignolles et al. (1994), Gosset et al. (2005) et Tarrade et al. (2011).

Matériellement, ces partenariats fournissent un point d'appui aux activités de recherche du pôle de Toulouse. C'est le cas dès le début des années 1980, lorsque Michel Larinier obtient le financement d'une thèse à l'INPT de Toulouse pour travailler sur les mortalités de poissons à la dévalaison dans les turbines. Cette thèse, réalisée par Jean Dartiguelongue, est financée par le ministère de l'Environnement, l'AFME (agence française pour la maîtrise de l'énergie, qui est devenue l'ADEME) et par EDF, dont trois installations constituent un terrain expérimental pour le travail doctoral (Larinier et Dartiguelongue, 1989).

A.3.d Une expertise nationale en lien avec des acteurs internationaux

L'expertise qui émerge en France se construit en s'appuyant sur l'expertise établie à l'étranger ; les ingénieurs français échangent avec leurs homologues, principalement outre-Atlantique. Dès son recrutement dans les années 1970, Michel Larinier réalise une étude bibliographique qui reprend largement les résultats et préconisations établis aux États-Unis. Avec François Travade, ils perçoivent les ingénieurs états-uniens spécialisés dans les passes à poissons comme les personnes qui disposent de l'expertise la plus avancée sur les dispositifs de franchissement. Larinier décrit ainsi l'inspiration tirée de l'expérience nord-américaine :

> « Il y a toujours des ouvrages qui sont ma bible. Charles Clay a fait un bouquin... la première édition en [19]60 [Clay, 1961], et puis il l'a réédité et amélioré, actualisé un peu en 1995. [Quand on rédige les guides] il y a toujours une inspiration, tu repars pas à zéro de toutes façons. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

C'est par cette avance états-unienne dans la connaissance et la réalisation de dispositifs de franchissement que Michel Larinier et François Travade justifient l'intérêt d'une mission d'études qu'ils réalisent aux États-Unis en 1981. Leur rapport de mission s'ouvre sur cet argument :

> « C'est incontestablement dans la région Nord-Ouest des ETATS-UNIS qu'ont été effectuées les recherches les plus poussées dans le domaine des dispositifs de franchissement pour les adultes et de protection des juvéniles contre l'entraînement dans les prises d'eau. Les passes à poissons situées sur les barrages de la COLUMBIA et ses affluents sont les plus imposantes et les plus sophistiquées existant à l'heure actuelle dans le monde. »
>
> (Larinier et Travade, 1982)

Tout au long de leur carrière, François Travade et Michel Larinier maintiennent des liens avec les ingénieurs d'Amérique du Nord spécialisés dans la question du franchissement piscicole. Ces liens sont matérialisés par des voyages dans les deux sens ; des ingénieurs canadiens viennent en France au début des années 1990, sur la demande de l'un d'eux, C. P. Ruggles, qui souhaite visiter et échanger sur les derniers dispositifs de dévalaison

construits en France. En contrepartie, celui-ci invite Michel Larinier et François Travade en Amérique du nord en 1994 :

> « [Ruggles] avait vu une publication dans le BFP, donc il avait dû lire des trucs en français [...] il avait vu la publi [sur l'exutoire de dévalaison de Poutès], il m'a dit que ça l'intéresserait de venir voir ce qu'on faisait en France. Il travaillait pour Pêches et océans Canada. On lui a montré ce qu'on avait fait sur la dévalaison, la montaison, etc. Et Ruggles, je le connaissais par la littérature. Ça faisait longtemps qu'il avait travaillé sur la dévalaison, les *louvers*[8], etc. [...] il nous avait dit : "en retour, je vous organise une tournée sur la côte Est des 'États-Unis". Donc en [19]94 [on y est retournés]. Il nous avait organisé une tournée vachement intéressante, il l'avait toute faite avec nous. On avait fait tous les cours d'eau à migrateurs de la côte Est, où ils en étaient pour la dévalaison ; on avait visité les laboratoires de Conté. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Des liens interpersonnels sont ainsi établis entre les ingénieurs français et d'Amérique du Nord, et donnent lieu à des échanges ponctuels, mais suivis dans le temps. En 2015, les ingénieurs du Pôle écohydraulique qui ont succédé à la génération de Michel Larinier retournent ainsi aux États-Unis pour un séjour d'études de deux semaines. L'un d'eux conclut sur l'importance de ces séjours dans la circulation internationale des connaissances : « *la collaboration elle peut se faire comme ça, en allant faire des tournées.* »

Les échanges scientifiques multilatéraux se développent aussi avec la création et la tenue de colloques internationaux réguliers, qui matérialisent la formation d'une communauté scientifique internationale d'experts. Ce sont par exemple le « symposium écohydraulique » qui existe depuis 1995 ; et le colloque « fish passage ». Si les ingénieurs du Pôle écohydraulique soulignent que ces colloques sont « *des occasions d'échanger* » sur les projets et les problématiques de recherche en cours, ils ne remplacent pas les échanges bilatéraux et le partage d'expertise que ces derniers permettent. Si les ingénieurs français se reconnaissent dans une forme de collectif international, c'est moins celui de scientifiques rassemblés dans une forme d'organisation inspirée des colloques disciplinaires que dans les partenariats entre des ingénieurs confrontés aux mêmes problèmes. Michel Larinier souligne cette homogénéité dans la position sociale des ingénieurs, me corrigeant lorsque j'évoque des relations internationales qu'il aurait tissées avec des « *chercheurs* » :

> « J'emploierais pas le mot "chercheurs". C'est des gens qui travaillent dans le même domaine, c'est pas forcément des chercheurs. C'est des gens comme moi, qui sont confrontés à certains problèmes, qui lancent des manips... ils sont jamais à l'université, de toutes façons. Parce que le laboratoire de Conte, c'est pas l'université, c'est le US Fish and Wildlife, ou Geological Survey, enfin, c'est pas... et sur la côte Ouest, c'est le US Corps of Engineers, ou le NOAA, je sais plus quoi. [...] C'est plutôt les

8. Les *louvers* — littéralement, « persiennes », désignent des grilles disposées de manière horizontale et oblique par rapport au courant, afin de guider les poissons qui dévalent vers un exutoire plutôt que les turbines.

organismes gouvernementaux qui travaillent dans le domaine. »

(Michel Larinier, entretien)

À l'image des enrôlements dans la production d'expertise analysés précédemment, la constitution de réseaux d'échanges bilatéraux se fonde sur des investissements réalisés par les ingénieurs, qui trouvent un intérêt au partage de connaissances et d'expertise. Michel Larinier analyse ainsi le fait de publier des articles en anglais comme un moyen d'intéresser les ingénieurs étrangers aux cas d'étude français, en mettant les conclusions des études à leur disposition, et en les enrôlant ainsi dans l'expertise afin de bénéficier de leur retour d'expérience sur des cas similaires.

> « [Il] faut écrire en anglais pour que tu sois lu, sinon tu peux toujours courir [pour qu'on s'intéresse à tes cas d'études] [...] [Publier en anglais] c'était pas notre vocation. On le faisait... fallait se forcer pour le faire. On n'avait pas le temps, hein. [...] C'est une monnaie d'échange, si tu veux. C'est-à-dire, d'être reconnu à l'étranger, ça facilite... ils ne te répondent pas forcément, les gens, ou ils te répondent laconiquement. Si tu veux avoir, sur un problème déterminé, des bonnes réponses, s'il te connaît, ça sera beaucoup plus facile. Alors que s'il te connaît pas, *pfft*. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Au-delà de la dimension matérielle de l'intéressement au partage de connaissances scientifiques, les échanges internationaux participent d'un économie symbolique de la reconnaissance scientifique. Les voyages de Michel Larinier et François Travade s'inscrivent dans une tradition des séjours d'études des ingénieurs français aux États-Unis, initiés dans l'après-guerre. Le voyage de 1981 leur permet d'aller visiter de grandes passes à poissons états-uniennes, d'une taille inédite en France, pour s'en inspirer. Ce voyage peut être interprété, dans le contexte de l'ingénierie française, comme un rite de passage qui permet à l'expertise sur les dispositifs de franchissement d'entrer dans l'ère de la modernité et d'une grandeur à la fois matérielle et symbolique. Michel Larinier interprète aussi l'estime accordée par les ingénieurs étrangers comme une reconnaissance symbolique de son expertise. C'est le cas lorsqu'un ingénieur de Pêches et océans Canada spécialisé dans les équipements de dévalaison (Ruggles, mentionné ci-dessus, p. 335) le contacte pour venir visiter des ouvrages en France :

> « Ça fait plutôt plaisir quand les gens te contactent pour visiter. Il nous avait dit, "Michel, François, il n'y a pas grand monde qui y comprend quelque chose sur la dévalaison, mais on est au moins trois", hahaha ! »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Michel Larinier interprète aussi comme un signe de réussite le fait d'être sollicité pour animer un stage de formation sur les passes à poissons au Québec. Alors qu'ils était venu visiter des passes à poissons pour se former à l'expertise en 1981, son intervention comme formateur quelques décennies plus tard matérialise une inversion de statut, et le passage d'une position d'apprenant à celle d'enseignant :

> « Je leur ai dit, “écoutez, moi, y’a 10 ans, 15 ans, je suis venu au Canada pour visiter vos aménagements. Maintenant vous me demandez à moi de faire un stage passe à poissons, bon...” et j’avais des complexes, parce que les gens qui venaient [au stage] venaient de différentes régions du Québec, ils ont des rivières à saumons, ils ont de l’expérience ! Alors tu te dis, “qu’est-ce que je vais... [pouvoir leur apprendre] ? je suis mal placé pour [être leur formateur]...” [...] puis finalement ça s’est bien passé ! »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Les experts français des équipements pour le franchissement piscicole établissent donc des liens interpersonnels avec différents spécialistes internationaux. Le réseau qui se dessine ainsi est avant tout fait d’échanges bilatéraux et de partage d’expérience, plus que d’une collaboration qui aboutirait à la production de savoirs communs ou de réalisations matérielles partagées. Michel Larinier souligne qu’il s’agit d’une bonne entente et de services rendus dans un intérêt bien compris des deux côtés, plus que d’une ébauche de partenariats scientifiques. Interrogé pour savoir si son article de 2012 (coécrit avec François Travade et trois spécialistes étrangers des passes à poissons : Williams pour les États-Unis, Armstrong pour le Royaume-Uni, et Katopodis pour le Canada) représente un point d’étape dans la constitution d’un savoir international sur les passes à poissons, Michel Larinier dément une ambition de construction d’une expertise collective, et l’interprète plutôt comme une réflexion commune sur la base d’affinités interpersonnelles :

> « c’est Williams qui a pris l’initiative ; il nous a demandé si on voulait collaborer [...] C’était comme ça, parce qu’on se connaissait [...] c’était des gens qui se connaissaient et qui s’appréciaient je pense. Donc c’est plutôt je dirais du copinage que... [qu’un bilan scientifique]. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Le réseau international d’expertise dans lequel s’inscrivent les ingénieurs français spécialisés dans les équipements pour le franchissement piscicole ressemble ainsi, par certains aspects, au collectif épistémique qui se dessine à l’échelle nationale. Il s’agit d’un réseau d’interconnaissance, largement informel, où s’échangent des ressources matérielles et symboliques. Il repose sur la collaboration d’ingénieurs personnellement investis dans l’expertise, avec pour finalité la réalisation d’équipements performants plutôt que la production de connaissances théoriques ; la partie suivante revient sur cet aspect « finalisé » de l’expertise française.

Conclusion, partie A

Cette première partie du chapitre a permis d’esquisser les contours, la composition et le fonctionnement d’un collectif de travail dédié aux passes à poissons en France. Les producteurs d’expertise sur les équipements du franchissement piscicole « font collectif » en France, au sens où il y a entre eux une circulation de diverses ressources, une interconnaissance qu’appuie la relative homogénéité des participants, et une stabilité de l’organi-

sation qui repose sur des collaborations institutionnelles polarisées autour du centre de Toulouse. Ce collectif de production d'expertise sur les passes à poissons fonctionne de manière connexe et reliée à d'autres réseaux de production de savoirs et de connaissance, sur le franchissement piscicole, l'écologie des cours d'eau, ou encore la mécanique des fluides ; c'est un collectif à géométrie variable, et qui entretient notamment une proximité distanciée avec certaines institutions de la recherche académique, dans une ambiguïté qui n'est pas toujours sans tensions.

Ces éléments permettent de mieux cerner le cadre historique, social et institutionnel de production de savoirs théoriques et pratiques sur les passes à poissons, mais renseigne peu sur les contenus de ces savoirs et leurs conditions concrètes de production. Ce que produit ce collectif est un ensemble cumulatif de connaissances sur les équipements du franchissement piscicole (génériques et spécifiques à des cas), des savoirs sur la façon d'opérationnaliser ces connaissances, mais aussi des normes de production de ces savoirs et de ces connaissances, et des recommandations concrètes sur l'équipement d'ouvrages existants. Dans la partie suivante (3.B), je mets en évidence l'originalité épistémique du cadre de production de connaissances sur les passes à poissons. Je reviendrai ensuite (3.C) sur l'engagement épistémique que ce cadre impose aux experts.

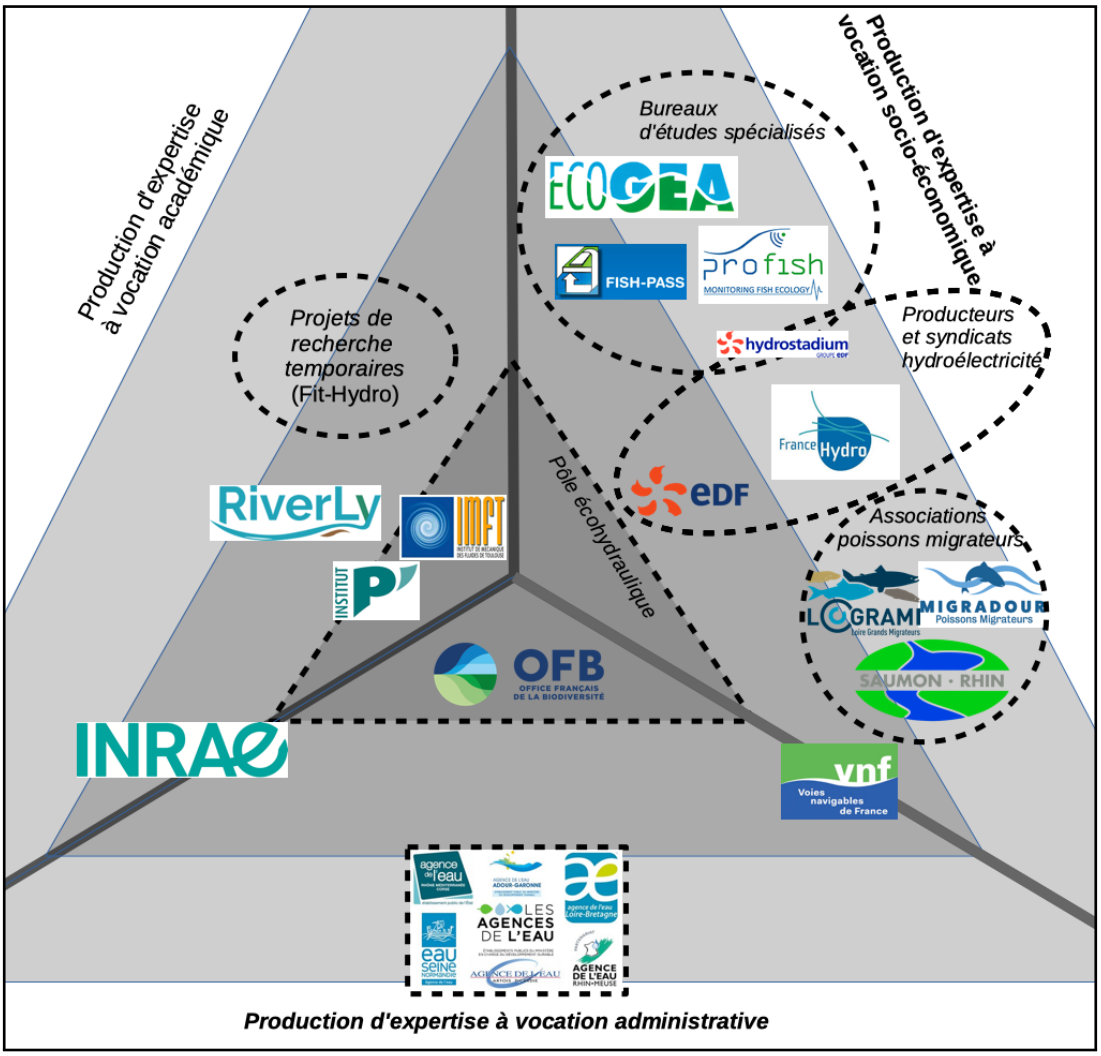


FIGURE 3.4 – *Ce schéma est une tentative d'organisation analytique de la communauté experte des passes à poissons. Sans viser l'exhaustivité, j'ai tenté de représenter différents types d'organisations qui sont reconnues, dans une certaine mesure, comme expertes des équipements du franchissement piscicole, ou qui aspirent à l'être. J'ai placé sur ce schéma des organisations qui produisent, ou participent à la production de connaissances formalisées concernant les passes à poissons — sous la forme d'articles scientifiques, de guides de bonnes pratiques, ou encore de recommandations. Ce schéma peut être lu selon deux dimensions. D'une part, du centre vers l'extérieur, les positions des organisations reflètent leur légitimité experte. On y trouve, au centre, le Pôle écohydraulique. La seconde dimension analytique de ce schéma est la tripartition entre les productions d'expertise à vocation académique, administrative, et socio-économique. Ce schéma permet alors de repérer les positionnements des organisations entre différentes univers, et surtout les unes par rapport aux autres.*

B L'originalité épistémique de la communauté d'expertise des passes à poissons

La présentation historique de l'expertise sur les passes à poissons a mis en évidence son caractère dynamique ; sa composition évolue au fil du temps, au gré des enrôlements de différentes personnes et organisations. Cette hétérogénéité relativise l'idée d'une « communauté épistémique », pour lui préférer le terme de collectif. Ce collectif trouve néanmoins une unité non seulement dans la participation à la production de connaissances sur un objet commun — le franchissement piscicole et les équipements qui permettent de l'améliorer — mais aussi dans les pratiques épistémiques mises en œuvre pour produire ces connaissances. Suivant les travaux de Knorr Cetina (1991 ; 2007), on peut caractériser une « culture épistémique » propre à l'expertise sur les passes à poissons, c'est-à-dire un ensemble partagé de croyances, de représentations et de normes portant sur la façon d'établir des connaissances scientifiques, propre à un domaine scientifique particulier. La notion de culture épistémique permet de mettre l'accent sur les traits « culturels », propres à un groupe social donné, qui structurent non seulement la production de connaissances — par exemple au sein d'une société — mais aussi la construction des dispositifs qui permettent cette production de connaissances (Knorr Cetina, 2007, p. 381). La notion de culture, inscrite dans la tradition anthropologique, invite à porter attention à la façon dont les normes et représentations partagées portant sur l'activité épistémique s'imposent et se diffusent parmi les scientifiques, et à la façon dont elles s'incarnent dans des objets matériels.

Dans cette partie, je caractérise ainsi ce qui fait le caractère original et distinctif de l'épistémologie propre à l'expertise sur les passes à poissons, en montrant comment cette culture partagée est au cœur de l'identité collective des experts des équipements du franchissement piscicole. La première section (3.B.1, p. 343) revient sur le cadrage finalisé des pratiques épistémiques. La production de connaissances sur les équipements pour le franchissement piscicole a une vocation pratique, celle d'un appui technique à l'action publique. Cette vocation finalisée de la recherche se voit notamment dans la volonté des ingénieurs d'orienter les activités épistémiques vers la résolution de problèmes concrets, à l'écart de l'écohydraulique comme discipline scientifique. Le caractère appliqué de la recherche justifie, aux yeux des chercheurs et ingénieurs qui le portent, un dépassement des frontières disciplinaires de l'activité scientifique, qui fait l'objet de la seconde section (3.B.2, p. 365). Cette particularité constitue un autre trait culturel de l'écohydraulique ; il s'agit d'un domaine interdisciplinaire, dont les pratiques résultent d'un assemblage de plusieurs sous-cultures disciplinaires. Les deux dernières sections explorent plus en détail

deux méthodologies de la production de connaissances, qui relèvent schématiquement du « laboratoire » d'un côté, et du « terrain » de l'autre. Les recherches sur les équipements du franchissement piscicole s'y inscrivent de manière originale, en s'appuyant fortement sur la modélisation physique en laboratoire (3.B.3, p. 382), et en faisant du terrain le lieu d'un retour d'expérience sur les équipements existants (3.B.4, p. 408). Ces deux méthodologies, auxquelles sont associés des protocoles et des dispositifs particuliers, rendent floue la distinction entre laboratoire et terrain. Je propose alors l'hypothèse, en conclusion (3.B.4.d, p. 428), qu'il s'agit là d'un cadre heuristique original, et propice à l'élaboration d'une épistémologie pour les situations singulières.

Tout au long de cette partie, je tâche de qualifier ce que produit, sur le plan épistémique, la communauté experte de l'écohydraulique : des savoirs pratiques, c'est-à-dire des « *formes pratiques de connaissances, ancrées, partagées, transmises, verbalisées, articulées à des arts de faire, parfois à proximité des institutions académiques, parfois plus loin d'elles* » (Fages et Lamy, 2021, p. 192). La première section revient sur ces relations ambiguës entre les experts écohydrauliques et le monde académique ; alors même que des savoirs concernant le franchissement piscicole sont produits par des recherches universitaires, le cœur de la communauté épistémique — et son pôle de légitimité — sont plutôt composés d'ingénieurs, et les savoirs les plus valorisés sont ceux qui sont mis à l'épreuve de la pratique, c'est-à-dire la conception concrète de passes à poissons. Plus généralement, cette section décrit aussi comment la communauté épistémique, par sa constitution et son histoire d'orientation vers l'appui technique, est largement un espace de production de savoirs pratiques, qui sont complémentaires des connaissances formalisées dans des « guides » de bonnes pratiques. Les sections suivantes précisent le pas de côté qu'opère la production de savoirs pratiques par rapport à des savoirs académiques disciplinaires, puis la façon dont ces savoirs sur la restauration de la franchissabilité piscicole sont élaborés dans une mise à l'épreuve pratique — à la fois sur le terrain et par la modélisation de laboratoire. Elles sont l'occasion de montrer comment s'applique aux savoirs écohydrauliques plusieurs éléments de la grille d'analyse proposée par Fages et Lamy (2021) sur les savoirs pratiques : ils sont « *incorporés* » par les experts, ici dans le regard des ingénieurs (Fages et Lamy, 2021, p. 194) ; l'un des modes primordiaux de leur constitution est « *l'expérience* » directe et longue (*ibid.*, p. 198) ; ils comprennent la maîtrise de « *marges d'imprécision acceptables* » et d'une forme de distance aux préconisations théoriques (*ibid.*, p. 208) ; et ils sont transmis oralement autant que par écrit, parfois presque par compagnonnage (*ibid.*, p. 213).

B.1 La finalité « finalisée » des travaux sur les passes à poissons : produire de l'appui technique plutôt que des connaissances fondamentales

La communauté épistémique qui se constitue autour de l'objet passe à poissons en France reste en partie à distance des cadres — c'est-à-dire à la fois les structures et les contraintes — du monde académique. Les personnes les plus reconnues du côté de l'expertise cherchent une forme de reconnaissance de la validité de leur expertise dans sa mise en action, et revendiquent de suivre avant tout un objectif pratique d'action plutôt que de recherche théorique. C'est un aspect particulier du réseau de production de connaissance sur les équipements, et cela reflète le fait que cette communauté épistémique se considère en partie tournée vers l'appui technique et la recherche finalisée plutôt que la production de connaissances fondamentales. Cet aspect est structurant l'expertise sur les passes à poissons, en ce qu'il constitue une des frontières le long desquelles peuvent se jouer l'intégration ou l'exclusion de certaines organisations.

B.1.a Ce que l'appui technique veut dire : l'orientation vers l'action est revendiquée comme une ligne directrice pour la production de connaissance

Michel Larinier, au cours d'un entretien en partie biographique, insiste sur le fait que tout au long de sa carrière, son activité professionnelle a été tournée vers l'appui technique plutôt que la recherche :

> « On parle de recherche, mais le gros de mon boulot, c'était l'appui technique ! [...] Je passais une semaine dans une délégation, on me montrait tout ce qu'il y avait... tous les problèmes, tous les projets à différents états d'avancement [...] l'appui technique c'était 60% de mon temps. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Dans la généalogie que l'on peut faire de ce concept, l'appui technique est en premier lieu un terme issu du vocabulaire administratif ; c'est la mission, échue aux ingénieurs d'État, de participer à opérationnaliser l'action publique en fournissant l'ensemble des connaissances — savoirs, savoir-faire, expériences — nécessaires à sa mise en œuvre. L'appui technique fait partie des missions explicites du CTGREF lorsque Michel Larinier y est recruté. Cette mission est conservée en 1982 lors de la transformation du CTGREF en Cemagref, ce centre étant « *chargé d'une mission de recherche technologique, d'appui technique et d'information pour ce qui concerne l'agriculture et les industries qui lui sont liées ainsi que l'aménagement de l'espace rural* »[9]. Lors de la création du GHAAPPE en 1990,

9. Décret n°81-38 du 21 janvier 1981 modifiant le code rural (livre VIII, titre III) et créant le Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts à compter du 01-01-1981, *JORF* du

sa convention précise que c'est en vertu de cette mission d'appui technique que le Cemagref fait partie du grupe, aux côtés du CSP et de l'INPT :

> « le CEMAGREF a été chargé d'apporter un appui technique et scientifique aux administrations et établissements impliqués dans la conception de dispositifs de franchissement et de moyens de guidage des poissons migrateurs. »
>
> (CSP et al., 1990)

Au-delà de sa signification administrative, la notion d'appui technique recouvre pour les acteurs rencontrés deux sens — un sens restreint et un sens large. Au sens restreint, les experts désignent par « *appui technique* » la part de leur activité dédiée à la production d'équipements particuliers, c'est-à-dire à concevoir et suivre la construction et le fonctionnement de passes à poissons concrètes, qui permettent de rendre franchissable un obstacle donné. En ce sens, l'appui technique est une mission explicite du GHAAPPE, auquel sa convention donne « *pour but [...] d'apporter l'appui technique permettant le règlement de cas difficiles* ». Les ingénieurs désignent l'appui technique comme du temps passé « *sur le terrain* » (Michel Larinier, cité p. 343), à travailler pour répondre aux demandes concrètes des entités demandeuses d'expertise. Une fois institutionnalisé, le GHAAPPE, puis le Pôle écohydraulique, est l'unité vers laquelle se tournent les différents acteurs publics lorsqu'ils ont besoin d'une expertise sur le franchissement indisponible localement. Comme le résume Larinier en entretien, « *dès qu'il y avait un problème passe à poissons, ça arrivait sur mon bureau.* »

L'orientation vers l'appui technique au sens restreint trouve ses origines dans la fondation même de l'expertise sur le franchissement piscicole, qui répond à une commande publique ; le recrutement de Michel Larinier et la constitution d'une cellule passe à poissons à EDF font suite aux demandes explicites formulées par le ministère de l'Environnement et le CSP au CTGREF, ainsi qu'à EDF, de trouver des solutions à un problème mis sur l'agenda dans les années 1970. Les ingénieurs d'EDF réunis dans cette cellule incarnent la combinaison de recherche et d'application dans les travaux sur le franchissement piscicole : ils sont à la fois issus de la direction Études et recherches (avec pour mission de développer des solutions innovantes et efficaces) et des directions de l'Équipement et du Service de la production hydraulique (qui sont plus proches de l'intérêt local des gestionnaires d'ouvrages, qui se voient imposer la construction de passes). Il faut aussi noter l'influence personnelle de Michel Larinier sur cette orientation donnée aux travaux sur le franchissement piscicole ; ingénieur de formation, ses goûts l'orientent plutôt vers la résolution de problèmes pratiques que la recherche fondamentale, ainsi qu'il le mentionne lui-même : « *la recherche fondamentale, ça m'a jamais... enfin, il faut quand même que ce soit pratique.* » Cette citation invite à dépasser le sens restreint de l'appui technique au

22 janvier 1981, p. 305.

sens d'une activité strictement dédiée à la résolution de problèmes particuliers et ponctuels ; la « *recherche* », que les ingénieurs tendent à opposer à « *l'appui technique* », peut aussi être « *pratique* ».

La notion d'appui technique peut alors être entendue dans un second sens, plus large, qui est celui de l'établissement de préconisations génériques pour la construction de passes à poissons, selon un ensemble de paramètres prédéfinis et à remplacer par ceux du problème de franchissement à résoudre. Cette seconde acception, plus large que la première, s'étend et colore l'entièreté de l'activité des experts du franchissement piscicole, car c'est la réponse à des demandes concrètes qui oriente toute leur activité. Les études et recherches menées autour du pôle de Toulouse ont pour finalité, directe ou indirecte, l'établissement d'un ensemble de savoirs concernant les passes à poissons qui soient réutilisables et transmissibles ; cet ensemble forme un stock de savoirs et de connaissances dans lesquels d'autres ou de futurs experts viennent puiser. En établissant des savoirs pratiques qui ont une vocation relativement générique, les recherches menées ne portent donc pas sur les passes à poissons uniquement en tant qu'elles sont des artefacts ponctuels, mais aussi en tant qu'elles sont un processus de résolution des problèmes qui se posent aux acteurs publics.

Les documents qui encadrent l'organisation institutionnelle de ces recherches donnent à voir cette orientation vers un appui technique au sens large, c'est-à-dire la production et la diffusion de savoirs qui dépassent les cas ponctuels qui ont servi de support à leur élaboration. Larinier et Elie décrivent ainsi la « *vocation* » de l'équipe de recherche technologique qu'ils mettent en place à Toulouse, et qui réunit l'IMFT, l'INPT, le Cemagref, le CSP et EDF, en explicitant l'enjeu d'« appui technique » :

> « — **La recherche et le développement**, dans le domaine de la protection et de la restauration des populations de poissons migrateurs et de leurs habitats essentiels et plus particulièrement dans le rétablissement de la libre circulation en intégrant les aspects hydrauliques, biologiques et comportementaux ;
> — **la veille et le transfert technologique** [...] notamment par l'organisation de stages de formation continue et de colloques et par la rédaction de manuels techniques et de publications ;
> — **l'appui technique et expertise** [...] ;
> — **la formation à la recherche** [...] »
>
> (Larinier et Elie, 1999, p. 1)

« *La rédaction de manuels techniques et de publications* » mentionnée par Larinier et Elie (1999, p. 1) fait aussi partie des éléments qui montrent la valorisation, au sein d'une partie de la communauté épistémique concernée par l'équipement, de la production de savoirs et connaissances au service d'une applicabilité directe. Une partition primaire de l'activité des experts entre recherche et appui technique se lit dans la partition entre la production de documents administratifs d'un côté — dossiers techniques et plans de passes

à poissons à construire, avis et recommandations sur des projets en cours, diagnostics de fonctionnalité d'équipements existants, etc. — et d'articles scientifiques de l'autre. Les deux versants sont cependant intrinsèquement liés : les prescriptions et avis rendus sur des projets particuliers de passes à poissons s'appuient sur les résultats scientifiques validés par les experts, et ces résultats sont fondés dans un retour d'expérience tiré des cas concrets d'équipements existants. Surtout, la principale production que les experts mettent en avant pour décrire leur activité consiste en une forme de littérature grise propre à ce que l'on peut qualifier d'« appui technique » au sens large, entre l'appui technique ponctuel des documents administratifs et la recherche fondamentale des articles scientifiques. Il s'agit des « *guides* » qui établissent des prescriptions génériques quant à la conception, la construction et l'évaluation des passes à poissons.

B.1.b Les guides de conception matérialisent et étendent l'appui technique

Matériellement, ce que les auteurs appellent « *guides* » prend la forme de publications à destination d'un public averti — les autres experts en charge de la conception de passes à poissons, les porteurs de projets sur le rétablissement de la franchissabilité piscicole, ou encore les gestionnaires de cours d'eau ou d'ouvrages qui font potentiellement obstacle à la circulation des poissons. Ces guides sont publiés par les institutions qui ont financé les études et recherches — notamment le CSP — et ont parfois d'abord été publiés sous la forme de dossiers spéciaux de revues, notamment du *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture* (c'est le cas du guide de 1994).

Les guides présentent un ensemble de connaissances, mises en forme dans des recommandations sur les choix techniques à opérer (ou à éviter, *cf.* figure 3.5, p. 347) selon les différentes situations où un ouvrage doit être rendu franchissable. Plus que des répertoires de bonnes pratiques, ces guides apparaissent ainsi comme des *codes*, c'est-à-dire un ensemble de règles à appliquer en fonction des situations. Il s'agit par exemple, en fonction des espèces-cibles, des caractéristiques hydrologiques des cours d'eau, des hauteurs d'obstacles, etc., de proposer un volume d'eau à faire passer dans les passes à poissons, des façons de positionner les entrées des passes, du choix du type de passe à adopter, ou de l'espacement à respecter entre les barreaux des grilles devant empêcher les poissons de dévaler à travers les turbines. Ces éléments sont décrits et développés, que ce soit sous forme de texte, de schémas ou de tableaux, en fonction de paramètres que les auteurs désignent comme étant les plus pertinents à prendre en compte — ce peuvent être les caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, le type d'ouvrage à franchir (notamment selon sa hauteur), les espèces ciblées, etc.

Les guides codifient le savoir disponible sous forme de prescriptions, et constituent ainsi

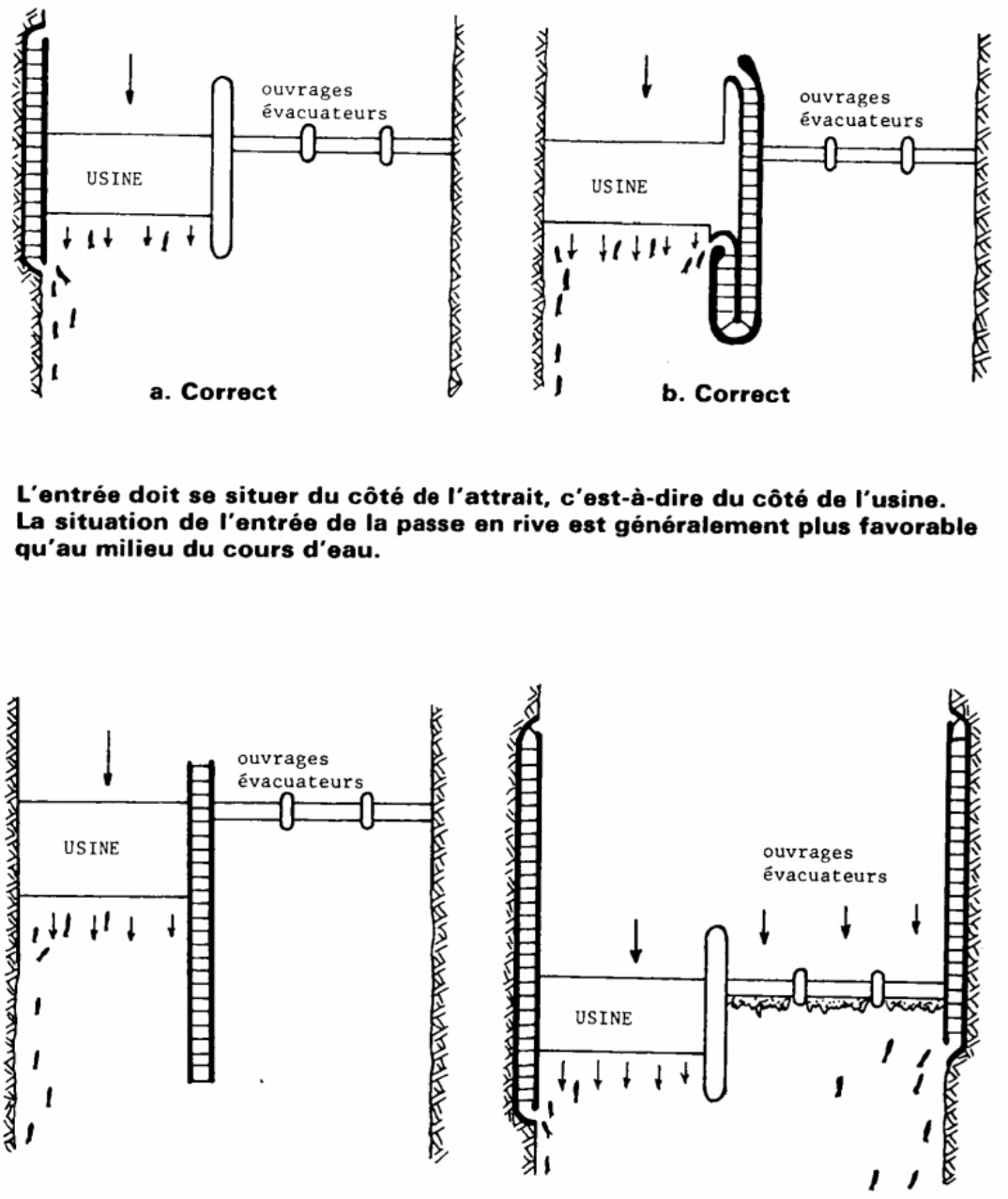


FIGURE 3.5 – *Exemples et contre-exemples pour l'implantation d'une passe à poissons, (Larinier, 1983, p. 8). Le style impérieux des commentaires (« correct », « incorrect ») dénote le caractère normatif des schémas, et des guides plus globalement. La rédaction des guides est ainsi à la fois un moyen et un témoin historique de l'accession de leurs auteurs au statut d'experts prescriptifs.*

une forme d'extension de l'appui technique que fournit le GHAAPPE. C'est une extension géographique, puisque dans toute la France, les guides permettent aux concepteurs de passes à poissons (qu'ils appartiennent à des bureaux d'études, des établissements publics, etc.) d'appliquer les mêmes critères de choix et de décision que ceux qu'opèrent les ingénieurs du GHAAPPE lorsque des cas d'obstacles à aménager leur sont soumis, et de prendre des décisions similaires à celles de ces experts quant à la conception des passes à poissons. C'est aussi une forme d'extension temporelle, au sens où les prescriptions formalisées dans les guides se fondent sur l'expérience passée, acquise par les rédacteurs en concevant puis en évaluant des passes à poissons concrètes. L'expérience ainsi accumulée est reportée vers l'avenir et sert de cadre aux projets ultérieurs de conception et de construction des passes à poissons en France. Les ingénieurs visent alors une reproductibilité des succès obtenus dans l'aménagement d'obstacles existants, en établissant des préconisations et en exposant les limites de validité de ces préconisations — par exemple sur les limites de débit pour lesquelles tel modèle de passe à poissons est opérant, ou pour quelle espèce piscicole il est adapté. Les guides constituent ainsi un intermédiaire entre deux formes d'action matérielle : l'action expérimentale, à savoir les essais de passes à poissons qui permettent d'accumuler de l'expérience, de construire des connaissances sur la fonctionnalité des modèles, et d'aboutir à des préconisation ; et d'autre part l'action de mise en œuvre de ces recommandations, lorsque les techniciens se servent de ces guides pour construire des passes à poissons. En préconisant des façons concrètes de résoudre les problèmes de franchissement selon un ensemble de critères, les guides constituent une partie de la procédure d'action publique qui vise à résoudre les problèmes que pose l'infranchissabilité des obstacles. L'existence de ces guides montre alors comment, de manière plus générale, l'orientation vers l'appui technique des recherches sur le franchissement piscicole contribue à faire des passes à poissons un dispositif d'action publique protéiforme.

La publication des guides joue un rôle central dans la constitution de l'expertise ; c'est un processus par lequel des savoirs et connaissances sont publicisés, rendus disponibles pour l'action environnementale, et s'imposent aux concepteurs ou constructeurs de passes à poissons — qui savent que l'autorité environnementale compétente, l'OFB, s'y réfère en cas de besoin. Du côté des personnes qui conçoivent des passes à poissons ou ont à gérer des projets de construction, ce sont les principales publications de référence — souvent plus que les articles scientifiques. En filant avec humour la métaphore religieuse qui les amène à qualifier Larinier de « *pape des passes à poissons* », plusieurs ingénieurs rencontrés désignent le guide de 1994, dont il est l'auteur principal, comme une bible : c'est « *la bible de Larinier* », selon une ingénieure recrutée dans un laboratoire universitaire pour travailler dans le cadre du projet FIT-Hydro) ; « *il est déjà ancien, mais ça reste notre bible* », selon un ingénieur de l'OFB dans le Grand-Est. L'actualité de guides conçus

dans les années 1990[10] montre le caractère cumulatif des savoirs, et confirme l'aspect fondateur du moment des années 1980 pour l'expertise française sur le franchissement piscicole. Autant que les personnes, les connaissances établies à partir de ce moment sont restées largement valides et continuent d'influencer la conception des équipements contemporains.

La publication des différents guides a valeur de repère historique pour le chercheur. Elle permet de suivre, depuis les années 1980, les grandes étapes de la production de connaissances et de la codification des recommandations sur les équipements pour le franchissement piscicole. Dans un premier temps, les experts recensent les types de passes à poissons existants, en France et à l'étranger, et en proposent une formalisation et des améliorations, pour établir des critères stricts suivant lesquels elles doivent fonctionner. Ce sont principalement les passes à ralentisseurs et à bassins, mais aussi les ascenseurs et écluses à poissons. Au fil du temps, des recherches sont menées plus précisément sur des équipements adaptés à des espèces qui présentent des besoins particuliers : aloses (qui migrent en bancs) et anguilles (qui sont de petite taille lors de la migration de montaison, et peuvent ramper sur des substrats adaptés). Un autre pan de la recherche qui est développé au fil du temps concerne la migration de dévalaison, avec l'étude et la formalisation de divers dispositifs permettant d'éviter l'entraînement des poissons dévalant dans les turbines. Enfin, à partir des années 2000, le thème des rivières de contournement fait l'objet d'une attention croissante.

Encadré 10

Une chronologie des principales publications à vocation de guide

Je présente ici quelques-uns des « guides » qui constituent des jalons dans la constitution d'une expertise française sur les équipements pour le franchissement piscicole. Ils figurent dans la moitié inférieure de la représentation chronologique (figure 1.1, p. 33).

1983 – *Guide pour la conception des dispositifs de franchissement des barrages pour les poissons migrateurs*, article de Larinier qui fait l'objet d'un numéro spécial du *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*. Michel Larinier y expose les différents types de passes à poissons existants, en donnant quelques indications sur les avantages et inconvénients comparés des différents modèles. Ces présentations sont accompagnées de schémas donnant une idée de ce à quoi ressemblent les différents types de passes. Michel Larinier présente de manière succincte quelques critères de dimensionnement à respecter pour assurer la fonctionnalité des passes (par exemple la hauteur de chute acceptable entre deux bassins). Il insiste parti-

10. Voire même avant : certains éléments que l'on retrouve dans le guide de 1994 sont mis en place dès un article de Larinier (1983) et enrichis sous forme d'un numéro spécial du *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture* en 1992.

culièrement sur le choix de l'implantation de la passe à poissons et de son entrée (c'est-à-dire où les positionner dans le cours d'eau, comment choisir le nombre et la forme des entrées, et éventuellement comment les protéger des dégradations et des embâcles). Il présente ce choix comme un aspect essentiel de la fonctionnalité des passes, et propose à la fois des exemples et contre-exemples d'implantation (cf. figure 3.5, p. 347)

1994 – *Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de franchissement*, ouvrage collectif de Larinier, Porcher et al., repris d'un numéro spécial du *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* de 1992. Cet ouvrage somme présente une synthèse de l'ensemble des connaissances disponibles pour assurer une bonne conception des passes à poissons. Après une présentation du principe des passes, des limites de ce dispositif et du contexte réglementaire, l'ouvrage présente les facteurs biologiques déterminants à prendre en compte, les critères pour l'implantation des passes, puis dédie des chapitres à la conception et au dimensionnement de chaque type de passes (passes à bassins, prébarrages et rivières artificielles ; passes à ralentisseurs ; écluses et ascenseurs ; franchissement des buses) ainsi qu'à des espèces spécifiques — aloses et anguilles. Les chapitres suivants formulent des recommandations sur la gestion de projets (suivi des chantiers, coûts, etc.), que le contrôle des passes et ses différentes techniques, ainsi que les problématiques liées à la migration de dévalaison.

2006 – *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*, rapport de Larinier, Courret et al., financé par la CNR et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. Ce guide présente le concept et les types de passes naturelles, ainsi que leurs caractéristiques de dimensionnement en fonction des espèces cibles. La participation de Courret à ce guide est un marqueur de l'arrivée d'une nouvelle génération d'experts, vingt-cinq ans après celle des pères fondateurs de l'expertise française moderne, au tournant des années 1980.

2008 – *Guide pour la conception de prise d'eau ichtyocompatibles pour les petites centrales hydroélectriques*, rapport de Courret et Larinier financé par l'ADEME. Ce guide fait la synthèse de plusieurs années de recherche sur la conception de grilles permettant d'empêcher aux poissons de passer à travers les turbines hydroélectriques lors de la dévalaison. Il présente les différentes solutions possibles et leurs limites, les critères de choix et de dimensionnement, ainsi que quelques cas d'études détaillés.

Deux autres guides sur les dispositifs de franchissement ont aussi été publiés par d'autres entités depuis les années 2000 ; néanmoins, les deux se sont appuyés sur l'expertise du GHAAPPE, dont des membres figurent dans les comités de pilotage ou de rédaction.

2008 – L'établissement public Voies navigables de France fait publier un *Guide passes à poissons*, rédigé par Aigoui et Dufour. Plus qu'un outil euristique qui proposerait une synthèse opérationnelle de nouvelles connaissances, il s'agit d'une déclinaison de connaissances existantes (et notamment des principes établis dans le guide de 1994) à destination des services de VNF en charge de l'aménagement d'ouvrages. Ce guide insiste notamment sur les aspects administratifs de la gestion de projets auxquels les maîtres d'ouvrages doivent être attentifs.

2013 – l'association LOGRAMI publie un *Guide de gestion et d'entretien des dispositifs de franchissement des ouvrages hydrauliques pour les poissons migrateurs.*

Les guides matérialisent la sédimentation progressive des savoirs dans un domaine d'expertise en construction, et leur chronologie reflète celle des centres d'intérêt sur lesquels se sont focalisés les experts des passes à poissons dans leurs activités d'études et de recherches (figure 3.6, p. 352). Les connaissances sont en effet peu à peu acquises, consolidées, et servent ensuite de base à l'action et à l'acquisition de nouvelles connaissances qui viennent s'accumuler au fil du temps. Le fait que ces guides ont une vocation de codes prescriptifs témoigne à nouveau de l'orientation vers l'action que se donne la communauté épistémique dédiée aux dispositifs de franchissement piscicole. La finalité des recherches menées, que ce soit au Pôle écohydraulique ou dans les partenariats tissés avec d'autres institutions, est d'améliorer la conception et la construction des dispositifs, et de résoudre des problèmes concrets qui se posent aux acteurs en charge du rétablissement de la franchissabilité des ouvrages pour les poissons. Je décris dans la section suivante les enjeux épistémiques de cette dimension finalisée des études et recherches sur les équipements pour le franchissement piscicole.

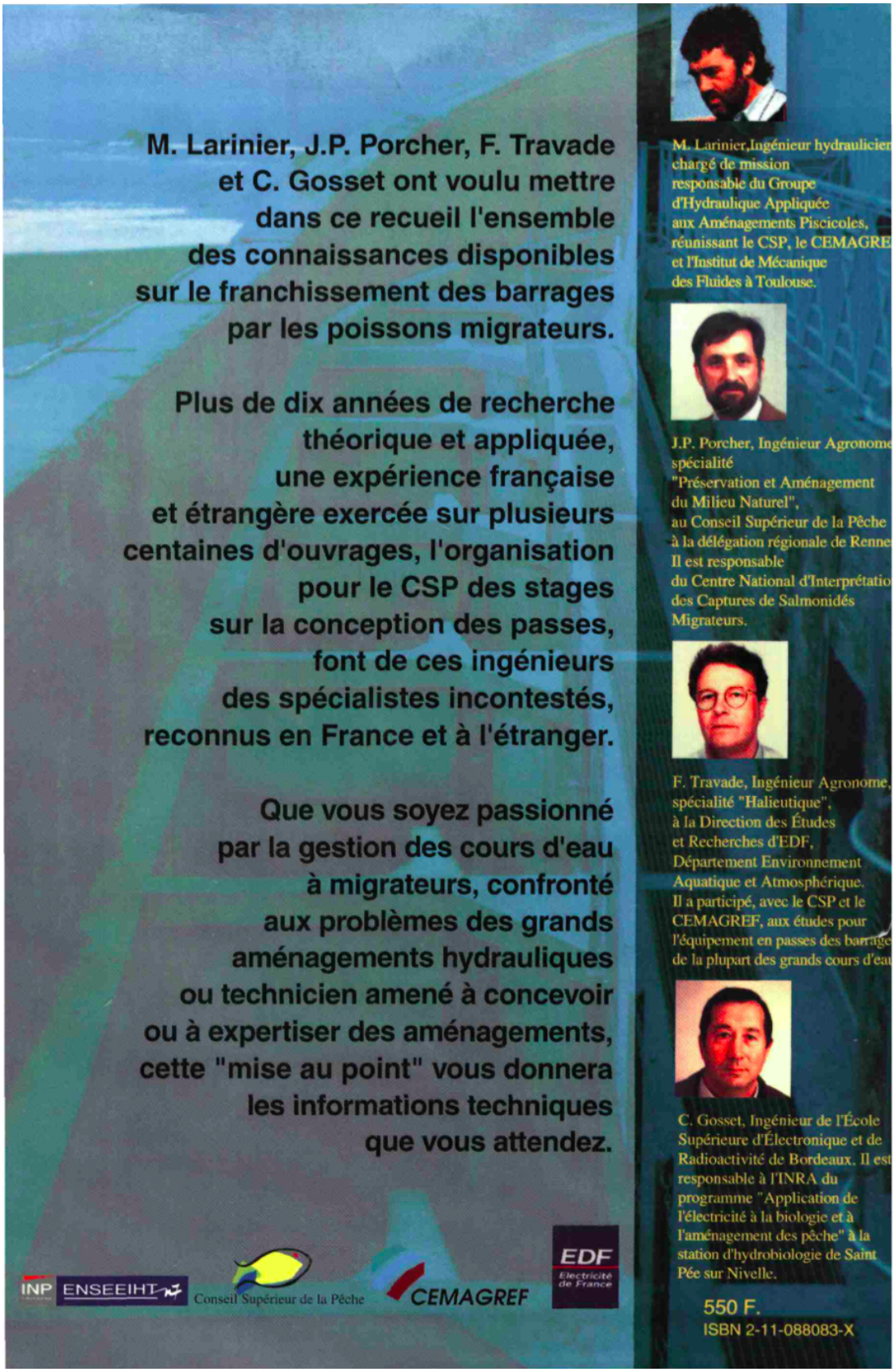


FIGURE 3.6 – *Quatrième de couverture du guide de Larinier, Porcher et al. (1994, p. 8). Selon cette présentation, le guide représente l'aboutissement de 10 années d'études et de recherche, matérialisées dans la mise à disposition de « l'ensemble des connaissances disponibles sur le franchissement des barrages par les poissons migrateurs ».*

B.1.c La dimension finalisée de l'expertise est un moteur du développement de la communauté experte

Les différentes problématiques auxquelles sont consacrés les travaux de recherche, tels qu'ils se présentent par exemple dans la chronologie des guides, sont, selon les experts, la traduction en problèmes scientifiques des demandes concrètes qui leur sont adressées. Selon ce discours, la trajectoire historique des sujets et objets de travail épistémique suit celle des solutions pour le franchissement réclamées aux experts. Ce guidage est lourd d'implications scientifiques, à la fois sur le plan épistémique — des contenus des savoirs — et sociologique — c'est-à-dire ici la façon dont se constituent les collectifs experts. Je montre dans cette section comment la volonté de prioriser l'appui technique sur la production de connaissances plus théoriques a cadré le développement d'une communauté experte à la fois en France et à l'étranger.

Parce que leur priorité est de trouver des solutions aux problèmes concrets qui leur sont soumis, les experts français des équipements pour le franchissement piscicole revendiquent de suivre les demandes qui leur sont adressées pour orienter leurs choix d'objets. Michel Larinier désigne comme « demande sociétale » ces problèmes qui aiguillonnent les ingénieurs, et qui, par là, auraient aiguillé toute la trajectoire historique de l'expertise française sur les passes à poissons — trajectoire qui se confond avec celle de sa propre carrière.

> « Je me suis jamais posé de question sur "qu'est-ce que je vais faire" ; c'était la demande sociétale qui me disait, "bah maintenant, ..." On me posait les questions, donc quand tu sais pas répondre, et que quand tu vas à l'étranger tu vois qu'ils sont pas mieux que toi[11] , bah... tu t'y colles. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Michel Larinier mentionne ici le fait d'« aller à l'étranger » comme une étape dans le processus routinier de formulation d'une réponse à un problème inédit ; lorsqu'ils n'ont pas d'éléments disponibles pour répondre de manière satisfaisante à un problème de franchissement, les experts français consultent souvent leurs pairs à l'étranger pour s'inspirer de leur expérience. Plus spécifiquement, dans le déroulé de l'entretien, cette formule de Michel Larinier fait aussi allusion aux séjours effectués en Amérique du Nord, et notamment celui effectué avec François Travade de 1981, au moment où ils sont missionnés pour concevoir des équipements pour le franchissement piscicole d'une ampleur inédite en France (Larinier et Travade, 1982). Ces séjours ont constitué une étape importante dans le double mouvement de constitution d'expertise scientifique et d'acquisition de légitimité ; c'est un exemple historique de la façon dont l'orientation finalisée de la production de connaissances sur les équipements influence l'organisation de l'expertise, à la fois dans

11. On peut entendre dans cette expression, qui relève du lapsus, un amalgame entre « ne pas mieux savoir », et « ne pas être plus avancé », amalgame qui dénote combien l'avancée des connaissances, parmi les experts internationaux en pointe sur le franchissement piscicole, est assimilée à un statut personnel.

la formation d'une communauté épistémique française et dans la construction de réseaux internationaux.

La structure des échanges internationaux est marquée par le caractère finalisé de la recherche ; les personnes impliquées sont des ingénieurs confrontés à des problèmes pratiques, plutôt que des chercheurs animés par la volonté de produire de la connaissance : ainsi que le mentionne Michel Larinier dans un extrait déjà cité, « *c'est des gens comme moi, qui sont confrontés à certains problèmes, qui lancent des manips... ils sont jamais à l'université.* » La volonté de trouver des réponses à des problèmes concrets (des cas d'aménagement pour lesquels le retour d'expérience est faible en France) fonde les partenariats internationaux, et constitue pour les ingénieurs français un point d'étape dans le double mouvement de constitution d'expertise et d'acquisition de légitimité. Ainsi, le premier voyage d'études que réalisent François Travade et Michel Larinier en Amérique du Nord, en 1981, est animé par la volonté d'obtenir des informations sur l'avancée des connaissances aux États-Unis concernant des problématiques qui ne sont pas encore prises en charge par des ingénieurs en France, et pour lesquelles un appui technique est demandé à Michel Larinier et François Travade. Ces demandes concernent l'alose, pour laquelle se fait jour dans les années 1980 en France une demande nouvelle de restauration des voies de franchissement ; elles portent aussi sur la construction de « grandes » passes à poissons sur la Dordogne et la Garonne, capables de faire franchir aux poissons des barrages à travers lesquels s'écoulent des débits de plusieurs milliers de mètres cubes d'eau par seconde, ce qui n'a jamais été fait en France.

> « avec François on est allé en [19]81 aux USA, et tu te dis, "c'est pas la même échelle". La rivière Columbia, le débit moyen ça doit être 3000 m^3 par seconde, c'est pas une rivière bretonne ! Il y a un problème d'échelle [pour passer des rivières bretonnes à de grands fleuves]. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Le rapport d'études de François Travade et Michel Larinier suite à leur mission aux États-Unis s'ouvre sur cette justification de leurs lieux de visite :

> « La réalisation de ces programmes [réalisés en Nouvelle-Angleterre] nécessite l'aménagement de dispositifs de franchissement des barrages existants sur des cours d'eau d'une importance comparable à celle de la DORDOGNE ou de la GARONNE.[...] [de plus le comportement migratoire de l'alose semble] très voisin de celui de la grande alose d'AMERIQUE DU NORD (*Alosa sapidissima*). Il était donc important, au moment où de nombreux projets de passes à aloses sont à l'étude en FRANCE , de pouvoir tirer parti des diverses expériences américaines — échecs ou réussites —. »
>
> (Larinier et Travade, 1982)

Les séjours et échanges internationaux permettent aussi d'observer le caractère spécifique parce que *pratique* de l'expertise écohydraulique. Interrogés sur l'intérêt concret de ces échanges intellectuels réalisés en personne, deux ingénieurs du Pôle écohydraulique

soulignent qu'ils sont l'occasion d'obtenir des informations et des données inaccessibles sinon, et qui concernent le caractère appliqué de la production de connaissances. Alors que des résultats d'expériences ou des idées générales sur la conception des dispositifs de franchissement peuvent circuler à travers les publications scientifiques, les rencontres interpersonnelles entre chercheurs étrangers sont l'occasion d'obtenir des données plus précises et concrètes sur la forme matérielle des dispositifs et les pratiques concrètes de conception et de construction des passes à poissons.

> « — L'intérêt d'aller voir [directement les personnes] ça permet d'aller récupérer de la littérature grise. Et ce qui est jamais publié, c'est des plans. Parce que la finalité, quand on conçoit, c'est la construction. Donc à un moment, faut dessiner quoi ! Tout ce qui relève du détail, mais au bout d'un moment la somme des détails, ça compte... dans une publication scientifique, ça n'y est jamais ! Notamment par exemple si c'est un biologiste qui a fait un suivi d'efficacité sur un ouvrage — il y a pas mal de publis comme ça [...] — il a dit quel était le type d'ouvrage, avec une ou deux caractéristiques, mais on aimerait des détails, sur "c'était quoi l'entrée,'[...] la forme des déflecteurs"... et souvent, dans les publis scientifiques, où faut — "crrrnch" — concentrer [réduire la taille textuelle de la publication], c'est pas... c'est pas bien décrit. [...] Et d'aller voir les choses, de pouvoir discuter de concrètement comment ils ont géré ça, pourquoi ça a telle forme, les contraintes, [...] c'est très instructif, et c'est pas dans les publis.
>
> — Oui, je sais pas si ça existe toujours, mais j'étais revenu [d'un séjour aux États-Unis] avec un paquet de plans [...]
>
> — En termes d'échanges, y'a les trucs scientifiques et tout ça, mais des trucs techniques... quand on veut faire un truc un peu plus technique, y'a pas forcément de support pour ça. Donc ça reste des rapports nationaux, mais... faut aller se voir les uns les autres, fureter sur les sites internet...
>
> — Oui, souvent dans les publis, tout l'aspect technique disparaît. Alors que dans les rapports [qu'on peut obtenir dans les échanges interpersonnels], c'est plus détaillé.
>
> — Oui, y'a des extraits de plans, des photos ! [Alors que] des photos dans une publi, y'en a quasiment jamais ! [...]
>
> — C'est pour ça que c'est utile de visiter, et parallèlement, de récupérer les plans. »
>
> (Ingénieurs en hydraulique, Pôle écohydraulique, entretien collectif)

L'évocation de l'importance de ces échanges « *techniques* » complémentaires aux « *trucs scientifiques* » est un moyen de souligner le caractère irremplaçable des rencontres directes et des échanges interpersonnels dans un univers scientifique marqué par une finalité appliquée, celle de la réalisation d'équipements concrets. Cela donne aussi l'occasion de mentionner l'importance qu'occupent des savoirs que l'on pourrait dire « subalternes » dans les compétences et savoirs pratiques des ingénieurs spécialisés dans la conception d'équipements — j'en donnerai une vision plus large dans la suite du chapitre. Ces savoirs subalternes sont souvent invisibilisés dans les publications scientifiques ; celles-ci ont une portée généraliste, et s'inscrivent dans une perspective démonstrative qui permet à leurs

auteurs de faire l'économie scripturale de descriptions techniques fines. Résumant les apports d'une partie de la sociologie des sciences et techniques, et notamment les travaux de Latour et al. (2006) et Shapin et Schaffer (1985, p. 81), Denis (2018, p. 35) souligne que les laboratoires scientifiques sont des « *théâtres de la persuasion* », qui mettent en scène des faits scientifiques à travers des « *textes transparents* » qui sont leur principale production finale — les articles et ouvrages scientifiques ont pour vocation d'être invisibles en eux-mêmes, et de s'effacer devant les résultats qu'ils représentent. Les conditions techniques de la production des faits scientifiques restent ainsi largement confinées aux coulisses de la scène scientifique, et sont « *invisibles* » dans la littérature experte — de même que les techniciens de laboratoires qui mènent concrètement les expériences (Shapin, 1989). Sont ainsi invisibilisées des personnes, mais aussi toute l'épaisseur technique et matérielle des équipements mobilisés, et souvent les échecs qui ont précédé le succès d'une expérience ; mais c'est précisément ce à quoi les ingénieurs qui doivent concevoir concrètement des passes à poissons souhaitent avoir accès, afin de pouvoir reproduire matériellement des dispositifs de franchissement efficaces et éviter de reproduire les mêmes erreurs. Une des compétences importantes de l'expertise écohydraulique est alors la maîtrise simultanée de connaissances théoriques génériques, larges, et celle de savoirs plus précis et de détails sur les équipements efficaces, largement acquis par l'expérience. Le regard de l'ingénieur doit donc aller non seulement vers les productions scientifiques, mais aussi vers les productions plus subalternes, qui sont à la fois les traces des dispositifs inefficaces ou décevants, et les inscriptions fines des détails matériels et techniques des équipements — j'y reviens dans la dernière partie du chapitre.

L'orientation finalisée des recherches sur les passes à poissons a cadré le développement d'une communauté internationale, et notamment la façon dont les experts français se sont choisis des homologues internationaux. Néanmoins, la priorité donnée à l'appui technique a aussi structuré de manière plus directe le développement d'une communauté experte en France, notamment en imposant un cadre de travail que Michel Larinier résume, dans un extrait cité ci-dessus, à une réponse à la « *demande sociétale* ». Cette demande serait le moteur des orientations programmatiques de la recherche sur les équipements pour le franchissement piscicole en France ; les problématiques qui guident la trajectoire de l'expertise seraient ainsi celles qui sont formulées par des acteurs en demande de solution — principalement des services de l'État, qui souhaitent s'appuyer sur l'ingénierie publique ; c'est le sens administratif de la notion d'appui technique, sur laquelle je reviens dans la section suivante. Ces demandes peuvent concerner des ouvrages pour lesquels il n'existe pas de solution de franchissement clairement stabilisée et déterminée, et elles sont adressées au Pôle écohydraulique par les directions territoriales du ministère de l'Environnement, ou les services régionaux du CSP, puis de l'Onema et de l'AFB. Ceux-ci se font parfois le

relais d'usagers des cours d'eau, comme des pêcheurs qui soulignent un problème de franchissement insuffisamment pris en charge (c'est par exemple le cas des aloses au barrage de Golfech au début des années 1980). Des demandes peuvent aussi être adressées aux services de l'État par des gestionnaires d'ouvrages, ou des bureaux d'études. De manière similaire, le service R&D d'EDF a une mission d'appui aux départements et divisions qui gèrent des ouvrages, au sein de l'établissement. Les demandes peuvent alors découler, dans une dynamique plutôt *top-down* que *bottom-up*, de l'inscription sur l'agenda politique de nouveaux impératifs de franchissement, comme c'est le cas pour les anguilles à la fin du XX^{e} siècle siècle.

À côté de la réponse à ces demandes, le choix d'investir des ressources dans la constitution de connaissances pour résoudre des problèmes de franchissement procède aussi d'un travail, mené par les experts, et qui consiste à identifier les manques dans les connaissances existantes. Les ingénieurs identifient ces manques au contact des acteurs qui réclament, conçoivent ou évaluent des passes à poissons, par exemple lorsqu'ils visitent des ouvrages et diagnostiquent des problèmes de franchissement, ou lorsqu'ils constatent qu'un certain nombre de demandes leur sont adressées par divers acteurs et concernent une même problématique. Le contact avec le « terrain » de l'action publique — les situations sur lesquelles s'applique une demande de restauration de la franchissabilité piscicole — est ainsi essentiel au « fonctionnement » de l'expertise, c'est-à-dire à son évolution dynamique par le traitement de problématiques successives.

> « Nous, [notre fonctionnement c'était de] faire de l'appui technique, faire des projets, avoir des retours,... [c'est comme ça que] tu sens vraiment ce qui manque. Les lacunes. Alors que si t'es déconnecté... [...] C'est ce que j'ai aimé dans ce que je faisais, tu partais du projet, des critères de dimensionnement, tu allais jusqu'à la réalisation, tu voyais ce qui marchait, ce qui marchait pas, tu voyais quand on te posait des questions ce à quoi tu pouvais pas répondre... »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Aux yeux des acteurs de la communauté épistémique, c'est ainsi « le terrain » qui doit dicter le programme de recherche. Ce terrain a deux acceptions ; c'est à la fois l'espace où s'exerce l'action publique, et un terrain expérimental pour les études et recherches. Ce double sens correspond aux deux aspects, scientifique et politique, de l'expertise : les équipements, en tant qu'objets d'expertise, sont à la fois des objets de connaissance, et ce sur quoi les experts sont sollicités pour informer l'action. La proximité au terrain sous ce double aspect est perçue par les ingénieurs du franchissement piscicole comme cruciale dans leur positionnement épistémique ; c'est elle qui les inscrit dans l'orientation finalisée et appliquée de la production de connaissance, au contraire des chercheurs académiques, qui produisent des connaissances dans une distance plus grande aux demandes concrètes — ce que Michel Larinier, dans l'extrait ci-dessus, désigne comme leur « déconnexion ».

B.1.d L'orientation vers l'appui technique est un principe épistémique qui définit les frontières organisationnelles de la communauté experte

L'idée d'une déconnexion pointe les tensions qui traversent le monde des chercheurs et ingénieurs qui travaillent sur les équipements pour le franchissement piscicole. La proximité au terrain est l'un des points sur lesquels se joue l'opposition, plus fondamentale dans la vision que les experts ont de la structure de la communauté experte, entre la recherche et l'appui technique. Cette opposition informe toute l'histoire organisationnelle de l'expertise sur les passes à poissons.

Les ingénieurs et chercheurs opposent en effet deux perspectives données aux travaux sur le franchissement piscicole, qu'ils désignent sous les termes d'« *appui technique* » et de « *recherche* », et qu'ils relient schématiquement aux perspectives respectives des « *ingénieurs* » et des « *chercheurs* ». Cette opposition est mobilisée par les acteurs de l'écohydraulique pour interpréter l'évolution historique d'un établissement important dans la production d'expertise sur le franchissement piscicole — le CTGREF, devenu Cemagref, puis Irstea et enfin INRAE (*cf.* encadré 11). Cette évolution donne lieu à des tensions et des ruptures dans l'histoire de l'écohydraulique.

Encadré 11

La trajectoire organisationnelle et épistémique d'un centre technique : du CTGREF à INRAE

Au moment de la création d'Irstea, Griset (2011, p. 6) décrit l'histoire de cet établissement comme celle d'un centre technique dédié à l'appui technique, qui aspire « à une pleine intégration dans le dispositif français de recherche *», et qui se tourne ainsi de plus en plus vers la recherche, même si cet établissement aspire à «* se différencier en liant recherche et appui technique *». Cette histoire commence avec le CTGREF, issu d'une transformation en 1972 du Cerafer (centre national d'études techniques et de recherches technologiques pour l'agriculture, les forêts et l'équipement rural). C'est un centre technique qui a pour vocation première «* d'assurer l'information et l'appui technique des services *» — services du ministère de l'Agriculture, mais aussi d'autres ministères, et éventuellement de répondre aux demandes de collectivités publiques, personnes morales ou privées*[a]*. En 1981, le CTGREF est regroupé avec le Cneema (centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole) pour donner naissance au Cemagref (centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts), et conserve dans ses missions explicites l'«* appui technique *», en plus de la «* recherche technologique *» et l'«* information *»*[b]*. CTGREF et Cneema s'attachaient à appréhender les problèmes à un niveau très concret et à développer des solutions pratiques, selon Griset (2011, p. 41), et le Cemagref s'inscrit dans un premier temps dans la continuité de cette perspective finalisée de l'activité des deux centres, sans qu'il n'y ait «* de nouvel élan ou de nouveau projet *» ; «* ses recherches ne sont pas

menées pour l'essentiel avec pour objectif d'élargir les connaissances humaines, elles répondent plutôt à un besoin plus ou moins exprimé par un groupe d'utilisateurs ». *À l'échelle nationale, officieusement, une division du travail est plus ou moins en place :* « à l'INRA la recherche, au Cemagref l'appui technique » *(Griset, 2011, pp. 45-46). Néanmoins, dans certaines équipes,* « la volonté de cantonner le Cemagref à un strict appui technique est en revanche totalement rejetée » *; elles* « réintroduisent dès que cela est possible le terme de recherche » *(Griset, 2011, p. 47). À l'intérieur même du Cemagref, des pressions existent donc pour déplacer le centre de gravité du Cemagref de l'appui technique vers la recherche ; leurs porteurs obtiennent gain de cause en 1985 avec la transformation du Cemagref, qui avait été créé comme un établissement public administratif, en établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST, un statut créé en 1982), placé sous la tutelle du ministère chargé de la recherche conjointement à celui de l'Agriculture. L'appui technique n'est plus la mission première et primordiale du centre, que ses statuts chargent de* « réaliser, promouvoir et valoriser tous travaux de recherche scientifique, technologique, d'appui technique, d'essai et de certification » [c] *; la transformation en EPST signifie une* « transformation des missions qui doivent répondre à l'exigence de "la recherche". » *(Griset, 2011, p. 83).*

Le tournant de la recherche au Cemagref est encore accentué en 2012, lors de la création d'Irstea. Le terme d'appui technique disparaît des missions de l'institut, dont la mission première est « d'entreprendre, réaliser, coordonner et soutenir [des] travaux de recherche scientifique et technologique ». *Si les deuxième et troisième missions de l'institut évoquent l'application de ces recherches (*« produire et mobiliser, à partir des résultats de ses travaux, les connaissances scientifiques et technologiques nécessaires aux politiques publiques » *;* « conduire des expertises scientifiques et techniques »*), les trois restantes consistent à valoriser scientifiquement les résultats des travaux, favoriser leur publication et diffusion, et contribuer à la formation* « à la recherche et par la recherche » [d].

a. Arrêté du 12 mai 1972 relatif au centre national d'études techniques et de recherches technologiques pour l'agriculture, les forêts et l'équipement rural (Cerafer) (*JORF* du 31 mai 1972, p. 5465.)

b. Décret n°81-38 du 21 janvier 1981 modifiant le code rural (livre VIII, titre III) et créant le centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts à compter du 01-01-1981, *JORF* du 22 janvier 1981

c. Décret n°85-1401 du 27 décembre 1985 modifiant le code rural (livre VIII nouveau, titre III) et relatif au centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts (Cemagref),

d. Décret n° 2012-209 du 13 février 2012 relatif à l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea), *JORF* n°0038 du 14 février 2012

Les évolutions organisationnelles successives du CTGREF à INRAE ne sont pas sans conséquences sur la production d'expertise concernant les équipements pour le franchissement piscicole ; elles éclairent une problématique plus générale de tension entre recherche et appui technique. La transformation du Cemagref en EPST s'accompagne d'une stratégie scientifique qui se fonde sur « *une véritable "programmation" de ses activités* » (Griset, 2011, p. 71), dont Michel Larinier déplorait l'aspect contraignant et mal adapté à la tem-

poralité des recherches finalisées sur les passes à poissons. De la même façon, l'évolution vers le monde de la recherche du Cemagref entraîne une valorisation institutionnelle de la publication des résultats dans des revues scientifiques. Cette évolution est à la fois décrite par Griset (2011, p. 100), qui y voit « *une véritable révolution pour les agents* » (au CTGREF et au Cneema, les documents n'étaient pas signés « *pour mettre en avant l'institution plutôt que les individus* »), et dénoncée par Michel Larinier, qui y voit l'imposition de contraintes hétéronomes et antithétiques avec la temporalité de l'appui technique. Celui-ci fait alors potentiellement partie de ceux que Griset décrit comme des « *chercheurs issus "du rang", pour qui le résultat concret de leurs travaux resta longtemps la seule marque de reconnaissance souhaitée* », et pour qui « *l'impératif de la publication, lié au développement de l'évaluation inhérente au statut d'EPST, [fut] donc un défi difficile à relever* » :

> « Quand c'est passé EPST, [le mot d'ordre a été] "maintenant, le Cemagref, c'est de la recherche. Vous faites de la recherche, des publications [comme dans les universités] [...]. [Nos anciens partenaires] ne parlaient que de publications. Or, nous, pour faire une publi [...] il y a 6, 7 ans de manips ! Un chercheur, il veut sortir deux publis par an ! »
>
> (Michel Larinier, entretien)

L'opposition idéal-typique entre appui technique et recherche est mobilisée par les acteurs dans les récits des tensions croissantes entre les membres d'équipes appartenant au CSP (puis Onema, AFB, OFB) d'un côté, attachés aux missions historiques d'appui technique du CTGREF, et de l'autre au Cemagref (qui devient Irstea, puis INRAE). Ces tensions se cristallisent dans l'arrêt de certaines collaborations, notamment lorsque des chercheurs du Cemagref puis Irstea cessent de participer à des projets de recherche et d'études avec des acteurs de l'Onema puis de l'AFB, après plusieurs années de travail commun. Ces ruptures font parfois l'objet d'interprétations discordantes, et peuvent être en partie rabattues par les acteurs sur des mésententes interpersonnelles ; néanmoins, une dimension structurelle se retrouve dans de nombreux récits : celle d'un éloignement croissant du Cemagref de la recherche finalisée, qui entraîne des désaccords et des désajustements, notamment en termes de temporalité, entre les perspectives des agents de cet établissement et celles des agents du CSP. Ces récits mettent ainsi à jour comment le caractère finalisé des perspectives de recherches sur les passes à poissons participe à dessiner et redessiner les contours de l'organisation épistémique.

Un agent du Pôle écohydraulique, rattaché à l'OFB, explique ainsi un épisode de rupture entre Irstea et le Pôle écohydraulique par une différence de position sur la vocation à donner à la recherche — différence de position accentuée au fil de l'évolution du Ctgref au Cemagref puis à Irstea ; à travers ces changements, l'appui technique disparaît explicitement des priorités de l'établissement. La rupture se matérialise notamment lorsqu'un

agent d'Irstea (ex-Cemagref), et toute son équipe avec lui, se séparent d'une collaboration avec le Pôle écohydraulique. Le conflit se serait cristallisé sur l'attribution des publications scientifiques — une ressource de crédit pour les chercheurs. Ce conflit résulterait, en dernière analyse, de temporalités différentes, selon que des acteurs mènent leurs travaux dans une optique d'« *appui technique* » (et sont prêts à attendre plusieurs années afin d'avoir des résultats définitifs tirés de la répétition de l'expérience) ou dans une optique plutôt académique (ou de « *recherche* ») à laquelle est attaché un impératif de publier plus rapidement et plus régulièrement des résultats.

> « C'est une des raisons pour lesquelles [cet agent], qui était Cemagref, est parti. Il avait vraiment pris l'esprit Cemagref de publier. Donc il avait un peu tendance à [penser] "vous vous faites le terrain, moi je publie", alors... ça va un certain temps. Nous, on publie quand c'est mûr ; on publie pas pour publier. On n'a pas le temps, on n'a jamais eu le temps. C'est une souffrance pour nous, parce que c'est en plus. »
>
> (Ingénieur en hydraulique, GHAAPPE, entretien)

Les acteurs concernés du côté d'Irstea font une autre lecture de la situation, mais qui relève également, et plus directement, d'un conflit sur le caractère finalisé des recherches menées en commun ; les acteurs du pôle, en position de décider quels projets mener, auraient refusé la poursuite de projets trop peu finalisés proposés par l'équipe de Bordeaux.

> « le clash avec le Pôle écohydraulique, c'est que d'abord ils ont refusé que certains sujets soient abordés ; et même affichés. Par exemple celui que je viens d'évoquer, [rechercher notamment parmi les paramètres génétiques] ce qui fait que les anguilles passent ou passent pas un obstacle, ils ont refusé qu'il soit affiché. [...] Ça a été un premier agacement, on disait, "attendez, on demande même pas de sous, le projet est financé [...], il est franchement "obstacle"... [la réponse c'était] "trop amont, trop amont"
> — c'est-à-dire ? Pas assez appliqué ?
> — ben oui... mais nous ... il n'y avait pas d'application immédiate, on est bien d'accord ; mais il y avait des conséquences assez rapides, quand même ! Mais effectivement, c'était pas assez appliqué, au sens "on répond pas à la demande de demain". Et voilà, [les relations entre le pôle de l'AFB à Toulouse et l'équipe Irstea] ça s'est gâté progressivement. »
>
> (Chercheur en écologie, Irstea, entretien)

Ces deux récits d'une même rupture, portés chacun par l'une des deux parties en présence, reflètent deux points de vue différents, mais non contradictoires, à la fois sur l'épisode de scission et sur la position de l'autre partie. Ils témoignent tous deux du fait que l'organisation de la recherche sur le franchissement piscicole a été marquée, à cette occasion, par des divergences institutionnelles sur le statut finalisé et appliqué des travaux, que le pôle de Toulouse défend face à l'équipe d'Irstea. La question de l'appui technique se cristallise ici sur la question temporelle, lorsque le pôle de Toulouse veut dépasser le temps court et urgent de l'impératif de publication, pour s'inscrire dans le temps plus long du retour d'expérience. En face, l'équipe d'Irstea revendique de déborder le cadre de la re-

cherche finalisée sur les équipements, pour s'inscrire dans le cadre d'une recherche sur les autres facteurs que les obstacles physiques à la migration (en recherchant quels facteurs génétiques favorisent ou non le franchissement), ce qui pourrait amener à de nouvelles recommandations en termes de gestion des espèces de poissons migrateurs — des recherches prospectives dont la finalité s'inscrit dans un horizon temporel plus large encore que celui du retour d'expérience ; c'est le temps de répondre à une demande plus lointaine que celle de « demain », puisque les chercheurs ne savent pas si elle sera un jour formulée, et en quels termes. Cet épisode illustre le propos de Granjou et Peerbaye (2011, p. 9) : les connexions entre les collectifs épistémiques, et la forme que prend leur collaboration, sont des « *arènes épistémiques* » (Knorr Cetina, 1982) où se joue « *leur capacité à façonner la forme et le contenu des projets de recherche, à organiser la division du travail, et à influer sur la production des connaissances* ». Ces arènes sont les enjeux d'une rivalité en termes de pouvoir, mais aussi de culture ; l'aboutissement de ces tensions lorsque l'équipe d'Irstea quitte l'expertise sur les équipements pour le franchissement piscicole rend compte d'une forme de primauté, dans cette arène épistémique, de l'orientation vers l'appui technique — un trait culturel structurant soutenu par le pôle de Toulouse.

Michel Larinier fait de cet exemple un symbole des désaccords et de la divergence qui existe selon lui entre la vocation d'appui technique des ingénieurs du CSP ou de l'AFB puis OFB d'un côté, et la vocation plutôt recherche du Cemagref puis Irstea. Suivant un argument déjà déroulé dans les citations précédentes, il rabat cette divergence sur un conflit de temporalité : le temps court des impératifs de publication scientifique du côté des institutions de recherche, contre le temps long nécessaire à la collecte et au traitement de données côté appui technique.

> « En France, les universités, c'est trop loin [du terrain]. Même le Cemagref hein, quand c'est trop terre à terre, ça les intéresse plus. Et le terrain les intéresse de moins en moins, parce que c'est pas rentable. Si tu veux avoir une bonne note, être bien évalué, faut faire deux publications chaque année. C'est pas en faisant des manips qui donnent une publication tous les trois ans... enfin si, ils [les chercheurs] en font chaque année, mais je pense que ce sera boiteux, parce qu'il n'y aura pas le travail de synthèse au bout... »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La rupture se joue ainsi dans le temps long (celui des orientations d'établissements qui se révèlent divergentes) et, à plus court terme, sur des questions de temporalité : alors que l'équipe Irstea se projette à plus long terme que la « *demande de demain* », selon la formule mentionnée plus haut ; les agents du Pôle écohydraulique veulent voir plus loin que l'urgence des publications scientifiques.

B.1.e L'écohydraulique relève en partie d'une ingénierie

Dans la section précédente, une séparation entre « chercheurs » et « ingénieurs » au sein du domaine écohydraulique est apparue. Il s'agit d'une représentation ordinaire de certains acteurs, qui est notamment mobilisée par ceux qui se revendiquent ingénieurs pour se démarquer des chercheurs : ces derniers sont ceux qui ne conçoivent pas d'équipements concrets, qui ne dimensionnent pas des passes à poissons — j'y reviens à la fin de ce chapitre en montrant comment ils se tiennent à distance de cette dimension pratique de l'action publique, tout en s'y retrouvant souvent embarqués (3.C.3.b, p. 457).

Néanmoins, c'est surtout dans le sens d'une distinction sociale que la dichotomie entre chercheurs et ingénieurs me semble pertinente — plus que comme une catégorie d'analyse à part entière. Un premier élément qui diminue la portée heuristique de cette partition est que de nombreux experts des passes à poissons — qu'ils soient ou non en prise avec la conception d'ouvrages particuliers — ont en commun d'avoir eu une formation d'ingénieur. Ce statut peut être invisibilisé par les catégorisations qu'ils emploient pour se désigner entre eux : ils s'identifient souvent, pour souligner les distinctions disciplinaires liées à leurs formations, comme « hydrauliciens » (par exemple formés à l'ENGEES ou l'ENSEEIHT), « biologistes » (souvent formés à l'école d'agronomie de Rennes), ou encore « génie civilistes » (par exemple formés à l'ENTPE). Ces termes valorisent les experts comme spécialistes de l'un ou l'autre des domaines, et s'appuient sur le fait qu'un certain nombre d'entre eux sont titulaires d'un doctorat dans ces disciplines. Pour ceux qui sont désignés comme « biologistes », et assimilés avec les personnes issues d'un parcours universitaire en sciences de la vie qui font partie de la communauté épistémique, cette désignation recouvre le fait qu'ils sont souvent ingénieurs agronomes spécialisés en halieutique (une discipline qui concerne la pêche, et par extension, l'ensemble des sciences et techniques de gestion des ressources aquatiques). Cependant, la distinction que font les acteurs qui mobilisent cette dichotomie entre « chercheurs » et « ingénieurs » recoupe moins une différence dans les formations que dans les fonctions que les uns et les autres occupent dans la production d'expertise. De même que certains ingénieurs ne participent pas directement à la conception ou la gestion de passes à poissons, certains acteurs issus de cursus universitaire ont des fonctions dans des bureaux d'études qui sont proches de celles d'autres ingénieurs, par exemple ceux du Pôle écohydraulique : ils conçoivent et dimensionnent des passes, tout en tâchant de « valoriser » leur travail (selon le terme qu'ils utilisent) sous forme d'articles scientifiques ou de communications dans des colloques.

Un second élément qui invite à utiliser cette dichotomie entre ingénieurs et chercheurs comme un objet d'études plutôt qu'une catégorie d'analyse est le continuum qui relie savoir et action dans le domaine écohydraulique. Tous les acteurs qui participent à la

production de savoirs en écohydraulique sont embarqués, de manière plus ou moins directe, dans l'action de restauration de la continuité piscicole (sinon écologique). Ceux qui ne conçoivent pas directement des passes à poissons contribuent à leur connaissance et à leur amélioration — par exemple en étudiant le comportement des flux sur les macrorugosités ; et de manière plus directe, la plupart des acteurs dédient une part de leur activité à des productions *pratiques*, comme la conception d'instruments, d'indicateurs ou d'objets qu'utilisent, dans leurs pratiques concrètes, ceux qui conçoivent, construisent, gèrent ou évaluent des dispositifs de franchissement piscicole.

Relativiser la distinction entre ingénieurs et chercheurs amène alors à se demander ce que signifie la place importante et revendiquée des ingénieurs dans la communauté experte — dans les faits, ceux qui sont désignés comme « *experts* » sont toujours les ingénieurs, ceux qui conçoivent concrètement les passes à poissons. Un élément de réponse est que cette place des ingénieurs est une traduction directe de la valorisation de l'appui technique dans la production de savoirs sur le franchissement piscicole. L'écohydraulique est un domaine de production de connaissances qui s'est structuré en réponse à des demandes concrètes, et les études et recherches sur le franchissement piscicole continuent d'avoir pour vocation d'apporter des réponses à des questions posées par des acteurs extérieurs à la communauté épistémique. On peut analyser ces questions comme relevant de ce que Nowotny (2016) qualifie de « *real-world problems* » : des « *problèmes du monde réel* », c'est-à-dire des problèmes qui se posent en-dehors du monde de la science, pour lesquels il n'existe pas de réponse toute faite ou de procédure de résolution établie, et dont la résolution est demandée à des acteurs qui y répondent en appliquant des principe scientifiques. Cette caractérisation correspond bien à ce que Travadel et Guarnieri (2021, p. 11) caractérisent comme la « *pensée d'ingénieur* » : être ingénieur, c'est posséder une « *une aptitude à poser et à résoudre efficacement des problèmes pratiques compliqués* » — sans forcément se départir d'un attrait pour le « *solutionnisme technologique* ».

Le rôle important des ingénieurs parmi les spécialistes d'écohydraulique reflète le cadre épistémique d'une production de connaissances finalisées ; les ingénieurs incarnent au mieux cette position des experts capables de résoudre des problèmes concrets, en mobilisant toute une panoplie de connaissances et d'instruments que décrit Vinck (2014, p. 233) : « *des connaissances formelles documentées dans les manuels et codes* », « *des outils théoriques et conceptuels* » « *des critères de conception* », mais aussi « *des règles du doigt levé* », « *du retour d'expérience* », ou encore « *de la connaissance portant sur les acteurs du secteur* ». Par-delà les « *connaissances [...] codifiées* », notamment dans les guides de conception, « *l'ingénierie exige surtout des connaissances pratiques produites dans le cours de l'activité* » (Vinck, 2014, p. 232). C'est là un élément crucial dans l'épistémologie liée aux équipements : leur dimension matérielle, ici accentuée par le fait de

travailler sur des êtres vivants, les rend en partie irréductibles aux formalisations théoriques et au travail de chercheurs qui ne se confrontent pas en pratique à la conception de dispositifs concrets — et aux inévitables surprises, voire les inéluctables échecs qui accompagnent cette mise en pratique de la théorie. C'est ce que je développe dans la suite de ce chapitre, en revenant dans les sections suivantes sur l'importance de l'interdisciplinarité — qui, dans l'analyse de Nowotny (2016), est nécessaire à la prise en charge des *real-world problems* ; en montrant comment l'expertise écohydraulique s'appuie largement sur la modélisation physique pour essayer d'approcher en laboratoire ce « *real world* » qui pose des problèmes. Cela me permet de mettre en évidence « *l'importance des dynamiques d'interaction et d'échange entre acteurs* » dont les ingénieurs sont des acteurs-clefs (Vinck, 2014, p. 234). Dans la dernière partie du chapitre, j'analyse l'engagement épistémique des experts — et particulièrement des ingénieurs, embarqués à la fois dans les promesses que portent les équipements et dans les déceptions qu'ils peuvent susciter.

Si « *il est généralement admis que toute recherche finalisée est par nécessité interdisciplinaire* », ainsi que l'écrivent B. Hubert et Bonnemaire (2000, p. 5), ceux-ci soulignent immédiatement que ce constat ne résout pas les problèmes pratiques que pose la mise en œuvre de cette interdisciplinarité — ni le problème théorique du statut à lui donner : dans quelle mesure l'hybridation des disciplines signifie-t-elle l'émergence d'une nouvelle discipline ? J'interroge dans la section suivante cette interdisciplinarité, en l'étudiant à la fois comme une pratique (mise en œuvre concrètement par les experts) et comme un discours à portée normative (notamment sur la symétrie revendiquée entre les disciplines rassemblées et assemblées dans l'expertise sur les passes à poissons).

B.2 L'écohydraulique est un domaine épistémique pluridisciplinaire

Dans cette sous-section, je présente, analyse et qualifie l'assemblage multi-disciplinaire qui compose ce que l'on peut appeler, au sens large, l'expertise écohydraulique. Je m'appuie pour cela sur les travaux de sociologues des sciences et techniques et de l'expertise, particulièrement de Nowotny (2006 ; 2015) et Frickel (2004 ; 2016). Ces sociologues des sciences et techniques se sont intéressés, depuis les années 2000, à l'« interdisciplinarité », à la fois en tant que pratique et comme idéal. Ils étudient en effet d'une part ce qu'est l'interdisciplinarité, comment elle est produite, et ce qu'elle fait à ceux qui tentent de la mettre en pratique ; Nowotny (2015) présente ainsi une typologie de l'intégration pluridisciplinaire, sous forme d'un continuum qui va, selon un ordre croissant d'intégration, de la multidisciplinarité (juxtaposition de caractéristiques disciplinaires) à l'interdisciplinarité (intégration de plusieurs disciplines), et jusqu'à la transdisciplinarité (transformation des

disciplines). Ces travaux se penchent aussi, d'autre part, sur l'injonction à l'interdisciplinarité, particulièrement présente depuis les années 2000 dans les univers de la recherche et de sa gestion. L'hybridation des disciplines est alors souvent idéalisée et imposée par des structures d'administration de la science (agences gouvernementales, gestionnaires de programmes de recherche, etc.). Selon Frickel, Albert et al. (2016a, p. 10), cette injonction témoigne d'une forme de perte d'autonomie académique, dont les structures historiques disciplinaires sont remises en cause par des pressions exogènes, politiques et de marché, qui priorisent des recherches dont l'impact social et politique est plus immédiatement saisissable et quantifiable, notamment à travers des indicateurs qui intègrent des paramètres issus des sciences dites « de la nature » et « sociales ».

L'analyse que je propose du caractère pluridisciplinaire de l'expertise sur les passes à poissons ne s'inscrit pas dans cette problématisation critique de la politique de l'interdisciplinarité ; je m'inspire néanmoins de l'approche de Frickel, Albert et al. (2016a, p. 6) pour dépasser le niveau de la description interactionnelle des relations scientifiques, et m'intéresser aux configurations plus globales — sociales, économiques et politiques — dans lesquelles s'inscrit, et auxquelles contribue la constitution d'une expertise pluridisciplinaire sur les équipements du franchissement piscicole. Je m'appuie notamment sur une prise en compte de la pluridisciplinarité au double prisme des pratiques qui en relèvent et des discours dont elle fait l'objet. Les acteurs rencontrés revendiquent clairement une forme d'intégration des perspectives disciplinaires comme un idéal, et même comme un impératif épistémique nécessaire à la production de savoirs valides et solides sur les équipements pour le franchissement piscicole. La collaboration pratique de chercheurs et d'ingénieurs issus de différentes formations disciplinaires permet d'essayer de situer l'écohydraulique le long d'un continuum d'intégration disciplinaire, mais aussi d'interroger et de remettre en cause certains aspects de l'idéal normatif d'une collaboration interdisciplinaire, qui n'est pas forcément symétrique et irénique.

Cette interrogation de l'idéal interdisciplinaire s'appuie sur un autre aspect mis en évidence par Frickel, Albert et al. (2016a, p. 7), selon qui, contrairement à un présupposé implicite courant, « *les collaborations interdisciplinaires n'adviennent pas dans un vide social, mais au sein de configurations institutionnelles qui influencent les relations entre chercheurs, disciplines, traditions théoriques, et méthodologies* ». Cela invite à réintroduire dans l'analyse une attention aux rapports de pouvoir et aux hiérarchies qui se jouent à la fois entre individus et entre institutions dans les relations entre disciplines. Ces éléments permettent une analyse de l'écohydraulique comme « interdiscipline », au sens de Frickel (2004, p. 269) — un univers de connaissances hybrides et dépassant les frontières organisationnelles établies, au risque de conflits, plutôt qu'un corpus de savoirs et de pratiques épistémiques institutionnalisé, délimité et stable. J'étudie ainsi l'écohydraulique en tant

qu'elle est inscrite dans des structures institutionnelles, épistémologiques et politiques particulières et potentiellement conflictuelles. J'ai déjà pu en partie caractériser ce contexte dans la partie précédente, en présentant l'appui technique et le cadre institutionnel qui l'impose aux acteurs des recherches consacrées au franchissement piscicole. Cette orientation finalisée donnée à la recherche permet d'éclairer une partie des enjeux de pouvoir à l'œuvre dans la constitution de l'interdiscipline.

B.2.a Conjuguer écologie et hydraulique, une norme épistémique pour les passes à poissons modernes

L'un des traits particuliers de l'expertise moderne sur les passes à poissons est son caractère pluridisciplinaire. Tous les acteurs experts rencontrés le soulignent, et insistent sur ce qu'ils présentent comme une originalité de l'écohydraulique : pour produire des connaissances solides sur les passes à poissons, et pour mettre en œuvre ces connaissances de manière pertinente, ils jugent essentiel d'associer des savoirs issus de différents ensembles disciplinaires — biologie et écologie des cours d'eau ; hydraulique et mécanique des fluides ; certains acteurs y ajoutent parfois, notamment lorsqu'ils évoquent les collectifs en charge de concevoir des solutions pratiques pour des aménagements précis, le génie civil et l'ingénierie de projet.

La nécessité de combiner biologie et hydraulique est présentée par les acteurs comme découlant du fait que les passes à poissons sont des équipements hydrauliques à vocation biologique. Leur conception mobilise donc à la fois des compétences en hydraulique pour ce qui touche à l'écoulement de l'eau — dimensionner les bassins pour obtenir un certain débit, et une certaine forme des écoulements, minimiser le risque d'embâcles et de dommages environnementaux associés à la modification des écoulements au niveau de l'obstacle, etc. — et des compétences en biologie pour déterminer quelles doivent être les caractéristiques de l'écoulement — quels débits et quelles formes d'écoulements les poissons sont capables de franchir, comment positionner les entrées et sorties d'eau pour faciliter le franchissement piscicole, etc. Schématiquement, un biologiste travaillant pour un bureau d'études résume ainsi la nécessité de combiner biologie et hydraulique ; elle permet d'éviter les deux écueils de conception présentés comme les plus souvent responsables de la non fonctionnalité des passes à poissons (un mauvais placement de l'entrée, qui ne correspond pas aux zones où les poissons cherchent à franchir l'obstacle ; et un mauvais écoulement de l'eau qui les empêchent de franchir l'entièreté de la passe) :

> « le problème, c'est ce que je te dis, c'est que c'est les deux [disciplines qui sont nécessaires]. Si ton poisson ne trouve pas l'entrée, ta passe ne sert à rien. Mais s'il est rentré dans un système qui n'est pas adapté, ça n sert à rien non plus. C'est pour ça qu'il faut de l'hydraulique, *et* [de la biologie]. »
>
> (Docteur en biologie, bureau d'études, entretien)

Au fil du temps, les succès reconnus des passes à poissons en France conçues par des équipes interdisciplinaires (notamment autour du tandem que forment l'ingénieur hydraulicien Michel Larinier et l'ingénieur agronome spécialisé en halieutique François Travade) font de la combinaison des savoirs disciplinaires un impératif qui s'impose à tous les projets de conception d'équipements pour le franchissement piscicole. La pluridisciplinarité de l'expertise est alors intégrée par les experts au grand récit sur la modernité des passes à poissons. François Travade mentionne ainsi que la collaboration active entre des spécialistes de disciplines différents — biologie, hydraulique et génie civil — est un élément novateur déterminant pour la conception de passes à poissons efficaces à partir des années 1980.

> « Voilà pourquoi ça n'avait jamais bien marché en France [avant les années 1980] : c'est que c'est pluridisciplinaire. Il faut mettre [...] de la biologie, puisque c'est fait pour faire monter les poissons, on ne se sert que du comportement du poisson pour les faire monter dedans ; de l'hydraulique, parce qu'après, quand ils sont dedans,... pour les attirer dedans c'est des paramètres hydrauliques. Et puis du génie civil, parce qu'il faut installer des trucs comme ça, sur les barrages existants, c'est pas toujours de la tarte. »
>
> (François Travade, entretien)

Il ressort des citations précédentes l'idée que cette combinaison de savoirs pluridisciplinaires est liée à la nécessité de trouver des réponses à des problèmes concrets. Les ingénieurs du franchissement piscicole perçoivent souvent l'apport scientifique des spécialistes disciplinaires, notamment lorsqu'ils sont affiliés au monde de la recherche académique, comme incomplet, ou inapplicable en l'état. Selon eux, pour passer des savoirs théoriques à la construction pratique de passes à poissons, il faut que les scientifiques prennent en compte les contraintes concrètes qui se révèlent sous d'autres regards disciplinaires. L'impératif de pluridisciplinarité s'inscrit ainsi dans les structures de production de connaissances finalisées sur le franchissement piscicole décrites précédemment, qui sont orientées vers la production de solutions concrètes aux *real-world problems* qu'on leur pose, et valorisent l'appui technique plutôt que la recherche fondamentale. Les *real-world problems* étant toujours complexes et dépassant les frontières épistémologiques des disciplines, il n'y a pas d'autre processus satisfaisant de résolution, aux yeux des membres du collectif épistémique, que de produire des connaissances qui combinent différents apports disciplinaires capables de tenir compte des contraintes de différents ordres. Ce lien entre les caractères pluridisciplinaire et finalisé de la recherche n'est pas propre qu'au monde du franchissement piscicole ; on retrouve cette vision dans la valorisation plus générale de la pluridisciplinarité au niveau des structures nationales et internationales de gestion de la recherche. C'est ce que décrivent Frickel, Albert et al. (2016a), en soulignant que l'interdisciplinarité est perçue, selon un présupposé largement partagé, comme menant vers des solutions plus innovantes et holistiques aux problèmes concrets, et donc la panacée de

pratiques de recherche finalisée efficaces. Cette affinité entre les attentes de la gestion de la recherche contemporaine d'un côté, et la vision que se font de leur champ de recherches les ingénieurs qui mènent la production de connaissance sur le franchissement piscicole en France de l'autre, permet d'expliquer le succès dans l'obtention de certains financements de recherche. C'est par exemple le cas du programme FIT-Hydro, qui porte sur les moyens de concilier exploitation hydroélectrique et protection de la faune piscicole, et qui est financé dans le cadre d'un appel européen (H2020) qui la dimension à la fois appliquée et pluridisciplinaire (Dewitte et al., 2018).

Dans le fonctionnement du collectif épistémique, la valorisation de la pluridisciplinarité se retrouve dans la mesure du prestige que les experts se reconnaissent entre eux. Selon des critères de reconnaissance internes informels, les meilleurs experts des passes à poissons sont ceux qui personnifient cette pluridisciplinarité, érigée en attribut de légitimité, parce qu'ils sont doués dans plusieurs disciplines à la fois. C'est un argument avancé pour justifier l'admiration que suscite la figure de Michel Larinier, en tant qu'ingénieur hydraulicien devenu expert dans le comportement des poissons, sur lequel il parvient à modeler les passes.

> « c'est très pluridisciplinaire, et moi c'était plutôt l'hydraulique et la mécanique des fluides ; François Travade c'était plutôt l'hydrobio, et comment faire l'écoulement qui plaît aux poissons pour qu'ils aillent là où on a envie qu'ils aillent. Donc c'est en aval de leur connaissance. Sachant que là dedans, Michel Larinier il est quand même au-dessus, parce que lui il maîtrise très bien à la fois l'aspect hydrobiologie – comportement des poissons (hydrobio, c'est-à-dire biologie des poissons en général, mais aussi l'aspect comportemental) ; et puis en termes d'hydraulicien aussi, hein, il a une formation en hydraulique. »
>
> (Jean-Pierre Bouchard, entretien)

Le discours sur les compétences acquises dans les autres disciplines que celle dans laquelle les experts ont été formés peut dessiner l'idéal d'un expert multi-spécialiste, qui incarnerait une compétence dans les différents domaines. La façon dont cette pluridisciplinarité est opérationalisée dans la production de connaissance ou d'expertise concrète sur le franchissement piscicole est cependant plus collective que personnelle. Dans les collectifs de travail sur les passes à poissons, que ce soit les comités techniques sur des cas concrets d'aménagements, ou des groupes plus pérennes comme la cellule passe à poissons, ce sont des individus issus de différentes formations qui travaillent ensemble — la collaboration entre Larinier, hydraulicien, et Travade et Porcher, ingénieurs agronomes, en fournit un exemple à valeur quasiment matricielle. La composition pluridisciplinaire des comités techniques est une norme explicite pour les grands projets d'EDF :

> « Il faut vraiment des équipes projets qui soient multi-compétentes quoi. Donc nous on a... quand on conçoit des passes à poissons, on a les techniciens, et les ichtyologues

dans la même équipe. Forcément. »

(Ingénieur hydraulicien, EDF, entretien)

Le discours réflexif des experts sur leurs propres pratiques laisse voir que la compétence pluridisciplinaire impliquée dans la conception des passes à poissons n'est ni une propriété purement collective (qui émergerait de la somme des compétences des spécialistes de différentes disciplines), ni strictement individuelle (elle reposerait alors sur le talent d'experts multi-spécialistes) ; elle consiste plutôt en la mise en œuvre et la valorisation, à l'échelle collective, de compétences personnelles.

> « Maintenant qu'on a la chance [d'avoir une équipe] plus nombreuse qu'[au] temps de Michel, on regroupe aussi les compétences ; pas à chaque personne, mais en agglomérant les personnes. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

L'intégration des impératifs issus de différents univers disciplinaires s'opère à la fois au niveau collectif et au niveau personnel : c'est une capacité à établir un dialogue entre les disciplines, et donc une capacité pour les experts d'un domaine à comprendre et intégrer les exigences d'un autre ordre de spécialité que le leur propre. Les bons experts des passes à poissons sont ainsi ceux qui parviennent à percevoir et prendre en compte dans leur réflexion les problèmes techniques posés par les obstacles à travers le prisme d'une autre spécialité.

En ce sens, les compétences expertes pertinentes et reconnues sur les équipements pour le franchissement piscicole relèvent de ce que Collins et Evans (2002, p. 254) appellent l'« *expertise interactionnelle* ». Il s'agit d'un « *niveau d'expertise* » qui consiste à avoir « *assez d'expertise pour interagir de manière intéressante avec* » ceux qui détiennent une « *expertise contributive* » : ceux-là sont les experts dans un champ disciplinaire donné, ils « *détiennent assez d'expertise pour contribuer à l'avancement de la science d'un champ* »[12]. Collins et Evans (2002, p. 256) soulignent l'importance de l'expertise interactionnelle pour faire avancer des projets scientifiques qui nécessitent la collaboration d'acteurs venus de mondes différents : il est nécessaire — et il suffit — que quelques experts possèdent une « *compétence interactionnelle* » pour permettre la combinaison des expertises « *contributives* » des autres parties en présence. C'est ainsi que dans l'avancée des connaissances et des projets concrets de passes à poissons, les avancées considérées comme décisives sont rendues possibles par l'activité des experts ayant acquis une compétence interactionnelle, c'est-à-dire une capacité à combiner les apports de différents univers disciplinaires, mais aussi professionnels — c'est-à-dire combiner à la fois les contraintes apportées par différents chercheurs, mais aussi les ingénieurs maîtres d'œuvre, et maîtres d'ouvrage.

12. « *Interactional Expertise : This means enough expertise to interact interestingly with [...]. Contributory Expertise : This means enough expertise to contribute to the science of the field being analysed.* »

La compétence experte interactionnelle, ou l'aptitude valorisée à discuter avec d'autres spécialistes, n'est pas innée, mais plutôt acquise par les individus au fil de la fréquentation d'autres experts, issus de spécialités différentes. Un ingénieur et docteur en hydraulique l'illustre par la métaphore du langage, selon laquelle les spécialistes d'une discipline doivent se familiariser avec les rudiments d'une autre discipline comme ils se familiariseraient avec les rudiments d'un autre langage.

> « Je peux pas dire que j'ai acquis des compétences en biologie, mais au moins, on essaie de parler le même langage. De se comprendre. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

Cet ingénieur hydraulicien pointe ainsi l'expertise non pas contributive, mais interactionnelle, qu'il a acquise concernant la biologie. Il retrouve là une définition de l'expertise interactionnelle donnée par Collins et Evans (2008, p. 28) : « *c'est une expertise dans le langage d'une spécialité [ici disciplinaire], mais sans expertise dans cette spécialité elle-même* » [13].

En filant cette métaphore langagière, on peut voir la compétence pluridisciplinaire comme une capacité des experts à « bien s'entendre », dans un double sens. Le premier sens est celui d'une capacité à écouter et à entendre, donc à intégrer et mettre en œuvre les impératifs des autres domaines de spécialité. C'est le cas lorsque les hydrauliciens proposent des modèles de passes dont les entrées sont adaptées au comportement piscicole (identifié par les biologistes) ; ou lorsque les biologistes traduisent les besoins des poissons en termes de débits et de trajectoires d'écoulements (sur lesquels les hydrauliciens peuvent travailler). Le second sens d'une bonne entente est celui d'une certaine familiarité, en partie informelle, entre les spécialistes des différentes disciplines qui s'intéressent aux passes à poissons. Parler de bonne entente pour désigner les relations dans le collectif d'expertise reflète alors le fait que la compétence pluridisciplinaire valorisée par les experts des passes à poissons résulte aussi d'une interconnaissance et d'une confiance mutuelle. Elles sont acquises dans le temps, à travers la répétition des collaborations, qui créent des habitudes de travail partagées et produisent une socialisation commune au domaine du franchissement piscicole. C'est ce que les acteurs avancent en se félicitant de la cordialité des échanges dans ce qu'un des acteurs historiques de l'expertise qualifie de « *petit monde* » de l'écohydraulique ; et lorsqu'ils soulignent la nécessité du temps long pour « *s'imprégner* » des autres spécialités que la leur :

> « Moi, au départ, comme Michel Larinier, je suis plutôt hydraulicien, tu connais, j'ai suivi l'ENGEES qui offrait sa troisième année plutôt hydrosystèmes, écosystèmes, [puis j'ai obtenu] DEA et thèse à l'époque. Mais ici dans l'équipe [...] [parlant d'un collègue : il est] plutôt biologiste au départ, mais après avoir travaillé dans les délégations régionales sur le dimensionnement des dispositifs il s'est aussi ... bien imprégné

13. « *This is expertise in the language of a specialism in the absence of expertise in its practice* ».

> de l'hydraulique à l'inverse. [...] chaque personne essaie d'acquérir un peu les deux ... de s'imprégner de l'aspect sur lequel elle est pas formée initialement [...] Ça nécessite de converger au départ, mais quand on s'est bien compris, c'est un travail qui est agréable après. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

Le réseau d'expertise qui se constitue ainsi est un réseau d'interconnaissance, fait de relations à la fois institutionnelles et interpersonnelles. L'intégration à ce réseau requiert d'acquérir des compétences particulières qui sont à la fois scientifiques et sociales : pour devenir expert des passes à poissons, les nouveaux arrivants doivent à la fois développer des compétences spécialisées sur les passes à poissons dans leur discipline d'origine, acquérir des savoirs généraux et partagés entre disciplines sur le franchissement piscicole, et développer une compétence à voir les problèmes de franchissement au prisme d'autres spécialités. C'est ainsi que se construit et se distribue dans ce réseau, en plus des expertises contributives de chacun, une compétence interactionnelle qui enrichit l'expertise collective.

Cet ensemble de savoirs — savoirs théoriques, savoir-être, et savoir-faire — composent ce que l'on peut considérer une culture épistémique propre à l'écohydraulique, issue d'une forme d'hybridation de différentes cultures disciplinaires. C'est ce que suggère la notion d'« *imprégnation* », utilisée dans la dernière citation, qui souligne l'idée que la compétence interdisciplinaire des individus relève d'une forme d'acculturation à d'autres champs disciplinaires. Ces éléments requièrent alors d'interroger le statut de l'écohydraulique, et de tenter de situer ce domaine de production de connaissances sur une échelle d'intégration disciplinaire.

B.2.b Entre disciplinarisation et interdiscipline

L'écohydraulique s'institutionnalise au fil du temps en se dotant de certaines caractéristiques des disciplines scientifiques, notamment au niveau international. Des revues sont créées, comme le *Journal of Ecohydraulics*, en 2016, qui pérennise et stabilise des publications de l'International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (Kemp et Katopodis, 2016, p. 1) ; des colloques internationaux récurrents sont installés — *International Symposium on Ecohydraulics*, fondé en 1994 ; *Fish Passage Conference* en 2011). En même temps qu'un lieu de partage d'expérience et d'information et de réflexion collective, ces congrès sont l'occasion de "faire communauté" pour les chercheurs qui s'y retrouvent.

Le développement de caractéristiques institutionnelles propres peuvent laisser penser que l'écohydraulique se constitue peu à peu comme une nouvelle communauté disciplinaire, à la croisée de différentes pratiques et objets disciplinaires existants. L'autonomisation des

structures de la recherche sur le franchissement piscicole en France, qui se dote d'institutions dédiées et rassemble sur le long terme une communauté d'individus qui produisent des connaissances spécifiques à travers des protocoles routinisés, semble aussi aller dans cette direction. C'est une perspective de développement présente à l'esprit d'un doctorant en hydraulique, qui travaille sur les dispositifs de franchissement, et évoque au détour d'une conservation informelle sur les opportunités de carrière universitaire « *quand l'écohydraulique sera une science à part entière … enfin,* si *elle devient une science !* »

Je n'ai cependant rencontré au fil de mon travail de terrain que de rares exemples de personnes ou de discours qui abondent en ce sens. Au niveau international, comme en France, les experts du franchissement piscicole envisagent le développement de leur domaine d'expertise à travers la perspective d'une consolidation des connaissances finalisées et des processus pour les établir, et surtout en s'appuyant sur les différentes disciplines dont elle opère une synthèse plutôt qu'un dépassement. L'éditorial introductif au premier numéro du *Journal of Ecohydraulics* le souligne :

> « L'écohydraulique est la synthèse de la biologie et de l'hydraulique, et en tant que discipline, elle existe à l'interface des deux. Cette définition peut être étendue à d'autres disciplines liées à la biologie aquatique (par exemple physiologie, dynamique des populations, évolution), les sciences de l'ingénieur (par exemple mécanique des fluides et hydrodynamique), et d'autres sciences physiques (par exemple géomorphologie et hydrologie). Le champ est par nature interdisciplinaire. [14] »
>
> (Kemp et Katopodis, 2016, p. 1)

Katopodis, l'un des deux auteurs de cette introduction, participe en 2012 à rédiger un article qui se veut synthétique et définitoire de l'écohydraulique. Cet article réflexif, écrit par cinq des principaux experts internationaux des savoirs sur les passes à poissons, se conclut en mentionnant le manque de connaissances sur les interactions entre le comportement piscicole et les flux hydrauliques :

> « Des approches multidisciplinaires seront nécessaires pour les résoudre, et notamment une coopération entre biologistes et ingénieurs afin de garantir la solidité des solutions d'ingénierie environnementale (autrement dit, le chemin est encore long jusqu'au meilleur des mondes de l'écohydraulique) [15] »
>
> (Williams, Armstrong et al., 2012, p. 414)

Les entretiens que j'ai menés avec les membres de la communauté épistémique des passes à poissons, et dont j'ai cité des extraits plus hauts, montrent que les recherches et l'ingénierie

14. « *Ecohydraulics is the synthesis of ecology and hydraulics, and as a discipline exists at the interface of the two. This definition can be broadened more gener- ally to include other disciplines that are related to aquatic biology (such as physiology, population dynamics, and evolution), engineering (e.g. fluid mechanics and hydrodynamics), and other physical sciences (e.g. geomorphology and hydrology). The field is by nature interdisciplinary,* »

15. *« To tackle this will require multi-disciplinary approaches, particularly co-operation between biologists and engineers to ensure sound environmentally engineered solutions (i.e. the brave new world of ecohydraulics has far to go). ».*

sur les équipements du franchissement piscicole dépassent les frontières disciplinaires qui les traversent sans pour autant les effacer. Comme l'écrivent Kemp et Katopodis (2016, p. 1), l'écohydraulique existe dans une interface entre différentes disciplines (biologie, hydraulique, génie civil), avec leurs méthodes et leurs focales propres, qui sont convoquées dans l'étude et la conception des équipements de franchissement piscicole. L'écohydraulique semble alors relever de ce que Frickel (2004) appelle une « interdiscipline », un « *champ de connaissances hybrides constitué de limites institutionnelles, épistémologiques et politiques intentionnellement poreuses* ». L'écohydraulique est un domaine de production de connaissance qui se situe aux frontières de plusieurs domaines disciplinaires de production de connaissances, et ceux qui s'y inscrivent n'ambitionnent pas tant de supprimer ces frontières pour établir un nouvel espace disciplinaire exclusif que de combiner des savoirs et compétences disciplinaires à des fins pratiques.

Les chercheurs et ingénieurs produisent des savoirs interdisciplinaires à partir d'équipes de recherche pluridisciplinaires, qui collaborent et produisent ensemble des analyses et résultats. L'interdisciplinarité des savoirs sur les passes à poissons résulte ainsi, à un niveau agrégé, de l'intégration de pratiques et de regards pluridisciplinaires, et de leur combinaison. Les équipements de franchissement piscicole sont au cœur d'un domaine de connaissance composite ; celui-ci s'appuie sur des spécialités et des spécialistes de différentes disciplines qui développent des pratiques de travail communes et collaboratives, et celles-ci se donnent à voir dans la co-signature pluridisciplinaire d'études et de rapports. L'interdisciplinarité propre à l'écohydraulique est ancrée dans la capacité interactionnelle acquise par les acteurs, qui leur permet discuter avec les spécialistes d'autres disciplines, tout en restant des spécialistes de la leur.

La constitution d'un réseau d'expertise permettant de mobiliser des ressources hétérogènes, ainsi qu'on a qualifié l'écohydraulique dans la première partie de ce chapitre, trouve ici un autre sens : la capacité à mobiliser diverses compétences disciplinaires. Les entrepreneurs de connaissance qui fondent et animent l'expertise sur les passes à poissons s'appuient ici sur ce que Frickel (2004, p. 273) pointe comme l'une des caractéristiques fondamentales du travail de construction de l'interdiscipline : ce travail consiste à maintenir une fluidité entre divers univers disciplinaires, permettant une circulation de personnes, de savoirs et d'idées, ou encore de capacités diverses — ce qui est rendu possible par la compétence interactionnelle qui caractérise les experts écohydrauliciens. Un ingénieur hydraulicien l'évoque en expliquant que le Pôle écohydraulique est aussi un pôle d'attraction. Les projets (de recherche ou d'expertise) qui y sont basés permettent de collaborer avec différents spécialistes externes, sur des sujets précis ; ces spécialistes sont mobilisés de manière ponctuelle (mais parfois régulière) à travers des conventions de recherche — là où les membres du Pôle écohydraulique, qui sont au centre de la communauté épisté-

mique, ont plutôt travaillé à se spécialiser, au-delà des fondamentaux de leur discipline, dans ce qui les rapproche d'une autre : biologie pour les hydrauliciens, hydraulique pour les biologistes.

> « C'est vrai qu'on peut pas être pointu sur tout quand on commence à toucher, mais par exemple pour l'hydraulique, pour le coup, quand on veut chercher des choses pointues, on va le solliciter au travers des conventions de recherche qu'on passe [...] Voilà, là on va mobiliser des gens qui sont [spécialisés] en mécanique des fluides, en hydraulique, en métrologie bien plus que nous, et qui sont intéressés par les sujets. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

B.2.c La pluridisciplinarité au concret ne signifie pas une symétrie entre spécialités

Les spécialistes qui collaborent pour produire des connaissances sur les passes à poissons sont issus de différents horizons disciplinaires, et leur discours peut suggérer une forme de parité entre les différentes disciplines — qu'il ne faudrait pas hiérarchiser, mais assembler. Ce discours idéalisant sur les formes de collaboration entre scientifiques fait partie des lieux communs concernant l'interdisciplinarité que mettent au jour Frickel, Albert et al. (2016a), en mentionnant la vision souvent « *idyllique* » que proposent de l'interdisciplinarité ceux qui la promeuvent.

L'écohydraulique est un domaine de recherche marqué par des formes d'asymétries ; les différentes disciplines n'y ont pas nécessairement un statut égal. Un ingénieur de RiverLy souligne que ces différences peuvent être à la source d'une distinction entre les deux pôles de l'écohydraulique que sont l'écologie et l'hydraulique. En France, cette partition prendrait une forme organisationnelle, entre deux pôles de recherche : le Pôle écohydraulique de Toulouse, plus tourné vers l'étude et la conception des passes à poissons, qui serait en premier lieu fondé sur l'hydraulique ; et le pôle de Lyon, plutôt tourné vers l'étude des habitats et milieux dans les rivières, principalement ancré dans l'écologie des cours d'eau :

> « [tout ce qui concerne le choix et la conception des dispositifs, à RiverLy] on fait pas. Parce que, historiquement, on n'a pas les moyens ici de le faire, parce qu'il faut vraiment... être hydraulicien, pour toucher à ça. Il faut être avant tout hydraulicien, et après écologue, mais pas dans l'autre sens. Un écologue il trouvera jamais les bons moyens de faire les calculs hydrodynamiques dans une passe, alors qu'un hydraulicien, bon, s'il s'adjoint les services d'un écologue, je pense que ça peut être plus simple. »
>
> (Chercheur en écologie des cours d'eau, Irstea, entretien)

Cette analyse de l'organisation pluridisciplinaire du Pôle écohydraulique montre une nouvelle fois les nuances à apporter à l'idée de pluridisciplinarité dans l'expertise sur les

passes à poissons, qui ne résulte pas simplement de la juxtaposition de spécialistes aux compétences diverses et mises sur un pied d'égalité. La collaboration d'hydrauliciens et de biologistes ne signifie pas nécessaire une forme de parité, ou d'égalité de statut. Le regard extérieur de ce chercheur de Lyon sur l'organisation et la division disciplinaire du travail d'expertise à Toulouse dépeint une dissymétrie entre l'hydraulicien, qui serait le principal ingénieur des passes à poisons, et le biologiste ou écologue qui n'en serait que l'« adjoint ». Cette idée d'une proximité plus grande entre les techniques de l'équipement pour le franchissement piscicole et l'hydraulique reflète une construction historique ; la construction de passes à poissons a pu être considérée comme une compétence assimilable à celle de construire des ouvrages hydrauliques ou hydroélectriques. C'est le cas des projets de passes à poissons historiquement réalisés par des ingénieurs des Ponts et Chaussées (comme celle de Châtellerault au XIX^{e} siècle, décrite dans le premier chapitre), ou construites par des entreprises hydroélectriques en même temps que les barrages ; et on retrouve cette proximité dans des compétences contributives (et non interactionnelles) concrètes qui sont attendues pour la conception et la construction de passes à poissons contemporaines. Elles nécessitent en effet le recours à des outils plutôt propres à l'ingénierie hydraulique — logiciels et techniques pour le dessin de plans, calculs hydrauliques, etc. Michel Larinier lui-même, ingénieur hydraulicien, souligne qu'il a pu souvent se sentir considéré dans les programmes de recherches sur les moissons migrateurs comme « *l'hydraulicien de service* ».

L'idée que l'écohydraulique est avant tout hydraulique, et celle d'une hiérarchisation des savoirs disciplinaires dans la conception des passes, sont néanmoins des propositions que les experts des passes à poissons identifient comme délétères. Ils rejettent cette vision comme étant celle de la période pré-moderne des passes à poissons ; dans ce discours, l'inefficacité communément admise des passes à poissons jusqu'aux années 1980 en France tenait précisément à ce qu'elles faisaient passer de l'eau (compétence hydraulicienne) et pas des poissons (compétence halieutique) — pour reprendre l'expression d'auteurs états-uniens, dans une note sur la généalogie de l'ingénierie du franchissement piscicole et l'importance cruciale d'une collaboration interdisciplinaire.

> « De 1908 à 1938, un scientifique belge nommé Denil a fait avancer les connaissances en effectuant des recherches systématisées dans la conception des passes à poissons. Ses méthodes novatrices comprenaient des comptages de poissons, afin de mesurer les passages effectifs ; il a ainsi initié une approche interdisciplinaire, plusieurs décennies avant que le terme ne soit créé. Au contraire de ses prédécesseurs (et malheureusement, de plusieurs de ses successeurs), Denil a cherché à déplacer les poissons, et

pas seulement de l'eau [16]. »

(Towler et al., 2012, p. 78)

Si les experts des passes à poissons réfutent une hiérarchisation entre les disciplines impliquées, ils n'écartent pas pour autant toute dissymétrie entre la mobilisation de ces savoirs issus d'univers scientifiques différents. Les acteurs rencontrés soulignent souvent que l'expertise ne prend pas en compte de la même façon les impératifs d'ordres biologique et hydraulique ; ils le justifient par des différences épistémiques structurelles entre les deux disciplines, qui ne fonctionneraient pas de la même façon, et ne produiraient pas des résultats et des préconisations aussi certaines. Michel Larinier mentionne une différence entre la mobilisation des savoirs hydrauliques et biologiques en les reliant au caractère plus incertain des résultats attendus en termes biologiques que pour l'hydraulique.

« j'ai toujours essayé de faire en sorte que du côté hydraulique [la rigueur des recommandations assure la certitude des résultats]... après, il y a le côté biologique, mais ça, t'apprends. Mais d'un point de vue hydraulique, d'essayer de maîtriser l'hydraulique, ça tu peux. Si t'es sérieux, si tu fais les bons essais, etc. »
« D'un point de vue hydraulique, tu peux faire les choses correctement, maintenant. On sait faire les choses correctement. Après, [si] il y a un problème d'attractivité, ça... »

(Michel Larinier, entretien)

Ce qui est laissé en suspension à la fin de cette citation est l'idée que ce qui reste « *après* » avoir assuré une conception rigoureuse d'un point de vue hydraulique, et notamment après s'être assuré que les conditions de flux à l'intérieur de la passe à poissons permettent une bonne circulation des espèces-cibles, « *ça* » relève plus directement de compétences biologiques, et qu'il est plus difficile d'en établir des paramètres de fonctionnalité de manière certaine *a priori*. Ces paramètres sont notamment la façon de positionner l'entrée de la passe pour assurer une bonne attractivité, c'est-à-dire éviter que les poissons perdent trop de temps et d'énergie à trouver et s'engager dans les dispositifs de franchissement pendant leur période de migration. Cette variable, cruciale pour la fonctionnalité des passes à poissons, requiert de prévoir quel sera le comportement du poisson ; c'est un facteur dont les experts jugent qu'il conserve forcément une part irréductible d'incertitude. Le discours sur la possibilité de « *faire les choses correctement* » du côté de l'hydraulique pointe donc un caractère intrinsèquement incertain de l'ingénierie biologique — écologique ou halieutique. Les acteurs relient cette irréductible incertitude au fait de travailler sur du vivant, qui fait preuve d'une capacité toujours renouvelée d'innovation comportementale et de surprise, et déjoue les déterminismes et les savoirs établis des experts. C'est une propriété qu'ont soulignée plusieurs travaux de sociologie environnementale, par exemple

16. *« A Belgian scientist named Denil from 1908 to 1938 advanced the field by performing systematic research in fishway design. His novel methods included fish counts to measure passage effectiveness, thus advancing an inter-disciplinary approach decades before the term was actually first coined. Unlike his predecessors (and regrettably many successors), Denil sought to move fish, not just water. »*

Granjou (2016, pp. 64-66) qui thématise la capacité du loup à demeurer imprévisible et à déjouer par sa créativité les plans préétablis des scientifiques et ingénieurs. À propos des équipements pour le franchissement piscicole, un hydrologue le résume en entretien par cette formule lapidaire : « *c'est le vivant, c'est pas une particule* ».

Au contraire, dans cette vision, l'ingénierie hydraulique, qui s'applique à une matière dynamique mais non vivante, rend possible la détermination et la prévision, de manière plus certaine, du comportement de l'eau dans les infrastructures — comme la physique prédirait le comportement des « *particules* ». Reporté sur les passes à poissons, ce différentiel de connaissances fait qu'il est possible d'établir de manière certaine des critères de conception des passes à poissons qui assurent que les espèces cibles peuvent les franchir, une fois qu'elles sont entrées dans le dispositif. En revanche, il est bien plus compliqué d'établir de manière certaine des critères de conception qui assurent que les poissons en trouvent l'entrée facilement et s'y engagent. Ce comportement est en effet lié à des caractéristiques biologiques complexes : les vitesses de nage des poissons, qui peuvent dépendre de leur environnement ; leur période de migration et les facteurs de son déclenchement, qui sont en lien avec les paramètres hydrauliques, et doivent être pris en compte pour déterminer les niveaux d'eau pour lesquels la passe à poissons doit être fonctionnelle ; ou encore leur comportement à l'approche des ouvrages. Ces paramètres ont été peu à peu établis pour les espèces qui ont été historiquement prioritaires dans l'aménagement des obstacles pour leur migration — salmonidés amphihalins, et anguilles plus récemment. Les données restent cependant lacunaires en ce qui concerne le comportement à la dévalaison — que ce soit les déterminants de la migration de dévalaison des anguilles, ou le comportement des smolts de salmonidés à l'approche des obstacles. Les acteurs rencontrés soulignent souvent, au détour d'entretiens ou de visites de terrain, la nécessité d'en apprendre plus sur le comportement des différentes espèces de poissons dans différentes configurations hydrologiques. Ces informations restent aussi largement à établir en ce qui concerne la dernière cible historique des politiques de restauration de la franchissabilité des obstacles : les poissons holobiotiques. C'est ce qui est apparu au moment de la conception du protocole « Informations sur la continuité écologique », qui fournit des instruments d'évaluation de la franchissabilité des obstacles :

> « C'est pas évident [...] de trouver des critères. Déjà on a du mal à trouver pour le saumon, pour quelques espèces – parce qu'on sait pas grand-chose des capacités de nage, etc. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

Le déficit relatif de connaissances halieutiques, qui peut être relié à une complexité structurelle de la prévisibilité du comportement d'êtres vivants, permet de lire le différentiel entre la mobilisation des connaissances hydrauliques et biologiques pour la conception des

passes à poissons en termes de « front de science ». Les concepteurs de passes à poissons mobiliseraient des connaissances déjà solidement établies du côté de l'hydraulique, alors qu'ils travailleraient plus près, voire au-devant du front de science en biologie sur le comportement piscicole. Un certain nombre de travaux scientifiques menés par, ou en lien avec les experts de l'écohydraulique, visent précisément à faire avancer ce front de science, en cherchant à caractériser le comportement des poissons à l'approche des ouvrages. C'est par exemple le cas des travaux de Matthieu Chanseau, qui caractérise « *le comportement des poissons au niveau [de deux] aménagement[s]* » en même temps qu'il évalue, avec Croze et Larinier, l'efficacité des dispositifs de dévalaison (Croze et al., 1999 ; Chanseau et al., 1999) ; c'est aussi l'enjeu de la thèse de Durif sur les déterminants de la migration des aloses (Durif, 2003).

Le caractère plus solidement établi et déterministe des calculs hydrauliques dans la conception des passes à poissons ouvre la possibilité d'un discours sur la relative simplicité de cet aspect. Un biologiste spécialisé dans le franchissement piscicole, qui a travaillé avec Michel Larinier dans les années 1980 et 1990, le mentionne :

> « [Michel Larinier] était hydraulicien, et il a acquis de l'expérience sur le terrain d'un point de vue plutôt étho[logique]. Moi j'étais plutôt étho, et j'ai acquis de l'expérience plutôt hydraulique, parce que c'est pas, quand même, de l'hydraulique très compliquée [...] c'est des équations... une fois que t'as les modèles, c'est assez vite fait quoi. »
>
> (Biologiste formé à l'université, salarié dans un bureau d'études, entretien)

Cette apparente simplicité peut cependant présenter le risque d'une trop grande focalisation sur les aspects hydrauliques, et d'une illusion de maîtrise de la compétence de faire des passes à poissons qui néglige la nécessité d'adapter au cas par cas les solutions en fonction de paramètres environnementaux. C'est ce que pointe un spécialiste des passes à poissons chez EDF, déplorant que les ingénieurs de la dernière génération à être arrivée en poste sur le franchissement piscicole suivent à la lettre les critères hydrauliques préconisés dans les guides de conception, sans conscience que l'aspect plus incertain des paramètres biologiques et du travail avec le vivant nécessite une adaptation au cas par cas.

> « *[en parlant des ingénieurs embauchés au moment du départ de la génération des "babyboomers" fondateurs de l'écohydraulique]* Ces jeunes-là débarquent sans expérience et utilisent clairement les guides qui ont été émis comme étant parole d'évangile. Or les guides qui ont été émis, l'ont été en fait pour anticiper la perte de connaissance liée au départ à la retraite des babyboomers, et on a demandé à ces babyboomers de se vidanger le cerveau, un peu, et de l'écrire [pour la génération suivante] ; sauf que... évidemment, c'est de la biologie ! »
>
> (Ingénieur hydraulicien, EDF, entretien)

Le sous-texte de cette dernière citation est que la conception des passes à poissons ne saurait, aux yeux de ses experts historiques, se résumer à une simple application de critères

hydrauliques de dimensionnement préétablis. Elle repose aussi sur un aspect biologique plus incertain, et moins facilement formalisable à travers des critères stricts qu'il suffirait de suivre. Selon cet ingénieur, qui a conçu de nombreuses passes à poissons pour EDF, concevoir des passes à poissons est un art, qui réclame un regard critique et une adaptation permanente, au cas par cas, des prescriptions et des critères établis. Il faut donc une certaine distance aux préconisations formelles ; cela fait partie des traits qui rejoignent la qualification de l'écohydraulique comme d'un « *savoir pratique* », qui requiert de s'affranchir des énoncés formels.

B.2.d Des orientations de la recherche aux pratiques concrètes de production de connaissance : une épistémologie originale pour les équipements du franchissement piscicole

Après avoir décrit la constitution d'un collectif d'expertise dans une première partie du chapitre, les deux sections précédentes ont permis d'analyser deux traits structurants pour l'orientation de la production de connaissances au sein de ce collectif : l'orientation finalisée des savoirs produits, et leur caractère interdisciplinaire — ancré dans la pluridisciplinarité des savoirs mobilisés. En même temps qu'une combinaison de disciplines scientifiques et des sciences de l'ingénieur, ce sont des sous-cultures, à la fois disciplinaires et professionnelles, qui sont mises en présence. Les chercheurs et ingénieurs apportent avec eux des objets d'études, des méthodologies, des pratiques et des représentations propres.

L'interface que constitue l'expertise sur les passes à poissons est alors un domaine hybride qui s'appuie sur ces différences dans les sous-cultures disciplinaires, et cela se voit notamment dans la constitution d'une culture épistémique originale. Je décris celle-ci dans les deux sections qui suivent, en m'appuyant sur deux assemblages méthodologiques que les acteurs identifient comme des traits particuliers de leur expertise : la modélisation physique et le retour d'expérience. Ces deux ensembles de pratiques, de protocoles et de dispositifs, peuvent sembler relever en première analyse de deux modèles épistémiques différents, et relever de deux sous-cultures disciplinaires. La modélisation physique (3.B.3, p. 382) est une méthodologie couramment employée en hydraulique, et se rapproche des sciences de laboratoire, quand le retour d'expérience (3.B.4, p. 408) se fonde sur des études *in situ* plutôt employées par les écologues, et relève de sciences de terrain. À ces méthodologies sont associés des modes spécifiques de production des connaissances, des savoir-faire et des compétences acquises par les experts, ainsi que des appareillages et des dispositifs.

L'opposition entre les espaces du laboratoire et du terrain fait partie des schémas interprétatifs classiques dans l'histoire et la sociologie des sciences, qui les rattachent à

des façons de travailler et des modèles épistémologiques opposés : le laboratoire est un lieu de simplification où les variables de l'expérimentation sont contrôlées, alors que le terrain est une occasion de comprendre la complexité du fonctionnement d'un système particulier, sur lesquels les scientifiques n'interviennent pas (parmi d'autres exemples, B. Hubert (2002) ou Mougenot (2011) synthétisent les enjeux de l'opposition entre ces deux modèles épistémiques). Je propose d'étudier comment les experts du franchissement piscicole travaillent *avec* ces modèles épistémologiques, et *les travaillent* par le même geste, en se situant dans un espace intermédiaire entre le laboratoire et le terrain — qui sont mis en relation, et dont la confrontation est mise à profit pour la production de savoirs et de connaissances. Les connaissances accumulées sur les passes à poissons sont en effet avant tout tirées, d'après ceux qui les construisent, d'aller-retours permanents entre le laboratoire et le terrain.

Cette analyse se rapproche de celle de Kohler (2002a), qui présente l'opposition idéal-typique entre les modèles du laboratoire et du terrain (*labscape* et *landscape*) tout en montrant que ce qui sépare les deux est moins une délimitation franche qu'un espace mixte :

> « Le laboratoire et le terrain sont certainement des domaines culturels différents, mais ils sont contigus, et des échanges se font en permanence au-dessus de la frontière. Les scientifiques de terrain mélangent et associent régulièrement des méthodologies de terrain et de laboratoire.[17] »
>
> (Kohler, 2002b)

Cet espace d'entre-deux s'incarne en un *lieu*, aux caractéristiques matérielles, dans lesquelles des pratiques hybrides peuvent être mises en place. C'est particulièrement visible pour l'écohydraulique, où le laboratoire est un lieu où des expérimentations sont menées sur des modèles réduits reproduisant des ouvrages hydrauliques particuliers et identifiés ; et où le retour d'expérience s'appuie sur des dispositifs expérimentaux *in situ* qui étendent l'espace du laboratoire à des terrains localisés. Pour les experts des passes à poissons, loin d'être opposées ou substituables, les études en laboratoire et sur le terrain sont donc complémentaires (figure 3.7, p. 382).

L'étude de cette expertise permet alors de mettre en évidence, à travers les traits d'une culture épistémique hybride, une épistémologie des équipements pour le franchissement piscicole qui combine modélisation, expérimentation, et retour d'expérience. En 1987, Roguet et Larinier placent ces trois éléments de confrontation entre les connaissances et leur application concrète au cœur du tournant moderne des passes à poissons :

> « Les progrès techniques dans le domaine de la conception des ouvrages de franchissement sont avant tout assurés par l'expérimentation : études in-situ ou sur modèle

17. « *Laboratory and field are different cultural terrains, to be sure, but they are contiguous, and there is a steady traffic across the border ; and field scientists regularly mix and match lab and field methods.* »

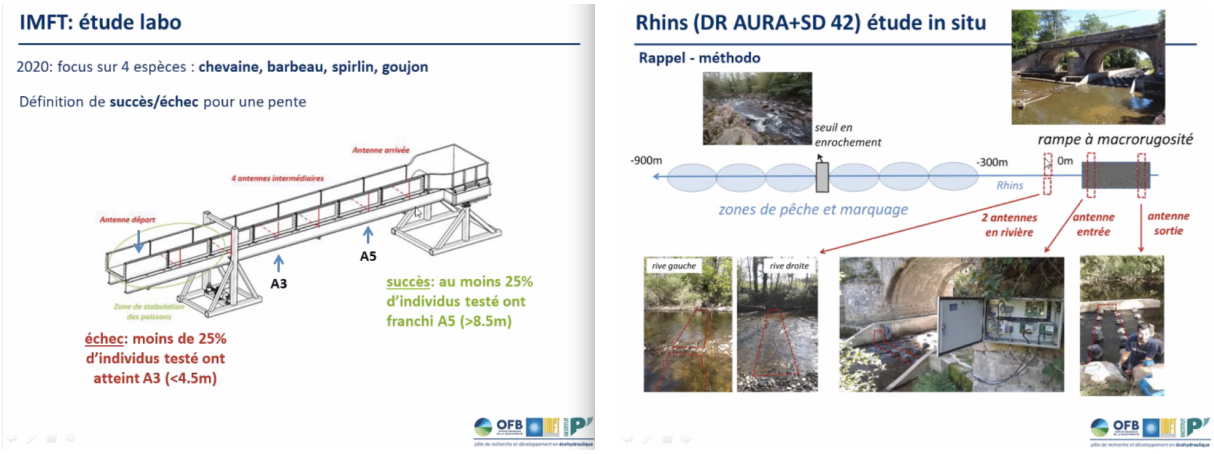


FIGURE 3.7 – *Complémentarité des recherches expérimentales en laboratoire et* in situ *: l'exemple d'une étude en cours sur l'efficacité des rampes à macro-rugosités, où la franchissabilité de ces passes est étudiée sur le terrain, en conditions réelles, après avoir été expérimentée sur un prototype en laboratoire (diapositives d'une présentation du Pôle écohydraulique sur le suivi de l'efficacité des rampes à macro-rugosités, novembre 2020).*

> réduit en laboratoire, suivi des installations existantes (contrôle, comportement du poisson, améliorations progressives). »
>
> (Roguet et Larinier, 1987, p. 143)

B.3 La modélisation physique, un trait saillant de la culture épistémique des passes à poissons

B.3.a L'expertise sur les passes à poissons, bastion de la modélisation physique

La section précédente a montré que l'interdisciplinarité posait un cadre épistémologique au travail de production de connaissances sur les passes à poissons. Au sein de ce cadre, la communauté experte mobilise diverses méthodologies, parfois plus proches de certains pôles disciplinaires que d'autres. C'est le cas de la modélisation physique, une pratique historiquement proche de la science et de l'ingénierie hydrauliques (Daubert, 1996), et qui imprègne historiquement l'expertise sur les dispositifs de franchissement (figure 3.8, p. 383). Les producteurs de savoirs sur les équipements pour le franchissement piscicole ont recours à la modélisation physique de manière privilégiée, notamment par rapport aux autres formes de modélisation — par exemple numérique. Celle-ci constitue ainsi un trait distinctif de l'expertise sur les passes à poissons. Ainsi que le formule Michel Larinier,

> « Les essais sur modèles réduits sont incontournables lors de la conception des dispositifs de franchissement. »
>
> (Larinier, 1995, p. 34)

Parmi les indices explicites de cette originalité scientifique, au moins deux articles écrits

FIGURE 3.8 – *La construction et l'utilisation de modèles réduits pour mettre au point des passes à poissons intègre l'épistémologie moderne du franchissement piscicole à partir des années 1980. Les modèles physiques sont présentés comme un élément maximisant la probabilité que les dispositifs fonctionnent efficacement. Cette photographie est intégrée par Travade (2005, p. 63) dans une publication de synthèse sur l'expérience d'EDF dans les passes à poissons ; la mise en scène d'ingénieurs présents physiquement dans l'aménagement illustre l'importance de la matérialité des modèles réduits et du travail des ingénieurs pour bâtir des connaissances solides sur les passes à poissons.*

dans une perspective épistémologique soulignent l'importance et les apports spécifiques de la modélisation physique dans l'expertise sur les passes à poissons. Ce sont les articles de Larinier (1995) sur l'apport des « *modèles réduits physiques* » à l'aménagement des cours d'eau à migrateurs, et de Bouchard (2004) sur « *la modélisation physique en hydrobiologie* ». Jean-Pierre Bouchard est un ingénieur spécialisé dans la modélisation ; sa compétence initiale et originale consiste précisément à reproduire en laboratoire des configurations hydrauliques particulières — la réduction d'échelle dont procède la modélisation repose en effet sur des relations de similitude complexes, qui nécessitent un savoir-faire particulier. Pour lui, la prédominance de la modélisation physique contribue à dessiner les frontières d'un « *secteur* » d'expertise propre au franchissement piscicole :

> « C'est aussi une des particularités : c'est un secteur qui est resté relativement longtemps réfractaire au modèle numérique. C'est assez curieux... je pense que ça ne tient pas uniquement à l'âge des participants, hein ! Je pense qu'il y a des raisons profondes en-dessous. »
>
> (Jean-Pierre Bouchard, entretien)

La pratique de la modélisation physique peut notamment participer à distinguer, au sein des spécialistes en écohydraulique en France, une communauté qui travaille sur le franchissement piscicole — et qui a largement recours aux modèles physiques — et une communauté plus focalisée sur les questions d'habitat piscicole, ainsi que cela a été décrit précédemment — celle-ci travaille plus exclusivement avec des modélisations numériques.

Avant de présenter et d'interroger plus loin ce que Bouchard appelle les « *raisons pro-*

fondes », qui justifient aux yeux des experts la prédominance originale de la modélisation physique, il faut donc noter que celle-ci contribue à l'identité d'une communauté épistémique particulière. La modélisation physique est un élément support de la culture épistémique que partagent les spécialistes ; elle est un des dispositifs qui font l'unité de la communauté épistémique, et c'est un des éléments-clefs de la production d'expertise au service de l'action publique, car les modèles réduits sont l'un des principaux outils de l'appui technique. Je montre dans les paragraphes suivants que cette pratique épistémologique spécifique est déterminante pour l'expertise sur le franchissement piscicole, car elle participe à la dialectique entre science et action, elle ancre la production d'expertise dans une géographie spécifique, et elle permet d'intégrer des perspectives disciplinaires différentes — autant d'éléments structurels de l'expertise des passes à poissons.

B.3.b La modélisation physique s'inscrit dans la dialectique entre appui technique et production de connaissances génériques

La modélisation physique est un point de passage obligé dans la construction de savoirs sur les passes à poissons. Comme le résume Michel Larinier,

> « L'apport de la modélisation physique dans le domaine de l'aménagement des cours d'eau à migrateurs s'avère indispensable pour la conception des ouvrages de franchissement [...] que ce soit pour la mise au point de critères de conception génériques ou l'optimisation d'ouvrages avant construction. »
>
> (Larinier, 1995, p. 42)

Cette modélisation peut prendre deux formes. La première est celle de canaux de tests, dont l'usage est habituel en hydraulique, qui permettent de modéliser le fonctionnement interne d'une passe à poissons. Ils sont principalement mobilisés pour des expérimentations dans le cadre de programmes de recherche. L'autre forme est celle des modèles réduits physiques d'aménagements particuliers (figure 3.10, p. 387) ; ils comprennent à la fois une représentation hydrologique de la passe à poissons, et celle de son site d'implantation. Ces modèles sont souvent utilisés dans le cadre de projets liés à l'équipement d'un site particulier, et donc des missions d'appui technique qui échoient aux experts. Ces deux formes correspondent, de manière schématique, à deux fonctions des modèles réduits physiques, que Larinier (1995, pp. 34-35) distingue dans deux sections différentes de son article : d'une part, l'« *étude générique des passes à poissons* », c'est-à-dire la mise au point de critères à large validité (*cf.* par exemple Wang et al., 2010) ; et d'autre part « *la conception et le dimensionnement des passes à poissons* », qui porte cette fois sur l'étude d'équipements particuliers (*cf.* par exemple Puyo et Venel, 1987).

A ces deux types d'objets que les écohydrauliciens regroupent sous le terme de « modèles » correspondent deux conceptions différentes de la modélisation ; cette variété sous-jacente

au terme de modèle est soulignée par Varenne (2008) dans une communication sur l'épistémologie des modèles. Du côté de la modélisation en situation, des expériences sont menées sur ce qui s'apparente à des maquettes de passes à poissons en devenir. Ces modèles de passes à poissons, qui correspondent à des obstacles à aménager particuliers, sont des modèles au sens où le modèle est une « *reproduction physique* », une « *représentation réduite* » (physiquement) de la réalité que l'on veut étudier (Varenne, 2008, p. 3). Elles correspondent à l'étymologie du modèle, selon Gandolfo (2009, p. 1) : « *une représentation miniature de ce qui sera construit en grand* » ; ce sont des modèles au sens de « *ce qu'on imite* » ensuite (Varenne, 2008, p. 3), en construisant effectivement en grand format les passes à poissons préalablement étudiées en modèle réduit.

De l'autre côté, celui d'une modélisation générique, on trouve les canaux de tests pour l'étude de caractéristiques générales des passes à poissons. Ils semblent plutôt relever d'une autre définition du modèle : « *ce qui imite* » (Varenne, 2008, p. 3). Ce sont des modélisations qui ont pour vocation de tester des paramètres précis de potentielles passes à poissons, parfois issus d'hypothèses théoriques ; ce sont des modèles au sens d' « *une approximation physique dans laquelle on construit et on manipule une idéalisation physique de la réalité* » (*ibid.*, p. 5). La modélisation procède ici d'une réduction qui n'est pas — ou pas seulement — physique, mais aussi analytique : dans les canaux de test rectilignes, de nombreuses variables qui influencent le fonctionnement des passes à poissons effectivement construites dans le milieu sont évacuées. Ces canaux représentent une épure de passes à poissons, et ont vocation à n'en tester qu'un nombre limité de paramètres — typiquement, la pente et le débit, mais pas la configuration singulière des courants issus des turbines, ou la morphologie des fonds rocheux au niveau de l'entrée.

Un des enjeux de la pratique de modélisation, pour les experts du franchissement piscicole, est cependant de dépasser la dichotomie entre la modélisation d'obstacles précis et l'expérimentation générique. La modélisation est envisagée comme une étape dans la construction de connaissances, et doit donner lieu à une généralisation, des savoirs construits sur un cas particulier à une gamme plus large de problèmes possibles. La modélisation permet ainsi, même à partir de modèles réduits qui représentent des dispositifs singuliers, d'accumuler des savoirs à la validité plus étendue, qui entrent dans le répertoire de connaissances partagées sur le franchissement piscicole. Cela est visible par exemple dans la discussion qui suit la présentation de l'article de Larinier et Trivellato (1987a, p. 87), dont le sujet est le modèle réduit de l'ascenseur à poissons de Bergerac ; la discussion porte sur la comparabilité de cet ouvrage de franchissement avec celui de Belleville sur la Loire. Chaque configuration, représentée par un modèle particulier, peut ainsi être reliée à d'autres, afin de mobiliser l'expérience existante sans écraser la singularité des cas.

FIGURE 3.9 – *Expérimentations en cours à l'IMFT sur des canaux de tests, portant sur les écoulements dans des passes à poissons. Le but de ces expériences est de cartographier le comportement des flux d'eau s'écoulant dans des passes munies de rugosités de fond encore mal connues (des macro-rugosités combinées à des brosses de reptation novatrices pour les anguilles) selon différents paramètres (débits d'eau, pente d'écoulement, etc.), et d'observer le comportement des poissons qui y sont introduits.*

Bouchard (2004, p. 59) décrit aussi en creux cette dynamique temporelle de la construction de connaissances ; faisant un bilan de ce à quoi ont pu servir, et servent encore les modèles physiques, il explique qu'ils ont permis de développer des critères de conception génériques pour les types de passes à poissons les plus courants — critères synthétisées dans le manuel de 1994. Des modèles de passes à ralentisseurs ont ainsi été développés, « validés » expérimentalement sur des modèles physiques et « vérifiés » sur le terrain ; de telles passes font alors partie de « *ce que l'on ne modélise plus* » à la fin des années 2000, car des critères de conception standardisés ont été établis. Ainsi que le résume Michel Larinier,

> « La grande majorité des passes à poissons (passes à bassins successifs à fentes verticales, à échancrures latérales, triangulaires, passes à ralentisseurs) utilisées actuellement en France sont issues d'études systématiques sur modèles réduits. »
>
> (Larinier, 1995, p. 34)

La modélisation physique des passes à poissons dépasse ainsi l'opposition idéaltypique entre des modèles réduits d'un côté, et des modèles de tests de l'autre. C'est une pratique qui relie appui technique et recherche finalisée de plusieurs manières ; les études sur des modèles réduits singuliers permettent de consolider des savoirs qui finissent par

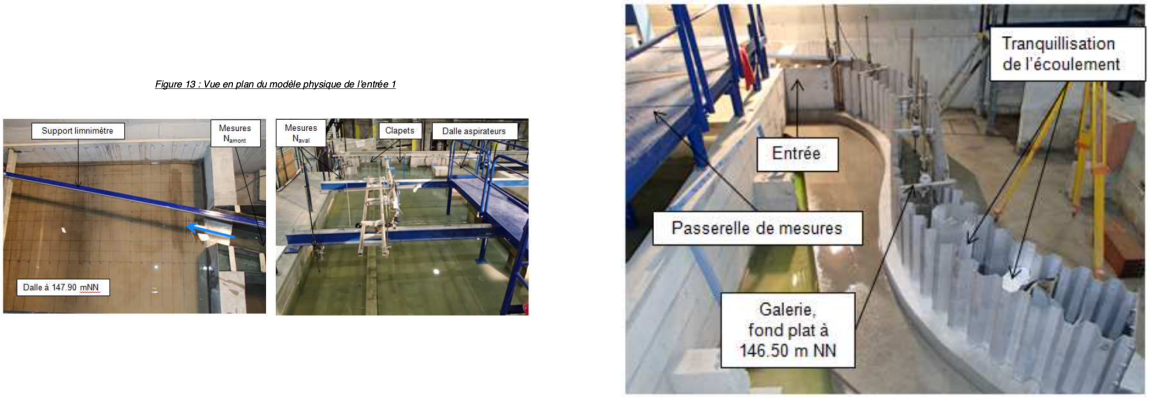


FIGURE 3.10 – *Modèle physique pour le projet de passe à poissons de l'usine hydro-électrique de Gerstheim sur le Rhin, reproduisant la configuration particulière de ce site (Boucard et al., 2014, dossier d'exécution)*

s'inscrire dans un répertoire de savoirs génériques mobilisables, comme le font les modèles expérimentaux ; et ces modèles expérimentaux permettent d'établir des critères (par exemple sur les vitesses de nage des poissons) sur lesquels se fondent les modèles réduits physiques singuliers. La modélisation physique tient ainsi une place fondamentale dans l'épistémologie du franchissement piscicole en jouant un rôle pivot entre expérimentation et recommandation. Elle a aussi un rôle structurant pour la communauté épistémique en tant qu'organisation sociale particulière ; c'est ce que je montre dans la section suivante, en revenant sur le rôle de la modélisation dans la structuration de l'expertise, à la fois géographiquement, et dans ses caractéristiques interdisciplinaires et d'orientation vers la résolution de problèmes concrets.

B.3.c La modélisation physique influence l'organisation de l'expertise sur le franchissement piscicole

Si cette étape peut être évitée une fois les critères de conception génériques solidement établis, « *la modélisation physique est [toujours] requise lorsque des contraintes de site ou l'importance du projet justifient que l'on s'écarte de ces principes de base et des formes types* » (Bouchard, 2004, p. 59). Elle continue ainsi d'être mobilisée, à la fois lorsque les spécialistes travaillent sur le front de science (expérimentations sur de nouveaux types de passes, ou de nouvelles espèces de poissons ; c'est ce qu'illustre la figure 3.9 qui présente des expérimentations sur les passes à macrorugosités), ou lorsque l'enjeu est de fournir des recommandations pour un ouvrage exceptionnel. Ce caractère exceptionnel peut désigner différentes situations : la configuration environnementale de l'obstacle est particulièrement complexe ; l'aménagement est d'un type inédit ; il s'agit d'un ouvrage particulièrement coûteux, ou politiquement controversé. Dans ce type de cas, les modèles réduits physiques de passes à poissons jouent un rôle à la fois technique et socio-politique. Techniquement, les modèles réduits constituent un prototype qui permet de tester, avant la réalisation, le

bon fonctionnement de la passe projetée. Ce sont aussi des infrastructures de conviction, qui participent à l'acceptabilité de la solution choisie ; les différentes parties prenantes des débats autour de l'aménagement d'un obstacle sont invitées à venir observer le modèle réduit, qui leur est décrit et expliqué afin d'emporter l'adhésion à la solution retenue. Bouchard (2004, p. 59) le mentionne en précisant que c'est une fonction politique qui peut échoir à toute étude sur modèle réduit :

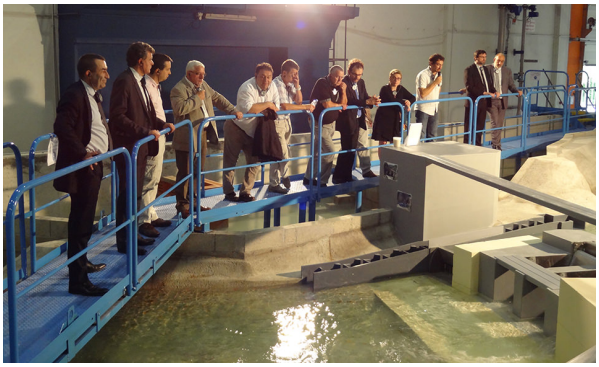
> « L'utilisation du modèle physique comme outil de communication est, certes, un apport essentiel pour convaincre les administrations et surtout les pêcheurs de la validité de la solution proposée. »
>
> (Bouchard, 2004, p. 59)

Cet aspect politique du modèle peut être rattaché à ce que Varenne (2013, p. 13) caractérise, après les travaux de Morgan et Morrison (1999) comme la fonction essentielle du modèle : une « *fonction de médiation [...]. Issue au départ d'une fonction de médiation entre l'expérience et la théorie, cette fonction de médiation se serait ensuite généralisée à d'autres rapports de médiation* » et de « *facilitation* », ici dans les rapports entre les différentes parties prenantes de l'aménagement piscicole des cours d'eau.

Un exemple de cette mobilisation politique des modèles réduits dans les processus d'action publique de rétablissement du franchissement piscicole est celui du projet dit de « Nouveau Poutès », un barrage qu'EDF reconstruit sur l'Allier, suite à plusieurs décennies de discussions et de controverses sur son caractère bloquant pour les poissons amphihalins, à la fois à la montaison et à la dévalaison. Dans la communication qui entoure ce projet, EDF souligne notamment avoir mené « *une longue concertation [...] afin de concilier le respect de la biodiversité, en particulier la restauration de la population de saumons sauvages de la Loire et l'Allier, tout en préservant la production d'hydroélectricité* » (EDF, 2019). Parmi les éléments de communication, outre des plans décrivant les dispositifs prévus pour la circulation des poissons (une combinaison d'ascenseur, de rampes à macrorugosités pour la montaison, de canal de dévalaison, et d'ouverture de vannes dans les périodes les plus propices à la migration), le maître d'ouvrage diffuse des images de visites sur les modèles réduits, tant par des techniciens et experts que par divers élus (figure 3.11, p. 389). L'interprétation proposée par EDF de ces visites sur le modèle réduit est qu'elles permettent d'échanger « *aussi bien sur l'aspect technique que sur la dimension territoriale* » ; EDF conclut que « *ce modèle réduit est une étape concrète de l'avancée du nouveau Poutès.* » (EDF, 2015b).

L'invitation d'élus de la Haute-Loire à visiter des modèles réduits à Chatou, dans les Yvelines, suggère le poids politique que peut représenter — ici pour EDF — la disponibilité d'infrastructures de modélisation physique. La géographie de la modélisation physique a aussi été structurante pour la culture épistémique propre aux passes à poissons en in-

Visite d'ingénieurs et techniciens sur le modèle réduit au LNHE (EDF), à Chatou.



Visite conjointe d'agents d'EDF et d'élus de la Haute-Loire dont le territoire est concerné par le projet.

FIGURE 3.11 – *Images diffusées par EDF dans le cadre d'une campagne de communication sur le projet du « Nouveau Poutès » (EDF, 2015a)*

fluençant l'organisation spatiale de l'expertise, qui se déploie depuis les lieux physiques où sont disponibles des infrastructures de modélisation. Ainsi, c'est au prétexte de l'accès aux canaux de test de Banlève que Larinier a justifié le fait de travailler à Toulouse, et de fonder le GHAAPPE à l'IMFT — la convention de création du GHAAPPE en 1990 situe ce groupe dans la généalogie d'une collaboration liée aux modèles réduits : « *Dès 1976, une convention passée entre le Cemagref et l'INPT a déjà permis à l'ingénieur recruté à cet effet, d'acquérir sur modèle réduit la maîtrise des conditions d'écoulement dans les dispositifs de franchissement des poissons migrateurs.* » Le site de Toulouse est resté, depuis, le lieu central de cette expertise. Les deux centres principaux de production de connaissances sur les passes à poissons en France sont localisés dans des institutions qui ont à disposition d'importantes infrastructures de modélisation : l'INPT (où se situe l'IMFT), mais aussi le LNHE (laboratoire national d'hydraulique et environnement), à Chatou. Il s'agit de deux sites initialement pensés pour la conception d'ouvrages hydroélectriques : le LNHE est un laboratoire d'EDF, et l'IMFT est historiquement issu du laboratoire d'hydraulique créé à Toulouse en 1913 pour développer des recherches sur l'hydroélectricité « *dans un Sud-Ouest de la France pauvre en charbon* » (Charru, 2019, p. 101) — c'est là qu'a été créée la première section d'enseignement dédiée à l'hydraulique en France (Bouvard, 1994). Le caractère central de la modélisation physique dans l'expertise sur le franchissement piscicole fait ainsi partie des éléments qui inscrivent celle-ci dans le cadre de la science hydraulique, auquel vient se superposer la biologie (à la fois historiquement, dans les années 1970, et conceptuellement, dans la façon dont les experts travaillent). C'est aussi l'un des éléments qui souligne le poids d'EDF dans cette expertise ; cet établissement participe à la structuration (institutionnelle et matérielle) de l'expertise sur le franchissement en mettant à disposition les installations du LNHE, qui fait par-

tie des lieux historiques de développement de savoirs en hydraulique grâce aux modèles physiques — bien que la fin du XX^{e} siècle soit un moment où la modélisation numérique se développe rapidement au LNHE, en complément des modèles physiques (Hervouet et Péchon, 1991).

Au même titre que la mobilisation des modèles comme infrastructure de conviction, la construction de modèles réduits coûteux et leur mise à disposition comme infrastructure de production de connaissance pour des experts nationaux fait partie des éléments qui exposent « *l'économie politique* » de la modélisation (Kohler, 2002a ; Vetter, 2010) [18]. Les modèles de production de connaissance que sont le laboratoire et le terrain s'inscrivent en effet dans des structures économiques plus larges que celle de la science ; ici, l'investissement économique dans la modélisation par un acteur industriel de la production hydroélectrique permet à la fois d'intéresser les spécialistes français du franchissement piscicole aux cas d'équipement à construire (lorsque Michel Larinier travaille avec François Travade) et de limiter les oppositions politiques locales à un projet majeur de réaménagement de barrage.

Larinier (1995) se réfère aux deux espaces de modélisation que sont l'IMFT et le LNHE comme des lieux qui concentrent l'expérience à l'échelle nationale ; les modèles réduits de passes à poissons qui y sont construits en font des points d'observation d'où il est possible d'acquérir des connaissances et de l'expérience sur de nombreux cas particuliers d'ouvrages à aménager en France.

> « La quasi totalité des grands ouvrages de franchissement réalisés en France depuis une dizaine d'années ont fait l'objet de telles études sur modèle à l'IMFT ou par EDF au LNH [19]. Parmi les ouvrages étudiés à l'IMFT, on peut citer les passes de Bergerac, Beaulieu sur la Dordogne, Golfech, le Bazacle, le Ramier, Beauregard sur la Garonne, Puyoo sur le Gave de Pau, Arzal sur la Vilaine, Le Tréport sur la Bresle, Vichy sur l'Allier... Le retour d'expérience a montré que, sans ces modèles, des erreurs d'implantation ou de dimensionnement auraient été inéluctables. »
>
> (Larinier, 1995, p. 36)

Michel Larinier invoque dans la dernière citation le caractère « *inéluctable* » de l'échec de passes à poissons qui n'auraient pas été modélisées physiquement. Cette inéluctabilité est reliée par les experts à la double complexité propre aux recherches en écohydraulique : à la complexité hydraulique habituellement prise en charge par des modélisations tout aussi bien numériques que physiques, s'ajoute une complexité biologique qui requiert de recourir à des modèles réduits. C'est cette complexité que j'analyse dans la section suivante.

18. Kohler (2002a, p. 18) mentionne cette idée d'économies politiques différentes pour le laboratoire et le terrain comme modèles de production de connaissance, pour appuyer l'idée d'une production « *intensive* » de savoirs en laboratoire et « *extensive* » sur le terrain ; Vetter (2010) souligne la différence entre les modes d'encastrement dans une « *économie matérielle* » du terrain (exploité) et du laboratoire (bien qu'il en soit séparé de cette économie de manière rhétorique).

19. Le LNH est depuis devenu LNHE.

Avant d'y venir, il faut souligner un dernier aspect de la modélisation physique qui la place au cœur de la structuration organisationnelle de la communauté épistémique concernée par les passes à poissons : son affinité avec ce que Travadel et Guarnieri (2021, introduction) qualifient de « *pensée d'ingénieur* ». Ils soulignent en effet que l'ingénierie est « *l'art de modéliser un objet (une machine, une organisation, un individu…) en vue de vérifier l'efficacité de son action* ». L'enjeu central de cet art, selon Travadel et Guarnieri est de parvenir à travailler sur des représentations à la fois assez réelles et assez simplifiées pour être utilisables et utiles – malgré les résistances qu'oppose le réel à sa réduction.

B.3.d La complexité du franchissement piscicole est à la fois une justification et une limite de la modélisation

La principale justification avancée pour le caractère « *indispensable* » (Larinier, 1995, p. 42) de la modélisation physique dans la conception des passes à poissons, à la fois par opposition aux calculs théoriques et à la modélisation numérique, est la complexité des problèmes de franchissement. Sur le plan hydraulique, Larinier (1995, p. 34) explique qu'à la fin du XX^e^ siècle, les capacités de modélisation numérique ne permettent pas de représenter les écoulements à trois dimensions qui se jouent dans les passes à poissons : « *les écoulements, à caractères tridimensionnels très marqués, sont beaucoup trop complexes pour pouvoir être approchés de façon analytique ou par simulation numérique* » (figure 3.12, p. 392). La complexité hydraulique des écoulement serait irréductible à la sélection d'un nombre fini de paramètres qui permettraient une modélisation théorique ou numériques ; donc, les approximations que nécessitent les modèles virtuels seraient rédhibitoires pour appréhender le fonctionnement réel des passes à poissons.

C'est cependant l'ajout aux paramètres hydrauliques d'une complexité biologique des comportements piscicoles qui semble la mieux à même d'expliquer la place particulière de la modélisation dans l'expertise sur le franchissement piscicole ; l'expertise écohydraulique continue en effet de s'y appuyer plus que les études et recherches en hydraulique. Travailler sur du vivant présente, pour les experts, des défis particuliers déjà évoqués ci-dessus (section 3.B.2.c, p. 378). Il faut à la fois tenir compte de contraintes mécaniques portant sur les capacités de nage des poissons, et de contraintes proprement comportementales, portant sur l'aptitude des poissons à s'orienter et franchir la passe à poissons. Le comportement des poissons ne se laisse pas appréhender aussi facilement que celui d'êtres inanimés, et les individus présentent une capacité d'échapper aux déterminismes identifiés et de déjouer les attentes formulées *a priori* par les spécialistes. Les aspects biologiques de la conception des passes à poissons, et plus précisément les aspects comportementaux des poissons, sont « *des critères plus qualitatifs […] plus difficiles à quantifier* » (Bouchard, 2004, p. 58) que les paramètres strictement hydrauliques ; ils réclament de la part des spécialistes une

Figure 17 : Exemple de ressaut en V sur la dalle, obtenu pour un débit de 2 m³/s et un niveau aval de 148,30 NN

Figure 18 : Exemple de ressaut droit dans le raccord, obtenu pour un débit de 2 m³/s et un niveau aval de 148,50 NN

FIGURE 3.12 – *Expérimentations menées sur le modèle physique de la passe à poissons de l'usine hydro-électrique de Gerstheim sur le Rhin, afin de déterminer les configurations d'écoulement en un point particulier pour différents débits (Boucard et al., 2014, dossier d'exécution).*

forme de flexibilité interprétative, et ne permettent pas d'appliquer des calculs pré-établis. Un ingénieur halieutique l'explicite en soulignant que le succès des passes à poissons est gagné sur la difficulté à établir des paramètres et des relations strictement déterministes qui permettraient de prédire le comportement des poissons :

> « Y'a une grosse expertise de terrain, parce que les poissons... mine de rien, les poissons, on progresse, on a des critères, on a des choses... pour certaines espèces, etc, mais ça reste du domaine du non-déterminé. Une grosse composante comportement quoi. »
>
> (Ingénieur halieutique, EDF, entretien)

Les modèles physiques, en complément du travail sur le terrain (c'est-à-dire l'observation de passes à poissons concrètes), fournissent alors aux experts le moyen d'approcher de manière expérimentale les *real-world problems* de franchissement qu'ils se donnent pour vocation de traiter, en tenant compte de la combinaison de contraintes à la fois biologiques et hydrauliques. Un rapport de la division Études et recherches d'EDF présente ainsi l'intérêt de la modélisation pour la passe à poissons de Mauzac, à la croisée des contraintes biologiques (mécaniques comme la vitesse de nage de poissons, comportementales comme

l'attraction par le débit) et hydrauliques (champs et gradients de vitesse des écoulements) :

> « Pour la chute de Mauzac sur la Dordogne, il a été nécessaire de recourir à deux modèles physiques afin de mettre au point une échelle à bassins successifs. Un modèle au 1/16 représentant une partie de la sortie de l'usine a permis d'étudier l'entrée de la passe et de définir des formes telles que les champs de vitesses répondent aux critères connus de nage des poissons. Un modèle au 1/10 des bassins le plus aval de l'échelle était destiné à regarder l'arrivée du débit d'attrait et de l'éventuelle galerie collectrice venant de l'autre côté du canal usinier ; le désir d'avoir de faibles gradients de vitesse rend très délicat le fonctionnement d'un organe aussi complexe. »
>
> (EDF, Division des Etudes et recherches, 1986, pp. 53-54)

Dans les pratiques des ingénieurs qui manipulent et étudient des modèles réduits en vue de conçoivent les passes à poissons, les maquettes sont un instrument de production de connaissances qui prend idéalement la forme d'une réduction robuste, et qui met ainsi le terrain à disposition, et à portée des chercheurs. On peut le comprendre par contraste avec ce que Latour (1985, p. 86) nomme des « *mobiles immuables* », qui sont des objets qui peuvent circuler entre différents acteurs et entre différents espaces, et qui conservent, au cours de ces déplacements, leur pouvoir de représentation ; ils peuvent ainsi servir de support pour faire connaître un élément ou une situation hors du contexte où cet élément ou cette situation se trouvent. Pour reprendre l'exemple de Latour (*ibid.*), grâce aux règles de la représentation en perspective, « *l'image d'une église romaine peut être déplacée à Paris, mais peut aussi revenir à Rome, comparée au modèle, et remaniée.* » On retrouve cette idée de mobiles immuables dans un texte de Latour (2007b) sur une campagne de collecte d'échantillons de terre au Brésil. Il y observe comment les pédologues extraient des échantillons du sol, et comment ils s'assurent par un ensemble de dispositifs et de procédures que ces échantillons sont à la fois mobiles — ils ont vocation à partir en Europe pour être étudiés et conservés — et immuables — ils doivent conserver, tout au long de leur déplacement, les propriétés du sol d'où ils ont été extraits. Les modèles réduits, au contraire, n'entretiennent pas avec les situations qu'ils représentent (au sens étymologique, qu'ils « rendent présentes ») un rapport d'échantillonnage ; il ne résultent pas du prélèvement d'un extrait de monde déplacé dans un laboratoire, mais sont plutôt le fruit d'un processus de « *réduction du grand monde (le macrocosme) au petit monde (le microcosme) du laboratoire* » Barthe et al. (2014, p. 75). Les modèles réduits ne sont en effet pas censés conserver les propriétés des configurations singulières qu'ils visent à étudier par un déplacement physique de matière originale, mais par une reproduction miniature.

La production de maquettes opère une œuvre une « *mobilisation du monde, qui, après avoir été réduit, est transporté dans le laboratoire pour être soumis aux épreuves de l'expérimentation* » (*ibid.*, p. 77) ; l'enjeu est de parvenir à réduire une configuration du

monde en perdant le moins de caractéristiques possibles de la configuration singulière qui l'entoure — celle du cours d'eau, de l'obstacle et des poissons auxquels la passe doit être adaptée. Les meilleures modèles réduits sont ceux qui conservent un maximum de propriétés — ou plus précisément de contraintes — que possible ; c'est ce que l'on peut qualifier de « robustesse » [20], et qui constitue la qualité permettant de mettre le monde à portée de main des ingénieurs (littéralement, *cf.* figure 3.14, p. 399) pour qu'ils y mènent leurs expériences.

Si les relations de similitude permettent que les modèles réduits constituent une réduction robuste sur le plan hydraulique, il est cependant moins évident de réduire ainsi les poissons dont les experts souhaitent évaluer la capacité à franchir les obstacles. La suite de cette section revient sur cette difficulté à garantir une immuabilité des poissons dans leur mobilité du terrain au modèle. Jean-Pierre Bouchard, ingénieur spécialisé dans modélisation à EDF, voit dans la combinaison spécifique de complexité biologique et hydraulique la raison qui sous-tend le caractère essentiel de la modélisation physique, qui sert d'appui au travail interdisciplinaire :

> « Travailler à l'échelle du poisson dans un modèle numérique, ça va être difficile. Ça demande un raffinement du maillage et une représentation très fine de la turbulence qu'on n'avait pas forcément [jusque dans les années 2010]. »
>
> (Jean-Pierre Bouchard, entretien)

« *Travailler à l'échelle du poisson* » pourrait être le mot d'ordre informel des spécialistes du franchissement, et une forme d'impératif dans le positionnement épistémologique. Cette expression pointe la nécessité d'une cartographie « *très fine* » des écoulements, pour repérer par exemple les moindres zones où des turbulences dans les écoulements pourraient désorienter les poissons — et la complexité de tels phénomènes, selon Jean-Pierre Bouchard, ne peut être rendue que par des modèles physiques. Travailler à l'échelle du poisson, de manière plus générale, sous-entend la nécessité de « *penser comme un poisson* », pour reprendre le titre d'un article méthodologique de synthèse (Williams, Armstrong et al., 2012). Le principal exercice auxquels les ingénieurs doivent se livrer lors de la conception d'une passe est d'anticiper quel sera le comportement des poissons lors de leur approche puis de leur franchissement de la passe, afin d'évaluer quels pourraient être les points de blocage. Travade et Bouchard (1995, p. 37) indiquent à cet égard que le travail de « *l'imagination du biologiste* » doit lui permettre de « *se mettre littéralement à la place du poisson* ». Les modèles physiques permettent alors effectivement de « s'y mettre *littéralement* », puisque le biologiste peut mettre les pieds dans l'eau, et dans le modèle, pour étudier au plus près le trajet probable d'un poisson face à la passe.

20. Barthe et al. (2014, p. 78) parlent de « *réduction réaliste* », mais cet adjectif me semble plus ambigu, l'espace du laboratoire, selon son mode d'existence propre, étant tout aussi *réel* que celui de la rivière

Pour résoudre les difficultés à prédire le comportement des poissons dans les passes, une méthode qui peut sembler la plus directe est d'introduire des poissons dans les modèles physiques à échelle réduite. Il s'agit d'une manipulation qui est notamment utilisée pour étudier, dans des canaux de test, l'endurance des différentes espèces de poissons, et leur capacité à se déplacer dans une passe à poissons en fonction de sa forme et des débits qui y sont injectés (figure 3.13, p. 396). Parce qu'elle permet d'étudier le comportement réel d'espèces vivantes, c'est la solution qui semble réduire au maximum la double complexité, hydraulique et biologique, du déplacement des poissons dans des écoulements à trois dimensions. Cependant, l'étude de poissons réels dans des modèles réduits relève de l'idéal modélisateur, au double sens d'un dispositif qui permet la représentation la plus fine et la plus fidèle possible des comportements piscicoles dans le milieu réel, mais aussi d'une solution idéalisée, qui reste nécessairement insatisfaisante. Comme l'explique Jean-Pierre Bouchard, la manipulation de poissons pose problème aux modélisateurs, car au contraire de la modélisation d'écoulements, il n'y a pas de formule solidement établie reliant le *comportement* de petits poissons dans les modèles et ceux de grands poissons dans les passes de grandeur normale : les petits poissons utilisés pour les besoins de la modélisation sont d'espèces ou de maturités différentes de ceux auxquels les passes sont destinées.

> « Dans l'absolu, la meilleure solution serait de mettre des poissons dans les modèles physiques. On admet que la vitesse maximale de nage des poissons est grossièrement proportionnelle à la racine de leur taille. Selon ce principe, les poissons respecteraient donc naturellement la similitude de Froude [une relation qui permet la translation de résultats à plus grande échelle] et se prêteraient bien au modèle réduit. De fait, des expérimentateurs ont parfois utilisé des truitelles pour tester sur modèle la compatibilité d'un écoulement au maintien des poissons. Mais il y a cependant un biais essentiel à cette approche : le comportement du poisson. Dans l'environnement artificiel d'un modèle, des poissons, surtout juvéniles, n'ont aucune raison de vouloir migrer et d'adopter un comportement naturel d'adulte en migration. »
>
> (Bouchard, 2004, p. 58)

Si les observations réalisées sur des poissons placés dans des canaux de tests peuvent donner des résultats directement extrapolables (par exemple sur le débit d'eau qu'ils sont capables de remonter à contre-courant), leur utilisation dans des modèles réduits physiques, en revanche, pose donc des problèmes en termes d'extrapolation du modèle à la situation que celui-ci est censé modéliser.

Cette interrogation sur la pertinence représentative de certains éléments du modèle est une déclinaison de la problématique fondamentale de la modélisation — qui est, par définition, une simplification du réel que l'on tâche de représenter. Morrison et Morgan (1999a) le formulent ainsi : « *d'un point de vue philosophique, la question-clef concernant la nature des modèles est celle de leur relation aux systèmes physiques concrets, et d'à quel degré ils nous permettent de tirer des conclusions sur ces systèmes* ». C'est ce que Downer (2009)

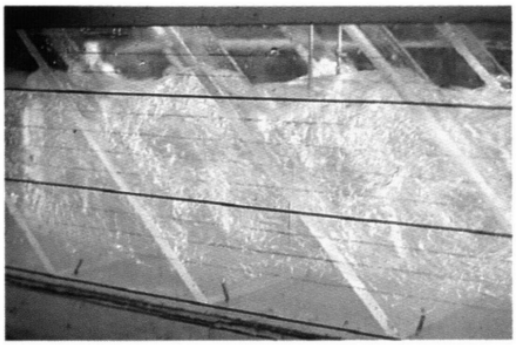


Photo 1 : Ecoulement sur un modèle réduit dans une passe à ralentisseurs plans.

Photo 2 : Truite remontant une passe à ralentisseurs suractifs.

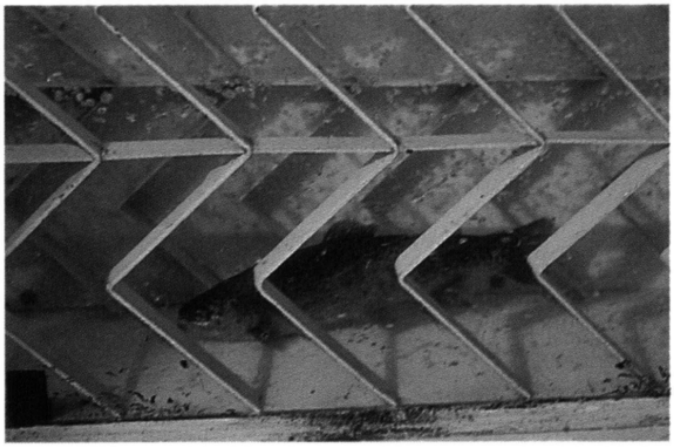


Photo 3 : Truite remontant une passe à ralentisseurs latéraux.

FIGURE 3.13 – *Images d'illustration pour un article sur les passes à ralentisseurs ; des truites sont introduites dans des canaux de test qui modélisent différents types de passes (Larinier, 1992, p. 93, photographies en parties reprises de Larinier, 1983, p. 38*

qualifie de « *fossé épistémique* » (« *epistemic gap* »), c'est-à-dire l'écart irréductible entre le modèle et le monde qu'il représente. L'alternative qui se pose aux modélisateurs du franchissement piscicole est alors soit d'utiliser des poissons vivants au risque d'obtenir des résultats biaisés par la différence d'espèces ; ou d'assumer l'impossibilité de substituer les vivants entre eux, et n'observer dans les modèles que les mouvements de l'eau. Dans les deux cas, les méthodologies de modélisation choisies « *contiennent inévitablement une part d'ambiguïté irréductible* », comme le souligne Downer (2007, p. 7), dans un article consacré aux ersatz de volatiles qui sont propulsés dans les moteurs d'avion pour simuler l'ingestion d'oiseaux par les turbines au décollage. Il y a nécessairement un compromis à réaliser entre la volonté de contrôler certains paramètres (notamment pour travailler sur un modèle manipulable), et la volonté d'authenticité qui permet de rendre les modélisations crédibles (Downer, 2007, p. 9). Les deux sections suivantes reviennent sur les pratiques concrètes que les acteurs développement pour dépasser ces difficultés ; la mobilisation de compétences pluridisciplinaires d'une part ; et le développement d'une compétence

spécifique à « lire » les modèles et les écoulements, de l'autre.

B.3.e La modélisation physique au cœur de l'originalité épistémique des passes à poissons : les modèles comme supports de travail interdisciplinaires

Dans son article de synthèse sur l'usage des modèles physiques pour l'écohydraulique, Bouchard (2004) relie la place originale de la modélisation physique dans la conception des passes à poissons à la place originale qu'y tient le travail interdisciplinaire des experts. Le fait que les modèles physiques servent de support à la collaboration interdisciplinaire des spécialistes est pour lui le critère le plus déterminant du recours particulier de l'écohydraulique aux modèles physiques — les autres fonctions des modèles pouvant être retrouvées dans d'autres domaines, et notamment l'expertise hydraulique de construction de barrages.

> « L'originalité de l'usage du modèle dans le domaine des aménagements biologiques tient au fait qu'il est un moyen essentiel d'intégration des préoccupations de l'hydraulicien, du biologiste et du spécialiste du génie civil. [...] Si l'étude reste confinée dans le dialogue classique entre hydraulicien et génie civiliste, on obtient un ouvrage qui fait passer de l'eau mais pas forcément les poissons. »
>
> (Bouchard, 2004, pp. 57-58)

Là encore, l'expertise sur les passes à poissons s'inscrit dans une forme de continuité avec des pratiques épistémologiques qui ont commencé à être élaborées à l'IMFT avant les années 1970, mais de manière ponctuelle, sans être systématisées à long terme dans l'étude d'un type particulier d'équipement. Dans les années 1960, la modélisation expérimentale sur la répartition des invertébrés benthiques sur laquelle travaille Trivellato pose les prémisses de l'interdisciplinarité écohydraulique :

> « Une collaboration entre hydrauliciens et hydrobiologistes était nécessaire [pour cette recherche]. C'est ainsi qu'a été entreprise la construction d'une installation d'essai destinée, dans un premier temps à l'observation précise du courant en présence d'obstacles divers, dans un deuxième temps à l'étude du comportement des espèces aquatiques. »
>
> (Trivellato et Décamps, 1968, p. 358)

L'« *intégration* » dont parle Jean-Pierre Bouchard fait partie de la fonction de médiation des modèles soulignée par Varenne (2008) : « *un modèle peut aussi servir d'instrument médiateur entre différentes disciplines* ». Dans le cas des modèles réduits physiques, cette fonction de médiation a une dimension matérielle, explicitée par Jean-Pierre Bouchard lors d'un entretien où nous avons abordé les pratiques concrètes liées aux modèles, et la façon dont les différents spécialistes interagissaient autour de ces objets. Pour favoriser une explicitation verbale de ces pratiques matérielles, j'ai eu recours dans cet entretien à

un support visuel, dans une perspective méthodologique de *photo-elicitation* : des photographies, tirées d'une revue interne à EDF, où l'on voit Jean-Pierre Bouchard et Michel Larinier s'affairer autour d'un modèle réduit de passe à poissons [21] . Commentant cette image (figure 3.14, p. 399), Jean-Pierre Bouchard met en évidence la matérialité des interactions interdisciplinaires qui se jouent autour des modèles, où les différents acteurs qui manipulent et observent ensemble le modèle réduit incarnent la collaboration de leurs disciplines respectives :

> « Et on voit ici Larinier en train de tester directement sur le modèle. Donc on voit bien l'association, ici : l'hydraulicien — moi je suis sur le côté, là *[à gauche sur l'image]* — et lui il est là *[au centre]*, il teste des machins en mettant des confettis pour visualiser l'écoulement. Et effectivement, en mettant cette petite plaque verticale qui guide le jet, on s'aperçoit qu'on arrive à balayer la totalité de cette surface, et que la totalité des poissons — qui arrivent au-dessus, ici et jusqu'ici *[faisant un geste du côté gauche de la photo jusqu'au centre, au niveau de l'entrée modélisée de la passe]*, vont se mettre au-dessus parce que c'est plus confortable qu'en pleine turbulence... —, ils vont être attirés par ce jet qui parcourt toute la surface. Donc il va les chercher sur toute la largeur. Ça c'est possible sur modèle physique, on a cette souplesse... on essaye avec une plaque en aluminium, on la pose, on voit, *[on se dit que]* "bah oui ça marche". »
>
> (Jean-Pierre Bouchard, entretien)

Cet extrait montre que l'un des intérêts de la modélisation réside dans la reproduction concrète de l'obstacle à aménager, à une échelle permettant un travail d'expérimentation pratique et collaboratif. C'est l'aspect sensible du modèle, qui participe de son intérêt épistémologique :

> « [le modèle] facilite l'accès à ce qui peut nous être présenté ou représenté de manière sensible, imaginable, mesurable ou détectable. Il sert alors de terrain substitutif d'observation ou d'expérimentation [...] [Il permet de] rendre accessibles à la *sensibilité* les *propriétés* du système cible [...] [et de] faciliter l'*expérimentation* en la déplaçant sur un *objet substitutif* »
>
> (Varenne, 2013, p. 14)

Cette citation montre que les meilleurs modèles sont aussi des accélérateurs d'expérience. Les modèles physiques permettent en effet une économie d'argent et de temps pour les chercheurs par rapport aux expérimentations *in situ*, qui conditionnent le gain de connaissances au retour d'expérience et donc à la construction et l'étude de dispositifs grandeur nature.

21. La *photo-elicitation*, ou « *entretien avec appui d'images* » (La Rocca, 2007, p. 39), fait partie des méthodes visuelles en sociologie. Dans la définition qu'en propose Harper (2002), elle consiste à construire un dialogue entre le chercheur et les participants à la recherche autour de matériaux visuels. L'emploi d'images permet de fournir un support à la discussion, et de faire émerger des explications et du sens qui peuvent rester tus, ou implicites, dans les entretiens sociologiques classiques ; ici, elle est spécifiquement utile pour faire émerger les dimensions matérielles de l'interaction physique entre personnes, un phénomène difficile à objectiver par ailleurs, car je n'ai pas eu accès à de telles séances de travail sur les modèles physiques.

FIGURE 3.14 – *Image commentée par Jean-Pierre Bouchard, le montrant en train de manipuler, avec Michel Larinier, un modèle réduit de passe à poisson (Travade et Bouchard, 1995, p. 37). Ainsi que le formule Michel Callon à propos de l'opération de réduction : «* Voilà le monde traduit dans le laboratoire, ramené à une taille qui permet les manipulations *» (Barthe et al., 2014, p. 78).*

Grâce aux modèles réduits, les experts peuvent ainsi se confronter physiquement au problème qu'ils ont à traiter ; ce qui est rapporté et construit en laboratoire, à travers la modélisation, est bien le « *terrain* » des experts, sous une autre forme. La matérialité du modèle lui confère, pour reprendre l'analyse de Morrison et Morgan (1999b, p. 11), une forme d'autonomie ; il permet une médiation entre le monde et la théorie, n'étant pas entièrement réductible aux données empiriques qui ont permis de le paramétrer, ni aux hypothèses existantes et découlant de l'expérience déjà acquise. Dans cet interstice d'autonomie, le modèle permet à ceux qui le manipulent de faire des découvertes — « *on s'aperçoit* », comme le dit Jean-Pierre Bouchard— *a priori* reproductibles à grande échelle.

Ne voir les modèles physiques que comme supports d'une collaboration entre spécialistes ne permet pas de rendre compte du dépassement des compétences propres à chacun. J'ai déjà mentionné la nécessité du développement d'une compétence interdisciplinaire par les différents experts du franchissement piscicole ; mais au-delà de se familiariser avec d'autres champs disciplinaires d'expertise, l'écohydraulique réclame à ses spécialistes de développer une capacité à projeter, à travers les modèles, ce qu'ils représentent en grandeur réelle.

C'est ce que soulignent Travade et Bouchard, en mentionnant les façons analogues dont les différents experts travaillent ensemble sur les modèles, avec chacun une compétence acquise d'imagination, d'intuition ou d'extrapolation :

> « l'imagination du biologiste devant l'écoulement (il doit se mettre littéralement à la place du poisson) sera déterminante pour fixer l'emplacement de la passe ; le "nez" de l'hydraulicien [sera] nécessaire pour savoir si l'écoulement à l'entrée de celle-ci sera bien individualisé par rapport à celui provenant de la turbine ou de la vanne voisine ; quant à l'ingénieur du génie civil, il essaiera d'apprécier la solution au meilleur rapport qualité-prix. »
>
> (Travade et Bouchard, 1995, p. 37)

Je reviens dans la section suivante sur cette compétence spécifique d'extrapolation du recours aux modèles réduits ; c'est une compétence acquise et transmise par les experts, et centrale dans ce que l'on peut qualifier de culture épistémique propre au franchissement piscicole.

Avant cela, on peut conclure sur le statut des modèles réduits dans les échanges interdisciplinaires en les reliant la notion d'« *objet intermédiaire* ». Les « *objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique* » (Vinck, 1999) circulent entre différents spécialistes disciplinaires, auxquels ils fournissent un support matériel d'échange et de coopération ; ils font ainsi le lien entre différents espaces disciplinaires et circulent entre les regards de différents experts. Les modèles réduits possèdent cette qualité d'intermédiation, mais du fait de leur caractère monumental, ce sont les experts qui circulent, et se retrouvent autour d'eux. Comme on l'a vu précédemment, les modèles réduits sont aussi des lieux où peut se jouer la convergence entre les vues d'experts scientifiques et de décideurs politico-économiques, par exemple lorsque des visites sont organisées pour ce public sur les modèles réduits (3.B.3.c, p. 388). Ce sont alors des « *objets-frontière* », « *communs à plusieurs mondes sociaux* », comme le montre Vinck (2009, p. 66) en prolongeant la notion d'objet intermédiaire ; il donne notamment l'exemple des « *maquettes* » qui circulent et « *participent à la construction de compromis et de savoirs partagés entre les acteurs* » (*ibid.*, pp. 58-59) y compris lorsque leurs métiers et leurs perspectives semblent *a priori* diverger. Ce caractère de frontière entre les mondes est rendu possible par un ensemble d'« *équipements* » — non pas de l'action publique, mais de ce qui s'apparente ici à des mobiles immuables — qui constituent autant de points d'accroche ou de repères qui permettent aux objets de circuler et de « *s'inscri[re] dans un espace d'échange entre acteurs plus ou moins hétérogènes* » (*ibid.*, p. 66). « Mobilisés » politiquement à des fins de démonstration et de conviction, ces « mobiles » (idéalement) immuables que sont les modèles réduits « mobilisent » eux-mêmes des passes à poissons, équipements dont ils assurent la circulation entre différents mondes sociaux.

B.3.f Le « regard », une compétence acquise et nécessaire pour « lire » les modèles

Après avoir exposé la place et le rôle de la modélisation physique dans l'écohydraulique, il faut souligner qu'ils sont font partie d'une culture épistémique propre à l'écohydraulique qui inclut aussi des savoirs pratiques que les experts doivent développer. En mobilisant la notion de regard, je montre que de tels savoirs, incorporés par les spécialistes d'écohydraulique, sont nécessaires pour interpréter les modèles réduits, c'est-à-dire pour « lire » leur fonctionnement et pour « voir » ainsi à travers eux comment des équipements réels fonctionneraient hors du laboratoire.

Une première façon, déjà mentionnée, de passer des observations sur les modèles physiques à des conclusions pour les passes à poissons à construire en grandeur réelle, est d'y introduire des poissons vivants. Alors que ce procédé ne permet pas une extrapolation directe, les experts le justifient en mentionnant que les observations donnent à tout le moins des indications sur le comportement des poissons dans les passes, qui suggèrent, par analogie, des comportements possibles :

> « On peut mettre des petits poissons [...] c'est autre chose [que les poissons adultes], mais ça peut être intéressant quand même de voir comment ils se conduisent dans un certain type de turbulence. »
>
> (Ingénieur spécialisé en modélisation, EDF, entretien)

Cette citation pointe, en creux, vers la nécessaire réinscription des expérimentation sur les modèles réduits dans un ensemble plus vaste de processus d'acquisition de savoir. La modélisation physique est complémentaire d'autres méthodologies : modélisation mathématique, avec les calculs hydrauliques qui permettent de déterminer certains paramètres de fonctionnement des passes à poissons ; modélisation numérique, qui prend peu à peu de l'importance, notamment avec la conception d'un modèle de "poisson numérique" qui permettrait d'anticiper le comportement des poissons ; et surtout, les modélisations physiques débordent en quelque sorte sur le terrain empirique, avec l'élaboration de protocoles expérimentaux permettant de systématiser la collecte de données à partir des expériences réelles. La combinaison de ces méthodologies par les chercheurs et ingénieurs permet de réinscrire les résultats obtenus par la modélisation dans un ensemble plus global d'expérimentations et de retour d'expérience.

Michel Larinier fait remarquer que le retour d'expérience est indissociable de la modélisation ; il permet, empiriquement, d'établir la validité de relations d'analogie, même approximatives, entre le comportement des poissons dans les modèles et dans les passes à poissons :

> « [avec le] modèle réduit, t'es limité au point de vue interprétation pour le poisson. Sauf si tu travailles à l'échelle, relativement [grande], mettons, 1/2, 1/3, ben [dans

> ce cas] une truite ou une truitelle représente le comportement d'un poisson plus gros — un saumon. On s'est aperçu qu'un saumon avait le même comportement dans une passe grandeur nature que nos truites... Bon, mais ça c'est du pifométrique, il n'y a rien de scientifique. Il n'y a pas beaucoup de science là-dedans, c'est plutôt du retour d'expérience. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La notion de « *pifométrique* » fait ici contraste avec la rigueur des lois de similitude établies pour la modélisation hydraulique. Néanmoins, au contraire de ce que le terme et sa connotation négative pourraient laisser entendre, il s'agit bien selon Vinck (2014, p. 233) d'une compétence des « *ingénieurs au travail* », qui mobilisent, en plus de tous leurs savoirs formels et compétences théoriques, la « *règle du doigt levé* » qui permet de mener des actions malgré « *l'absence de valeurs exactes* ». Il s'agit également d'un trait caractéristiques des « *savoirs pratiques* », selon Fages et Lamy (2021, p. 208), qui reprennent aux travaux de Lochmann l'idée que maîtriser un savoir pratique implique de savoir « *estimer quelle précision est possible et souhaitable, et inversement, quelle marge d'imprécision est acceptable* » ; cette maîtrise est le résultat incorporé d'une « *expérience longuement acquise* » (*ibid.*, p. 198).

Ici, le « pifomètre » ne peut en effet être détaché de l'expérience accumulée par les ingénieurs. Les relations de similitude concernant les modélisations piscicoles ont bien une forme de solidité, bien qu'elle ne relève pas de l'exactitude d'un calcul : elles ne sont pas complètement aléatoires, mais fondées sur un apprentissage issu des expériences précédemment réalisées. Jean-Pierre Bouchard l'explicite à propos du comportement piscicole :

> « Autant [en regardant les écoulements modélisés] on peut pas dire quel sera le comportement individuel du poisson, autant on sait bien dans quel type d'écoulement, en général, ils vont aller, sur la base de l'expérience. »
>
> (Jean-Pierre Bouchard, entretien)

L'expérience est ainsi présentée comme un moyen empirique de résoudre ce que Steel (2007, p. 3) désigne comme étant « *le problème de l'extrapolation* », celui d'inférer un comportement à partir d'observations ponctuelles dans une population hétérogène. L'expérience acquise empiriquement fait partie des ressources importantes de l'expert, dont l'art consiste à être capable de mobiliser cette expérience — qui n'est pas nécessairement explicitée et formalisée — et de la combiner aux connaissances établies scientifiquement pour établir des prédictions à partir de ce que les expérimentations suggèrent. Bouchard (2004) souligne cette complémentarité entre savoirs formalisés et expérience intégrée :

> « L'intégration des contraintes biologiques dans l'étude doit donc reposer d'une part, sur des critères objectifs de comportement et d'autre part, sur l'expérience de l'hydrobiologiste. »
>
> (Bouchard, 2004, p. 58)

L'expérience se cristallise ainsi sous forme d'un savoir-faire pratique « *incorporé* », c'est-à-dire intégré au corps de l'expert, et difficilement objectivable par des règles formelles, précises ou exhaustives. C'est ce qu'expliquent Fages et Lamy (2021, p. 194), reprenant des analyses de Descola : ce « *"savoir du familier" [est] intégré «comme un réflexe, et non sous une forme réflexive [...]* » ; il fait partie des compétences et des capacités d'action propres aux experts, qui « *se déploient selon des "modalités fondamentales de structuration de l'expérience individuelle et collective"* ».

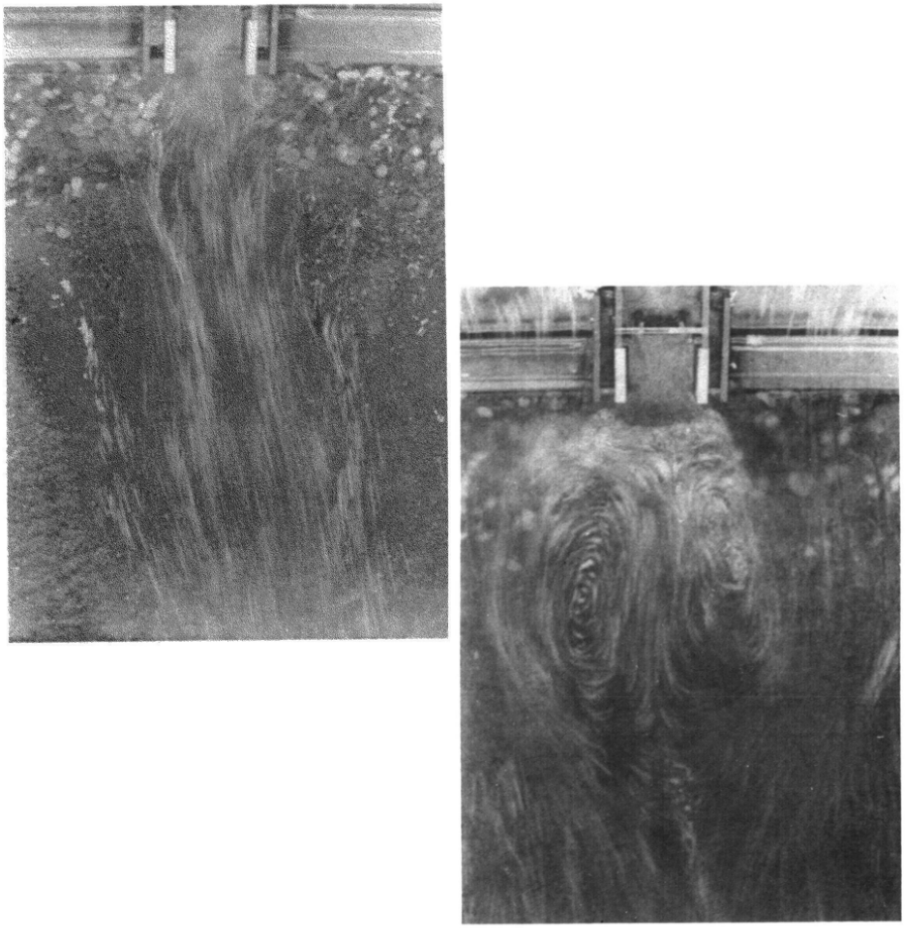


Photo 3 et Photo 4 : **Visualisation sur modèle réduit de l'écoulement à l'entrée d'une passe. L'entrée est située en haut et au centre des photographies. Sur la photo 3, le jet issu de la passe se fait sentir relativement loin à l'aval. Par contre, sur la photo 4, l'écoulement transitant par les déversoirs situés de part et d'autre de la passe crée deux zones de recirculation masquant l'entrée de la passe et rendant celle-ci peu attractive. Cette dernière configuration est à éviter dans la mesure du possible.**

FIGURE 3.15 – *Mise en évidence des écoulements par la dispersion de solides dans un modèle réduit hydraulique (Larinier, 1983, p. 38)*

L'appui sur l'expérience accumulée — qu'elle soit individuelle ou collective — est ce qui assure la fiabilité des analyses que font les experts du franchissement piscicole à partir des

modèles réduits. Ces experts sont principalement, ici encore, les ingénieurs du franchissement piscicole, qui se confrontent à la mise en pratique des savoirs acquis. L'expérience accumulée légitime leurs prétentions à la prédiction des comportements piscicoles, alors même que ces comportements ne procèdent pas d'une logique déterministe formellement identifiée. Le « *pifométrique* » recouvre ainsi une accumulation d'expérience, qui donne lieu à la systématisation d'une intuition propre aux spécialistes. Régulièrement confrontés à des modèles et des expériences similaires, les experts estiment en effet développer une capacité à tirer des conclusions prédictives des modèles. C'est à cette aune qu'un écologue reconnaît l'expertise de Michel Larinier, dans un entretien déjà mentionné :

> « [Pour produire une expertise valide, il] faut faire de l'observation, y'a beaucoup d'empirisme... et puis c'est le vivant, c'est pas une particule : y'a des choix, des contraintes, etc. Et ça, Michel Larinier l'a très bien intuité, expérimenté, en modèle réduit, en grand modèle. »
>
> (Chercheur en écologie, Irstea, entretien)

Cette idée d'une « *intuition* », qui confirme le caractère incorporé des savoirs pratiques de l'expert, est souvent évoquée en lien avec les modèles réduits : ils permettent à celui qui sait les regarder d'« *observer* » les écoulements de manière « *directe* » et immédiate.

> « Le recours aux modèles physiques donne un maximum de garantie d'efficacité en fournissant au biologiste et à l'ingénieur la possibilité d'observer directement les écoulements et de mesurer les paramètres critiques déterminant le bon fonctionnement de l'ouvrage. »
>
> (Larinier, 1995, p. 35)

Le champ sémantique de la vision est employé pour désigner l'activité que les modèles permettent à leurs praticiens de déployer ; ceux-ci parlent souvent de « *voir* », « *regarder* », « *visualiser* » les modèles, et les écoulements. Si l'une des fonctions du modèle est de « *rendre sensible, accessible au[x] cinq sens* » (Varenne, 2008, p. 9), c'est la vue qui est le premier mobilisé pour étudier le franchissement piscicole — éventuellement en complément du toucher lors de manipulations. Plus qu'une propriété naturelle du modèle, ce caractère visuel procède d'une construction à la fois technique et sociale. Il s'agit d'une construction technique au sens où tout est mis en œuvre pour rendre visible les paramètres intéressant les expérimentateurs du franchissement piscicole — depuis l'éclairage des modèles jusqu'à l'introduction de poissons. Des dispositifs permettent notamment d'accentuer le caractère visuel des écoulements en modèles : les modélisateurs répandent dans l'eau des confettis ou des nuages de sel, qui font apparaître les écoulements avec les dispositifs lumineux appropriés (figure 3.15, p. 403).

L'idée d'un caractère particulièrement visuel du modèle est aussi une construction sociale au sens où elle désigne moins une propriété des objets que la compétence, acquise par formation et dans l'expérience, à extrapoler des éléments observés à des systèmes en

grandeur réelle ; plus que ce que l'on pourrait qualifier de « visualité » propre au modèle, c'est de la compétence à la visualisation des experts dont il s'agit. Le vocabulaire de la vision recouvre en effet un glissement, de l'observation du modèle à la prédiction sur les équipements du franchissement piscicole. En regardant les modèles réduits physiques, les ingénieurs peuvent observer comment ils fonctionnent et quels écoulements ils entraînent, mais ils imaginent en même temps, et à travers les modèles, quels seraient les écoulements des systèmes plus grands effectivement construits. Le décalage entre ces deux modes de vision est particulièrement clair lorsque des paillettes d'aluminium ou du sel sont introduits dans les modèles réduits modélisation des équipements pour la montaison piscicole, comme sur l'image commentée par Jean-Pierre Bouchard (figure 3.14, p. 399) : les particules ont en effet tendance à suivre le flux d'eau, d'amont en aval, alors que les ingénieurs doivent se représenter à partir de cela les poissons remontant le courant, d'aval en amont. Autant qu'ils regardent, ils imaginent donc, à partir des modèles, comment des systèmes identiques fonctionneraient à plus grande échelle. Les experts sont ainsi capables, à partir de l'observation des écoulements modélisés, de se représenter ce que seront les écoulements à grande échelle (notamment dans l'interaction entre les débits coulant de la passe et ceux de l'éventuelle usine hydroélectrique), et d'imaginer le comportement du poisson en situation réelle.

Ce que les experts qualifient d'immédiateté de la visualisation semble donc être l'autre nom d'une capacité d'extrapolation, fondée sur des dispositifs expérimentaux techniques. Michel Larinier décrit ainsi la mise en œuvre de cette compétence experte à propos des modèles réduits physiques :

> « Regarder les problèmes d'attractivité *et cætera*, c'est pas sur le modèle numérique que je le vois. C'est instantané sur le modèle réduit, alors que... c'est pas évident, parce que quand tu représentes toute une centrale — le Rhin c'est 1500 m^3, toi tes entrées elles font 2 mètres 50, sur le modèle numérique t'arrives pas à représenter les écoulements. [...] Alors que [sur le] modèle réduit, tu te débrouilles pour que ton entrée soit bien représentée, c'est-à-dire que tu choisis ton échelle, même si ça tient de la place, et puis tu fais couler, tu fais varier... tu le vois. Et puis quand t'as l'habitude, tu retranscris bien ce que tu vois sur modèle en réalité. C'est surprenant d'ailleurs, tu regardes de près et tu sais comment ça va couler en réalité. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La mention de l'« *habitude* » dans cet extrait montre que l'intuition, ou la capacité immédiate d'extrapolation, loin d'être spontanée, ne vient que peu à peu aux experts, au contact des modèles, ainsi que du terrain. Ce que les experts désignent comme intuitif est ainsi le caractère à la fois immédiat et difficilement formalisable de la compétence d'extrapolation — un savoir pratique littéralement incorporé. La citation précédente suggère aussi que la force de l'habitude entretient, au sein de la communauté épistémique dédiée aux équipements du franchissement piscicole, un recours privilégié aux modèles

réduits physiques : en travaillant sur ces objets, les ingénieurs développent des habitudes de travail et des compétences d'expertise qu'ils ne développent pas à propos des modèles numériques.

Les entretiens avec des ingénieurs spécialisés laissent voir que cette acquisition d'une compétence à observer et extrapoler des phénomènes modélisés n'est pas développée qu'au contact entre une personne et un objet physique : la sensibilité aux écoulements est enseignée et transmise entre les spécialistes, s'acquiert au fil du temps dans les réseaux de collaboration. Michel Larinier raconte ainsi comment le laboratoire de Banlève a été pour lui et pour François Travade un lieu d'apprentissage à « *regarder les écoulements* », auprès de Denis Trivellato, qui avait déjà construit à la fin des années 1960 un canal d'essai dans lequel il injectait et des particules d'aluminium, afin « *d'observer le comportement de petites formes benthiques en présence d'un courant* » (Trivellato et Décamps, 1971, p. 154 ; figure 3.16, p. 407). À cette occasion, Trivellato s'était déjà spécifiquement penché sur la modélisation des courants au niveau d'obstacles dans les cours d'eau (Trivellato et Décamps, 1968) — sans toutefois expérimenter ni tirer des conclusions sur la circulation piscicole.

> « Denis Trivellato qui travaillait sur les modèles réduits, il avait commencé en 1946 à Banlève, donc il était... je suis arrivé en 1975, et on a travaillé ensemble, il m'a vraiment formé à regarder les écoulements. Au départ il te racontait les écoulements, *[ton lyrique]* il te les décrivait, *et cætera*, parce qu'il était du Midi, enfin parles-en à François [Travade], tu verras ! Et finalement, il avait une vue, une expérience... il sentait les écoulements. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

En expliquant que Trivellato *avait une vue* remarquable, Michel Larinier souligne combien cette compétence à visualiser et analyser les écoulements est incarnée par les experts, et relève d'un talent, voire d'un don, auquel il a néanmoins pu être formé. Interrogé sur la façon dont il avait acquis des compétences en hydraulique, Jean-Pierre Porcher décrit à son tour comment Michel Larinier lui a transmis cette compétence à « *lire les écoulements* » en situation :

> « Je l'ai fait sur le terrain ! Haha ! Michel Larinier m'a beaucoup appris sur, effectivement, lire les écoulements, sur le terrain. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

De la même façon, un ingénieur à EDF raconte comment il s'est formé auprès de François Travade, dont il a repris une partie des fonctions lors de son départ à la retraite, en acquérant notamment auprès de lui un « *feeling* » — une *sensibilité* incorporée plus qu'un savoir objectivé, que Michel Larinier décrivait déjà à propos de Trivellato qui « *sentait les écoulements* » :

> « c'est hyper agréable de travailler avec lui, je me suis nourri de toute son expérience

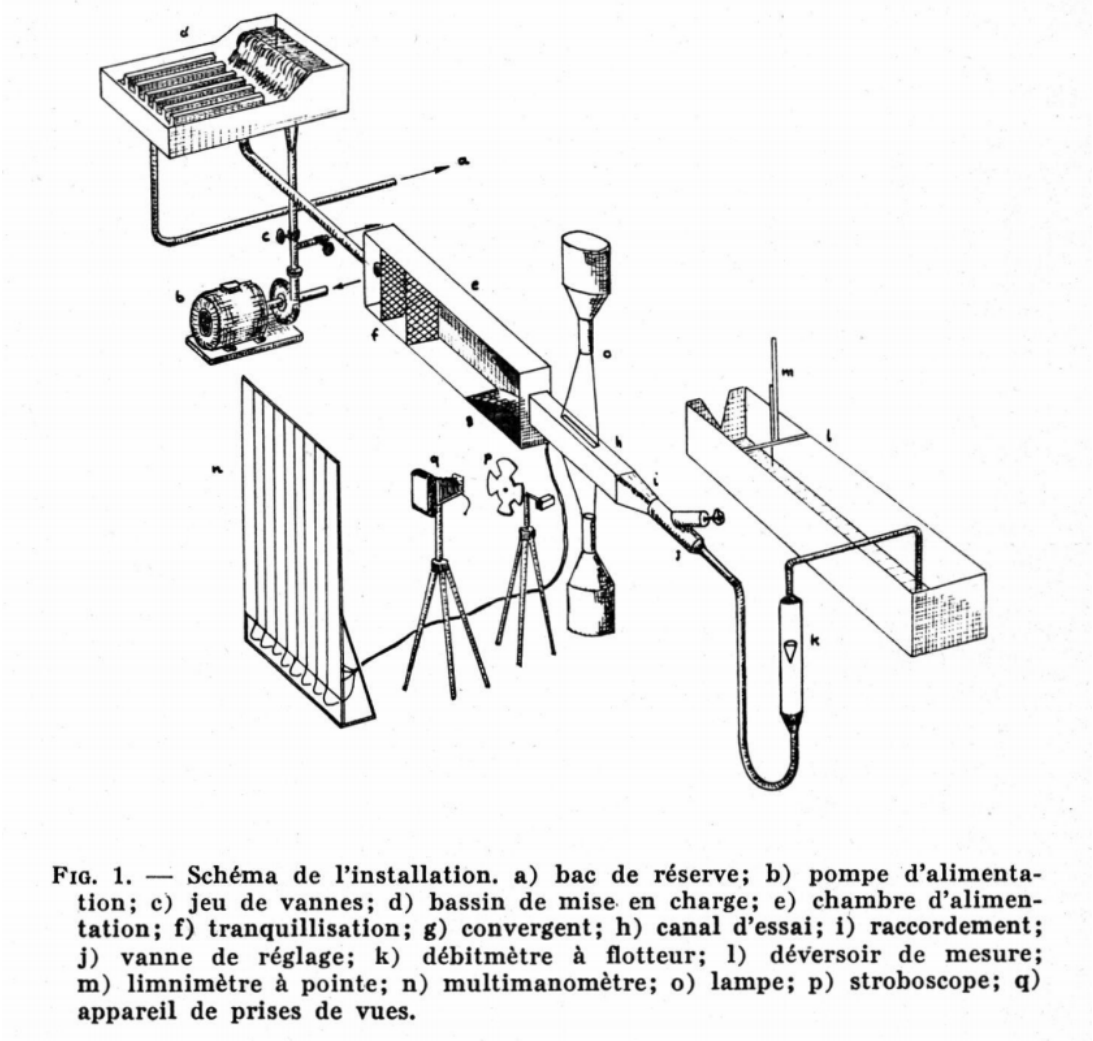


Fig. 1. — Schéma de l'installation. a) bac de réserve; b) pompe d'alimentation; c) jeu de vannes; d) bassin de mise en charge; e) chambre d'alimentation; f) tranquillisation; g) convergent; h) canal d'essai; i) raccordement; j) vanne de réglage; k) débitmètre à flotteur; l) déversoir de mesure; m) limnimètre à pointe; n) multimanomètre; o) lampe; p) stroboscope; q) appareil de prises de vues.

FIGURE 3.16 – *Une archéologie de la modélisation et des compétences associées : le modèle expérimental construit par Trivellato à l'IMFT dans les années 1960, qui visait à observer les écoulements au d'obstacles dans les cours d'eau, pour en tirer des conclusions sur la répartition d'invertébrés (Trivellato et Décamps, 1968, p. 359).*

> [...] moi j'adorais me nourrir de sa technique justement, de son expérience de terrain, de son *feeling*. »
>
> (Ingénieur halieutique, EDF, entretien)

Les savoirs pratiques des experts écohydrauliciens — et principalement des ingénieurs, dont l'activité « *exige surtout des connaissances pratiques produites dans le cours de l'activité* » (Vinck, 2014, p. 232) — font ainsi l'objet d'un mode d'apprentissage adapté à leur caractère difficilement objectivable. Ils relèvent en partie d'une sensibilité difficile à formaliser, et sont ainsi complémentaires de prescriptions explicites contenues dans les guides. Ces savoirs pratiques se transmettent de manière interpersonnelle, au fil du temps, à la fois à l'oral et par l'observation directe, au contact d'ingénieurs déjà formés ; l'enchaînement des noms d'ingénieurs qui se transmettent ces savoir, génération après génération, évoque presque ici un mode d'apprentissage par compagnonnage. Savoir regarder et interpréter

les modèles réduits de passes à poissons correspond ainsi aux savoirs pratiques, au sens d'un mode de connaissance dont Fages et Lamy (2021) expliquent que

> « "[leur] transmission s'effectue sur le mode pratique, sans passer par la médiation d'une théorie, sur la base d'une pédagogie largement implicite et peu codifiée." [...] apprendre ces savoirs exige du temps, passe par l'interaction directe entre les individus, par l'implication des corps. Pour transmettre ces savoirs tacites [...], [ceux qui en sont dépositaires] montrent les mouvements, font avec, accompagnent, écoutent, s'adaptent à la situation et aux perceptions de l'autre. [...] la transmission se fait par imitation, par imprégnation, par l'expérience davantage que par l'expérimentation. »
>
> (Fages et Lamy, 2021, p. 207, en reprenant une analyse de Wacquant ; p. 213)

La compétence à « lire les écoulements » et appréhender le fonctionnement à la fois hydraulique et piscicole des équipements pour le franchissement est une capacité qui est acquise et s'exerce à la fois dans ces deux univers que sont les modèles réduits et le terrain — lieu des observations in situ. La section suivante permet de revenir sur les liens et les circulations entre ces deux espaces contigus — voire continus, du point de vue de l'activité d'expertise.

Cette section sur les modèles réduits et la modélisation des passes à poissons a permis d'éclairer une spécificité épistémique de l'expertise sur le franchissement piscicole ; les savoirs théoriques et pratiques que produit la communauté experte sont ancrés dans un usage particulier des modèles physiques. Les contraintes à la fois matérielles et organisationnelles de la modélisation ont contribué historiquement à structurer la communauté épistémique — que ce soit sur le plan géographique ou dans la mise en place d'une interdisciplinarité. Les membres de cette communauté ont aussi développé, échangé et transmis des savoir-faire pratiques spécifiques en termes d'extrapolation, qui permettent de résoudre les difficultés intrinsèquement liées à la modélisation ; ces éléments, leur circulation, et l'originalité des identités expertes qu'ils dessinent contribuent à modeler une culture épistémique propre au franchissement piscicole. On ne peut cependant pas comprendre ces pratiques de modélisation séparément d'une forme d'empirisme, qui se joue à la fois dans le rapport aux modèles physiques, et dans le rapport aux expériences en grandeur réelle auxquelles les experts se confrontent. Après avoir montré comment le « terrain » des experts est rapporté et modélisé dans des structures expérimentales, il faut se pencher sur la façon dont le domaine de l'expérimentation s'étend aux passes à poissons « *grandeur nature* » — pour reprendre une expression de Michel Larinier.

B.4 « Faire de chaque cas une expérience naturelle » : extension du domaine de l'expérimentation et importance du « terrain »

B.4.a La modélisation s'inscrit dans un processus épistémologique plus vaste : un « empirisme bien compris »

La modélisation joue un rôle central dans la construction des savoirs propres au franchissement piscicole, en tant que point de passage obligé dans l'élaboration de réponses aux problèmes du franchissement. Il faut néanmoins resituer ce passage obligé parmi les autres méthodologies mobilisées dans le processus d'élaboration et d'accumulation de connaissances spécifiques. La modélisation est un moment particulier, encadré par des épisodes d'observation, d'expérimentation et d'analyses menés « sur le terrain », c'est-à-dire dans les cours d'eau, sur les obstacles dont l'action publique vise à rétablir la franchissabilité piscicole et sur les ouvrages de franchissement déjà construits.

En amont de la réflexion sur la conception des passes, et éventuellement d'un recours aux modèles, des études de terrain sont nécessaires pour caractériser les paramètres pertinents qui doivent entrer en compte dans le processus de conception. Dans le cadre de l'appui technique, il s'agit par exemple d'observer la configuration géomorphologique de l'obstacle à rendre franchissable, ou de mesurer les débits du cours d'eau aux périodes auxquelles la migration se déroule. De manière plus générique, des savoirs sont nécessaires sur le comportement migratoire des espèces ciblées, sur leur capacité à trouver l'entrée des passes ou à remonter différents courants. Michel Larinier souligne ainsi que la pertinence et l'utilité de la modélisation est à mesure de la qualité de ce travail préalable :

> « [L'apport des modèles ne peut] être déterminant que dans la mesure où l'on a pu dégager auparavant de façon très claire et objective des critères de dimensionnement "biologiques" liés aux capacités de nage ou au comportement migratoire des espèces migratrices considérées. Ces données biologiques ne peuvent être obtenues que par le contrôle et le suivi d'ouvrages existants, ou encore par des expérimentations spécifiques menées in-situ. Ces expérimentations font appel aux techniques d'observation visuelles ou vidéo, aux techniques de marquage-recapture, ainsi qu'aux techniques de pistage radio ou sonique. »
>
> (Larinier, 1995, p. 42)

La mention de l'obtention de données par « *le suivi d'ouvrages existants* » pointe l'importance des aller-retours entre les espaces du terrain et du laboratoire. Les spécialistes décrivent la dynamique d'accumulation de connaissances sur les passes à poissons comme résultat d'un processus itératif : l'observation et la collecte de données *in situ*, notamment sur le comportement piscicole, se traduit dans des paramètres permettant d'expérimenter des équipements modélisés ; une fois ces équipements effectivement construits, l'étude et l'analyse de leur fonctionnement effectif alimente la réflexion et sert d'appui pour de futures modélisation, qui donneront lieu, à leur tour, à de nouveaux équipements.

Dès les premières « *grandes* » passes à poissons construites, après avoir été modélisées à Banlève, Larinier insiste sur l'intérêt de « *suivre* » leur fonctionnement pour en tirer

des informations qui pourront être ensuite mobilisées dans l'expérimentation sur modèle réduit :

> « Il apparaît nécessaire d'effectuer, sur tout nouvel ouvrage présentant un intérêt particulier, un suivi sur un nombre d'années suffisant : contrôle, amélioration progressive, étude du comportement des migrateurs dans ou au pied de l'ouvrage [...]. De tels suivis feront progresser la technique et utiliser de façon plus objective et efficace toutes les informations susceptibles d'être apportées par les modèles réduits. »
>
> (Larinier et Trivellato, 1987b, p. 157)

Si, dans la citation précédente, Michel Larinier parle au futur des progrès techniques que l'on peut attendre d'une judicieuse combinaison entre le laboratoire et le terrain, il en parle au passé dès la fin des années 1980. Avec Jean Dartiguelongue, ils mentionnent en effet dans un article de 1989 que le « *retour d'expérience* » a déjà permis des « *progrès certains* » dans les connaissances et les techniques du franchissement piscicole. Le retour d'expérience rejoint ainsi les éléments caractéristiques d'une révolution moderne et scientifiques des passes à poissons que l'on a déjà mentionnés (pluridisciplinarité, modélisation, etc.).

> « Dans le cadre des différents programmes de restauration ou de protection des populations d'espèces migratrices — saumon, truite de mer, alose, anguille... — initiés par le Ministère de l'Environnement depuis une quinzaine d'années, et comme conséquence de la récente loi sur la pêche en eau douce de 1984, de nombreuses réalisations de passes à poissons ont vu le jour en France. Le retour d'expérience, en particulier lors du contrôle et du suivi de ces dispositifs, s'est traduit par des progrès certains dans la connaissance du comportement migratoire des espèces et dans la définition des critères de dimensionnement des ouvrages. »
>
> (Larinier et Dartiguelongue, 1989, p. 2)

Pour qualifier cet aspect épistémologique structurant pour l'expertise sur les passes à poissons qu'est l'appui sur le retour d'expérience, on peut reprendre le terme d'empirisme, utilisé par les experts eux-mêmes. Larinier et Roguet (1988) assument ce terme et le reprennent à leur compte, en réaction à un article qui l'utilisait dans un sens péjoratif, et pointait le caractère incertain, voire aléatoire, des préconisations en termes de franchissement et de leurs résultats. Ils en font un cadre méthodologique dont la compatibilité épistémologique avec le franchissement piscicole est prouvée par les bons résultats obtenus en France :

> « Taxer la technique des dispositifs de franchissement d'empirisme (méthode s'appuyant sur l'expérience) relève du truisme : il est évident que la technique des passes à poissons, prenant en compte des paramètres hydrologiques et biologiques est avant tout basée sur l'expérience acquise par la pratique, en particulier le suivi, l'amélioration progressive des installations existantes. Et c'est d'ailleurs depuis que cette technique est considérée comme telle [...] que les progrès les plus importants ont été obtenus en France. »
>
> (Larinier et Roguet, 1988, p. 7)

Interrogé sur cette notion d'empirisme, Larinier la relie au caractère appliqué de l'expertise sur les passes à poissons, par opposition à la recherche fondamentale ; une épistémo-

logie fondée sur la confrontation permanente aux faits serait ainsi une condition pour la construction efficace de savoirs destinés à résoudre des problèmes concrets :

> « Oui, enfin, c'est de l'empirisme bien compris. La définition réelle de l'empirisme, c'est le retour d'expérience, quand même ! C'est pas de la recherche fondamentale, et c'est pas en faisant de la recherche fondamentale que tu vas résoudre le problème. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

L'idée d'un empirisme « *bien compris* » renvoie à la polysémie du terme, et à son potentiel péjoratif. Le débat autour du terme d'empirisme dans lequel s'inscrit l'article de Roguet et Larinier reflète une interrogation sur le statut épistémique à donner au caractère expérimental de réalisations concrètes ; contre l'idée qu'il s'agit d'une abdication de la rigueur scientifique, Larinier revendique un empirisme productif sur le plan heuristique. Ce caractère productif ne peut cependant être compris qu'au sein d'un cadre épistémique particulier que posent les experts, et qui permet de tirer des connaissances solides à partir des dispositifs effectivement construits. Ce cadre épistémique fait la différence entre de simples constats qui pourraient être effectués sur le fonctionnement des passes à poissons, et le « *retour d'expérience* » structuré qui constitue une donnée scientifique. On peut y voir une formalisation, dans la pratique de la conception des passes à poissons, du « *pifomètre* » mentionné précédemment, et qui est l'autre nom d'une fiabilité du ressenti des ingénieurs, qui résulte de la sédimentation d'une expérience longuement accumulée. Pour passer au statut de retour d'expérience, les observations menées sur les passes à poissons sont planifiées, organisées et formalisées, à travers la mise en œuvre de dispositifs et de protocoles — c'est ce que les experts appellent le « *suivi* ». On assiste alors, après la modélisation du terrain dans l'espace du laboratoire étudiée plus haut, à une extension du laboratoire (en tant qu'assemblage de dispositifs expérimentaux) sur le terrain — une « laboratorisation » du terrain, et du monde, qui passe par son équipement (Barthe et al., 2014, p. 100).

B.4.b Le « suivi » des équipements sur le terrain étend l'espace et les dispositifs de l'expérimentation

Les pratiques d'expérimentation hors des murs du laboratoire peuvent s'échelonner entre les deux pôles des « *expérimentations spécifiques menées in situ* » d'un côté, et « *le contrôle et le suivi d'ouvrages existants* » de l'autre (Larinier, 1995, p. 42), selon que les paramètres de l'expérimentation sont plus ou moins contrôlés. Un exemple idéaltypique d'expérimentation *in situ* est donné par les manipulations qui visent à étudier la mortalité des poissons lors de leur passage à travers des turbines hydroélectriques. La probabilité d'entraînement dans les turbines lors de la dévalaison, et les dommages que ce passage entraîne sur les poissons, permettent de caractériser les besoins d'équipements pour la dévalaison des migrateurs (Larinier et Dartiguelongue, 1989, p. 2). Dans le cadre de la thèse de Jean

Dartiguelongue, sept expérimentations sont menées en 1984-1985, consistant à introduire des poissons directement dans la chambre d'eau des turbines en fonctionnement, et à les récupérer à l'aide d'un filet à la sortie (Larinier et Dartiguelongue, 1989, p. 30), pour évaluer la fréquence, la gravité et les causes des blessures que peuvent subir les poissons — *cf.* figure 3.17, p. 412. Les conditions d'expérimentation, tout en se déroulant sur des sites en fonctionnement, sont largement contrôlées : différents régimes de fonctionnement des turbines sont testés (pour différents débits d'eau, contrôlés par l'ouverture de la prise d'eau) ; les poissons injectés sont des lots de smolts de saumon d'élevage, répartis en lots homogènes pour différentes classes de tailles ; les poissons sont légèrement anesthésiés pour éviter qu'ils ne s'enfuient vers l'amont ; des poissons tués sont aussi injectés pour servir de groupe-témoin et évaluer la proportion de poissons morts qui pourraient ne pas être récupérés ; etc.

Photo 9 : Poissons-tests morts à l'usine de Poutès.
Photo 9 : Dead test-fishes at Poutès powerstation.

Tableau III.6 : Taux de mortalité, nombre de poissons lâchés et pourcentages de recapture, turbine de Tuilières.
Table III.6 : Rate of mortality, numbers of fish released and recapture percentage, Tuilières turbine.

	Conditions des Tests	Nombre de Poissons lâchés	Taux de Récapture	Taux de mortalité Minimal *	Taux de mortalité Moyen
DEBITS TESTES	39 m³/s	100	100	14.0	13.0
	30.0 m³/s	100	96	8.3	
	20.7 m³/s	100	104	12.5	
	11.8 m³/s	100	100	17.0	
LOTS	TEMOIN	100	122	30.3	
	POISSONS MORTS	100	100		

* Taux de poissons morts présentant des blessures apparentes dans les lots tests

FIGURE 3.17 – *Illustrations pour les expérimentations menées sur la mortalité des poissons transitant à travers des turbines hydroélectriques : poissons morts récupérés dans le filet à la sortie d'une turbine, et tableau des résultats synthétisant les différents paramètres testés sur un ouvrage (Larinier et Dartiguelongue, 1989)*

Cette expérience *in situ* sur la dévalaison est un exemple de configuration expérimentale où de très nombreux paramètres sont contrôlés, et qui se rapproche d'une expérimentation de laboratoire. D'autres recherches et études qui s'inscrivent dans le suivi des installations existantes en contrôlent moins, voire très peu, en fonction du problème scientifique qui les cadre. Le panel de méthodologie dessine ainsi tout un gradient de variables activement contrôlées pour l'expérience. Je présente ci-après quelques exemples, pour arriver à l'extrémité du gradient où les protocoles sont les plus éloignés d'une expérimentation de laboratoire : seuls des dispositifs passifs de surveillance recueillent des données sur le fonctionnement des passes à poissons.

Le protocole d'étude proposé par Chanseau et al. (1999) présente un certain nombre de similitudes avec celui de Larinier et Dartiguelongue (1989). Les auteurs lâchent des lots de cent smolts marqués, qu'ils recapturent dans un piège ; mais cette fois, ils les lâchent au niveau d'un exutoire de dévalaison — un dispositif de passe à poissons permettant

le franchissement lorsque les juvéniles de saumon dévalent les cours d'eau. Des paramètres dits « abiotiques » (notamment le débit du cours d'eau) sont ici mesurés, mais non maîtrisés par les expérimentateurs, qui souhaitent évaluer l'efficacité de l'exutoire (et la proportion de poissons l'empruntant) dans les conditions de fonctionnement normales. En complément de la technique de marquage et recapture, l'étude de Chanseau et al. (1999) utilise la télémétrie, qui constitue l'autre grande catégorie de techniques permettant des expérimentations biologiques sur des dispositifs de franchissement. Les techniques de marquage-recapture consistent à lâcher des poissons marqués (qu'ils soient issus d'élevage ou pêchés dans le milieu) et de les capturer plus tard — que ce soit par un filet, des pêches électriques ou l'utilisation d'un piège, qui permettent, selon les cas, de capturer 100% ou seulement un échantillon des populations présentes. Les techniques de télémétrie consistent à introduire dans certains individus des balises qui permettent de les suivre individuellement grâce à divers types de récepteurs, et ainsi de retracer les déplacements de ces poissons-témoins au fil du temps. Chanseau et al. (1999, p. 106) expliquent ainsi que

> « suivre les déplacements de smolts [...] [permet de] mieux comprendre les stratégies d'exploration développées par les poissons à l'amont immédiat de la prise d'eau et [...] l'influence de paramètres biotiques ou abiotiques sur leur comportement. »

Les techniques de télémétrie sont utilisées par les écohydrauliciens pour étudier les déplacements des poissons ; elles permettent notamment de repérer où se trouvent les poissons au fil d'un cours d'eau, et à quelle vitesse ils progressent lors de leur migration. Cela permet de quantifier les temps de retard accumulés au niveau des ouvrages à franchir, voire d'en analyser les causes en cartographiant précisément les déplacements des poissons à proximité des entrées de passes à poissons. Travade, Bomassi et al. (1989) reviennent sur trois expériences d'usage de la télémétrie pour étudier le franchissement de grands obstacles par diverses espèces de poissons. Les études présentées mobilisent plusieurs protocoles de télémétrie ; une fois les poissons marqués par des émetteurs implantés dans leur estomac, les scientifiques les ont suivis avec des antennes déplacées par bateau, dans des véhicules qui roulaient le long des cours d'eau, ou encore par avion, afin de repérer leur position. Ces suivis ont permis aux scientifiques d'établir des cartographies fines du déplacement des poissons, et de mettre en évidence des améliorations possibles de la gestion des équipements, par exemple en augmentant le débit d'eau déversé au-dessus d'un seuil pour améliorer l'attractivité des passes adjacentes à l'ouvrage. En complément de ces manipulations, des antennes fixes ont été placées dans les passes à poissons, ou à proximité des obstacles, afin de connaître précisément le moment de leur passage.

La pose d'antennes fixes dans les rivières pour l'étude du mouvement des poissons est un exemple d'extension des équipements expérimentaux du laboratoire vers l'environnement

ciblé pour l'action. Le cours d'eau est ainsi équipé pour devenir un espace expérimental, pour le temps de l'étude, qui peut être plus ou moins long. De Oliveira, Schaeffer et al. (2013) présentent ainsi l'exemple d'une étude qui dure de 2010 à 2012 et pour laquelle des antennes de détection RFID ont été posées aux abords et au fond du Rhin, afin de détecter le passage d'anguilles marquées par des transpondeurs (figure 3.18, p. 414). De la même façon des antennes sont installées sur des passes à poissons afin de détecter le passage de poissons marqués par des transpondeurs, et peuvent servir à différentes études au fil du temps (figure 3.19, p. 415). Lors de la construction de passes à poissons, cette dimension de suivi biométrique peut être intégrée dans la matérialité de l'infrastructure, lorsque des gaines sont prévues et intégrées à la structure en béton, dans l'optique de l'installation et de l'entretien d'antennes RFID pérennes (figure 3.20, p. 415).

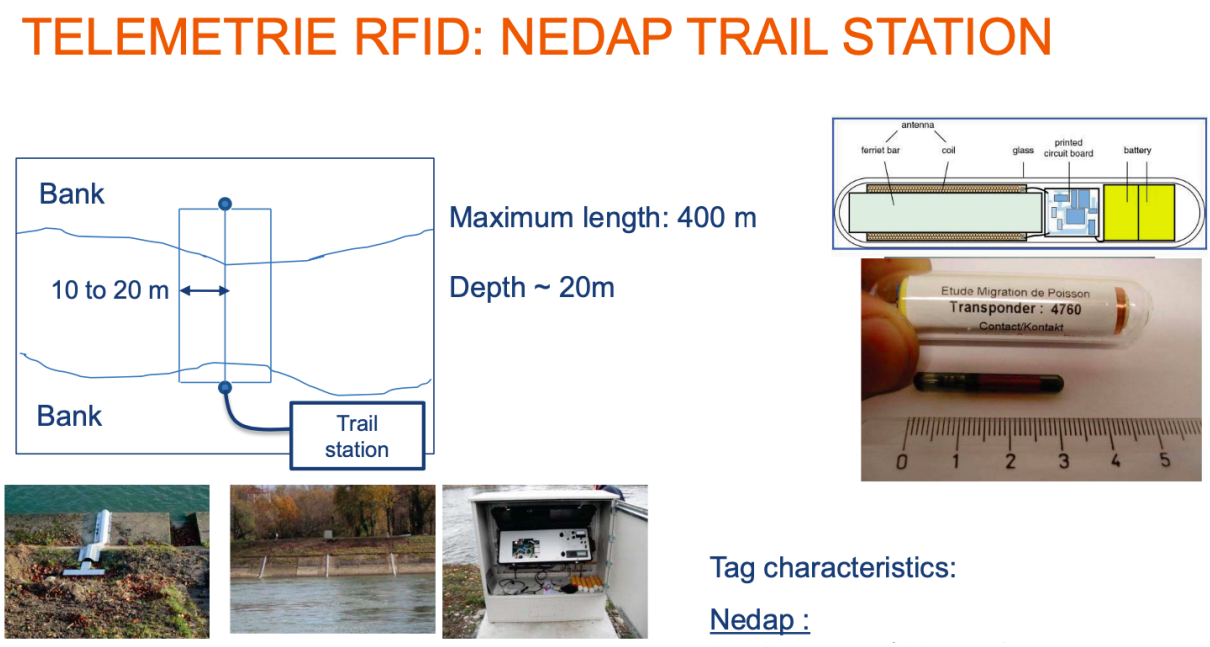


FIGURE 3.18 – *Présentation d'un dispositif expérimental avec pose d'antennes RFID sous-marines dans le Rhin (à gauche) pour repérer les anguilles marquées par des transpondeurs (droite) (De Oliveira, Schaeffer et al., 2013)*

Les équipements les plus pérennes pour le suivi et l'acquisition de connaissances sur le franchissement piscicole sont aussi ceux qui sont les moins spécifiques à un protocole expérimental particulier. Plus encore que les gaines visant à accueillir des antennes, c'est le cas des fenêtres de visualisation qui équipent certaines passes à poissons, et qui permettent d'observer, derrière une vitre, quels poissons passent dans l'équipement (figure 3.22, p. 417). Si ces fenêtres sont souvent utilisées à des fins d'évaluation de la fonctionnalité des ouvrages, ainsi qu'à des fonctions plus politiques de communication autour des actions de rétablissement de la continuité piscicole, elles participent aussi à l'activité épistémique de la communauté scientifique mobilisée autour de la conception de

FIGURE 3.19 – *Antenne de détection posée dans la passe à poissons de Bergerac*

FIGURE 3.20 – *Antenne de détection incrustée dans la paroi d'un bassin, passe à poissons de Gerstheim*

FIGURE 3.21 – *Protocole et équipements pour la détection automatique du passage de poissons*

dispositifs de franchissement. C'est ce que montre l'exemple de la passe à poissons de Bergerac décrit plus haut, dont l'inauguration a été une *démonstration* réussie du savoir-faire acquis, notamment grâce au succès de la vitre de comptage (*cf.* l'analyse de la démonstration par Rosental présentée ci-dessus, 3.A.2.c, p. 323). Sur les grandes passes à poissons, ces vitres sont équipées de caméras et d'enregistreurs à déclenchement automatique, qui permettent ensuite à des opérateurs de revoir et comptabiliser les poissons passés, en relevant notamment leur espèce et leur taille (figure 3.24, p. 418).

L'extension des « *équipements du chercheur* » (Vinck, 2006) sur le terrain peut être analysée comme une « *laboratorisation* » du monde, en reprenant l'expression de Michel Callon (dans un chapitre de Barthe et al., 2014, p. 100). Cette laboratorisation consiste à faire en sorte qu'« *en chaque point stratégique soit placée une "réplique" du laboratoire, ce site où l'on sait contrôler les phénomènes étudiés* » (*ibid.*, p. 98). Les antennes de détection placés au bord des cours d'eau, les émetteurs implantés dans les poissons, ou encore les vitres qui équipent certaines passes transforment effectivement les cours d'eau, et en font une annexe du laboratoire où le comportement des entités étudiées fait l'objet d'un suivi scientifique. Callon étend ensuite la notion pour parler de « *laboratorisation de la société* » (*ibid.*, p. 99), au sens où de nombreuses les technologies déployées dans le monde social et économique quotidien ont initialement été produites en laboratoire. Les passes à poissons qui équipent les cours d'eau sont un exemple de ce processus ; conçues, modélisées et testées dans l'espace confiné et contrôlé du laboratoire avant d'être construire en « grandeur nature » dans la nature, elles étendent l'espace expérimental aux cours d'eau équipés.

Les différents protocoles expérimentaux qui étendent les instruments du laboratoire au monde extérieur montrent la variété des pratiques que les acteurs regroupent sous le terme de « suivi ». Elles mobilisent des techniques et dispositifs plus ou moins pérennes, et permettent de mener des expérimentations plus ou moins contrôlées, mais relèvent toujours de l'acquisition de données sur le terrain, c'est-à-dire le lieu sur lequel l'action intervient — même si l'acquisition de données en ce lieu peut être si fortement encadrée par le dispositif expérimental qu'elle relève plus d'une épistémologie de laboratoire que de terrain, au sens de Kohler (2002b). Parmi les ingénieurs qui deviennent les experts du franchissement piscicole, l'ensemble des techniques et dispositifs regroupés dans la catégorie de « suivi » fait l'objet, dès les années 1990, d'espoirs et de promesses. Travade et Larinier (1992) résument ainsi les trois grands enjeux du suivi des passes à poissons, qui répondent aux fonctions de contrôle des équipements existants, d'amélioration des futurs équipements, et de production de connaissances sur l'état de l'environnement :

> « — vérification de l'efficacité des ouvrages après leur mise en service et mise au point éventuelle,
> — recueil d'informations techniques et biologiques indispensables à la conception

FIGURE 3.22 – *Vitre pour visualiser les poissons franchissant la passe de Mauzac*

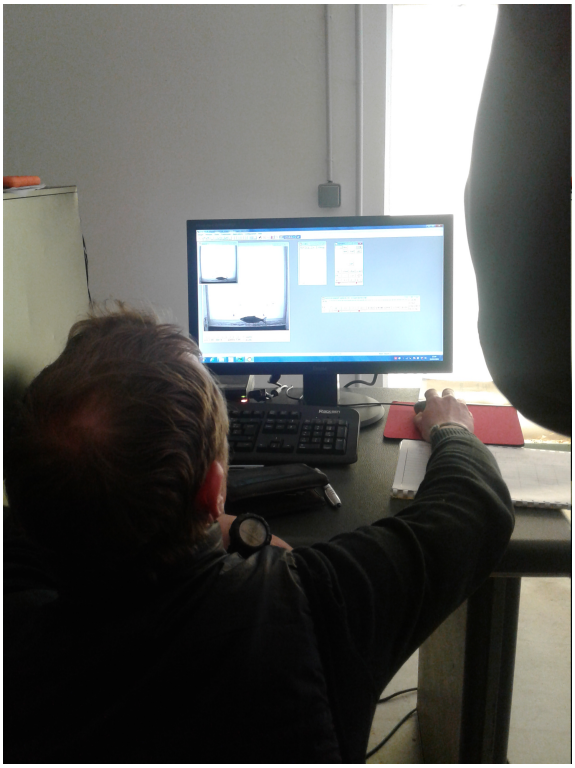


FIGURE 3.23 – *Relevé des poissons enregistrés par caméra, dans la passe à poissons du Rhin à Strasbourg*

> et à l'optimisation des futurs ouvrages (retour d'expérience),
>
> — connaissance des populations de poissons migrateurs et des caractéristiques de leurs migrations, nécessaire tant pour le dimensionnement d'éventuels ouvrages à construire sur le même cours d'eau en amont que pour la gestion rationnelle des populations. »
>
> (Travade et Larinier, 1992, p. 151)

Parmi les dispositifs qui témoignent et entretiennent cet espoir placé dans le suivi, les techniques de contrôle automatique et permanent font l'objet d'investissements dès les années 1990. Travade et Larinier (1992) décrivent ainsi différents dispositifs de comptage automatique des poissons lors de leur passage dans les passes. Les passes à poissons deviennent ainsi une infrastructure de production de données écologiques ; Larinier et Travade (1992) pointent l'apport possible des passes dans la production de connaissances écologiques et halieutiques qui permettent, au-delà de la conception des dispositifs de franchissement, une meilleure gestion des stocks de poissons. Un exemple récent de données écologiques collectées, qui a eu un fort écho pendant la réalisation de ma thèse, concerne le silure. Les études de De Oliveira, Gaillagot et al. (2017) et Boulêtreau et al. (2018) ont montré que les silures sont capables d'apprendre à se servir des passes à poissons comme d'un piège pour leurs proies — notamment les saumons. Sur la Garonne, un cas a ainsi été observé dans lequel les silures attendent les saumons dans un couloir étroit qui fait partie

FIGURE 3.24 – *Dispositif d'enregistrement automatique face à une vitre, à l'intérieur de la passe à poissons de Gerstheim ; cf aussi celle de Gambsheim, figure 4.22, p. 570.*

d'une passe à poissons, et qui constitue un passage obligé pour les poissons migrateurs qui remontent le fleuve.

Tous ces dispositifs permettent non seulement l'évaluation et l'amélioration de la fonctionnalité des passes à poissons, mais aussi une meilleure connaissance du milieu naturel sur lesquels les ingénieurs proposent d'intervenir ; comme les passes, ces dispositifs annexes *équipent* un cours d'eau étudié (figure 3.25, p. 419). On peut ainsi faire l'hypothèse que les dispositifs de franchissement et l'expertise qui leur est propre, dont j'ai décrit la position mixte, entre terrain et laboratoire, relèvent d'un modèle épistémologique particulier : celui de la recherche-intervention, tel que le propose Hatchuel (2000, p. 55). À partir d'interrogations réflexives nées de sa collaboration avec des chercheurs de l'INRA (désormais Inrae), Hatchuel définit en effet la recherche-intervention comme un troisième modèle de production de connaissances, différent mais complémentaire des deux modèles du terrain et du laboratoire, et particulièrement propice pour comprendre comment fonctionne la recherche technique (*ibid.*, p. 60). La recherche intervention regroupe les pratiques de chercheurs ou d'ingénieurs qui mènent des recherches en intervenant dans un contexte

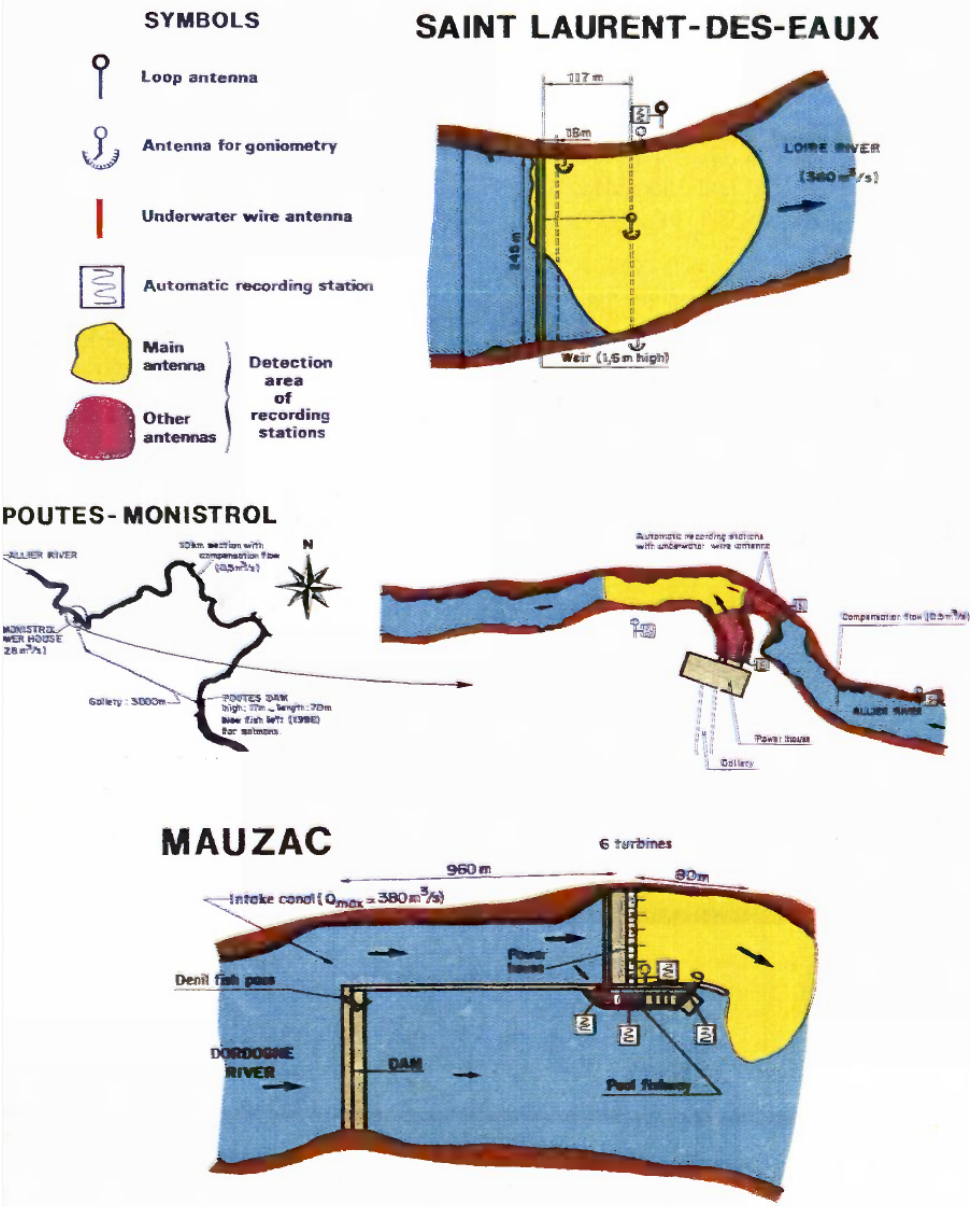


Figure 2 : Characteristics of radio tracking operations on the three sites

Table 3 : Characteristics of radio tracking operations

Study sites	Study duration dates	Species length - weight	Number of tagged fishes	Tag type (A.T.S.)
POUTES-MONISTROL	7.5 months 15/5/86 - 30/12/86	Atlantic salmon L = 73 - 103 cm P = 4.5 - 10 kg	26	BR 2/3 A BR 1/2 A
	9.5 months 16/3/87 - 30/12/87	Atlantic salmon L = 77 - 99 cm P = 5 - 9 km	19	BR 2/3 A
St-LAURENT-DES-EAUX	2.5 months 21/4/87 - 2/7/87	Shad L ≃ 50 cm P = 2 kg	19	BEI 10/18 BEI 10/35
MAUZAC	3 months	Shad L = 4.5 - 55 cm P = 1.5 - 2 kg	9	BEI 10/18
	20/5/87 - 30/8/87	Sea-trout L = 46 - 71 cm P = 1.2 - 3.5 kg	8	BR 2/3 A BR 1/2 A
	2.5 months 29/10/87 - 16/12/87	Sea-trout L = 52 - 81 km P = 1.3 - 4.8 kg	10	BR 2/3 A BR 1/2 A

FIGURE 3.25 – *Illustrations pour l'article de Travade, Bomassi et al. (1989), illustrant les diverses antennes en place autour des zones de détection des poissons au niveau de trois obstacles ; et la diversité des poissons étudiés (qui ont préalablement dû être capturés dans les cours d'eau concernés).*

qu'ils participent à transformer. C'est une « épistémologie de l'action » (*ibid.*, p. 56) qui semble assez bien refléter ce qu'est l'épistémologie de l'expertise sur le franchissement piscicole, telle qu'elle se donne à voir dans les dispositifs de suivi. C'est en effet en intervenant sur le milieu (en construisant des dispositifs de franchissement qui modifient le fonctionnement du cours d'eau) que les scientifiques mènent des études de terrain sur le franchissement. L'expérience interventionniste sur le terrain constitue ainsi, pour les experts, le socle de la production de connaissances sur lequel ils s'appuient.

B.4.c En permettant l'accumulation de données et d'expérience, le terrain constitue une ressource-clef pour l'expertise

La mise en place de dispositifs de collecte de données pérennes et permanents, parfois jusque dans la matérialité des passes à poissons, en fait des infrastructures matérielles de la production de connaissance (Karasti et al., 2016), qui participent à l'accumulation de connaissance sur le franchissement piscicole et à leur propre amélioration. Elles en viennent ainsi à constituer, pour les chercheurs et ingénieurs qui travaillent à trouver des solutions aux problèmes de franchissement piscicole, à la fois les produits finaux de leur expertise et les équipements premiers à partir desquels ils travaillent, étant donné qu'elles participent à la collecte de données sur les paramètres environnementaux pertinents et que les défauts, problèmes ou insuffisances dans leur conception ou leur construction peuvent être diagnostiqués et améliorés. Équipement de l'action publique, les passes à poissons peuvent ainsi être elles-mêmes équipées (par exemple par des systèmes de comptage) et devenir des équipements épistémiques, sur lesquels s'appuient les ingénieurs pour améliorer leurs savoirs théoriques et pratiques. Les passes à poissons construites et opérationnelles représentent alors pour la communauté épistémique qui travaille à les améliorer « *un excellent terrain expérimental* », complémentaire à l'espace du laboratoire :

> « [Les] ouvrages construits depuis 1980 [...] constituent dès à présent un excellent terrain expérimental pour mieux cerner les limites de fonctionnement et affiner les critères de dimensionnement de ces dispositifs et, par ailleurs, pour améliorer la connaissance sur l'importance des populations et sur les rythmes de migration des différentes espèces. »
>
> (Larinier, 1993c, p. 92)

Parler des passes comme d'un « *terrain expérimental* » autant qu'un résultat de l'expertise met en lumière la dynamique épistémique par laquelle s'enrichit la connaissance sur le franchissement piscicole. C'est par une logique cumulative que le savoir sur les passes à poissons progresse — plus que par des logiques déductives, ou encore réfutatives, qui peuvent régir d'autres univers scientifiques. Cette logique d'accumulation des connaissances se retrouve dans les documents synthétisant l'expertise disponible, et jusque dans la structure que leurs auteurs auraient souhaité leur donner, sous la forme d'une multitude

de « *papiers* » qui auraient pu être enrichis de l'expérience accumulée au fil du temps :

> « [En 19]83, il y a eu un premier truc [ouvrage] sur les passes à poissons. Le successeur de ça, c'est le bouquin qu'on a fait avec François [Travade] et Jean-Pierre [Porcher]. L'objectif au départ, c'est qu'on a fait tous les chapitres complètement indépendants, pour pouvoir éventuellement les reprendre [un par un]. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

L'accumulation des connaissances se fait « *petit à petit* », au fil des allers-retours entre la conception des passes à poissons et leur mise à l'épreuve concrète (qui est aussi une mise à l'épreuve des savoirs qui ont présidé à leur conception), et des allers-retours entre laboratoire et terrain. C'est ce que Michel Larinier exprime en parlant du terrain comme d'une mine d'où extraire des matériaux précieux :

> « Y'a que l'expérimentation qui te permet d'engranger, petit à petit, des connaissances. Et le suivi. Faire des aménagements, petit à petit, et les suivre. C'est pour ça que la mine d'or, c'est le suivi. »
>
> (Michel Larinier, entretien)

La métaphore du suivi scientifique des passes à poissons comme d'une « *mine d'or* » à exploiter peut s'entendre selon deux connotations liées entre elles. Elle souligne, d'une part, la préciosité des données ainsi obtenues, qui sont centrales dans la construction d'un ensemble de savoirs sur le franchissement piscicole. Cette métaphore rappelle aussi, d'autre part, qu'un travail long et fastidieux est nécessaire pour extraire ces données de leur source. L'importance de l'accumulation d'expérience concrète explique la valorisation de ce que les experts appellent le « terrain », c'est-à-dire non seulement un lieu et un objet d'acquisition de savoir, mais aussi un protocole scientifique et l'activité qui lui est liée : le fait de se déplacer pour observer les passes à poissons, et confronter ce qu'ils peuvent en voir aux résultats obtenus sur l'efficacité des ouvrages. Michel Larinier souligne l'importance de cette pratique du terrain, qui constitue un apport épistémique de l'appui technique auquel il doit consacrer la majeure partie de son temps de travail : « *Moi je passais 100 jours [par an] sur le terrain ! Je faisais toute la France. [...] Pour aider ou regarder, etc., il faut aller sur le terrain !* »

Au bénéfice épistémique de l'expérience de terrain est associé un bénéfice symbolique, en termes de prestige : les experts sont d'autant plus connus par de nombreux acteurs, et d'autant plus reconnus qu'ils ont accumulé une grande expérience de terrain, mesurée à l'aune du nombre de « cas » de passes à poissons que les spécialistes ont « vus ». Jean-Pierre Bouchard le souligne à propos de Michel Larinier, en soulignant sa capacité intuitive à proposer des solutions adaptées pour les problèmes de franchissement inédits : « *l'expertise de Michel Larinier, qui en a vu beaucoup [des passes à poissons], c'est important !* » Cette reconnaissance symbolique, qui accroît le capital expert de certains ingénieurs, participe à expliquer la valorisation de l'ingénierie et des ingénieurs au sein de la communauté épis-

témique concernée par les passes à poissons, mentionnée précédemment (3.B.1.e, p. 363). Ils sont mieux connus des autres acteurs qui interviennent dans l'action publique, et leur participation est une production plus visible et valorisée que celle des chercheurs écrivant des articles scientifiques.

On retrouve dans les citations mentionnées dans cette section le champ sémantique du regard et de la vision propres aux experts, déjà mentionné à propos de la compétence à « lire les écoulements », décrite plus haut, qui peut être acquise dans le travail sur les modèles réduits. En complément de ce travail de modélisation, c'est au contact du terrain, c'est-à-dire dans l'observation et l'analyse de passes à poissons en fonctionnement, que les experts entraînent leur regard, ou développent leur intuition, qui est l'autre nom d'une capacité à lire les écoulements et en prédire le fonctionnement piscicole des équipements. Un ingénieur revient sur ce talent propre aux spécialistes, au cours d'un entretien où il raconte comment il est lui-même en train de l'acquérir au fil du temps, de l'accumulation d'expérience, et de la collaboration avec des ingénieurs plus expérimentés. C'est l'occasion pour lui de souligner l'importance de ce « *feeling* » déjà mentionné (p. 406) — un sentiment acquis et construit au fil de l'expérience — malgré le caractère difficilement objectivable d'une telle compétence. L'importance accordée dans cet extrait au regard expert de l'ingénieur, qui doit être entraîné, est une nouvelle occasion de souligner qu'un des modes d'intégration des savoirs pratiques de l'écohydraulique est l'*incorporation* — au sens de l'intégration d'une disposition à exercer des capacités du corps, ici de l'œil. C'est ce que soulignent Fages et Lamy (2021, p. 205) en rappelant que l'étude des savoirs pratiques est aussi une « *sociologie des savoirs par corps* ».

> « Il y a beaucoup de *feeling* dans les passes à poissons. C'est des choses que les hydrauliciens ont du mal à comprendre [...] c'est du *feeling* sans en être vraiment, parce que les écoulements qu'il faut pour un poisson — et quand c'est trop turbulent, et quand ça va pas pour les poissons... — ça se voit à l'œil. Et faut avoir vu des centaines d'ouvrages qui ne fonctionnaient pas, et des ouvrages qui fonctionnaient pour que ça tilte à l'œil. Mais l'hydraulicien qui voit ça, il me dit "non mais attends, moi je te fais un modèle numérique, c'est quoi les vitesses, c'est quoi... C'est quoi ta science à grand-papa là ? !" Pour les gens qui sont pas habitués, ça peut paraître... Mais moi je répète souvent, "non, c'est du *feeling*, mais c'est absolument pas du vent, parce qu'en fait ils se trompent jamais Michel [Larinier] et François [Travade] !" Enfin bon, j'exagère, ils se trompent des fois. Mais ils se trompent très rarement ! Et après tu peux faire tous les modèles hydrauliques que tu veux, faire un modèle physique, etc., bah souvent ce qu'ils t'ont dit, bah c'était ça [ils ne s'étaient pas trompés]. Bon après on peut toujours dire que c'était du pot, mais au bout d'un moment, quand ça se répète... Il y a une grosse expertise de terrain. »
>
> (Ingénieur halieutique, EDF, entretien)

Ce même ingénieur mentionne l'importance de l'expérience concrète accumulée lorsqu'il faut diagnostiquer la mauvaise fonctionnalité d'une passe à poissons, alors que tous les

critères de conception a priori ont été respectés. Il s'appuie sur l'exemple d'un ascenseur à poissons, vers l'entrée duquel les concepteurs constatent que les aloses sont attirées, mais qu'elles n'y entrent pas malgré le respect de tous les paramètres préconisés :

> « tu as [respecté] tous tes critères de vitesse, tu sais à quelle vitesse elles nagent, tu sais quel débit il faut pour les attirer, tu vois qu'elles sont attirées par ton ascenseur parce qu'elles arrivent, mais elles rentrent pas dans ta cuve de stabulation ! Et ça... c'est pas dans les livres. C[e n]'est qu'en ayant vu plein de sites différents, en ayant [déjà eu] des poissons bloqués, en ayant fait des études de télémétrie pour savoir comment ils réagissent que t'as des billes [pour comprendre et résoudre le problème]. »
>
> (Ingénieur halieutique, EDF, entretien)

Le regard acquis par l'expérience peut donc être mis à l'œuvre dans l'acquisition de données, mais aussi dans la dimension plus prescriptrice de l'expertise, lors du diagnostic et de la formulation de recommandations pour l'amélioration de passes à poissons existantes — *cf.* figure 3.26, p. 424. Un ingénieur spécialisé en modélisation décrit comment la compétence intuitive — bien qu'acquise — à lire et à se représenter les écoulements est mobilisée sur le terrain, notamment lors de la construction de passes en enrochement. Celles-ci consistent en des pentes dans lesquelles des blocs rocheux dévient et ralentissent le débit du cours d'eau afin de permettre aux poissons de remonter. La capacité d'imagination des experts permet alors de composer avec la dimension aléatoire que recouvre nécessairement le fait de construire une passe à poissons en utilisant les rochers déjà présents à proximité du cours d'eau.

> « [Avant de travailler sur les passes à poissons], j'avais cette conception de dire, "on fait des plans, et puis [quand] j'ai fait mes plans, et quand j'ai rendu mon rapport avec les plans, je considère que j'ai fini mon boulot". En fait c'est pas ça. Après faut aller sur le chantier. Parce que sur le chantier ça se passe jamais comme ce qu'on a mis sur les plans. Et pour les passes en enrochements, c'est très difficile de définir par des plans ce qu'on veut ! Je l'ai vu sur [le seuil de] Dampierre [sur la Loire], on y est allé avec François Travade et Michel Larinier, pendant la réalisation, et on a vu comment ils [les ouvriers] mettaient les cailloux, on s'est dit, "mais là ça va faire un jet épouvantable" — l'eau coulait pas. "Si on met un gros caillou là, ça va taper dedans"... ils [François Travade et Michel Larinier] commençaient à visualiser, à imaginer ce que ça allait faire quand ça allait couler, et demander que, "faut déplacer ce caillou, le mettre là, celui-là, là...". Sur les plans, les enrochements c'est pas défini, la forme de chaque bloc est pas définie et il faut vraiment descendre à l'échelle du poisson, en se disant, il va remonter là, il va se mettre à l'abri là dans le petit creux, pour passer. »
>
> (Ingénieur spécialisé dans la modélisation physique, EDF, entretien)

De la même façon, j'ai pu observer des séances de diagnostic sur des rivières de contournement, de la part d'ingénieurs d'EDF et du Pôle écohydraulique. En observant les écoulements in situ, ceux-ci pointent les rochers qui leur semblent poser problème dans la passe à poissons, et désignent, à quelques dizaines de centimètres près, comment les déplacer pour

supprimer des zones où l'eau coule trop rapidement ou forme des tourbillons qui peuvent être problématiques pour le franchissement piscicole (3.26, p. 424). Ils sont accompagnés dans ce travail par des techniciens qui supervisent ensuite les travaux de génie écologique et effectuent les modifications demandées.

FIGURE 3.26 – *Un agent de l'OFB regarde les écoulements dans une rivière de contournement, qui fait partie de la passe à poissons de Strasbourg sur le Rhin. À droite de l'image, une antenne passe au-dessus du cours d'eau ; les données acquises par télémétrie ont révélé les difficultés qu'ont certains poissons pour franchir cette rivière de contournement. Après observation, l'agent désigne certains rochers à déplacer pour améliorer la franchissabilité.*

Le regard de l'expert en écohydraulique se distingue de ce que j'ai qualifié précédemment d'« *œil de l'ingénieur* », et qui consiste avant tout en un regard totalisant, qui procède par catégorisations et homogénéisation (*cf.* 1.C.3.b, p. 154). Ici, c'est à la fois un regard catégorisant, capable d'embrasser l'ensemble d'une situation donnée et de repérer dans le répertoire de cas déjà observés des similarités ; et un regard attentif aux configurations singulières, et capable d'extrapolation. Il consiste en une aptitude incorporée à *lire* les écoulements en voyant les cours d'eau, ainsi qu'à *se représenter* le fonctionnement d'une passe à poissons grandeur réelle en regardant les modèles réduits.

B.4.d Le terrain dans la culture épistémique : accumulation d'expérience et rite de passage

En me penchant sur le « terrain expérimental » que fournissent les passes à poissons, j'ai mis en évidence leur importance heuristique. Les expérimentations *in situ* et le suivi des ouvrages font partie des protocoles d'acquisition de données sur le franchissement piscicole, et sont l'irremplaçable moyen d'acquérir des savoirs pratiques que les ingénieurs considèrent comme essentiels — notamment la capacité à comprendre et anticiper les difficultés concrètes que pose un ouvrage. Le terrain n'est donc pas qu'un espace métaphorique d'acquisition des données. C'est aussi un processus, et plus concrètement une pratique, qui a une matérialité indépassable dans la mesure où les experts doivent s'y confronter, et se former à diagnostiquer et résoudre des problèmes concrets qui ne se laissent pas entièrement appréhender *a priori*, de manière formelle ou modélisée. Ces éléments expliquent la place importante du terrain dans la culture épistémique propre à l'ingénierie du franchissement piscicole, et le prestige qui est attaché au fait d'en avoir une grande expérience.

Dans ses dimensions matérielles, la collecte de données sur le terrain désigne aussi une pratique qui contribue à l'identité collective de la communauté épistémique orientée vers la résolution des problèmes de franchissement (figure 3.27, p. 426). Le travail de collecte de données sur le terrain fait partie des moments qui tissent des liens et construisent des références communes entre les différents membres de la communauté épistémique — à commencer par le terme de « *manips* » sous lequel ces périodes sont désignées. C'est un creuset de la culture épistémique propre aux experts du franchissement piscicole. Les manipulations de terrain sont en effet généralement collectives, et ceux qui les réalisent sont amenés à passer du temps ensemble hors des moments consacrés à la collecte de données. La plupart des acteurs qui travaillent sur les poissons migrateurs ont ainsi des anecdotes à raconter sur les soirées dans des gîtes collectifs au bord de l'eau, ou des recommandations à donner sur les meilleurs restaurants ou lieux de pique-nique le long des cours d'eau sur lesquels ils ont travaillé, qu'ils partagent avec les nouveaux venus ; j'ai pu en faire l'expérience lors de mon entrée sur le terrain, pour des visites de passes à poissons ou des sessions de pêche électrique. Les campagnes de terrain que mènent les acteurs de la communauté épistémique du franchissement piscicole ont ainsi une fonction intégrative, similaire à celle des campagnes de terrain menées dans l'Arctique étudiées par Jouvenet (2016, p. 567). Celui-ci étudie une communauté scientifique internationale, celle de l'*ice core science*, et montre le caractère central des campagnes de terrain pour les chercheurs qui en font partie. Ces campagnes sont des moments de socialisation à une culture et une histoire commune, et des instances de sociabilisation qui rapprochent les scientifiques

entre eux, au-delà des rivalités nationales. Ce sont aussi des « *rites de passage* », car l'isolement et la « *rudesse* » des conditions de vie dans les bases scientifiques du Groenland ou du Spitzberg « *[mettent]à l'épreuve des capacités d'acclimatation et de coopération des individus* », et peuvent favoriser le développement d'affinités interpersonnelles.

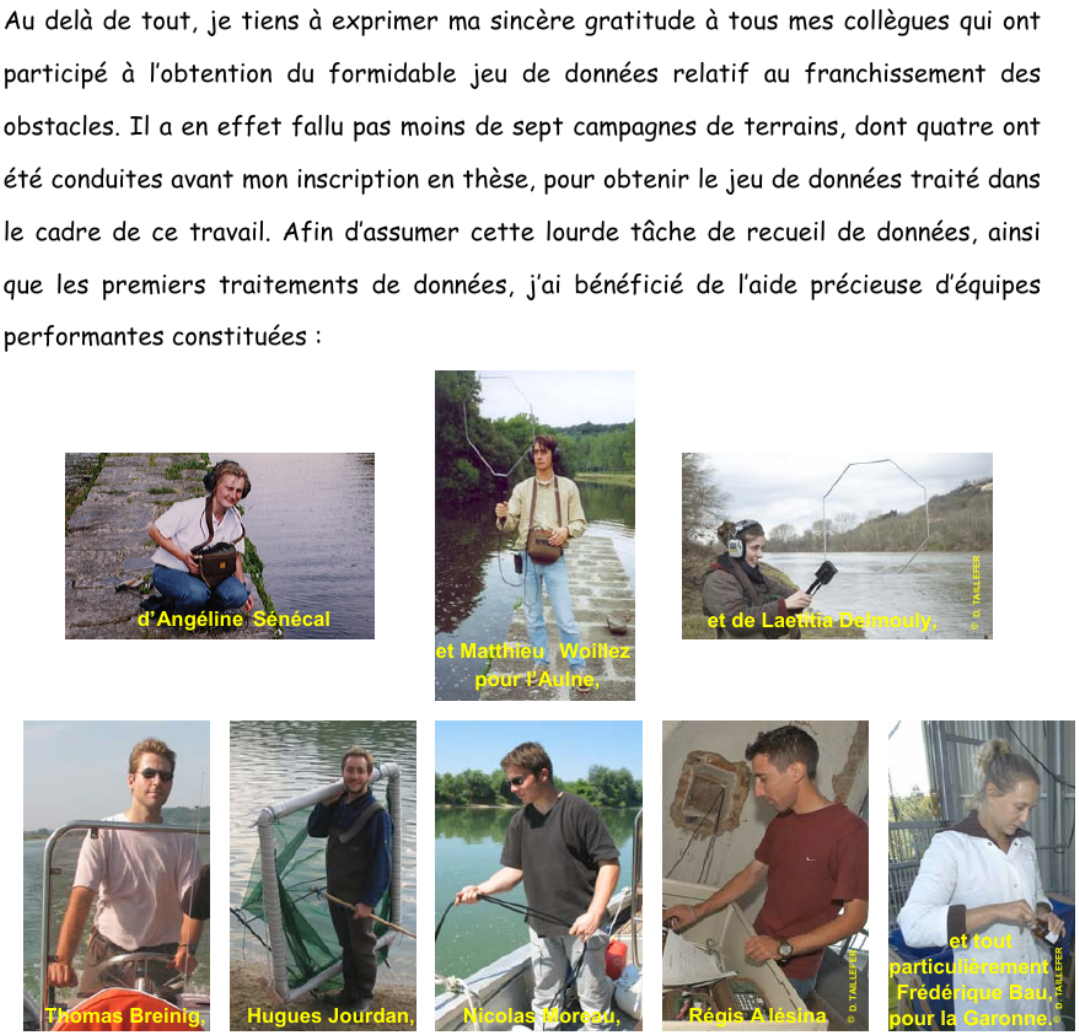
FIGURE 3.27 – *Le travail de terrain au concret : collecte de données télémétriques à l'aide d'une antenne portée manuellement (Travade, Bomassi et al., 1989)*

Si l'écohydraulique n'a pas le caractère de « *science extrême* » de l'*ice core science*, les scientifiques et chercheurs qui réalisent des manipulations de terrain soulignent néanmoins le caractère de mise à l'épreuve sociale que celles-ci recouvrent. Ils mentionnent régulièrement le caractère parfois éprouvant du terrain, et la force des liens interpersonnels qui résultent de la confrontation commune aux difficultés de la collecte de données *in situ*. Cette collecte s'étend souvent sur des périodes longues (plusieurs semaines, mois ou années), dans des lieux difficiles d'accès, où les chercheurs et ingénieurs effectuent un travail peu gratifiant ou incertain à court terme — par exemple lorsqu'il faut arpenter les berges d'un cours d'eau avec des antennes RFID en guettant un signal. D'autres types de travaux de terrain peuvent être moins fastidieux mais réclamer une technicité longue à acquérir (par exemple l'implantation de transpondeurs dans les poissons), et souvent dans des conditions considérées comme difficiles (marcher dans l'eau froide, faire avec les aléas hydrologiques, etc.). Michel Larinier raconte ainsi la difficulté du terrain, pour souligner l'intensité à la fois physique et sociale de cet épisode : il le décrit comme un facteur déclencheur de rupture entre des personnes dont les inimitiés ont été exacerbées par la confrontation à la difficulté matérielle.

« Le terrain, tu sais, c'est dur ! C'est des manips, tu es cinq, six mois sur le terrain [...] Le radiopistage, t'es toujours dehors. T'as pas de week-end, le poisson il ne connaît ni samedi ni dimanche. La migration du saumon c'est plutôt l'automne, il fait pas toujours beau ; quand il flotte, quand... là sur le gave de Pau, la dernière manip, il y avait six sites, fallait relever les données, *et caetera.* »

(Michel Larinier, entretien)

FIGURE 3.28 – *Remerciements de Croze (2008, p. ii) à ses collègues qui ont participé à la collecte des données pour sa thèse. Leur mise en scène photographique dépeint une génération de potentiels futurs chercheurs et ingénieurs du franchissement piscicole en formation sur le terrain.*



Le terrain peut ainsi constituer, dans la carrière des spécialistes du franchissement, un rite d'intégration, auquel ils se confrontent pendant leur formation — souvent la thèse. Les remerciements en préambule de la thèse d'Olivier Croze — réalisée à l'INP de Toulouse et qui porte sur l'impact des seuils et barrages sur la migration du saumon — témoignent de cet aspect à la fois difficile et intégrateur du travail de collecte des données. Ces remerciements mettent l'accent sur la « *lourde tâche de recueil de données* », pour laquelle il a « *fallu pas moins de sept campagnes de terrain* », et pour laquelle il a pu bénéficier « *de*

l'aide précieuse d'équipes performantes » dont il remercie les membres. Ceux-ci sont cités avec des photographies, qui les représentent en pleine réalisation du travail de terrain, que ce soit en train de pêcher, de conduire des bateaux, de réaliser des analyses biologiques ou d'étudier les signaux grâce à de grandes antennes ou des enregistreurs qu'ils manipulent le long des cours d'eau (figure 3.28, p. 427). Ces remerciements, distincts de ceux que Croze adresse aux spécialistes établis du franchissement qui l'ont formé, peuvent être lus comme la mise en scène d'un collectif de travail : c'est toute une jeune génération qui accomplit un double rite de passage, celui de la formation par la confrontation au terrain, et celui du doctorat [22]. Il transparaît aussi dans les discours des ingénieurs que c'est à l'occasion de ces campagnes de terrain et des nombreux temps informels qui les jalonnent que s'opère une transmission intergénérationnelle des savoirs pratiques de l'écohydraulique ; j'ai expliqué précédemment l'importance de ces savoirs et j'ai décrit leur transmission longue et implicite, sous forme d'imitation, d'imprégnation et d'expérience, plus que par expérimentation ou par un apprentissage formalisé (3.B.3.f, p. 408).

Conclusion. Entre modélisation, expérimentation et expérience : produire des savoirs pratiques pour les situations singulières

Les différents aspects de la construction d'une expérience et de références communes rappellent que « faire collectif » dans le monde scientifique ne consiste pas qu'à enrôler des acteurs scientifiques dans la production d'une expertise commune en négociant selon les intérêts matériels des uns et des autres. Comme le souligne Knorr Cetina (1982), cette vision « *quasi-économique* » des modèles de science ne suffit pas pour expliquer comment les scientifiques dépassent l'hétérogénéité qui résulte de leurs appartenances et attachements disciplinaires, professionnels ou institutionnels ; c'est en se penchant sur la constitution d'une culture épistémique commune que l'on peut mieux le comprendre. Cette partie a permis de décrire certains aspects de l'épistémologie propre à la production de savoirs et de connaissances sur les passes à poissons. Elle repose en partie sur l'appui technique, et sur une collaboration interdisciplinaire. Ce sont des traits structurants pour l'expertise, à la fois en termes organisationnels, et en termes épistémiques : ces orientations définissent la forme et le contenus des savoirs produits — largement des « savoirs pratiques » — autant que leurs modes de production et de transmission. Parmi les assemblages épistémiques (faits de méthodologies, de protocoles, de compétences ou encore d'objets) qui définissent l'identité collective des experts du franchissement piscicole et de ses équipements, j'ai décrit plus en détail la modélisation physique, ainsi que le suivi *in situ*. Tous ces éléments sont ce qui font tenir un collectif producteur d'expertise, sans pour autant supprimer les

22. L'analyse du doctorat comme d'un rite de passage a été développée par Gérard (2014), pour le cas des sciences humaines et sociales.

tensions ; celles-ci peuvent intervenir entre des acteurs (certaines ont été décrites dans la première partie du chapitre), mais aussi entre les différents modèles épistémiques auxquels se rattachent différentes pratiques méthodologiques.

Parmi les éléments de tension se trouve ce que j'ai décrit comme un « fossé épistémique », que l'on retrouve à deux niveaux. C'est d'une part le fossé entre la modélisation physique et les infrastructures construites en grandeur réelle dans le milieu ; et ce fossé se trouve aussi, d'autre part, dans la production de savoirs, entre la production de connaissance ancrée dans un modèle de laboratoire (qui produit de manière contrôlée des connaissances universalisables et détachées de l'espace-temps de leur production) et un modèle de terrain (qui fait émerger une connaissance ancrée dans un lieu donné) (Vetter, 2010). Les pratiques concrètes des scientifiques qui étudient les équipements pour le franchissement piscicole montrent néanmoins une hybridation du terrain et du laboratoire. Les savoirs — connaissances formalisées dans les guides de conception et savoirs pratiques incorporés par les acteurs — sont construits, à moyen terme, dans des allers-retours entre ces deux espaces contigus, et s'ancrent dans une interface spatiale qui est le lieu d'émergence d'une interdiscipline. Plutôt qu'un cloisonnement qui réaffirmerait des oppositions de modèles épistémiques (l'hydraulique de laboratoire contre l'écologie de terrain), ceux qui étudient le franchissement piscicole s'acculturent, au fil du temps, aux disciplines qui n'étaient pas les leurs — et qui sont largement subsumées dans une forme d'ingénierie. La place centrale des ingénieurs dans la communauté épistémique est autant due à son histoire organisationnelle qu'aux affinités qui existent entre ingénierie et écohydraulique. En effet, premièrement, ce domaine dédié à la production de savoirs finalisés favorise des acteurs aptes à se consacrer à la résolution de problèmes concrets. D'autre part, la place importante de la modélisation en vue d'évaluer l'efficacité de l'action fait partie des traits définitoires de l'art de l'ingénieur. Enfin, parce qu'elle repose sur des combinaisons interdisciplinaires et réclame de travailler avec du vivant, l'écohydraulique fait aussi largement place à une culture d'ingénieur capable de prioriser les savoirs pratiques et l'intuition sédimentée dans l'expérience par rapport aux certitudes théoriques. Selon Travadel et Guarnieri (2021, p. 37), qui reprennent un texte programmatique de l'École des Mines, les ingénieurs sont ceux qui savent « *systématiquement sacrifi[er]* » la rigueur des démonstrations théoriques à « *l'aspect intuitif et la partie concrète et pratique des principes* ».

Plus précisément qu'en opposant savoir théoriques et savoirs pratiques, la notion de « regard » largement utilisée par les acteurs permet de mieux caractériser la compétence experte des ingénieurs hydrauliciens — voire d'autres ingénieurs. Ils doivent être capables d'un double regard sur les passes à poissons : à la fois celui d'une décomposition analytique fine, qui leur permet de « *voir les écoulements* » dans un modèle expérimental et

d'en projeter l'extrapolation en conditions réelles — tant en termes de comportement des flux d'eau que des poissons qui s'y mouvront ; et en même temps, un regard plus vaste capable de saisir l'épaisseur complexe des conditions idiosyncrasiques qui caractérisent chaque obstacle. De manière plus générale, l'ingénieur en prise avec des situations singulières doit développer la pratique d'un double geste : celui d'incorporer un regard à la fois large — qui intègre autant d'expérience passée que possible, qui lorgne vers d'autres disciplines que sa spécialité, qui négocie avec tous les acteurs et toutes les contraintes en présence — et en même temps un regard fin et attentif aux détails, aux petits indices (souvent invisibles au profane) qui peuvent prédire l'échec d'un modèle de passe, aux productions subalternes comme les détails techniques des équipements qui ne débordent pas de la littérature grise ou les informations sur les dispositifs inefficaces.

Une autre façon de décrire la production de connaissances en écohydraulique est de reprendre les catégories d'analyse de Kohler (2002b) (« *place* » pour l'ancrage territorial du terrain, et « *placelessness* » pour la déterritorialisation de l'expérience en laboratoire), et de souligner que les pratiques des experts tendent à rapprocher expérimentation et observation *in situ*. La construction d'un espace d'entre-deux, fait de circulations de connaissances, d'objets, de personnes et de compétences, se donne à voir dans la territorialisation de l'expérience de laboratoire, qui se fait par la construction de modèles réduits physiques correspondant à la singularité d'un obstacle ou d'un dispositif de franchissement particulier. Symétriquement, l'étude *in situ* est déterritorialisée dans les protocoles de suivi qui reproduisent en divers endroits des protocoles identiques, et donnent lieu à un partage de données après qu'elles ont fait l'objet d'un traitement qui les uniformise — c'est par exemple le cas des tableaux rendant compte du nombre de poissons observés dans les passes à poissons du Rhin, de la Vienne ou de la Garonne (figure 3.29, p. 462). Dans le cas de l'activité épistémique tournée vers la mise au point et l'amélioration des équipements de franchissement piscicole, le travail de terrain permet d'étudier plus que l'état de l'environnement à l'endroit et au moment de l'étude ; et le travail de laboratoire permet de se pencher sur des cas précis, en-deçà de la vocation universelle de l'expérimentation.

Au centre des pratiques des acteurs, et du modèle épistémique (au sens normatif) qui permet la construction de savoirs sur le franchissement, se trouve un rapport direct entre la production de connaissances et leur confrontation à des cas concrets et singuliers (que ce soit dans l'application concrète de savoirs produits, ou dans la production connaissances à partir de configurations uniques). On peut alors qualifier l'expertise sur les passes à poissons, largement constituée de savoirs pratiques acquis par transmission informelle et par une sédimentation de l'expérience accumulée, comme « *une interdiscipline ayant à traiter de faits où la part du non reproductible est grande* » — pour reprendre une formulation de Blandin (2019, p. 74) à propos des sciences écologiques. À cette configuration particu-

lière correspond un triptyque méthodologique déjà mentionné (Roguet et Larinier, 1987, p. 143) : celui d'une réunion et d'une mise en relation de l'expérimentation, de la modélisation, et de l'accumulation d'expérience. Ces éléments composent une épistémologie originale, que l'on peut désigner comme une épistémologie des singularités. Elle ordonne la production de savoirs, structure l'action qui en découle, et, comme la partie suivante permet de le montrer, impose un positionnement particulier des acteurs par rapport à leur expertise.

C Quel engagement épistémique pour les experts du franchissement piscicole ?

La partie précédente a permis d'étudier à la fois le type de connaissances produites par les experts des passes à poissons, et leur mode de production. Les normes qui ont cours dans la communauté épistémique en charge de cet équipement ne sont cependant pas que des règles d'épistémologie qui portent sur les contenus produits, la méthodologie de production (faite d'un « empirisme bien compris ») et le fonctionnement du collectif épistémique (dont l'activité est orientée vers l'appui technique et cadrée par un impératif interdisciplinaire). D'autres règles existent — plus ou moins formalisées, plus ou moins consensuelles, mais qui font partie de la culture commune des experts des passes à poissons ; elles concernent l'usage, l'extension et la place des savoirs dans l'action publique, ainsi que la place et le positionnement de ceux qui produisent et portent ces savoirs. Je le décris dans une première section : ces normes consistent en une forme de réserve, de la part des experts, quant à la mise en œuvre des connaissances ; ils soulignent que la technologie du franchissement piscicole est marquée par des incertitudes irréductibles, et qu'il y a donc un impératif déontologique à adopter une posture d'humilité vis-à-vis de l'expertise. Celle-ci n'est jamais une garantie de succès, l'échec faisant partie intégrante de la construction des passes à poissons.

Dans la seconde section de cette partie, je décris comment il est possible d'interpréter cette réserve des experts comme une forme de « désengagement épistémique » — en détournant le concept d'engagement épistémique de Granjou, Louvel et al. (2014). Je rappelle dans un premier temps que l'expertise sur le franchissement piscicole implique un engagement épistémique des chercheurs, c'est-à-dire que leurs activités s'inscrivent dans un régime de promesses à la fois scientifiques et politiques ; travailler à une meilleure connaissance et une amélioration technique des passes à poissons alimente en effet la promesse de résoudre les problèmes de franchissement, et de concilier l'existence des aménagements sur les cours d'eau avec la restauration des populations de poissons migrateurs. Je souligne notamment

les ressorts sociaux de ce double engagement (dans la production épistémique et dans un régime de promesse) en décrivant plusieurs variables sociologiques qui identifient les experts et peuvent participer à l'explication de leur engagement. Dans un second temps, je m'intéresse à la façon dont les experts du franchissement piscicole mettent à distance les promesses politiques associées à leur activité. On peut interpréter l'humilité épistémique qu'ils déploient comme une relativisation de la promesse portée par l'expertise ; les spécialistes des passes à poissons tâchent aussi de circonscrire cette promesse en définissant leur objet comme n'étant qu'un pis-aller ; et ils opèrent un travail de démarcation entre ce qu'ils définissent comme technique et politique, identifiant leur activité à une technique instrumentale, et refusant d'assumer les promesses politiques qui y sont attachées, parfois malgré eux.

C.1 De l'incertitude à l'humilité : une posture épistémologique particulière

C.1.a L'épistémologie négative des passes à poissons : seul l'échec est certain

L'épistémologie des singularités que définissent et dans laquelle s'inscrivent les experts du franchissement piscicole consiste en une production de connaissances à partir de cas singuliers, mais aussi et surtout en une attitude par rapport aux connaissances produites, qui réclame de les adapter aux cas particuliers. Selon une formule couramment entendue au cours des entretiens, chaque problème de franchissement est particulier, et nécessite une solution adaptée.

Cette injonction à adapter les préconisations en termes d'équipements pour le franchissement s'appuie notamment sur l'idée d'une mise à l'épreuve perpétuelle des savoirs sur le franchissement piscicole, qui sont donc forcément incomplets. Dans le discours des experts des passes à poissons, cela s'incarne dans l'idée que l'on ne connaît que ce qui a déjà été testé, et que, puisque chaque configuration est différente, toute nouvelle passe à poissons est une prise de risque — le risque d'un échec, en ne permettant pas un franchissement satisfaisant pour les poissons ciblés. L'expression de Silva et al. (2018, p. 346) selon laquelle « *chaque passe à poissons peut être vue comme une expérience naturelle* » [23] signifie ainsi que chaque nouvelle passe à poissons construite présente le risque d'un échec ; mais aussi que chaque passe à poissons construite représente pour les experts le potentiel d'un apprentissage. C'est en effet l'échec qui vient enrichir l'édifice des savoirs en renseignant la communauté épistémique sur une nouvelle configuration, dans laquelle la passe à poissons

23. « *Each fishway can be viewed as a natural experiment* ».

construite ne convenait pas :

> « Il n'y a qu'en faisant qu'on apprend ! Et même, il n'y a qu'en faisant des conneries qu'on apprend ! Parce que quand on fait un truc bien, on sait pas pourquoi ça marche ! [...] Ce qu'on acquiert avec le temps, c'est justement, quand on a fait une connerie, on sait qu'il faut pas la refaire. »
>
> (Ingénieur en halieutique spécialisé dans les passes à poissons, EDF, entretien)

Cette représentation conjointe d'une prise de risque constante dans la conception des passes à poissons et des enseignements potentiels qui peuvent en être tirés justifient l'impératif de « suivi » des passes à poissons que les experts soulignent régulièrement — c'est ce suivi qui permet de diagnostiquer et comprendre les échecs, donc d'enrichir les connaissances disponibles. Cela explique aussi l'importance accordée aux cas de passes à poissons qui ne fonctionnent pas, qu'il importe aux experts de connaître. Michel Larinier réclame ainsi, lors d'un séjour d'études aux États-Unis, d'aller visiter des obstacles reconnus comme peu fonctionnels :

> « Il m'a dit : "je veux absolument aller voir des passes qui marchent pas ! Parce que quand on voit une passe qui marche pas on sait pourquoi ça marche pas ! Mais si vous voyez une passe qui marche, personne ne peut vous dire [ce] qui aurait fait qu'elle aurait pu ne pas marcher." Mais le gars qu'on est allé voir, voilà, c'était le concepteur de passes à poissons de toute la côte Est des États-Unis [...] Quand on lui disait, "faut aller voir [telle passe]", il répondant "non non, *bad design*, *bad design*" — mais on veut voir du *bad design* ! Parce qu'on veut comprendre la différence entre du *bad* et du *good* ! »
>
> (François Travade, entretien)

Les guides de conception traduisent cette vision en proposant, pour les dimensionnements, non pas des mesures qui assurent l'efficacité des équipements, mais des bornes (en termes de débits, de vitesse des courants, etc.) à l'intérieur desquelles la fonctionnalité des passes est possible sans qu'elle puisse être garantie — et à l'extérieur desquelles l'expérience enseigne que l'échec est probable. L'expertise sur les passes à poissons revêt ainsi, pour celles et ceux qui y font appel, un caractère que l'on pourrait désigner comme « déceptif », c'est-à-dire (en reprenant un terme dont la généalogie peut être retrouvée à la fois dans le moyen-français historique et dans l'anglais contemporain [24]) à la fois *trompeur* et *décevant* : elle ne propose jamais la garantie absolue du rétablissement de la transparence des obstacles.

L'épistémologie singulière et des singularités qui concerne le franchissement piscicole semble ainsi pouvoir être appréhendée comme une épistémologie négative. Les certitudes,

24. Pour une généalogie en moyen-français, *cf.* l'étymologie, les définitions et exemples d'utilisation décrits dans l'article « DÉCEPTIF » du Centre national de ressources textuelles et lexicales : « trompeur », « qui ne répond pas à l'attente, à ce qu'on espère », « qui n'est pas réellement ce qu'elle paraît être ». Suivant une généalogie en anglais (*cf.* site du dictionnaire Merriam Webster), le terme « déceptif » serait un néologisme issu de l'adjectif *deceptive*, « trompeur », qui tend à faire accepter comme vrai ou valide quelque chose de faux ou d'invalide.

lorsqu'il y en a, sont acquises par défaut : elles concernent les échecs des équipements, et n'en garantissent jamais le succès.

C.1.b De l'épistémologie à la déontologie : une nécessaire posture d'humilité des experts

La contrepartie de cette inscription de l'échec dans le processus normal d'acquisition de savoirs et de production d'expertise est une nécessaire humilité de la part des experts, qui se retrouvent régulièrement confrontés à l'échec des dispositifs qu'ils ont préconisés, et à la déception de la part des personnes qui ont fait appel à cette expertise. Les passes à poissons présentent dans l'histoire une tendance récurrente à décevoir les attentes qui portent sur elles ; l'idée qu'elles échouent à accomplir la promesses de rendre les ouvrages transparents à la migration est un trope récurrent dans la littérature sur leur efficacité — je l'analyse dans le chapitre suivant. Pour cette raison, les équipements pour le franchissement piscicole offrent un cas d'études des « *technologies d'humilité* » dont Jasanoff (2005) montre la nécessité. Elle les imagine comme un ensemble d'aspects sociaux des techniques qui sont à construire, en complément du caractère d'« *hubris* » du progrès technique, qui oublie ou efface souvent les incertitudes ou les risques irréductibles que présentent les technologies modernes. Elle suggère notamment de mieux « *cadrer* » les techniques et les discours qui les entourent pour en circonscrire la portée (p. 240), de ne pas oblitérer la fragilité et la vulnérabilité des technologies (p. 241) et de réinscrire les technologies dans une dynamique d'apprentissage ouverte, plutôt que de les considérer comme des aboutissements certains et définitifs (p. 242). Ces trois dimensions se retrouvent dans les pratiques et les postures qu'adoptent les ingénieurs du franchissement piscicole, qui soulignent que chaque cas de passe présente le risque d'un échec — mais aussi d'apprentissage — en raison de son caractère singulier.

Cette humilité s'incarne dans une forme de recul précautionneux que les experts en éco-hydraulique adoptent lors de la mobilisation des recommandations établies. Un ingénieur en hydraulique rencontré le résume en soulignant un aspect déjà présenté dans la section précédente : les guides pour la conception ne sont pas des répertoires de « *recettes* » à appliquer sans discernement. Les personnes qui les utilisent comme tels sont jugées comme étant de mauvais experts, manquant d'expérience à double titre — à la fois parce qu'ils n'ont pas l'expérience qui leur ferait connaître qu'il faut adapter les préconisations à chaque cas d'espèce, et parce qu'ils n'ont pas l'expérience qui leur permettrait de réaliser cette adaptation. C'est un jugement souvent formulé à l'encontre de bureaux d'études travaillant sous des contraintes à la fois budgétaires et temporelles fortes, et qui connaissent souvent un renouvellement fréquent de leurs salariés. Cela entraîne, selon ceux qui ont pu se spécialiser à long terme dans les passes à poissons, un manque d'expérience, et de recul

— qui ne s'acquièrent que dans le temps long et en étant confronté aux échecs.

> « [À propos des manuels pour la conception des passes à poissons] C'est pas une recette à appliquer ! »
> « [Le maître d'ouvrage] sous-traite parfois en se disant "boah, c'est un tout petit machin, on va filer ça à un gars qui n'en a jamais fait", [mais le sous-traitant] va [se contenter de] prendre le bouquin, et on se retrouve avec des trucs qui marchent pas du tout ! »
>
> (ingénieur halieutique, EDF, entretien)

Il manque alors à ceux qui sont considérés comme de pseudo-experts une forme d'humilité, qui fait partie de ce que l'on peut considérer comme une nécessaire déontologie des experts du franchissement piscicole Déontologie s'entend ici au double sens de devoirs éthiques, et de règles pratiques qui ont cours dans une profession, et qui sont essentiels à la fois au travail pratique et à la justesse morale de son exercice. Une discussion entre deux ingénieurs hydrauliciens du Pôle écohydraulique au cours d'un entretien collectif le laisse transparaître. Ils abordent l'incertitude liée au travail avec des êtres vivants dont le comportement ne se laisse pas facilement déterminer par des variables fixées :

> « — Non mais on n'a jamais su ! Là on travaille avec du vivant, donc... le comportement du poisson...
> — Faut pas être trop sûr de soi.
> — Ah ouais, bah, [au fil de ma carrière] j'ai jamais été sûr, hein ! *[rires]*
> — Ouais, y'a des choses qu'on maîtrise pas... »
>
> (Ingénieurs en hydraulique, Pôle écohydraulique, entretien collectif)

La nécessité d'une posture d'humilité, que pointent les experts de l'équipement, entre souvent en tension avec les demandes de préconisations qui leur sont adressées. Les ingénieurs spécialistes du franchissement piscicole s'en accommodent par des précautions oratoires, en soulignant l'incertitude irréductible quant aux résultats de leur expertise. Les membre de la communauté épistémique critiquent régulièrement les acteurs qui, selon eux, ne s'inscrivent pas suffisamment dans le long terme des cycles d'apprentissage par l'échec et qui, sur des sujets ponctuels, travailleraient plus vite que bien, ce qui mènerait fréquemment à la construction d'équipements qui déçoivent par leur manque d'efficacité.

La tension entre nécessité d'humilité et demande de préconisations se retrouve dans la production des recommandations génériques. Comme le souligne un ingénieur du Pôle écohydraulique, à propos du guide de 1994, la conscience du risque de mise en échec des connaissances acquises peut inhiber, chez les spécialistes du franchissement piscicole, la volonté de s'engager dans la production des préconisations dont ils ne maîtrisent pas les applications : « *des gens qui se mouillent pour dire après, faut faire ci, faut faire ça, y'en a pas des caisses quand même ! Enfin, de manière pertinente en tous cas !* » Selon Michel Larinier, le succès du guide de 1994 tiendrait précisément au caractère inédit d'un guide pour la conception des passes à poissons fondé sur une expérience de long terme, et

une conscience des limites à l'application directe de ses préconisations. Ce manuel, dont les recommandations sont formulées sur le ton de la précaution, serait venu combler un manque, dans la littérature nationale comme internationale.

Employée pour désigner la publication de recommandations génériques, la métaphore de « se mouiller » dans la citation précédentes dit combien les experts perçoivent leur activité comme un engagement. En établissant des recommandations pour la conception d'un équipement précis ou pour le processus même de conception des équipements de manière générale, les ingénieurs engagent leur crédibilité. En amont de la publication de recommandations pratiques, le versant épistémique de l'activité des experts — la production de savoirs et connaissances sur les équipements pour le franchissement piscicole — entraîne aussi une forme d'engagement : l'engagement dans une forme de promesse, celle d'aboutir à des recommandations, et donc d'être parvenu à établir des résultats assez solides pour permettre la conception d'équipements efficaces.

C.2 Un engagement épistémique dans la production d'équipements sociotechniques prometteurs

L'engagement épistémique des experts du franchissement piscicole

La réflexion sur l'épistémologie du franchissement piscicole amène à s'interroger sur la posture des experts quant à leur propre expertise. Cette posture d'humilité et de réserve concerne à la fois les contenus de connaissance qui sont produits et les usages qui en sont faits, sur lesquels les experts ne gardent qu'une maîtrise relative. Pour interroger cette réflexion que les experts mènent sur leurs propres pratiques, on peut s'appuyer sur la notion d'engagement épistémique, proposée par Granjou, Louvel et al. (2014, p. 211) pour outiller l'analyse du positionnement des chercheurs, dans un espace sans « *coupure entre une arène sociale ou politique de circulation des promesses et une arène scientifique de développement du travail de recherche* ». Ce concept est d'autant plus adapté au cas de l'expertise sur le franchissement piscicole qu'il est complémentaire à celui de promesse socio-technique, dont j'ai montré précédemment l'utilité pour penser le rôle historique des passes à poissons dans l'action publique. Comme pour les chercheurs étudiés par Granjou, Louvel et al., l'engagement épistémique des ingénieurs du franchissement piscicole est un « *engagement dans un certain régime de promesses scientifiques qu[']ils] contribuent à constituer par leurs pratiques et réseaux de recherches* ». Étudier l'engagement des chercheurs dans les promesses que portent les passes à poissons, et donc leur « *vision de la pertinence de leur recherche* », permet alors de mieux comprendre « *l'écologie des promesses* » — diverses et potentiellement concurrentes — qui structure l'arène des politiques publiques de restauration de la continuité piscicole.

Granjou, Louvel et al. (2014) soulignent que, contrairement à ce que la notion d'« engagement » pourrait laisser entendre, l'engagement épistémique se joue avant tout dans l'arène de la production de connaissances, plutôt que dans une agora politique qui aboutirait à des prises de positions explicites sur les usages de la science :

> « les engagements épistémiques ne sont pas des engagements (politiques, éthiques...) au sujet de la science et de son rôle dans la société, mais au contraire des engagements dans la production d'un certain genre de connaissance scientifique. »
>
> (Granjou, Louvel et al., 2014, p. 214)

L'activité épistémique des experts — le fait de mener un certain type de recherches, en suivant un certain cadre, une certaine problématique et des méthodologies déterminées — les engage dans un régime de promesses qui dépasse l'univers des pratiques et des débats internes à la sphère des professionnels de la science. Les résultats obtenus sur la conception et l'efficacité des passes à poissons équipent une promesse de conciliation entre existence des seuils sur les cours d'eau et circulation piscicole ; et le fait même de mener ces recherches alimente la confiance dans l'existence d'une telle solution de conciliation. Dans ce qui suit, je décris donc, dans un premier temps, l'engagement épistémique des ingénieurs du franchissement piscicole dans les promesses — à différents horizons — des passes à poissons. Dans un second temps, et dans la continuité de l'étude de la posture d'humilité présentée ci-dessus, je reviens sur une forme de « désengagement épistémique » de la part des spécialistes des passes à poissons, à travers lequel ils tâchent de détacher leur activité « technique » d'une promesse « politique » qui les dépasse.

C.2.a Des programmes de recherche technique aux promesses politiques

En menant leurs travaux d'études et de recherche, les membres de la communauté épistémique sont engagés dans un régime de promesse. Leurs travaux visent en effet la conception, l'amélioration ou la caractérisation d'équipements qui restaurent la franchissabilité piscicole au niveau des obstacles à la circulation sur les cours d'eau. Leurs activités sont donc prometteuses : elles n'existent qu'en vertu de l'idée que des solutions de franchissement satisfaisantes existent.

Lorsque les ingénieurs des passes à poissons interviennent sur des cas pratiques d'obstacles à équiper, ils sont dépositaires de la promesse de rétablir la franchissabilité piscicole. Ils sont convoqués par les gestionnaires d'ouvrage ou l'administration uniquement « *une fois qu'[a été] prise la décision de faire un aménagement* » (ingénieur hydraulicien, entretien) ; la demande qui leur est adressée est de trouver une solution aussi efficace que possible, et elle précède leur intervention. Ils doivent donc tâcher de répondre aussi bien que possible à une promesse préexistante. Même lorsque ces travaux d'appui technique n'aboutissent pas directement à la construction d'une passe reconnue comme efficace, le fait de mener

ces recherches entretient l'espoir qu'une telle solution existe ; j'ai décrit plus haut comment l'échec de certaines passes à poissons qui se révèlent inefficaces est repositionné par les experts au sein même du processus normal d'acquisition de compétences et d'amélioration des techniques du franchissement piscicole dans le temps long. La déception est ainsi contournée et réintégrée dans un discours sur le progrès des connaissances ; elles font partie d'une grammaire partagée par les experts qui justifient les échecs par leur apport heuristique. C'est ce qu'un ingénieur explique en entretien, requalifiant comme « *apprentissage* » les « *erreurs* » de dimensionnement lors de la conception des passes à poissons : « *on fait beaucoup d'erreurs sur les dimensionnements de passe, on apprend hein... c'est quand même une science assez récente.* » Le travail des experts participe ainsi à l'entretien d'une promesse techno-scientifique, en inscrivant l'appui technique dans l'horizon épistémique de l'existence d'une solution satisfaisante.

Même lorsque la solution à un problème de franchissement donné reste à améliorer, ou si l'on ne peut que tendre vers un idéal de franchissabilité, chaque résultat obtenu dans la constitution des savoirs en écohydraulique peut donc être compris comme un pas supplémentaire qui permet de se rapprocher de cet horizon de connaissance. L'engagement des experts dans une promesse dépasse donc l'appui technique, et touche à leur activité épistémique. Dans cette perspective prometteuse, les recherches permettent d'affiner la connaissance de la meilleure solution pour chaque cas auquel les experts sont confrontés. C'est dans cette vision que s'inscrit par exemple le manuel de 1994, dont les auteurs rappellent qu'« *il n'existe pas un type de passe "miracle" plus efficace que les autres* », mais se donnent ensuite pour objectif de « *déterminer pour une situation donnée le type de passe le plus approprié* » ; il existe donc, pour chaque problème, une passe à poissons qui « *est généralement la meilleure solution* » (Larinier, Porcher et al., 1994, p. 42). En dessinant, au fil de leurs publications, les conditions d'avènement d'une expertise de plus en plus solide — notamment par le suivi des ouvrages construits, un impératif sur lequel insistent tous les acteurs rencontrés — les ingénieurs proposent une articulation entre un programme scientifique de recherche et des scénarios d'évolution des connaissances, qui se renforceraient au fil du temps, et pourraient être étendus à de nouvelles configurations — principalement à de nouvelles espèces de poissons, et à des dispositifs de dévalaison autant que de montaison.

Ce scénario d'évolution des savoirs, en ce qui concerne les espèces et les dispositifs de dévalaison, est effectivement celui qui a été poursuivi des années 1980 aux années 1990. Il s'articule non seulement à un programme de recherche scientifique, mais aussi à un programme d'action politique ; le souci pour de nouvelles espèces correspond aux attentes et demandes de l'action publique. À la promesse technique de trouver « *la meilleure solution* » correspond ainsi une promesse politique : la promesse qu'il existe des solutions

efficaces pour assurer la franchissabilité des obstacles, et que les experts s'en rapprochent en améliorant continûment les passes à poissons, est aussi une promesse d'accommodation sur le plan social et politique — (*cf.* 2.A.3.d, p. 220). L'amélioration des passes à poissons entretient l'idée qu'il est — ou qu'il sera — possible, sans démanteler les ouvrages, de rétablir la continuité piscicole à l'échelle des cours d'eau tout entiers, de restaurer des espèces de poissons migratrices, et de protéger la biodiversité ; les passes à poissons sont ainsi parfois inclues dans le panel des techniques de « renaturation » [25].

C'est sur la base de cette promesse que la recherche sur les équipements du franchissement piscicole peut se structurer, s'organiser et se développer. En 1990, la convention du GHAAPPE justifie la création de celui-ci par l'idée qu'il permettra de répondre à une double promesse, dans le cadre des évolutions politiques (notamment la loi sur la pêche de 1984 et ses suites) : concevoir des solutions ponctuelles pour équiper un certain nombre d'ouvrages prioritaires, et de manière plus générale, trouver des solutions pour permettre la migration de dévalaison et le contrôle du franchissement.

> « Compte tenu du grand nombre d'ouvrages restant à équiper dans les prochaines années et de l'importance des recherches restant encore à conduire pour permettre la dévalaison des juvéniles et le contrôle des effectifs des migrateurs, il a paru nécessaire [...] de créer un véritable groupe susceptible à la fois de répondre aux besoins de recherche et développement en hydraulique suscités par la mise en application de la récente loi sur la pêche et d'être dans ce domaine un partenaire reconnu par les administrations et maîtres d'ouvrage. »
>
> (CSP et al., 1990, Exposé préalable)

L'activité épistémique alimente ainsi la promesse d'une conciliation entre l'existence d'ouvrages transversaux dans les cours d'eau et la circulation piscicole, et donc la promesse d'une accommodation socio-politique entre les acteurs dont les intérêts sont liés au maintien des aménagements anthropiques, et ceux qui plaident pour le rétablissement de la libre-circulation piscicole, voire de la continuité écologique. Les experts ont conscience que leur engagement « *dans la production d'un certain genre de connaissance scientifique* » est en même temps un engagement « *dans un certain régime de promesses scientifiques* » (Granjou, Louvel et al., 2014, p. 211). Ils explicitent notamment cette double dimension de l'engagement épistémique en la mobilisant comme un argument pour réclamer

25. Ce point fait l'objet de débat, étant donné le relatif flou conceptuel qui entoure la notion de « renaturation » — qui fait l'objet d'autant de variations que celle de « nature ». Dans les milieux experts, parler de renaturation des cours d'eau dénote le plus souvent des actions qui aboutissent à « laisser faire » les processus naturels, ce qui implique le retrait des aménagements ou interventions anthropiques. Dans le cas de la continuité des cours d'eau, la renaturation désigne ainsi plutôt les opérations de démantèlement d'ouvrages — ou au moins leur arasement — que leur aménagement. L'expression reste utilisée pour désigner la réalisation de passes « naturelles » par les ingénieurs de l'environnement ; et il arrive que les passes à poissons soient inclues parmi les « solutions de renaturation » dans le discours d'acteurs qui ne sont pas des techniciens de la restauration environnementale — *cf.* par exemple l'énoncé du colloque *Aménagements et biodiversité des cours d'eau* de la Société hydrotechnique de France (novembre 2022).

les moyens matériels qu'ils estiment nécessaires pour mener à bien leurs recherches ; ils mettent alors en évidence le lien entre leurs programmes de recherche et les programmes d'action publique dans lesquels ces travaux s'inscrivent, fondés sur des promesses de résultat. Les experts soulignent par exemple que des financements sont nécessaires pour mener à bien les recherches coûteuses qu'ils estiment être les plus pertinentes, et les mieux à même de répondre aux promesses politiques qui s'appuient sur l'expertise ; ils décrivent la production de savoirs sur le franchissement comme la déclinaison concrète et actualisée de l'investissement dans la restauration des populations de poissons migrateurs. C'est par exemple le cas lorsque Roguet et Larinier (1987) déplorent le manque d'investissements dans la production de savoirs et de connaissances sur le franchissement piscicole, en décalage avec l'ambition politique affichée de restauration des populations de poissons migrateurs. Ils rappellent ainsi que les arbitrages politiques et organisationnels qui portent sur l'attribution de moyens pour la recherche sont des choix politiques, et reflètent la volonté des responsables de la programmation budgétaire à s'engager (ou non) dans la restauration environnementale en finançant des recherches qui font partie de l'action publique concrète.

> « Les opérations de restauration et de gestion sont avant tout expérimentales et exigent des moyens en personnel importants : biologistes pour assurer une meilleure connaissance du milieu et le suivi des populations pour proposer des plans de gestion ; techniciens pour la conception, le suivi et la valorisation des ouvrages ; personnels chargés de la police de l'eau et de la pêche. Ces moyens sont manifestement insuffisants à l'heure actuelle et ne sont pas à la mesure de l'ambition des programmes de restauration, en particulier sur les grands axes [migratoires]. »
>
> (Roguet et Larinier, 1987, p. 146)

On peut ainsi souligner, en reprenant les catégories d'analyse de Granjou, Louvel et al. (2014), que la construction et l'accumulation de connaissances dans le champ de l'expertise sur les passes à poissons relèvent d'un engagement épistémique des chercheurs, au sens où elles articulent programmes de recherche scientifique, programmes politiques de restauration environnementale, et scénarios d'évolution à moyen et long terme à la fois de l'état de l'environnement, de la trajectoire épistémique des connaissances sur le franchissement piscicole, et des politiques publiques anticipées. Introduire dans cette articulation les scénarios pour le futur, qui influencent les recherches faites au présent, permet de souligner le caractère complexe, et non univoque, de la relation entre programmes scientifiques et politiques. L'expertise sur les passes à poissons ne fait en effet pas que répondre à une demande du politique ; les experts mettent à disposition une solution pour le franchissement qui est un équipement d'action publique. Ce faisant, en anticipant ce qu'un chercheur appelle « la demande de demain », ils informent les politiques publiques qui peuvent en retour s'appuyer sur cet équipement, que ce soit dans des projets d'aménagement ponctuels ou dans des programmes d'action publique à plus vaste échelle ou à plus

long terme. Les experts participent ainsi à la mise à l'agenda de nouvelles problématiques dont les acteurs publics se saisissent, que ce soit en mettant à disposition des solutions, ou en soulignant par leurs travaux l'absence de solution satisfaisante pour des problèmes précis. Un acteur historique de l'institutionnalisation de l'écohydraulique le laisse entrevoir en mentionnant le fait que les études sur la dévalaison commencent par se faire à bas bruit, afin d'éviter de mettre le problème de la dévalaison à l'agenda avant que des solutions soient disponibles — au risque de décrédibiliser, le cas échéant, toute l'action publique de rétablissement de la franchissabilité piscicole :

> « [Dans les années 1980,] niveau stratégie, on savait pas de toutes façons [quels étaient les taux de mortalités lors des dévalaisons à travers les turbines], et fallait pas trop agiter le chiffon rouge de la dévalaison, parce que c'était un prétexte [des gestionnaires d'ouvrages] pour ne rien faire au niveau de la montaison. »
>
> (Ingénieur en hydraulique à la retraite, CSP/ Onema, entretien)

La perspective de l'engagement présentée par Granjou, Louvel et al. (2014) ne restreint cependant pas l'analyse à l'articulation des processus collectifs de production de connaissances et de production d'une promesse ; elle invite aussi à étudier les ressorts de l'engagement personnel des chercheurs dans le double régime, scientifique et politique, des promesses. Parler de ces aspects qu'incarnent personnellement les experts ne signifie pas que l'on se désintéresse du collectif pour se pencher sur des facteurs strictement individuels de l'engagement ; il s'agit plutôt d'insister sur des traits, des positionnements ou des trajectoires communes à un grand nombre d'acteurs engagés dans l'expertise sur le franchissement piscicole, et qui participent à expliquer à la fois la forme et le sens qu'ils donnent à leur engagement. Dans la section qui suit, je souligne ainsi trois aspects caractéristiques des parcours et des profils d'un certain nombre d'experts des passes à poissons. Ils me semblent utiles pour comprendre leur engagement épistémique, et comment celui-ci fait sens pour eux. Je dégage ainsi trois motifs d'engagement dans la communauté épistémique ; ils ont trait à l'ingénierie, à l'environnement, et au bien commun.

C.2.b Les ressorts sociaux de l'engagement épistémique pour les équipements du franchissement piscicole

La forte présence des ingénieurs au sein de la communauté épistémique qui produit des connaissances sur les passes à poissons ne s'explique pas de manière univoque par sa vocation finalisée. Au fil des entretiens menés avec les membres de cette communauté, j'ai pu discerner une forme d'affinité entre le monde du franchissement piscicole et de l'ingénierie qui contribue à expliquer l'appétence des ingénieurs pour l'engagement dans la résolution de problèmes concrets concernant le franchissement piscicole. Tout d'abord, la volonté de répondre aux demandes concrètes et de proposer des solutions techniques pour optimiser la prise en charge pratique de problématiques non résolues correspond bien à ce que la

littérature académique désigne comme étant la « philosophie », ou « l'esprit d'ingénieur », qui réside notamment dans la volonté « *de fournir aux décideurs les instruments "rationnels", mais aussi "raisonnables"* » d'un point de vue économique (Vatin, 2008, p. 136). La conception de passes à poissons, qui nécessite la mobilisation de différents savoirs mais aussi de tenir ensemble diverses contraintes sociales, économiques et politiques, correspond bien à ce type de défi. Les dispositifs de franchissement sont ainsi souvent présentés par les ingénieurs comme devant être raisonnables du point de vue de leur coût et de leur ambition ; plusieurs ingénieurs français (d'EDF et de l'OFB) mobilisent comme contre-exemple une passe à poissons immense sur l'Elbe, en Allemagne, aux coûts jugés si gigantesques que « *le rapport coût/ efficacité* » est faible. Un ingénieur hydraulicien de l'OFB résume ainsi la pensée typique de l'ingénieur face à ce projet démesurément ambitieux : « *à un moment, [il] faut savoir s'arrêter !* ».

Certains acteurs rencontrés suggèrent aussi que les passes à poissons sont un objet particulièrement propice à une appropriation par les ingénieurs, qui y trouvent un défi technique « excitant » à résoudre. C'est l'expression qu'emploie un ingénieur agronome devenu chercheur en hydroécologie, spécialiste des peuplements des cours d'eau et observateur de la communauté épistémique du franchissement piscicole à laquelle il ne participe pas directement :

> « Au niveau de l'ingénierie, y'a plein de trucs excitants. La biologie c'est pas simple ; des poissons qui nagent ils lisent pas les panneaux, donc ils vont pas forcément là où on a envie qu'ils aillent ; il faut résoudre la montée, il faut résoudre la descente... il faut avoir des turbines qui lorsqu'elles prennent le poisson, les hachent pas menu... on sent bien que côté EDF, ou côté recherche ou recherche appliquée, il peut y avoir un partage de défis technologiques [avec l'OFB]. Alors après, les bénéfices, c'est pas tout à fait les mêmes, mais voilà. Et ça existe moins côté effacement, parce que c'est brutal : côté effacement, t'existes plus [en tant qu'ingénieur]. »
>
> (Ingénieur agronome, INRAE, entretien)

Cet acteur insiste ainsi sur l'attrait particulier que présentent les passes à poissons pour les ingénieurs, notamment hydrauliciens, par rapport à d'autres solutions qui n'impliquent pas la conception et la conception de telles infrastructures matérielles. Les équipements constituent un défi technologique, matérialisé dans les opérations de génie civil, que les ingénieurs ne retrouveraient pas dans l'arasement ou l'effacement des obstacles — solution à laquelle s'ajouterait « *une réticence de l'ingénierie hydraulique* » (selon ce même acteur), car la culture experte des ingénieurs hydrauliciens les conduiraient à se méfier des solutions radicales dont les effets sur la sécurité des ouvrages (barrages, berges, etc.) et le devenir des cours d'eau sont mal maîtrisables. Cet acteur pointe dans l'attrait pour les équipements matériels une des raisons qui pourraient expliquer le faible intérêt pour les passes naturelles, ou rivières de contournement, qui n'ont fait l'objet que d'une attention tardive de la part de la communauté épistémique :

> « — Il me semble aussi que Larinier a toujours été assez réticent par rapport aux solutions de rivières de contournement [...] technologiquement, c'est pas un grand challenge.
> — (JP) Ah, pour une culture d'ingénieur, c'est pas... ?
> — Ouais. Y'a quand même ça qui le tient. »

Différents acteurs rencontrés expliquent ainsi l'attrait des ingénieurs pour l'expertise sur les passes à poissons par une appétence particulière pour la résolution de problèmes concrets, ainsi que — particulièrement pour les ingénieurs en hydraulique et en génie civil — l'attrait technique pour le travail sur de grandes infrastructures matérielles. Ils décrivent ainsi les traits d'une culture propre au monde de l'ingénierie qui pousse certains de ses membres vers l'engagement épistémique de l'écohydraulique.

En plus des éléments qui relèveraient d'une culture d'ingénieur pour expliquer l'engagement épistémique des experts des passes à poissons, il faut souligner l'affinité que ceux-ci peuvent avoir pour leur objet sur la base de ce qu'ils qualifient (dans leurs termes) de « *sensibilité environnementale* ». C'est ainsi que François Travade décrit Michel Larinier, dans ce qui pourrait incarner une figure idéaltypique de l'expert des passes à poissons en France : « *un ingénieur avec une fibre environnementale* ». Là encore, il s'agit d'un trait personnel mais partagé par de nombreux experts, qui peut contribuer à expliquer leur affinité avec le travail sur les passes à poissons, et la volonté — ou du moins l'absence de réticence — à s'engager dans des programmes de recherche porteurs d'une promesse de solution environnementale à des problèmes contemporains posés par l'aménagement anthropique des cours d'eau.

Au fil de l'histoire de l'expertise sur les équipements du franchissement piscicole en France, l'affinité pour la pêche, et plus généralement pour les milieux d'eau douce, ont aussi pu jouer un rôle significatif, bien que difficile à repérer de manière systématique, dans l'engagement de nouveaux experts. Michel Larinier explique ainsi que le rapprochement avec un laboratoire d'électronique et ses chercheurs en optique dans les années 1990, qui a permis le développement d'outils pour la visualisation et le suivi des poissons dans les passes, a été déclenché par des discussions informelles ayant suscité l'intérêt d'un chercheur qui était aussi pêcheur, et de ce fait curieux des travaux du GHAAPPE. Par son caractère répété dans l'histoire de l'expertise, ce type d'interaction peut être analysé comme dépassant le statut de l'anecdote pour plutôt revêtir un caractère significatif des modes d'engagement dans l'expertise. À l'échelle d'une trajectoire individuelle, un ingénieur du Pôle écohydraulique souligne l'importance de la pêche et de l'attrait pour les milieux aquatiques dans sa carrière d'expert. La sociabilité du monde de la pêche a constitué, pour lui comme pour d'autres spécialistes du franchissement piscicole, une socialisation à l'univers professionnel de la gestion technique de l'environnement aquatique.

> « Quand j'étais ado, l'intérêt pour les milieux aquatiques il est aussi venu de l'intérêt pour la pêche, quoi. [...] C'est pas [le cas de] tout le monde [parmi les spécialistes des passes à poissons] non plus. Il y en a qui se sont intéressés aux cours d'eau [d'autres manières], voilà. Moi j'ai commencé à faire partie d'une asso[ciation] de pêche [...] à 14 ans [...] C'est pas anodin à mon parcours, parce que j'ai commencé avec l'association on a commencé à participer à certaines opérations de pêche électrique du CSP, j'avais 15 ans [...]. Je me suis dit : "tiens, c'est votre boulot ça là ? !" Quand t'es ado[lescent], t'as pas trop idée... c'est là que j'ai commencé réaliser qu'il y a des gens qui travaillent sur les cours d'eau, sur leur suivi, la restauration... à me dire, "c'est quoi le CSP" ? Et "tiens, bah... [c'est une possibilité de métier]" Ça me plaisait, quoi. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, Pôle écohydraulique, entretien)

A travers la socialisation au monde de la pêche amateur, les experts peuvent avoir acquis des informations sur de possibles métiers de l'environnement. Leur affinité avec la pêche en eau douce leur apporte aussi une familiarité avec ce milieu, à la fois environnemental et social, que sont les cours d'eau en France, et ceux qui les connaissent et les gèrent. Elle leur apporte enfin des compétences qui peuvent être réinvesties dans l'expertise — maîtrise du vocabulaire technique, capacité d'identification des espèces, ou encore la capacité à se mettre à la place du poisson évoquée précédemment, qui peut être acquise parmi d'autres compétences essentielles pour devenir un pêcheur talentueux.

Au-delà du cas particulier de l'appartenance à l'univers social de la pêche de loisir, il y a une forme de disposition à l'engagement épistémique dans les équipements pour le franchissement piscicole parmi des ingénieurs qui ont une sensibilité environnementale. Cette forme d'engagement peut en effet présenter pour eux le double attrait d'un travail quotidien au contact des milieux qu'ils affectionnent, et d'une perspective d'engagement politique en accord avec leurs affinités. Un ingénieur hydraulicien pointe ainsi la similitude qui relie de nombreux experts du franchissement piscicole, qui apprécient de travailler dans, sur, et pour des entités avec lesquelles ils entretiennent une forme d'affinité sensible :

> « Je pense que les gens sont tous un peu passionnés dans ce domaine-là ! Ça se ressent, que ce soit dans un bureau d'études, ou... tu y prends aussi du plaisir quoi ! Tu vas sur le terrain, t'es en pleine nature... il y a pire, quoi ! [...] La rivière, je pense que ça attire quoi ! »
>
> (Ingénieur hydraulicien, laboratoire de mécanique des fluides, entretien)

Un autre ingénieur hydraulicien souligne la perspective plus politique de l'engagement pour l'environnement. Travailler à l'amélioration de la continuité piscicole s'inscrit dans la promesse d'amélioration de l'état écologique des milieux naturels, une perspective avec laquelle il souligne ses affinités éthiques :

> « C'est agréable de travailler sur un projet avec lequel on est intellectuellement complètement d'accord. On n'a pas toujours l'occasion de faire ça quand on est ingénieur !

> [...] Les passes à poissons c'était quand même un sujet qui était particulièrement satisfaisant ! »
>
> (Ingénieur hydraulicien, EDF, entretien)

Ce même acteur souligne la contribution individuelle des experts, qui prennent en charge, sur le cas particulier d'une passe à poissons du Rhin, le dépassement des attentes minimales inscrites dans le cahier des charges. Alors que l'objectif explicite imposé par d'EDF se limitait à assurer la franchissabilité de l'obstacle pour les saumons, cet ingénieur fait partie de l'équipe qui choisit un dimensionnement qui favorise aussi le passage des aloses, et le justifie ainsi :

> « Probablement par souci de l'environnement ! L'esprit était quand même d'améliorer les choses d'un point de vue piscicole, globalement. »
>
> (Ingénieur hydraulicien, EDF, entretien)

La mention d'une amélioration « *globale* » invite à observer une dimension supplémentaire de l'engagement épistémique : dans la continuité de l'engagement d'ordre environnemental, lui-même se combinant avec un engagement d'ordre « ingénierique », les experts du franchissement piscicole font état d'un motif d'« intérêt public » à leur engagement épistémique. Il s'agit d'une notion aux contours flous, et même aux significations variées ; on peut cependant la définir comme l'un des sens donné à leur activité par les acteurs, au regard duquel ils valorisent personnellement leurs productions, et qui consiste à réinscrire leurs actions dans la perspective plus générale, et à plus long terme, de l'intérêt commun. Travailler à réduire l'impact des aménagements anthropiques sur les cours d'eau a cet aspect motivant et important, pour les experts, d'une amélioration de l'environnement, et donc d'une contribution au bien commun. Un chercheur en mécanique des fluides souligne que cela faisait partie des motifs d'enrôlement dans la communauté épistémique, et donc d'engagement dans l'expertise — à rebours de la position de neutralité affichée par ailleurs par son laboratoire de recherche universitaire :

> « On était assez intéressés pour faire des sujets qui intéressent la société. C'est bien d'être dans un labo, mais à un moment, c'et bien aussi de pouvoir apporter quelque chose quelque part. Ce côté-là aussi était important. »
>
> (Chercheur en mécanique des fluides, Pprime, entretien)

Il y a ainsi une forme d'affinité des spécialistes des passes à poissons pour une expertise à vocation d'intérêt public. Cette aspiration partagée par des ingénieurs écohydraulique rejoint une forme d'éthique des ingénieurs d'État ; le titre d'ingénieur est apparu en France pour désigner des fonctionnaires qui mettent leurs compétences scientifiques et techniques au service du bien public en servant un État central (Vinck, 2014) — cela s'est poursuivi, dans le cas de l'aménagement des cours d'eau, à travers les réalisations du corps des Ponts et Chaussées au XIX^{e} siècle. En visant d'apporter leurs compétences « *à la société* », les ingénieurs en charge des passes à poissons depuis les années 1980, souvent employés dans

des organismes ou établissements publics (ou qui l'ont été historiquement, comme EDF) rejouent en quelque sorte cette aspiration d'une participation à l'amélioration du bien de tous.

Plusieurs acteurs mentionnent que cet aspect d'engagement épistémique pour l'intérêt général est aussi un trait qui se retrouve parmi les ingénieurs d'EDF. EDF étant une entreprise introduite en bourse au moment de la réalisation des entretiens, ces acteurs soulignent qu'ils apprécient néanmoins d'y retrouve un certain esprit de service public.

> « Là aussi [à EDF], on a affaire — ou on avait affaire — à une ingénierie de qualité. [...] Même privatisé, EDF avait des ingénieurs qui avaient le sens du service public et du commun. »
>
> (Chercheur en écologie, INRAE, entretien)

Un ingénieur halieutique qui travaille sur les passes à poissons à EDF se réclame de ce sens du service public, et souligne que cela fait partie de l'intérêt personnel qu'il trouve à travailler dans cette entreprise. Il présente cette volonté de travailler dans le sens de l'intérêt général comme un facteur déterminant de son engagement dans les recherches sur le franchissement piscicole. Face aux soupçons permanents de produire des connaissances qui ménagent les intérêts d'EDF, il explique qu'il est essentiel, pour lui, de se voir confier les moyens de travailler sur le franchissement piscicole en toute indépendance. Il le présente comme une condition *sine qua non* de son engagement personnel dans la production d'expertise sur les passes à poissons :

> « Et ce qui est aussi hyper agréable, par rapport à EDF, et je pense que c'est aussi un peu l'héritage d'une boîte un peu parapublique, qui fait qu'on a une responsabilité sociale... et moi le jour où ce sera plus comme ça, je partirai de moi-même ! »
>
> (ingénieur halieutique, EDF, entretien)

Cette idée d'une contribution au bien public est présente chez certains acteurs historiques du CSP, qui donnent à leur travail le sens d'un engagement pour l'amélioration de l'environnement — en un sens totalisant, c'est-à-dire pas seulement les milieux naturels, mais la globalité de ce qui fait les conditions de vie ; l'expertise constitue ainsi un « apport à la société ». Cette expression est notamment utilisée par Jean-Pierre Porcher, pour qui le sens donné à son engagement professionnel ne consiste pas seulement en une amélioration de l'état des populations piscicoles ou des cours d'eau. Tout au long de sa carrière, depuis son recrutement à la délégation régionale jusqu'à devenir chef du département « connaissance des milieux et des usages » à la direction de la connaissance et de l'information de l'Onema, il s'est engagé et a entraîné l'établissement dans la production de connaissances scientifiques. Dans un entretien dont j'ai déjà cité un extrait, il le justifie en inscrivant cette activité dans une contribution plus globale au bien commun, ce qui lui semble relever des missions de l'établissement public.

> « (J. P.) — Et développer de la connaissance, c'était dans vos missions ?
> (J.-P. P.) — Ah ben oui. enfin moi, j'ai toujours considéré que c'était la plus-value que le CSP pouvait apporter à la société. On était un établissement public de l'État à caractère administratif. Donc on est censé apporter quelque chose à la société, et compte tenu du dénuement scientifique et technique que j'ai trouvé en arrivant [...] Je me suis dit depuis le début que c'est la mission qu'on devait avoir. Que c'était le truc important à faire : apporter des connaissances, du savoir-faire. »
>
> (Jean-Pierre Porcher, entretien)

Ces éléments permettent de caractériser en partie les profils des personnes qui sont au cœur de la communauté épistémique, et par là font partie des plus « engagées » — au double sens d'un engagement dans la production d'un certain type de connaissances, et dans un régime de promesse. Travailler à l'amélioration de la connaissance et de la conception des passes à poissons, à la fois en tant qu'objet d'études scientifiques et en tant qu'équipement d'action publique prometteur, présente des affinités avec les attentes d'acteurs qui partagent une culture propre au monde de l'ingénierie, qui sont dotés d'une sensibilité environnementale, et qui donnent à leur activité la perspective d'une amélioration du bien commun.

La perspective, pour les acteurs, de participer à une amélioration à la fois environnementale et sociétale peut être l'un des facteurs justifiant leur engagement épistémique. Néanmoins, l'engagement axiologique peut aussi être un facteur de recul critique de la part des experts vis-à-vis des passes à poissons, qui sont une solution de compromis, ou une « technologie de la demi-mesure » vouée à demeurer insatisfaisante (« *half-way technology* », selon Brown et al., 2013). Le mode d'engagement épistémique des experts reflète la conscience qu'ils ont des limitations de leur objet ; dans la section suivante, je montre comment ils tentent de relativiser, de circonscrire, voire de se détacher du régime de promesse associé à leur activité épistémique. Les titres à l'infinitif des paragraphes qui suivent pointent autant de stratégies que les experts peuvent mobiliser pour éviter d'être embarqués dans des promesses qui les dépassent, ou pour éviter que les critiques qui portent sur les équipements n'atteignent l'expertise.

C.3 De l'engagement au désengagement épistémique : mise à distance des promesses sociotechniques

C.3.a Stratégies expertes pour circonscrire l'horizon de la promesse épistémique

Souligner l'incertitude des résultats pour prévenir les déceptions

Un premier moyen par lequel les ingénieurs se « désengagent », dans une certaine mesure, de la promesse associée à leur travail épistémique, est le fait de souligner l'incertitude inhérente au processus technique de conception des passes à poissons. Pour les spécialistes

des passes, il s'agit d'une déclinaison de l'humilité soulignée plus haut, mais cette fois déployée auprès des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre, dont ils tentent de prévenir et déjouer les attentes quant à la garantie d'efficacité des passes à poissons. Un ingénieur en halieutique souligne la difficulté de le faire comprendre à ses interlocuteurs, qui associent directement l'expertise à une promesse de fonctionnalité des passes à poissons ; face à cela, les ingénieurs doivent travailler à distinguer le temps court de la conception d'un équipement particulier et le temps long du retour d'expérience et de la sédimentation des connaissances. Ils réinscrivent la construction d'équipements concrets dans un processus de plus long terme et qui n'offre jamais la garantie immédiate du succès.

> « Des fois les gens ont du mal à comprendre, parce qu'on dit : "On n'en sait rien. Ça [la passe à poissons en cours de conception], en fait, on sait pas si ça va marcher" [...] Des fois on me demande, "Quelle inclinaison il faut que je mette sur ce truc, dans un couloir ?... Est-ce qu'il faut que j'injecte plutôt comme ça ou comme ça ?..." On peut dire "ça, on a déjà fait ça, et ça a marché". Mais la réponse à "est-ce que si tu fais ça, ça va marcher ou pas", bah non, on n'a jamais fait de site comme ça, et je peux pas te dire. C'est vraiment des choses pas palpables. C'est assez compliqué [comme position à tenir,] quoi. »
>
> (Ingénieur halieutique, EDF, entretien)

La posture d'humilité décrite plus haut et qui fait partie du savoir-être des experts du franchissement piscicole peut ainsi être lue au prisme d'un désengagement épistémique. Elle est une limite posée entre l'engagement dans la production de connaissances et les promesses qui y sont associées.

Rappeler que les passes à poissons ne sont qu'un « pis-aller »

Au-delà de la prévention des possibles échecs des résultats auxquels leurs travaux aboutissent, une seconde façon qu'ont les experts de se désengager des promesses sociotechniques est de souligner que même ce qu'ils qualifient de succès n'est pas forcément équivalent à l'idéal environnemental que portent les promesses politiques appuyées sur les passes à poissons. Alors que les passes sont avant tout conçues, par les experts, avec pour objectif de rendre un obstacle précis aussi facilement franchissable que possible pour une espèce-cible, cette promesse technique de franchissabilité ponctuelle est souvent étendue à la promesse de rétablissement de toute une population piscicole, voire de restauration des écosystèmes aquatiques.

Face à cela, les experts explicitent souvent la dimension de « pis-aller » des passes à poissons, qui constitue un « *effort de mitigation* » (Silva et al., 2018, p. 341) et d'atténuation de l'impact des obstacles, mais dont les experts soulignent les limites : il ne faut pas en attendre les mêmes résultats que pour une opération d'effacement des obstacles. Ce discours est présent dans les travaux d'experts dès les années 1960, au moment où commencent

à peser sur les passes à poissons des attentes d'ordre environnemental ; au détour d'un article étudiant l'efficacité des passes à bassins mises au point en Belgique par l'ingénieur Denil, Bachelier écrit ainsi :

> « Les échelles à poissons DENIL, comme toutes les échelles à poissons, et même je dirais comme toutes les passes à poissons en pensant aux écluses et aux ascenseurs, ne sont qu'un pis aller. »
>
> (Bachelier, 1965, p. 106)

Je reviendrai dans le chapitre suivant sur ce que les acteurs peuvent attendre des passes à poissons, en distinguant différents modes d'efficacité de cet équipement. Ce qu'il faut souligner ici est que les experts des passes à poissons, ceux qui sont les plus légitimes au sein de la communauté épistémique, mentionnent fréquemment ce qu'il ne faut *pas* en attendre ; et cela constitue un trait déterminant de leur mode d'engagement dans l'acquisition de savoirs et de connaissances, qui se retrouve explicitement dans leurs productions textuelles. Au-delà d'une rigueur scientifique et déontologique, on peut le voir comme une manière de relativiser la promesse de résolution des problèmes environnementaux que porte leur expertise, et un moyen de discréditer par anticipation les futures critiques sur le manque d'efficacité des passes à poissons ;

> « Il ne faut cependant pas oublier que l'établissement d'une passe à poissons n'est qu'un pis aller : l'efficacité d'une passe est rarement totale et tout obstacle, principalement sur les grands cours d'eau, même équipé d'ouvrages de franchissement bien conçus, induit, dans le meilleur des cas, des retards dans les migrations. »
>
> (Larinier, 1987, pp. 55-56)

Le terme de « pis aller » est ainsi souvent employé par les experts pour souligner que les passes à poissons ne devraient être qu'une solution envisagée « faute de mieux » — le « mieux » étant dans cette perspective l'absence d'obstacle, et désigne donc potentiellement l'effacement des obstacles à la circulation piscicole. Dans cette perspective, les experts des passes à poissons soulignent la priorité qui doit être donnée à l'effacement lorsque cela est possible. Cet posture est sociologiquement cohérente avec un positionnement écologiste des experts, dont j'ai mentionné l'affinité environnementale avec les milieux d'eau douce ; c'est aussi une posture en cohérence avec la politique de restauration de la continuité écologique dans laquelle s'est engagé l'action publique environnementale à partir des années 2000, et plus précisément l'Onema (désormais OFB) — qui cadre en partie l'expertise sur les passes à poissons. Les ingénieurs illustrent et appuient ce « mieux » par la métaphore de la « dynamite », qui serait la « meilleure des passes à poissons » dans le référentiel environnemental, puisque cet explosif permettrait de supprimer entièrement l'obstacle pour rétablir la franchissabilité piscicole :

> « Les passes à poissons c'est une réponse, mais une réponse qui est un pis-aller quoi... qui remplace pas la dynamite ! »
>
> (Ingénieur agronome, CSP, entretien)

Les ingénieurs des passes à poissons sont ainsi engagés dans la production de connaissances et d'expertise, mais se distancient de l'engagement dans le régime de promesse associé à leurs activités lorsqu'ils estiment que celui-ci les déborde. On peut en parler comme d'un désengagement épistémique lorsque les ingénieurs soulignent qu'ils ont peu d'affinités avec les discours d'acteurs qui (re)font des passes à poissons l'« alpha et l'oméga » des politiques environnementales sur les cours d'eau. Un ingénieur du Pôle écohydraulique le formule ainsi, pour affirmer son détachement de l'image d'ardent défenseur des équipements qui peut parfois être attribuée à ce Pôle par des acteurs plaidant plutôt pour l'effacement des obstacles[26] : « *on n'est pas des VRP de la passe à poissons !* »

Les experts de l'équipement se désengagent ainsi de sa promesse, car ils ne souhaitent pas le voir se substituer à d'autres solutions qu'ils estiment environnementalement plus efficaces. Ils tâchent aussi, au quotidien, de circonscrire les promesses associées à leur activité. Confrontés au fait que leur activité les engage nécessairement dans un régime de promesses, ils tiennent à en souligner les limites. C'est ce que fait l'ingénieur agronome mentionné ci-dessus lorsqu'il décrit les passes à poissons comme une « *réponse* » (p. 450). Ce terme est à prendre au sérieux, au sens où les passes à poissons ne peuvent qu'être des réponses à un problème donné, et leur action est donc cadrée par un mode de problématisation particulier, que les ingénieurs du franchissement piscicole n'ont pas pour rôle de remettre en cause — par exemple en plaidant pour l'effacement d'un ouvrage plutôt que son aménagement.

Faire face aux procès en inefficacité : la gestion de la déception

Les arguments présentés précédemment — souligner l'incertitude intrinsèque aux processus d'apprentissage par l'expérience, rappeler que les passes à poissons ne sont qu'un pis-aller — sont mobilisés par les experts du franchissement piscicole face aux critiques qui portent sur l'inefficacité des passes à poissons. Face à ces critiques, les ingénieurs des passes à poissons mettent en œuvre un ensemble de techniques et de discours de gestion de la déception, notamment en pointant la responsabilités de facteurs extérieurs à la configuration particulière qui a servi de cadre à la conception des équipements.

Un premier facteur d'échec des passes à poissons mobilisé par les experts, et que j'ai déjà décrit plus haut (3.B.2.c, p. 378) est l'irréductible capacité du vivant à échapper aux prédéterminations. En l'occurrence, il s'agit des poissons ciblés par les équipements, dont le comportement n'est jamais entièrement prévisible. Il s'agit aussi de la capacité d'autres êtres vivants à interférer avec le « *script* » de la passe à poissons (Akrich, 1991, p. 341),

26. Il s'agit notamment des fédérations de pêche, dont les membres ne connaissent les ingénieurs du Pôle écohydraulique qu'à travers les projets d'aménagement précis, où ces derniers viennent présenter une solution d'aménagement face à des pêcheurs qui militaient parfois pour des solutions plus radicales.

c'est-à-dire le scénario de fonctionnement prévu pour l'objet technique, qui implique l'ensemble des paramètres dont les concepteurs de l'équipement ont tenu compte et qui est inscrit dans la matérialité de l'équipement. C'est le cas mentionné plus haut du silure (3.B.4.b, p. 418), un poisson prédateur dont les ingénieurs découvrent qu'il est capable d'utiliser les passes à poissons comme des nasses, piégeant les saumons qu'il dévore devant les vitres de comptage (Boulêtreau et al., 2018).

En mobilisant une distinction opérée par plusieurs ingénieurs, on peut distinguer efficacité et fonctionnalité, et catégoriser cet argument comme une justification de la non-fonctionnalité des passes à poissons, c'est-à-dire qu'elles ne permettent pas aux poissons qui se présentent au niveau de l'obstacle de le franchir. Pour les ingénieurs, l'efficacité désigne, en un sens plus large, la capacité des équipements à assurer les objectifs des politiques publiques auxquelles ils participent — ici, permettre que des poissons migrateurs circulent sur les cours d'eau, voire, garantir que ces populations s'installent et se renouvellement durablement. Un autre facteur souvent souligné par les experts et qui explique la non-fonctionnalité des équipements est leur manque d'entretien. J'y reviendrai dans le chapitre suivant ; mais il faut noter ici, en termes d'engagement épistémique, que les experts nationaux tâchent souvent de faire intégrer cette question aux préoccupations des prescripteurs d'équipements (les acteurs administratifs qui exigent et vérifient leur construction) et des responsables techniques qu'ils forment, en préconisant d'être vigilants sur aux différents moyens (aussi bien techniques que légaux) de permettre que les passes à poissons soient entretenues.

L'efficacité — qui est plutôt celle de toute une politique publique que celle des équipements — dépend non seulement de la fonctionnalité des passes à poissons, mais aussi de la présence et de la santé des poissons migrateurs qui tentent de franchir les obstacles. Les ingénieurs du franchissement piscicole regrettent ainsi de se voir reprocher que les passes à poissons ne fonctionnent pas lorsque le nombre de passages de poissons diminue globalement sur un cours d'eau, alors que d'autres facteurs peuvent être incriminés. Ces facteurs peuvent être la diminution du nombre de poissons due à leur pêche — dans les fleuves et rivières, mais aussi en mer pour les poissons amphihalins ; le réchauffement climatique et la qualité de l'eau qui peuvent nuire aux comportements migratoires ; etc. Le discours des ingénieurs, notamment celui des ingénieurs qui sont liés à l'exploitation des obstacles (par exemple ceux qui travaillent pour des organismes de production hydroélectrique) peut alors rejoindre un discours critique de la politique de restauration de la continuité écologique ; ils dénoncent le fait qu'en exigeant la restauration de la franchissabilité des obstacles, les pouvoirs publics ciblent un seul problème dans l'écheveau des causes de dépeuplement des cours d'eau. Ce ciblage laisserait dans l'ombre les responsabilités d'autres acteurs — dont ceux qui tiennent ce discours pointent souvent le plus grand poids poli-

tique : il s'agit notamment de l'agro-industrie, dont les responsabilités dans l'altération qualitative et quantitative des cours d'eau seraient injustement minimisée par rapport aux effets des obstacles à la circulation piscicole.

Au terme de cette section sur les moyens du désengagement épistémique des experts des passes à poissons, la gestion de la déception semble tout autant s'appliquer aux pratiques des ingénieurs qu'aux équipements eux-mêmes. Les ingénieurs gèrent la déception que peuvent susciter les équipements par un ensemble de discours et de justifications (pointer la responsabilité d'autres facteurs, rappeler que les passes ne sont qu'un pis-aller, etc.), ainsi que par des dispositifs et procédures, comme les vitres de comptage ou les compte-rendus d'expérience qui assurent que, même si les passes à poissons n'offrent pas les résultats escomptés, elles permettent d'enrichir les connaissances en écohydraulique.

C.3.b Délimiter l'espace de la technique face aux attentes et promesses politiques

En pointant les limites de ce que peuvent les passes à poissons et en distinguant cette solution d'un idéal de restauration écologique que seule l'absence d'obstacle pourrait assurer, les experts restreignent l'horizon des promesses qu'ils tiennent pour légitimes et que soutient l'existence de leur expertise. Ce faisant, ils rapprochent cette ligne d'horizon de leur position dans les processus d'expertise, et tentent de restreindre l'horizon des promesses à celles qu'ils sont capables de maîtriser. Elles semblent néanmoins perpétuellement dépassées par des aspirations politiques et sociales à faire porter au dispositif la responsabilité de résoudre plus de problèmes qu'il ne peut en assumer. C'est ce que pointe Duperrex (2019) en parlant d'une « *ingénierie de la déception* » qui caractériserait les passes, dépositaires d'une promesses de restauration environnementales qui les dépasse :

> « Le regard qu'ouvre la passe à poissons nous oriente rapidement dans des inductions causales qui mènent à l'aveu d'incommensurabilité entre la destination d'un dispositif technique de moindre nocivité pour la biodiversité (la passe) et les grands enjeux écologiques qu'il "aspire" dans son courant : le réchauffement climatique, la fonte de la calotte glaciaire, le "déménagement" des espèces, etc. Il y a dans la passe à poissons comme une ingénierie de la déception présidant à ces déconvenues de la restauration écologique. »
>
> (Duperrex, 2019, p. 10)

Face à ces débordements, les experts tâchent de délimiter l'espace des possibles de la technique (c'est-à-dire celui des promesses sur lesquelles ils ont la main et qu'il assument) d'un autre espace qu'ils disent politique, et qui déborde celui de la technique. La notion de « *boundary work* », formalisée par Gieryn (1995), permet de rendre compte de ce travail des experts pour construire un espace distinct de ce qu'ils considèrent comme des influences politiques extérieures à la sphère scientifico-technique. Gieryn désigne comme « *boundary*

work » (travail de délimitation) l'ensemble des procédés auxquels des acteurs ont recours pour établir des frontières entre l'espace de la science et son dehors. Par opposition à une posture essentialiste, selon laquelle la science est un ensemble de pratiques définies par un critère intangible qui établirait une démarcation indiscutable entre ce qui est scientifique et ce qui ne l'est pas, Gieryn s'inscrit dans une perspective constructiviste, et définit la science comme un espace aux frontières mouvantes, qui acquiert son autorité spécifique à travers des négociations entre acteurs sur ce qui peut être légitimement considéré comme scientifique. En s'appuyant sur les travaux de Sheila Jasanoff, Gieryn étudie notamment comment les personnes se revendiquant d'une autorité scientifique « *protègent* » leur espace de compétence en tenant les injonctions politiques à l'écart, et en soulignant l'absence d'ingérence politique dans la production de leurs résultats. Dans le cas de l'expertise sur les passes à poissons, c'est un espace de la promesse que les experts tentent de protéger ; ils rejettent comme étant « politiques » les promesses qui les dépassent. Les promesses peuvent ainsi les dépasser parce qu'elles leur semblent irréalistes ; parce qu'elles dépassent les moyens matériels qui leur sont confiés pour l'action ; ou parce qu'ils considèrent que ces promesses reposent sur d'autres facteurs que ceux sur lesquels ils sont en capacité d'agir.

Au cours des entretiens avec les acteurs de l'expertise scientifique sur les passes à poissons, l'adjectif « politique » revient ainsi régulièrement, et toujours en un sens péjoratif ; il est utilisé en opposition à ceux de « technique » ou « scientifique » auxquels les experts identifient leur activité — tout en reconnaissant qu'elle relève d'un domaine intrinsèquement politique : celui de l'action publique. Les ingénieurs écohydrauliques adoptent ainsi une position similaire à celle des ingénieurs hydrauliciens néerlandais qu'observe Bijker (2007), et qui leur permet de délimiter les espaces scientifico-technique et politique :

> « Les ingénieurs concernés méprisaient les politiciens, et déclaraient généralement qu'ils n'en pouvaient plus de la politique ; mais en même temps, ils reconnaissaient que tout est pris dans une épaisseur politique.[27] »
>
> (Bijker, 2007)

Distinguer les passes à poissons « scientifiques » des passes à poissons « politiques »

Une première utilisation de l'adjectif politique s'applique aux passes à poissons qui sont aussi dites « administratives ». Il s'agit d'équipements auxquels les experts s'accordent à reconnaître un caractère inéluctablement inefficace sur le plan écologique, car le principe qui a présidé à leur conception est de répondre à des demandes émanant d'autorités administratives, et non celui d'une efficacité environnementale. Ces passes présenteraient

27. « *The engineers involved scorned the politicians and generally professed to be sick of politics ; at the same time, however, they recognized (and continue to acknowledge) that all things are thick with politics.* »

ainsi des défauts de conception qui les rendent impropres à assurer un bon franchissement piscicole. Les experts font de ces équipements un repoussoir pour leur action ; dans un rapprochement sémantique qui traduit le sentiment général à l'égard de ces dispositifs, un ingénieur hydraulicien mentionne qu'il a découvert sur un site où on lui a demandé de travailler à l'amélioration du franchissement piscicole que « *il y a une passe à poissons, mais une passe bidon, une passe administrative* ».

Les passes à poissons administratives sont précisément ce contre quoi s'inscrit le processus historique de « modernisation » et de « scientifisation » des passes à poissons en France, à partir de la fin des années 1970. Dans la vision courante qu'en ont les acteurs de la franchissabilité piscicole, ce sont des passes à poissons qui répondent à une obligation de moyens imposée par l'autorité administrative, et non une obligation de résultats. C'est ce qu'exprime un ingénieur, employé dans un groupe de production d'hydroélectricité, et qui me dit regretter que son entreprise ait réalisé des passes à poissons politiques jusque dans les années 1980. Il se félicite d'être désormais en position de refuser des projets pour lesquels il pressent que la promesse de restaurer le franchissement piscicole ne sera pas tenue par l'équipement :

> « On a fait une belle passe à poissons, on l'a mise en eau, et puis, euh... Il y avait l'idée qu'on ne l'exploiterait pas cette passe, donc on a remis les clefs de la passe à poissons aux deux fédérations de pêche, celle de l'amont et celle de l'aval. Qui ont consciencieusement... fermé la passe à poissons ! Parce que les gens de l'amont ne voulaient pas que les carnassiers de l'aval viennent bouffer leurs poissons. Mais il devait y avoir une obligation administrative de faire... donc on a fait. Donc c'est là où je vous dis, on a fait, pendant bien 10 ou 20 ans, des passes à poissons politiques. Fallait faire les passes à poissons, on les faisait [...] Voilà, l'exemple un peu caricatural, c'est ça. Et c'est pour ça qu'on a développé, après nous, notre vision d'expérimentation sur l'efficacité et de comptage. [...] Maintenant on essaie de ne plus faire des passes à poissons politiques, mais de faire des passes à poissons quand ça sert à quelque chose, et dans ce cas-là on essaie de les faire bien. [...] On est un peu écoutés [par les services de l'État], pour dire à des endroits, "là l'administration nous demande une passe à poissons, mais franchement elle est inutile". »
>
> (ingénieur hydraulicien, service environnement ; groupe de production hydroélectrique, entretien)

Se détacher de programmes plus « politiques » que « scientifiques » : le cas du Rhin

Dénoncer le caractère « politique » de certaines passes à poissons est ainsi un moyen pour les experts de se désengager des promesses associées à ces équipements particuliers ; ils refusent d'assumer la responsabilité d'un échec probable de ces passes à poissons, sur lesquelles ils considèrent que l'expertise technique et scientifique n'a pas été mobilisée de manière pertinente. Un processus de désengagement similaire est souligné par les acteurs

à propos de passes à poissons récentes, qu'ils considèrent comme modernes, scientifiques, et techniquement irréprochables, mais qui portent selon eux les promesses intenables de programmes d'action environnementale plus politiques que techniques. Tout en acceptant de travailler à concevoir, construire, et suivre de tels équipements, qui sont réalisés en suivant les avancées les plus récentes des savoirs écohydrauliques, les ingénieurs déplorent que les attentes politiques qui portent sur ces passes à poissons (attentes ambitieuses et souvent associées à des coûts élevés des équipements) débordent ce qu'il faut raisonnablement attendre de ces équipements, au regard des connaissances techniques et scientifiques disponibles.

J'ai notamment eu accès à de telles critiques des aspects jugés trop « politiques » des passes à poissons à propos du programme de restauration de saumons sur le Rhin. Plusieurs ingénieurs mentionnent le caractère « politique » du programme Saumon-Rhin, en soulignant par là le fait que selon eux, les préconisations des acteurs experts des équipements pour le franchissement piscicole ne sont pas suffisamment entendues ou suivies. J'ai mentionné dans le chapitre précédent (2.A.3.d, p. 225) ce programme de restauration piscicole, largement développé et mis en œuvre par une commission internationale, la CIPR, suite à un épisode catastrophique de pollution du Rhin en 1986. Au-delà de la remontée des saumons jusqu'en Suisse, le programme Saumon-Rhin se veut un vecteur de dépollution, de restauration voire de renaturation du Rhin, dont le saumon est un symbole. Certains ingénieurs français qui ont été sollicités pour concevoir les passes à poissons sur le Rhin sont cependant mal à l'aise avec ce caractère symbolique du franchissement piscicole ; selon eux, la forme et le symbole de la remontée du saumon prennent le pas sur l'efficacité biologique. C'est ce que raconte un ingénieur qui a participé à des groupes de travail à la CIPR — acteur dont le ton est particulièrement virulent à l'égard de cette institution ; son point de vue n'est pas représentatif de celui des experts français sollicités sur la restauration du Rhin, mais illustre bien la représentation experte d'une dichotomie entre technique et politique.

> « Je suis allé à un colloque, et j'ai senti qu'il y aurait un problème : la CIPR est parti sur un truc 100 % politique. Sans regarder, sans s'interroger sur la faisabilité de construire des passes à poissons sur les énormes usines existantes. »
>
> (ingénieur en halieutique, entretien)

Certains experts déplorent ainsi que le programme Saumon-Rhin fasse une priorité de la restauration de la continuité piscicole tout au long du Rhin, et jusque très en amont sur le fleuve, alors que, selon eux, il pourrait être plus efficace, biologiquement, de restaurer à la fois la continuité et les frayères sur des affluents situés plus en aval et déjà accessibles par les poissons migrateurs. L'ingénieur déjà cité poursuit ainsi :

> « La CIPR est parti bille en tête, sur un truc complètement politique : "le saumon, ce sera le symbole, [...] si le saumon remonte, ça veut dire qu'on aura reconquis le

Rhin." »
« [à propos de projets de passes à poissons situées à l'amont du barrage d'Iffezheim] Est-ce que ça se justifie ? C'est plutôt politique que biologique, à mon avis ! »
(ingénieur en halieutique, entretien)

La critique experte porte ici sur à la fois sur l'objectif de restauration piscicole et sur le moyen sur lequel cette promesse se focalise, celui de la restauration de la continuité. Dans les deux cas, les promesses de restauration environnementales sont jugées mal calibrées : elles seraient attachées à des symboles politiques plutôt qu'à des indicateurs d'efficacité environnementale. Le caractère « politique » des programmes de restauration sur le Rhin se manifeste aussi dans les processus de négociation diplomatique qui se jouent à différents niveaux. Un ingénieur sollicité dans le cadre d'un projet de passe à poissons en cours de négociation à la CIPR raconte sa surprise, et décrit une forme de dépaysement, lorsqu'il découvre le fonctionnement de cette institution. Il prend alors conscience des tensions politiques entre acteurs, et du fait que de nombreux paramètres des opérations sur le Rhin sont soumis à négociations, car ils doivent être validés par une commission qui réunit des représentants de plusieurs pays :

« Nous on a dit, avec le groupe de travail : *minimum minimorum* pour faire fonctionner la passe à poissons, il nous faut $15m^3$ par seconde. [...] Après [on] nous dit, "bon, il y a eu la commission [...], bon, finalement, on s'est pas mal débrouillés parce que finalement on a obtenu $10m^3$. Ah ben oui, hein, parce que vous aviez demandé $15m^3$, bien sûr que ça se négocie !"... ben non ! Nous ça se négocie pas, à moins de $15m^3$, nous on fait pas, on laisse. C'est $15m^3$ ou rien. Nous c'est le minimum qu'on vous avait donné. "mais si vous aviez voulu 15, il fallait demander 20 ou 25 !" [...] Parce que tout ça c'est des négociations sur ce qu'on turbine, ce qu'on [ne] turbine plus, etc. [...] Mais nous, voilà, on a découvert ce genre de choses. »
(ingénieur spécialisé en écohydraulique, entretien)

Dans cette citation, il décrit ainsi le choc culturel qu'a été pour lui, ingénieur, la découverte du fonctionnement institutionnel de la CIPR, et de la culture de la négociation et du compromis qui l'accompagne — une négociation qui porte jusque sur des variables considérées comme "techniques" et non-négociables par les experts. Il le résume dans une opposition lapidaire entre technique et politique , considérant que le second parasite le premier : « *La CIPR, c'est que politique, Ils regardent pas les tenants et aboutissants techniques.* »

Un ingénieur hydraulicien, sollicité à titre indépendant pour la conception de dispositifs de franchissement, étend cette critique du caractère politique de certaines demandes ponctuelles à la promesse plus globale de restauration du Rhin. Selon lui, on trouve parmi les représentants de certains pays à la CIPR des personnes pour qui l'horizon de l'action doit être une renaturation, au sens le plus strict : un retour à l'état du Rhin tel qu'il était avant son anthropisation. L'ingénieur déplore que leurs attentes, jugées irréaliste, puissent

peser dans les débats ; il les qualifie de « *jusqu'au-boutistes* », établissant clairement une frontière qui démarque clairement un espace rationnel des sciences et techniques auquel il s'identifie d'un espace idéologique délégitimé.

> « Il y a des jusqu'au-boutistes hein ! Il y a des gens qui sont, "il faut qu'on rétablisse le Rhin comme il était au XVIII^e^ siècle..." Ils voient pas que ça a été anthropisé, qu'on peut faire avec, mais qu'on restaurera jamais ! »
>
> (Ancien ingénieur hydraulicien à l'AFB, entretien)

Cette notion de jusqu'au-boutisme dont se détachent les ingénieurs témoigne de leur volonté d'adopter une position à la fois rationnelle (informée par les meilleurs savoirs scientifiques disponibles) et raisonnable sur le plan politique (c'est-à-dire, en adoptant une posture de compromis, qui concrétise la poursuite d'objectifs modérés et équilibrés entre des positions perçues comme les plus extrêmes). À une échelle plus fine, on peut se pencher sur le travail de distinction qu'opèrent les acteurs entre leur activité — qu'ils revendiquent technique — et les résultats — qu'ils désignent comme politiques — qui en sont attendus. Cette échelle plus fine est celle de la définition de l'efficacité des dispositifs ; les experts réalisent un travail technoscientifique pour définir et évaluer cette notion, tout en insistant sur l'illégitimité de procès en inefficacité des dispositifs, qui reposent souvent, selon eux, sur une incompréhension de ce que peuvent les équipements.

Se tenir à distance de l'embarquement dans l'action publique

En soulignant leur volonté de se tenir leur activité à l'abri d'influences politiques, les acteurs soulignent, de manière performative, la distinction entre les univers scientifique et politique. Celle-ci n'est pas un fait indiscutable, immédiat ou immuable ; si tous les acteurs de la communauté épistémique revendiquent de limiter leur activité à l'univers des sciences et des techniques, tous ne définissent pas au même endroit, ou de la même façon, la limite entre cette sphère et celle de la politique. Les ingénieurs, notamment lorsque rôle se rapproche de celui d'ingénieurs d'État, désignent le politique comme un espace de décision dans lequel interviennent des positions qui ne visent pas uniquement l'efficacité environnementale. Je l'ai décrit en rappelant que ces ingénieurs désignent comme « politique » des passes à poissons réalisées pour d'autres motifs que le franchissement piscicole, ou des programmes dont la mise en œuvre ne semble pas correspondre à l'équilibre optimal de la balance entre coûts économiques et bénéfices environnementaux. Si les ingénieurs mettent à distance ces contraintes et les processus politiques qui en tiennent compte, cela ne les empêche pas de s'engager dans une production épistémique de savoirs et de recommandations pour l'action. En revanche, les chercheurs académiques qui font partie de la communauté épistémique de l'équipment revendiquent de limiter leur engagement épistémique à la production de connaissances, sans s'engager dans la production de préconisations concrètes. Ces chercheurs académiques situent les activités des ingénieurs

de l'OFB — rendre des avis officiels ou établir des préconisations pour l'action — comme étant hors de la sphère scientifique et technique à laquelle ils revendiquent de limiter leur action. C'est ce que montre l'extrait d'entretien suivant, réalisé avec un chercheur en mécanique des fluides, qui place la frontière politique au niveau de la formulation d'« *avis* » et « *préconisations* » — autrement dit, d'un rôle prescriptif.

> « On [ne] propose que des solutions techniques, on aide à répondre à des questions techniques, par contre après, tout ce qui est avis, préconisations, on s'en occupe pas. Vraiment, on veut pas quoi. Et c'est pas notre intérêt. »
>
> (Chercheur en mécanique des fluides, entretien)

Ce même acteur souligne que son équipe de recherche n'intervient que de manière exceptionnelle pour étudier des cas d'ouvrages précis — et en veillant à ne pas concurrencer des bureaux d'études privés. Le plus souvent, les chercheurs n'acceptent de le faire que lorsqu'ils sont sollicités pour cela, et qu'ils y anticipent un bénéfice dans l'accroissement des connaissances, ou une possibilité de faire accroître leur reconnaissance en tissant des liens qui permettront dans le futur de faire financer des recherches. Les chercheurs décrivent alors comme un « embarquement » le fait d'intégrer une équipe et un projet en fournissant un l'appui technique :

> « Des fois on se retrouve à discuter, on a embarqué parce qu'il y a une problématique, et l'AFB nous dit de venir pour voir si nous, techniquement, on peut avoir des sujets d'intérêts ou des réponses à donner [pour la conception ou l'amélioration d'équipements précis] ; et on se retrouve avec des gens qui ont vraiment envie de faire des choses [de construire des passes à poissons] ! »
>
> (Chercheur en mécanique des fluides, entretien)

L'idée d'embarquement me semble utile pour désigner la façon la participation des acteurs à la communauté épistémique modifie leur positionnement. Il ne s'agit pas ici que d'un enrôlement qui pourraient en rester à une contribution distanciée à la production de savoirs. Les chercheurs sont embarqués dans la production d'expertise au sens où leur participation à l'activité épistémique les amène à s'engager — à la fois dans la production de connaissances et dans le régime de promesses que celle-ci implique. Ils glissent alors de la position de chercheurs qui voulaient rester à distance d'un quelconque engagement politique à celui d'acteurs « exposés » dans les débats, et obligés d'effectuer un travail explicite de délimitation pour se distinguer des acteurs prescripteurs :

> « Nous on est labo de recherche. On est partenaire privilégié avec l'AFB : pas mal d'études ont été demandées par l'AFB, avec des questionnements scientifiques, auxquels on essaie de répondre. Mais c'est vrai qu'on se retrouve exposés, finalement, des fois, à présenter quelque chose devant des gens, avec un public différent d'un public scientifique, et on est pris à partie. Par des bureaux d'études ou des gros producteurs. Donc on a appris, depuis, à se positionner par rapport à ça, pour bien faire comprendre qu'on est pas l'AFB, on est missionnés pour faire des études scientifiques. »
>
> (Chercheur en mécanique des fluides, entretien)

De la même façon que les chercheurs peuvent être embarqués dans la production d'expertise, l'ensemble de la communauté épistémique est embarquée dans un régime de promesse qui parfois la dépasse, et notamment des ingénieurs experts des passes à poissons qui souhaiteraient plutôt restreindre ces promesses. C'est ce que souligne Michel Larinier, en répondant à une question sur des programmes d'action pour la restauration du saumon dans lesquels la priorité semble avoir été donnée au rétablissement de la continuité piscicole, sans que d'autres paramètres aussi importants (notamment la disponibilité de milieux propices à la reproduction) aient fait l'objet d'investissements de même ampleur :

> « (JP) — Est-ce que vous vous retrouviez embarqués dans la promesse de faire revenir du saumon, ou est-ce que...
> (ML) — Ah oui. Ah oui ! Nous on n'avait pas le choix... on nous posait pas la question, de toutes façons ! »
> « (JP) — Et vous, on vous demandait juste de faire les passes à poissons, point ?
> (ML) — Bah, de participer à la définition des projets, oui. Ou de regarder des projets... on a tout fait [dans le processus]. Le dimensionnement, le travail avec le bureau d'études, l'examen d'un projet... mais côté habitat, alors ça : non. »

Ces citations soulignent le travail de délimitation mené par les experts. Distinguer la politique d'avec l'expertise scientifique et technique est un moyen pour eux de dissocier les promesses dans lesquelles ils s'engagent, et celles qui les dépassent — ici celle d'une restauration du saumon, qui nécessite d'autres actions (la restauration des habitats) que celles qui peuvent êtres mises en place dans le cadre qui leur est imposé. Il faut ainsi, pour comprendre ce qui fait des passes à poissons ce qu'elles sont, resituer l'expertise dans le cadre plus global de l'action publique environnementale. La communauté épistémique n'existe qu'au sein d'un collectif plus large, embarqué dans la conception, la construction et le suivi des passes à poissons, mais aussi dans le cadrage, les attentes, ou encore le fonctionnement quotidien de ces objets ; c'est tout le monde qui permet de faire tenir l'équipement, et qui est l'objet du chapitre suivant.

Conclusion du chapitre 3. Savoirs pratiques, culture et engagement épistémiques des experts en équipement

Ce chapitre a permis d'étudier, dans un premier temps (3.A, p. 310), la constitution historique et organisationnelle d'un réseau d'expertise sur les passes à poissons, que l'on peut caractériser comme une communauté épistémique. Elle incarne une double modernisation : celle de la production de connaissances et de recommandations, et celle des objets sur lesquels elles portent. Si la communauté épistémique se départit peu à peu d'une forte personnification, elle reste polarisée autour d'un petit nombre d'acteurs qui centralisent la

légitimité épistémique, et sont au centre de la distribution de ressources pour l'expertise qui structure la forme et le fonctionnement du réseau.

Dans la partie suivante (3.B, p. 341), je suis revenu sur l'originalité épistémique de cette expertise. Les connaissances produites en France sur les équipements pour le franchissement piscicole, qui constituent la majeure partie de celles qui concernent le franchissement piscicole, sont marquées par leur caractère finalisé et pluridisciplinaire, et reposent sur une combinaison cumulative d'expérimentation et de retour d'expérience où s'interpénètrent les espaces du « laboratoire » et de la « nature ». Les passes à poissons sont ainsi au cœur d'une culture épistémique particulière, construite au fil du temps, et faite à la fois d'objets, de valeurs et de références communes auxquels les experts se socialisent. Cette culture épistémique originale présente de fortes affinités avec l'esprit d'ingénieur. Ce sont les ingénieurs hydrauliciens et halieutiques qui incarnent le mieux l'expertise sur les passes à poissons, à propos desquels ils incorporent par l'expérience des savoirs pratiques, et notamment un double regard capable à la fois d'appréhender l'épaisseur complexe des situations singulières, et de lire finement les indices du fonctionnement d'un équipement.

J'ai enfin étudié dans une dernière partie (3.C, p. 431) l'engagement épistémique des experts, c'est-à-dire le processus qui les inscrit à la fois dans la production d'un certain type de connaissances, et par là, dans des promesses sociotechniques à différents horizons (de la promesse d'accommodation à long terme, dans la continuité d'une désinhibition moderne, à la promesse de restauration de la franchissabilité au niveau d'un ouvrage précis, en passant par la promesse de réussite d'un programme de restauration piscicole). A cet engagement dans la production de connaissances sur le franchissement piscicole peuvent correspondre des éléments biographiques et sociologiques ; il s'agit d'un sujet stimulant pour des ingénieurs ayant une sensibilité environnementale, et qui s'inscrit dans une perspective d'intérêt général. L'engagement épistémique des experts trouve néanmoins ses limites dans les promesses qu'entretient la production de connaissances et d'expertise — les experts pointent eux-mêmes ces limites pour circonscrire la portée des promesses, et prévenir la possible déception des attentes. L'un des moyens de se détacher des promesses est de distinguer l'activité technique, dont se réclament chercheurs et ingénieurs, d'activités à teneur politique, dont ils se distancient, en reportant sur des enjeux et acteurs politiques la responsabilité de promesses jugées parfois trop larges ou trop poussées, et irréalistes. Les chercheurs pointent leur « embarquement » dans l'action publique, qui dépasserait leur rôle ; et les ingénieurs s'estiment dépassés par des promesses politiques qui dépendent de plus de paramètres qu'ils ne prétendent en maîtriser.

Au fil de ce chapitre, l'équipement d'action publique environnementale apparaît comme le produit d'une expertise en réseau particulière, composée d'ingénieurs intéressés à la fois

par les défis scientifiques propres à l'équipement (et sa confrontation directe au terrain) et le caractère finalisé d'une action publique avec la quelle ils entretiennent des affinités particulières. C'est cette communauté d'ingénieurs qui maintient l'équipement — auquel elle tient ; elle le tient à jour des attentes de l'action publique, et le tient à disposition de ses acteurs. Le collectif expert fait ainsi la force de l'équipement — un résultat que je développe dans le chapitre suivant. L'équipement comme objet expert suscite une épistémologie singulière ; l'expertise qui s'y attache doit tenir ensemble la nécessité de produire des savoirs génériques et celle de leur application singulière. Cette tension entre généricité et singularité est résolue par les acteurs dans les circulations entre les espaces du terrain et du laboratoire, et par une laboratorisation du monde qui s'effectue notamment en équipant les passes à poissons pour qu'elles produisent des données — sur le monde, et sur leur propre efficacité. La singularité des configurations environnementales, et donc des équipements qui s'y inscrivent, donne à l'expertise une coloration originale, celle du « regard » d'ingénieurs informé par l'expérience et transmis de gré à gré sous forme de savoir pratique. L'analyse de l'équipement d'action publique environnementale ne peut donc pas faire l'économie d'une étude de sa communauté d'ingénieurs, ainsi que des formes originales d'engagement et de désengagement qui vont de pair avec sa qualité prometteuse.

Le chapitre suivant s'inscrit dans la continuité de la réflexion sur la posture et le positionnement des experts, qui font partie non seulement d'une communauté épistémique mais aussi d'un collectif d'action environnementale. Après avoir étudié la constitution de connaissances et d'expertise, je la resitue dans le processus plus large de production et de mise en œuvre de l'action publique. J'élargis ainsi la perspective, en passant de la communauté épistémique qui est la source de l'expertise sur les équipements, à l'équipage opérationnel qui le met en place. Les experts délèguent en effet une partie de leurs compétences à des acteurs qui ont pour mission d'incarner, au plus près des situations singulières, les savoirs pratiques décrits ci-dessus. En décrivant ce mode de délégation, je continue d'enrichir l'analyse des ingénieurs du franchissement piscicole décrits dans ce chapitre ; plus précisément, je me penche sur l'un des aspects que la littérature sur l'épistémologie de l'ingénierie a souligné, et que j'ai largement écarté jusqu'ici : l'activité de diplomate que mène l'ingénieur. Comme le présente Vinck (2014, p. 234), « *le travail d'ingénierie apparaît [...] comme un travail de mobilisation et d'articulation des connaissances de multiples acteurs* » ; les ingénieurs font non seulement le lien entre différentes disciplines, entre les espaces du laboratoire et des réalisations réelles, et entre la science théorique et la pratique : ils font aussi le lien entre des mondes sociaux hétérogènes, qui n'ont pas les mêmes attentes et ne posent pas les mêmes contraintes aux équipements.

FIGURE 3.29 – *La formalisation et l'uniformisation des observations* in situ *est rendue possible par le travail de collecte, de traitement et de diffusion des données, ici celles des franchissements de poissons dans trois bassins différents. Ce travail peut être vu comme une opération de déterritorialisation, qui constitue le retour d'expérience (et l'accumulation de connaissances à l'échelle nationale) à partir du suivi (localisé dans le temps et l'espace).* cf. *aussi figure 4.23, p. 571, sur le caractère invisible de ce travail des « petites mains » de l'équipement.*

Résultats annuels des migrations depuis la mise en service de la passe à poissons de Gambsheim en avril 2006
Jährliche Fischzählung an der Fischpass Gambsheim seit April 2006

Le suivi est réalisé par Saumon-Rhin, le Regierungspräsidium Fribourg et le Landesfischerei Verband Baden sous contrôle de l'Onema
Die Zählungen werden durchgeführt von : Saumon-Rhin, Regierungspräsidium Freiburg und Landesfischereiverband Baden unter Kontrolle der Onema

Avril April 2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moyenne Durschnitt n-5 ans/jahr	Total Gesamt 2006-2020	
			(2009-2013 : Travaux perturbant le fonctionnement de la passe d'Iffezheim en aval - Baustelle die das Funktionalität der unterabe Fishpass Iffezheim stört)														
Grands Migrateurs																	**Langdistanzwanderer**
Saumon	18	27	70	46	26	47	53	23	60	152	69	105	49	45	160	*84*	*950*	Lachs
Truite de mer	31	89	78	91	89	71	32	45	145	65	101	56	32	18	20	*54*	*963*	Meerforelle
Grande Alose	6	6	0	2	3	1	7	5	161	91	18	32	28	23	65	*38*	*448*	Maifisch
Anguille	27 930	14 135	22 893	18 416	27 294	10 848	15 816	5 942	6 767	8 674	6 259	21 986	70 678	81 508	56 133	*37 821*	*395 279*	Aal
Lamproie marine	31	110	47	96	11	3	8	0	67	40	14	19	18	5	23	*19*	*492*	Meerneunauge
Sous-total Grands Migrateu	*28 016*	*14 367*	*23 088*	*18 651*	*27 423*	*10 970*	*15 916*	*6 015*	*7 200*	*9 022*	*6 461*	*22 198*	*70 805*	*81 599*	*56 401*	*38 017*	*398 132*	*Untergesamtzahl*
Autres espèces																	**Kurz- und Mitteldistanzwanderer**
Ablette	2 134	3 786	368	210	229	4 115	560	295	577	446	860	2 563	401	476	8 364	*949*	*25 384*	Ukelei
Amour blanc	7	6	2	1	1	0	7	9	2	9	6	2	0	0	0	*3*	*52*	Graskarpfen
Aspe	1 908	5 283	1 751	1 335	972	417	468	275	2 700	4 034	1 480	549	1 291	595	2 953	*1 590*	*26 011*	Rapfen
Barbeau	8 606	6 839	3 870	4 329	4 993	2 871	4 614	1 671	4 654	2 454	1 665	1 890	1 543	1 017	1 542	*1 714*	*52 558*	Barbe
Brème bordelière	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*1*	Güster
Brème commune	20 075	14 367	6 438	3 712	6 876	1 989	3 557	1 139	3 258	2 666	3 781	2 409	5 886	2 680	4 556	*3 484*	*83 389*	Brachse
Brème du Danube	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Zobel
Brème petite taille (a)	527	211	585	627	607	481	312	419	242	522	220	228	210	303	315	*297*	*5 809*	Brachse (klein) (a)
Brochet	0	2	1	3	5	2	4	1	2	7	6	1	4	18	4	*7*	*60*	Hecht
Carassin	0	2	5	1	2	2	1	8	5	0	0	0	0	0	0	*0*	*26*	Karausche
Carpe commune	22	16	20	2	19	2	13	6	27	24	26	0	25	23	41	*20*	*266*	Karpfen
Chabot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Groppe
Chevesne	188	208	75	175	57	76	184	27	155	91	81	34	68	42	25	*63*	*1 486*	Döbel
Corégone	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*1*	Coregone
Espèce non identifiée										184	119	223	162	94	157	*156*	*939*	Fischart nich erkennbach
Gardon	428	431	202	98	144	723	330	280	209	184	25	284	105	199	374	*159*	*4 016*	Rotauge
Goujon	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*13*	Gründling
Grémille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Kaulbarsch
Hotu	2 501	9 210	1 875	937	1 045	1 337	759	1 237	7 194	6 283	2 558	1 394	1 581	2 676	2 158	*2 898*	*42 745*	Nase
Lamproie fluviatile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	*1*	*3*	Flussneunauge
Lote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Quappe
Ombre commun	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	*0*	*6*	Asche
Perche	29	68	38	39	45	325	87	49	106	52	71	515	32	66	236	*147*	*1 756*	Barsch
Rotengle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Rotfeder
Sandre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Zander
Salmonidé petite taille (b)	0	8	0	2	1	0	0	0	0	0	1	4	0	6	1	*2*	*23*	Salmenartige (klein) (b)
Saumon de fontaine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Bachsaibling
Silure	54	32	20	16	16	16	44	33	38	90	103	91	193	105	128	*116*	*979*	Wels
Tanche	28	34	11	8	13	9	14	10	10	9	19	7	6	21	10	*12*	*209*	Schleie
Truite arc-en-ciel	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*1*	Regenbogenforelle
Truite fario	23	39	44	39	34	24	23	32	78	46	81	163	38	21	13	*70*	*698*	Bachforelle
Vandoise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Hasel
Vimbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*0*	*0*	Zährte
Sous-total Autres espèces	*36 530*	*40 542*	*15 320*	*11 536*	*15 059*	*12 390*	*10 977*	*5 491*	*19 259*	*17 105*	*11 102*	*10 357*	*11 546*	*8 342*	*20 877*	*11 690*	*246 433*	*Untergesamtzahl*

Passe de Gambsheim (Rhin) (Association Saumon-Rhin, 2022)

ESPECE	Statistiques de 1989-2006			ANNEE									
	Moyenne	Minimum	Maximum	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GRANDS MIGRATEURS													
ALOSE (*Alosa alosa*)	6 315	259	20 546	18	4	22	11	5	1	0	0	1	1
ANGUILLE juvénile (*Anguilla anguilla*)	25	0	131	63	117	138	153	76	113	351	283	823	125
ANGUILLE adulte (1) " " (dévalant	15	0	60	39	13	59	21	20	19	16	12	12	34
LAMPROIE MARINE (*Petromyzon marinus*)	319	0	3 617	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0
LAMPROIE FLUVIATILE (*Lampetra fluviatil*	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
MUGE (*Mugil cephalus*)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON ATLANTIQUE (*Salmo salar*)	40	0	123	31	73	22	24	50	21	13	14	46	37
TRUITE DE MER (*Salmo trutta f. trutta*)	33	3	68	4	12	31	5	1	3	0	0	0	1
ESPECES DE RIVIERE													
ABLETTE (*Alburnus alburnus*) (2)	19 225	210	102 426	104619	53179	167321	22213	15959	50713	90534	157980	31087	44918
AMOUR BLANC (*Ctenopharyngodon idella*)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
BARBEAU (*Barbus barbus*)	4 679	680	27 596	1419	1450	1410	4116	7262	7054	3768	10653	18191	14809
BLACK-BASS (*Micropterus salmoides*)	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
BREME (Abramis brama) (2)	2 202	575	4 387	3818	1016	1232	2347	3561	5082	2362	2202	1806	3669
BROCHET (*Esox lucius*)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARPE (*Cyprinus carpio*)	21	4	40	35	16	61	18	7	6	16	26	31	19
CHEVESNE (*Leuciscus cephalus*)	66	1	221	288	220	142	226	269	557	249	410	206	689
GARDON (Rutilus rutilus) (2)	3 129	421	11 457	1796	354	979	1596	697	4965	3011	599	274	941
PERCHE (*Perca fluviatilis*)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POISSON-CHAT (*Ictalurus melas*)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SILURE (*Silurus glanis*)	2	0	6	12	2	7	0	7	7	14	24	15	18
TANCHE (*Tinca tinca*)	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TRUITE FARIO (*Salmo trutta f. fario*)	5	0	15	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0
VANDOISE (Leuciscus leuciscus) (2)	328	0	4 063	75	34	112	121	138	191	6	63	73	5

(1), non représentatif de la totalité de la dévalaison sur le site;
(2) ablette et gougon non distingués; brème et brème bordelière non distinguées; gardon et rotengle non distingués; vandoise et toxostomes non distingués

TABLEAU VII : RECAPITULATIF DES PASSAGES DE POISSONS AU BAZACLE DEPUIS 1989

Passe du Bazacle (Toulouse) (Dartiguelongue, 2018)

Annee	Mise à jour	Saumons	Aloses	Lamproies marines	Anguilles jaunes montantes	Anguilles argentées dévalantes	Truites de mer
2022	26/01/2022	0	0	0	0	0	0
2021	2021	5	748	2993	17497	7	0
2020	2020	8	3008	19345	10692	2	1
2019	2019	3	171	6	2415	6	1
2018	2018	1	204	4305	8520	7	0
2017	2017	8	171	177	53	6	0
2016	2016	22	427	13857	7156	8	3
2015	2015	10	322	33138	296	1	5
2014	2014	7	469	21038	1282	2	5
2013	2013	21	135	10354	2446	1	1

Affichage de l'élement 1 à 10 sur 19 éléments Précédent 1 2 Suivant

Des ablettes, barbeaux, brèmes, chevaines, gardons, hotus et spirlins empruntent aussi la passe à poissons mais ne sont pas comptabilisés. * Les cases vides dans le tableau récapitulatif correspondent aux années où l'espèce n'a pas été comptabilisée.

Passe de Châtellerault (Vienne) (Logrami, 2022)

Chapitre 4

La force de l'équipement : une infrastructure techno-politique de l'action publique environnementale et de son monde

Introduction

Le « monde » en plusieurs dimensions de l'équipement

Après avoir décrit, dans les deux premiers chapitres, la mise en politique historique de la continuité piscicole, j'ai analysé au chapitre 3 la constitution des passes à poissons comme objet d'expertise — un processus que l'on peut désigner comme une « mise en expertise » de l'équipement.

Dans le fil du déroulé de l'action publique, il faut ici s'intéresser à la matérialisation des équipements, à ce que cette concrétisation fait à l'action publique, et aux acteurs de cette mise en place concrète des passes à poissons — que je présente comme faisant partie du « monde » de l'équipement d'action publique (*cf.* figure 4.1, p. 465). En suivant les indications épistémologiques de Larkin (2013, p. 328), j'analyse au fil de ce chapitre les passes à poissons comme des infrastructures matérielles de l'action publique, ce qui me permet de « *retracer le fonctionnement matériel de ces technologies et la façon dont cette matérialité a des conséquences sur les processus politiques* » qui les entourent ou qu'elles équipent.

De l'objet expert à l'objet concrétisé, deux processus se jouent dans l'action publique : la mise en administration des passes (comment, à partir d'une expertise technique, administre-t-on la continuité — écologique ou piscicole — par des équipements ?) ; et leur mise en place (comment s'effectue la matérialisation des équipements à partir de la possibilité d'une incitation administrative et la disponibilité d'une expertise technique ?). Je reviens dans ce chapitre sur ces deux étapes, et je souligne leur prolongement dans le temps par la nécessité d'un entretien matériel des passes à poissons. Trois axes d'analyse le traversent.

Premier axe : analyser la place et l'organisation des acteurs autres qu'experts dans l'action publique.

J'ai montré dans le chapitre précédent comment est élaborée l'expertise sur les passes à poissons, en présentant ses acteurs. Néanmoins, cette communauté experte, à elle seule, ne suffit pas pour équiper concrètement l'action publique environnementale. Le « monde » des passes à poissons se compose à la fois d'une communauté épistémique, centrale et centralisée, analysée au chapitre précédent, et d'un réseau opérationnel plus étendu et divers, déployé dans les territoires et les institutions où l'action publique est concrétisée. Je m'intéresse dans ce chapitre aux acteurs qui constituent ce réseau étendu, embarqués dans la production et le suivi de passes à poissons sur le terrain — dans la mise en place, mais aussi le maintien en place et la maintenance des passes. Il s'agit d'acteurs qui peuvent être étatiques ou non, et sont plus souvent « *intermédiaires* » au sens de Hassenteufel (2011) : ils interviennent dans différentes arènes, et constituent une interface entre diverses parties prenantes qui leur permet d'être des relais de l'action publique — des relais de sa mise en œuvre, qui est aussi une étape de sa définition. Je montre comment découle de ces processus une forme particulière d'organisation de l'action publique, à deux dimensions (*cf.* figure 4.1, p. 465).

Une première dimension est celle des différents cercles d'expertise, depuis la communauté centralisée d'experts nationaux jusqu'aux « petites mains » de l'entretien de l'équipement, en passant par le cercle intermédiaire des acteurs détenant une forme d'expertise déléguée, formés auprès du Pôle écohydraulique et intervenant à l'échelle régionale. Entre les cercles de la communauté épistémique centrale et des acteurs qui n'interviennent que ponctuellement dans l'entretien d'une seule passe à poissons, le monde de l'équipement se structure le long de ramifications de l'expertise, qui constituent des réseaux de praticiens de la restauration piscicole. Ils mobilisent, entretiennent et échangent des savoirs pratiques, souvent issus de la communauté épistémique qui les forme. Je le modélise dans un schéma du « monde » de l'équipement (au sens d'un processus) de l'action publique (figure 4.1, p. 465). Les trois cercles concentriques sont ceux des rôles dans l'équipement — à la fois dans la conception, la construction, la maintenance des passes à poissons. Le

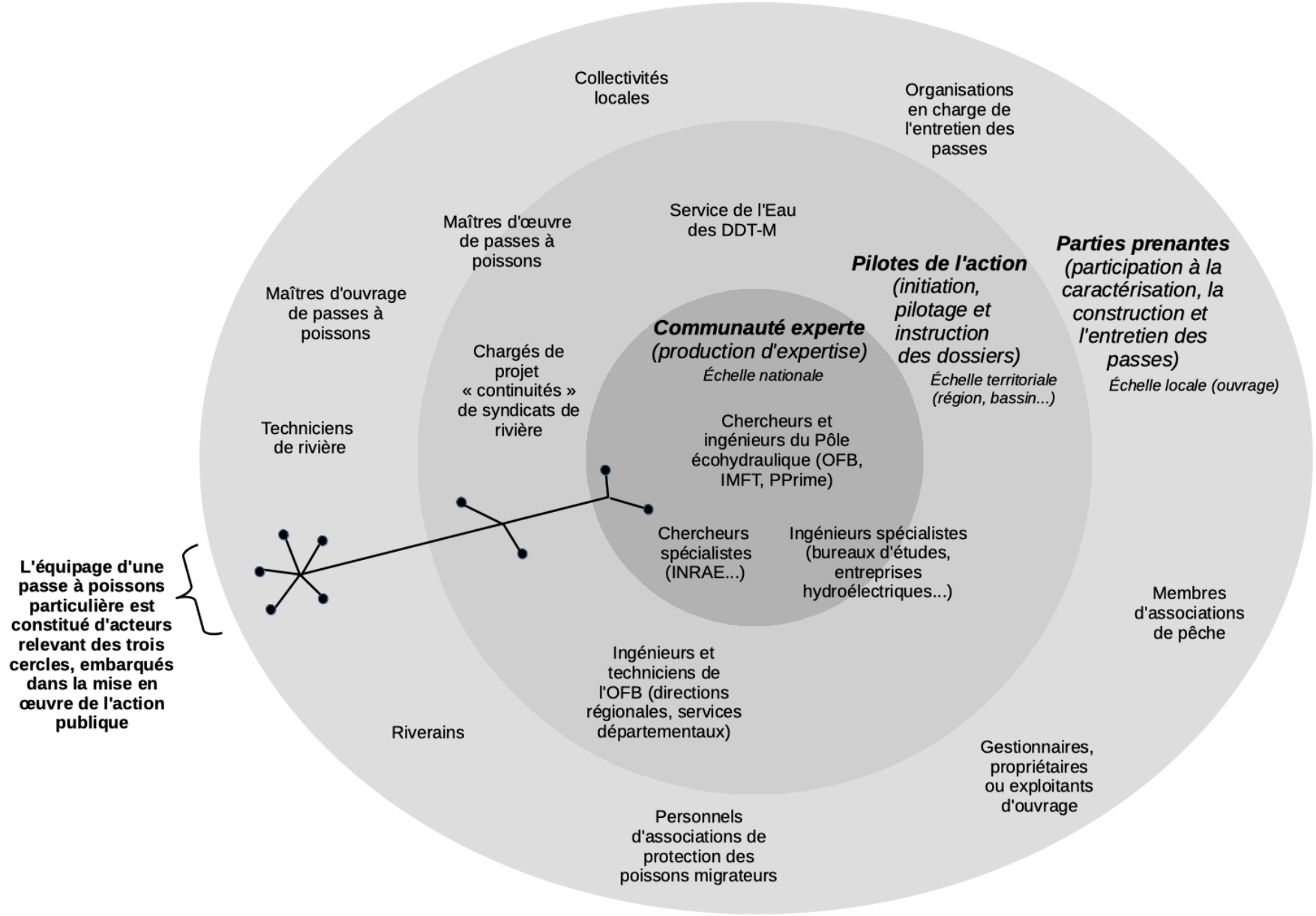


FIGURE 4.1 – *Le monde de l'action publique équipée par les passes à poissons, décrit p. 464.*

premier rôle est celui de la production d'une expertise générique, incarné par les acteurs les plus spécialisés dans les dispositifs de franchissement. Le second cercle réunit les acteurs qui ont le rôle de pilotes de l'action — des acteurs dont le statut dans les protocoles d'action divergent largement par ailleurs : certains ont un pouvoir de contrôle, voire de prescription (OFB, DDT), d'autres non. Ils partagent néanmoins, au fil des dossiers, une capacité à initier et piloter des projets de passes à poissons, et à mobiliser dans ce processus les acteurs que je qualifie ci-dessous d'équipage. Enfin, le troisième cercle est celui du rôle de partie prenante des passes à poissons, c'est-à-dire les acteurs qui ne sont concernés que par un — ou quelques — dispositifs concrets, et dont l'activité est la moins spécialisée dans l'équipement. Les acteurs positionnés sur le schéma le sont au regard du rôle principal qu'ils jouent dans l'équipement, mais ce rôle n'est pas fixe ou absolu — certains sont d'ailleurs positionnés à la frontière entre deux cercles. Les acteurs particuliers peuvent jouer différents rôles ; il en va ainsi, par exemple, des experts en écohydraulique présentés au chapitre précédent, qui ne produisent pas qu'une expertise générique (premier cercle) ; il peut leur arriver de prendre en charge le pilotage de projets d'équipement particulièrement complexe (second cercle), et de participer concrètement à la maintenance de passes singulières (troisième cercle).

Le schéma présente aussi une seconde dimension d'organisation du monde des passes à poissons, qui est transversale à ces différents cercles, et court le long des réseaux de praticiens. Il s'agit de l'équipage des passes à poissons particulières, c'est-à-dire les chaînes d'acteurs qui sont amenés à collaborer dans la conception et le fonctionnement d'un dispositif particulier. Ces chaînes réunissent l'ensemble des personnes — praticiens, ingénieurs, personnels administratifs, experts nationaux ou régionaux — qui sont embarquées dans tel ou tel projet plus ou moins complexe ou novateur.

Les professionnels (et parfois amateurs) de la restauration piscicole présentés ici relèvent largement de la sphère publique (administrations, établissements publics...) mais pas seulement : ils font aussi partie du monde associatif et privé (bureaux d'études, ingénieurs de l'hydroélectricité) — dans ce dernier cas, ils sont néanmoins embarqués dans une dynamique d'action publique, bénéficient généralement de financements publics, et travaillent en lien étroit avec les ingénieurs d'État présentés dans les chapitres précédents. Au-delà d'une description plane, j'analyse au fil de ce chapitre les positionnements et les relations dynamiques, et non univoques, entre tous ces acteurs. Leur participation à l'action publique les positionne au sein de l'ensemble plus large que je qualifie de « monde » des passes à poissons. S'il y a en premier lieu une forme de hiérarchisation experte des cercles d'acteurs (des experts centraux aux petites mains de l'entretien des équipements), celle-ci doit néanmoins être interrogée au regard des dynamiques qui remettent en cause la linéarité de l'action publique. Au niveau de la mise en administration, l'offre de solutions crée

parfois la demande, et participe à la problématisation politique de l'environnement. Au niveau des équipements concrets (la seconde dimension d'analyse du monde des passes à poissons), l'importance des pratiques et des savoirs ancrés localement, les observations réalisées par les « petites mains » de l'entretien et les données qu'elles font remonter sont tout à fait essentielles à l'action publique de restauration du franchissement piscicole et à la constitution d'une expertise. Il y a donc potentiellement des formes de renversement que j'expose au fil de ce chapitre.

Second axe : étudier la mise en pratique des équipements pour le franchissement piscicole, de leur mise en administration à leur mise en place.

Si l'analyse, dans ce chapitre, part des différents acteurs qui interviennent dans les processus qui composent la mise en pratique de l'action publique, l'enjeu principal est d'analyser le positionnement des acteurs dans ces processus — qu'ils soient experts nationaux, praticiens de terrain, ou acteurs intermédiaires de la mise en œuvre administrative et technique. Si cette typologie d'un monde en trois cercles me semble utile pour la compréhension du déroulement de l'action publique, il s'agit d'idéaux-types et de positions dans les processus, plus que d'une catégorisation fermée dans laquelle les personnes impliquées pourraient être classées. Beaucoup d'acteurs rencontrés occupent des rôles moins strictement définis, à la frontière entre plusieurs de ces cercles, ou passent d'un cercle à l'autre en suivant la seconde dimension proposée : celle des projets singuliers qui les font s'intéresser à une passe à poissons particulière à un moment donné.

Conceptuellement, ce chapitre m'amène à préciser ce qu'est et ce que fait la « mise en équipement » de l'action publique à travers plusieurs volets : c'est une « *mise en administration* » qui a ses effets propres, et sont d'ordre matériel, organisationnel, ou politique. Guimont (2020, p. 73) mobilise ce concept en parlant de « *mise en administration* » de la biodiversité, et plus généralement, d'un problème public. Ici, c'est la mise en administration de problématiques environnementales (continuité, restauration) qui prend la forme d'une mise en équipement. Parler de « mise en administration » permet de souligner par quel processus et quels filtres passe la problématique de la restauration avant d'aboutir à des réalisations concrètes ; les acteurs de l'administration ne font pas que transcrire, sans le modifier, un problème en solution. Je montre que la mise en administration de la continuité est cadrée par l'expertise technique, qui l'oriente, et peut expliquer le recours (le fait d'avoir recours, et comment) aux passes à poissons.

La mise en équipement est aussi une « mise en pratique » ; pour reprendre là encore l'analyse de Guimont (2020, p. 371), c'est une forme de « *mise en ordre du vivant* », mais

dans le même mouvement, c'est aussi une mise en ordre des acteurs concernés. En effet, il découle de l'organisation de l'action publique une certaine structuration des acteurs et des organisations impliquées, c'est-à-dire un ensemble de rôles et de positionnements dans la mise en place de l'action publique. Dans ce chapitre, j'expose ces positionnements et les liens tissés entre les différentes strates du monde de l'équipement, ainsi que les circulations (d'objets, de savoirs, de savoir-faire) qui se tiennent entre les acteurs et constituent les réseaux — depuis la collaboration à l'échelle locale autour d'un projet précis de passe à poissons, jusqu'aux échanges nationaux entre les praticiens, en passant par les réseaux territoriaux des programmes d'action publique.

Troisième axe : expliquer ce que fait l'équipement d'action publique, en étudiant l'effectivité, la fonctionnalité et l'efficacité des passes à poissons sur plusieurs plans.

Les deux axes précédents, sur les processus d'équipement de l'action publique et sur leurs acteurs, sont complétés par un troisième angle d'analyse transversal sur ce que font les passes à poissons à leurs acteurs et à l'action publique — moins comme objet d'expertise, dans ce chapitre, que comme projet qui s'accomplit dans la concrétisation de l'action publique, et comme objet matériel une fois qu'elles sont en place. Je tâche de montrer comment la mise en place des passes à poissons, concrétisation de la mise en œuvre de l'action publique, témoigne de multiples débordements de la stricte fonctionnalité piscicole. Les débat d'experts sur l'efficacité témoignent d'un premier débordement : en tant qu'équipement de l'action publique de restauration environnementale, les passes à poissons s'inscrivent dans un horizon plus large que celui d'une stricte fonctionnalité évaluée à l'échelle d'un ouvrage. Elles portent, malgré les réticences et le désengagement des experts du franchissement piscicole, une promesse de restauration des populations de poissons migrateurs, et leur efficacité est souvent évaluée à l'aune du succès des programmes d'action qui y sont consacrés. Au-delà d'une stricte fonctionnalité biologique, l'efficacité est ainsi à resituer dans un contexte plus large, celui de l'action publique — qui est un processus complexe, avec ses règles et ses logiques propres, composé de nombreux acteurs qui poursuivent une pluralité d'objectifs (*cf.* ci-dessous).

En m'appuyant sur la complexité de la définition de leur efficacité par les experts, je décris néanmoins les autres modes d'effectivité que portent ces équipements. Les passes à poissons, à côté d'une fonctionnalité écohydraulique, déploient une forme d'efficacité procédurale et administrative, mais aussi sociale et politique. Elles matérialisent une forme de compromis entre divers intérêts liés aux obstacles sur les cours d'eau, résultent d'une mise en relation d'un certain nombre d'acteurs, et peuvent agir comme un faire-valoir — un équipement à la fois visible, et qui met en visibilité l'action publique environnementale,

participant par là à une forme d'efficacité processuelle des équipements.

Définir et évaluer l'efficacité des passes à poissons : un problème scientifique et politique toujours ouvert

La question de l'efficacité des passes à poissons est un problème récurrent dans l'histoire de l'équipement, et encore ouvert, tant sur le plan scientifique que sur le plan politique.

La recherche d'une définition et d'indicateurs incontestables de l'efficacité des passes à poissons est présentée par les ingénieurs du franchissement piscicole comme une quête du Graal, qui suscite une activité de recherche bienvenue mais dont l'objet — la mesure parfaite de l'efficacité — n'existe probablement pas. En 1995, Travade et Bouchard (1995) publicisent ce paradoxe dans un article de vulgarisation :

> « Ça marche ou ça ne marche pas ? La notion d'efficacité d'un ouvrage de franchissement est difficile à définir et encore plus à évaluer. »
>
> (Travade et Bouchard, 1995, p. 39)

Dans les années 2010, la question de l'efficacité des passes à poissons apparaît toujours comme un point de controverse dans la littérature internationale, sur fond d'un constat général d'une certaine déception vis-à-vis des dispositifs, dont les auteurs déplorent souvent que « *la grande majorité ne corrige pas efficacement les effets des obstacles* » [1] (Bunt et al., 2012, p. 464) ; *cf.* aussi par exemple Silva et al. (2018) et Wilkes et al. (2018).

Néanmoins, en même temps qu'un constat d'inefficacité, les écohydrauliciens du XXI^e^ siècle soulignent un manque d'évaluation de l'efficacité : « *en dépit du grand nombre de passes à poissons et d'autres dispositifs de franchissement construits dans le monde, très peu ont été évalués* » [2] (Bunt et al., 2012, p. 465). Ce manque d'évaluation est souvent mis en lien dans les papiers scientifiques avec l'absence de consensus sur la façon de définir et de mesurer cette efficacité, et qui aboutit à une trop faible standardisation de l'évaluation pour permettre des comparaisons solides (Hershey, 2021). C'est ce constat d'un manque de consensus qui fait l'objet du plus grand consensus, et sur lequel s'accordent même les protagonistes d'une controverse qui éclate dans les années 2010 à propos de l'évaluation de l'efficacité — Bunt et al. (2012) et Bunt et al. (2016) menant et réaffirmant ensuite une méta-étude qui conclut à l'impossibilité de recommander, de manière globale, certains types de passes à poissons plus que d'autres, alors que Williams et Katopodis (2016) contestent cette analyse en montant que l'étude des caractéristiques hydrauliques permet d'établir des recommandations solides sur la conception des passes.

1. « *The vast majority of fishway structures do not effectively mitigate the effects of barriers that block access to areas upstream* ».
2. « *Despite the great number of fishways and other fish passage structures constructed around the world, very few have been evaluated* ».

L'un des points névralgiques des incertitudes et des débats concernant l'évaluation de l'efficacité des passes à poissons est celle de l'échelle à laquelle elle doit être mesurée : celle de la passe à poissons elle-même ? De l'ouvrage qui fait obstacle ? D'une section de cours d'eau, de tout un cours d'eau, voire de la repopulation du bassin ? Dès 1941, Larrieu pointe à ce sujet l'importance de distinguer ce que les ingénieurs écohydrauliques contemporains désignent comme « efficacité » et « fonctionnalité » des passes à poissons. Une passe est dite « fonctionnelle » si les poissons peuvent facilement la franchir une fois qu'ils s'y présentent, mais pour être dite « efficace », il faut aussi que les poissons puissent facilement en repérer l'entrée pour s'y présenter sans accumuler de retard de migration — d'où l'importance, soulignée dans les différents manuels de conception, de choisir un emplacement « attractif » pour l'équipement. Cette distinction traverse toute l'histoire de l'ingénierie du franchissement piscicole ; on la retrouve dans un article réflexif sur l'évaluation de l'efficacité des passes à poissons, où Cooke et Hinch (2013) soulignent encore la différence entre « *fishway attraction* » et « *passage efficiency* ». Ces auteurs rappellent les différentes façons de mesurer l'efficacité d'une passe — observation directe, comptage des passages, marquage et recapture, etc. Ils reviennent surtout sur les techniques de suivi électronique de poissons, qui seraient devenues « *l'étalon-or pour déterminer si une passe à poissons réussit effectivement à faire remonter les espèces cibles, afin de répondre aux objectifs écologiques, de gestion et de conservation* »[3]. Cet étalon-or est loin de résoudre tous les problèmes, ne serait-ce que parce qu'il mesure des taux de franchissement d'un ouvrage, mais que le taux acceptable de franchissement qui permet la viabilité d'une population piscicole fait l'objet de débats dans la communauté scientifique de l'écohydraulique. Tout en rappelant que l'évaluation optimale de l'efficacité des passes à poissons est une chimère[4], les auteurs reprennent une distinction de Larinier pour souligner l'importance de se détacher des mesures ponctuelles et quantitatives de l'« *efficiency* » des passes, et de plutôt prendre en compte, de manière plus globale et qualitative, des indicateurs de l'« *effectiveness* » des passes à poissons — un processus d'ordre plus général, dont l'« *efficiency* » n'est qu'un composant, et qui concerne « *la capacité des passes à remplir des objectifs écologiques et gestionnaires plutôt que des critères arbitraires sur la fréquence du franchissement* »[5]. C'est dans cette perspective que se situent Wilkes et al. (2018) ; après avoir pointé l'échec global des passes à poissons à remplir leurs objectifs de conservation

3. « *the "gold standard" for determining if a fishway is indeed successful at passing target species upstream to meet ecological, management, and conservation goals.* »

4. « *Almost every efficiency evaluation will have a number of inherent challenges that make it difficult to conduct the optimal study* », Cooke et Hinch (2013, p. 130).

5. « *effectiveness should be based around the ability of a fishway to achieve management and ecological objectives rather than only meeting some arbitrary target of passage efficiency* », Cooke et Hinch, 2013, p. 124

de la nature[6], ils regrettent la fréquente « *réduction du problème à quelques variables* »[7], et notamment le pourcentage de poissons qui franchissent un obstacle parmi ceux qui s'y présentent (*cf.* figure 4.2, p. 472). Les auteurs proposent, pour éviter cet écueil, une évaluation plus englobante de l'efficacité des passes à poissons au regard des objectifs écologiques plus généraux : en se basant sur la notion de métapopulation, ils suggèrent d'évaluer l'efficacité des dispositifs à l'aide d'indicateurs qui porteraient sur la répartition et la dispersion des poissons dans tout un cours d'eau, ou encore sur la diversité génétique à l'intérieur des populations qui peuplent un cours d'eau. Cela permettrait à l'action publique de « *fixer aux passes à poissons des cibles écologiques réalistes, en vue de soutenir la viabilité de populations piscicoles et leur adaptation aux changements environnementaux* »[8] ; dans les termes de Pompeu et al. (2012, p. 510), « *une approche plus large est nécessaire, et l'objectif de "maintenir des populations viables" doit remplacer l'objectif de "franchissement piscicole réussi"* »[9]. Derrière les débats sur la mesure de l'efficacité, ce sont ainsi les objectifs même des passes à poissons que la littérature internationale en écohydraulique interroge, réclamant de dépasser l'idée que faire passer « *tous les poissons, tout le temps* » est un objectif rationnel et raisonnable (en reprenant le titre de Harvey et Railsback, 2021).

Pour dépasser les apories de la mesure de l'efficacité d'une unique passe à poissons, certains experts plaident ainsi pour une « approche holistique » qui « *produirait des résultats crédibles en termes d'efficacité réelle et qui déterminerait l'impact des passes à poissons dans les programmes de défragmentation des rivières* »[10] (Ovidio et al., 2017, p. 2).

Considérer les passes comme des équipements d'action publique amène à suivre la piste d'une vision globalisante de l'expertise. L'efficacité de l'équipement est à évaluer au regard des finalités — multiples et diverses — qui lui sont attribuées dans le déroulé des politiques publiques dont elles sont l'équipement. C'est alors tout l'enjeu de la délimitation de ce que peuvent ou non les passes à poissons dans un programme de restauration ; j'ai montré au chapitre précédent comment les experts du franchissement piscicole pointaient que les passes ne peuvent pas, à elles seules, assurer la repopulation d'un cours d'eau, et que d'autres paramètres doivent être pris en charge, notamment la qualité des habitats. L'action publique n'a cependant jamais un sens unique qui se résume à sa finalité explicite

6. « *Worldwide, fishways are increasingly criticized for failing to meet conservation goals* », p. 1.
7. « *The dominant framework for quantifying fishway effectiveness reduces the problem to a few simple metrics* », p. 2.
8. « *The setting of ecologically realistic targets for fishways to support viable populations and their adaptation to environmental change* », Wilkes et al., 2018, p. 7.
9. « *A broader approach is needed, and the concept of 'maintaining viable populations' must replace the concept of 'successful fish ascension'* » .
10. « *A more holistic approach is therefore required to produce credible results in terms of real efficiency and to determine the effects of fishways on river defragmentation programs* ».

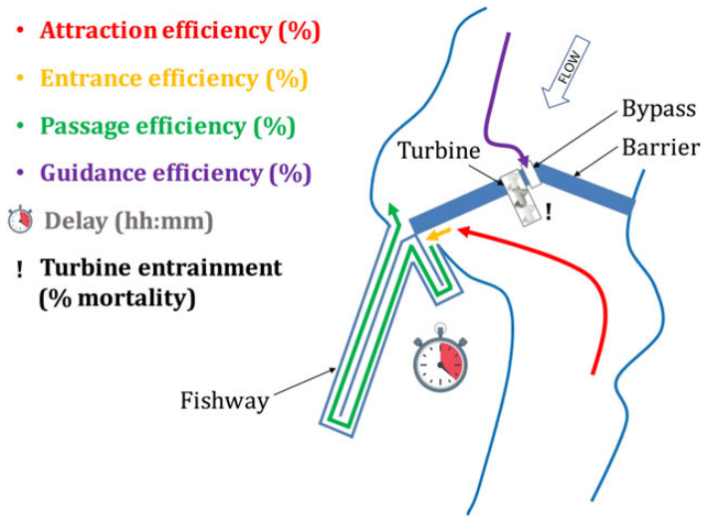


FIGURE 4.2 – *Wilkes et al. (2018, p. 2) schématisent ainsi, pour en pointer les limites, « le cadre conceptuel actuel pour l'évaluation des passes à poissons ». Il réduit l'efficacité globale des passes à poissons au produit de quatre facteurs (attractivité, entrée, franchissement des poissons à la montaison ; guidage à la dévalaison), étudié au regard du retard induit sur la migration des poissons. Comme le schéma le suggère, il s'agit d'un modèle qui a principalement été conçu pour l'évaluation de l'efficacité des passes à poissons pour permettre la remontrée de poissons amphihalins (souvent des salmonidés), qui focalisent souvent l'attention et l'évaluation au détriment d'autres espèces et de la prise en compte de l'écosystème dans sa globalité.*

et affichée, ici la restauration écologique des cours d'eau. Elle est toujours un processus complexe et auquel participent différents acteurs, qui peuvent apporter avec eux leurs propres motifs d'action. Dans ce chapitre, j'essaie de caractériser l'efficacité des passes à poissons en tant qu'elle est un attribut de l'action, et dans les différentes dimensions de celle-ci. Cette efficacité ne peut se limiter aux finalités environnementales, qu'elles portent sur le franchissement d'un obstacle ou sur des populations dans leur entièreté. Au vu de la permanence des critiques qui s'exercent à l'encontre des passes, cette efficacité ne suffit pas à expliquer la force de l'équipement, et leur pérennité historique dans l'action publique en France.

Il faut ainsi, pour reprendre les indications de Baudot (2014, p. 195), « *distinguer pérennité et efficacité* », et interroger autrement ce qui fait la force des passes à poissons. J'y réponds dans ce chapitre en reprenant une intuition de Baudot, 2014 selon qui « *les [instruments d'action publique] doivent leur force à leur capacité à structurer sur le long terme des configurations d'acteurs* » ; alors même qu'ils « *peuvent être sous-optimaux du point des effets produits sur les cibles explicites d'action publique, [...] ils peuvent être optimaux dans leur capacité à structurer des collectifs d'action publique.* » De la même façon, je montre dans ce chapitre que les équipements d'action publique tirent en partie leur force de leur capacité à structurer des collectifs, alors même qu'ils peuvent être peu satisfaisants du point de vue de leurs finalités explicites.

Les équipements d'action publique ne sont cependant pas simplement des « instruments » ; ils sont aussi caractérisés par leur matérialité, comme les « *dispositifs* » dont Dodier et Barbot (2016, p. 423) analysent la « *force* » — plus précisément, ces auteurs définissent les dispositifs comme des assemblages hétérogènes d'entités sociales (règles, normes, réseaux,

etc) et d'objets matériels, notamment caractérisés par leur capacité de transformation et les finalités dont ils sont dépositaires. En reprenant les indications de Dodier et Barbot, qui s'attachent à définir les dispositifs autant comme une méthode d'enquête sur le monde social que comme une catégorie d'objets existants et clairement délimités, j'étudie les passes à poissons dans une perspective processuelle, en prêtant attention à l'enchaînement de séquences que constituent la création et le maintien d'une passe à poissons. Surtout, j'étudie dans ces différentes étapes ce que *font* les passes à poissons au processus de l'action publique et comment celui-ci est effectivement mis en œuvre par différents acteurs au cours de la mise en place d'une passe — et ce, même si la passe à poissons ne s'avère finalement pas aussi efficace environnementalement qu'espéré.

Ce chapitre se consacre ainsi à comprendre ce qui fait la force de l'équipement au-delà d'une efficacité environnementale. Un premier élément de réponse a déjà été mentionné (2.B.2.b, p. 265) à l'aide de l'analyse de Van Tilbeurgh et al. (2020), qui, s'intéressant aux dispositifs de gestion environnementale d'une espèce exotique et envahissante à la Réunion, souligne que

> « l'efficacité du dispositif se trouve dans ses capacités à intervenir, à la fois, sur le milieu biophysique, même si cette efficacité est à nuancer, et dans le jeu institutionnel. »
>
> (Van Tilbeurgh et al., 2020, p. 111)

Cette première explication, d'ordre « institutionnel », montre que les dispositifs permettent à leurs spécialistes de conquérir et de maintenir un certain statut, en se faisant les meilleurs défenseurs de la position institutionnelle de leur organisation. Ce cas fait écho à celui des passes à poissons, pour lesquelles le maintien d'une expertise et d'investissements est défendue par certains acteurs du CSP dans les années 2000, qui s'opposent ainsi à une transformation et une diminution des moyens du CSP — et une remise en cause de leur propre position — au moment où cette organisation devient l'Onema. Plus généralement, la force des équipements passe par l'activité de leur communauté experte. Van Tilbeurgh et al. (2020, p. 111) expliquent à propos d'instruments de gestion que la « *robustesse de leur mobilisation* »tient notamment à « *la visibilité institutionnelle que ces dispositifs font acquérir [à leurs] concepteurs* » ; cette visibilité est un facteur qui joue d'autant plus pour passes à poissons qu'elles sont des équipements matériels de l'action.

Ce chapitre, traversé par les axes mentionnés ci-dessus, est organisé en trois parties. Je reviens dans la première sur le versant administratif des projets de restauration de la continuité piscicole : les « *dossiers* » de passes à poissons. Je m'appuie pour cela sur une étude de formations des acteurs qui ont ces dossiers en charge — souvent membres de directions régionales de l'OFB ou de l'administration de l'environnement à l'échelle territoriale. Entre le premier cercle des experts nationaux qui leur délèguent une forme

d'expertise d'un côté, et le troisième cercle des acteurs locaux qui conçoivent, construisent, gèrent ou entretiennent une passe à poissons de l'autre, ils constituent largement le second cercle, intermédiaire, des pilotes opérationnels de l'équipement. La seconde partie, suivant l'ordonnancement de la délégation d'expertise, est consacrée à la mise en place des passes à poissons, et aux processus de négociation qui les entourent. Je m'y penche sur les acteurs locaux enrôlés dans la politique de restauration piscicole, mais aussi sur les processus par lesquels les passes à poissons viennent au territoire — combinant logiques d'action par projet et par programme. Enfin, je reviens dans la dernière partie sur ce qui se passe *après* la mise en place, et je m'y penche sur les « petites mains » de l'entretien et du maintien des équipements, essentielles pour la fonctionnalité des infrastructures, et par là, pour l'efficacité de l'action publique.

A Entre l'expertise technique et l'action administrative : les acteurs de la mise en administration du franchissement piscicole

Une première façon d'aborder le processus de mise en place concrète des équipements pour le franchissement piscicole est de reprendre le fil du chapitre précédent, en étudiant comment l'expertise se déploie depuis un centre national de production de connaissances et de savoir-faire, jusque dans les objets concrets qui sont mis en place localement. Ce processus ne consiste pas qu'en une transmission unilatérale et fluide de savoirs abstraits et de connaissances désincarnées ; il est aussi ancré dans des objets, et incorporé par des acteurs. Je décris donc dans un premier temps comment les connaissances sont transmises depuis le pôle écohydraulique — et les autres instances les plus légitimes, à l'échelle de la France, dans la production de recommandations sur les passes à poissons — jusqu'aux faiseurs de passes à poissons sur le « terrain » matériel de l'action publique.

Aborder le processus de mise en place des politiques publiques en suivant le trajet des connaissances expertes présente cependant le risque de reproduire un « grand récit » des experts, et une forme d'idéalisation naïve de l'action publique, qui serait solidement appuyée sur l'expertise savante. Celle-ci, une fois produite dans des lieux de science, serait transmise aux petites mains de l'action publique qui l'appliqueraient méthodiquement. Ce récit correspond en partie à l'imaginaire de l'action publique efficace, tel qu'un certain nombre d'acteurs rencontrés se le représentent, et tel qu'ils tentent de le mettre en place. Cette description d'un idéal normatif, en tant que telle, présente donc un intérêt pour l'analyse ; elle permet de légitimer l'action publique, au nom de la scientificité centralisée des savoirs sur lesquels elle s'appuie et qu'elle prétend ne faire qu'appliquer. Après l'avoir

présentée, je soulignerai néanmoins les limites de cette vision dans les parties suivantes, en montrant comment les connaissances circulent aussi depuis le terrain vers les experts, et en montrant que la mise en place des passes ne se résume évidemment pas à cette transmission d'expertise — quand bien même elle en constitue une façade, souvent mise en avant pour légitimer l'action publique. Par ailleurs, il existe aussi des faiseurs de passes à poissons qui se situent hors du réseau d'expertise structuré par l'OFB ; il s'agit parfois d'ingénieurs qui s'en tiennent à distance, et parfois d'autodidactes qui créent à petite échelle des dispositifs de franchissement — le plus souvent sur des cours d'eau à faible enjeu, et hors de l'attention principale de l'action publique. Enfin, la principale limite à cette vision « top-down » de l'action publique informée par l'expertise est la territorialisation de l'action publique. Les modèles et les modalités concrètes de la mise en place des passes sont négociés et revisités à l'échelle locale : à l'échelle de la gestion de bassin, l'équipement des obstacles dépend des objectifs et des moyens fixés dans les SDAGE et les PLAGEPOMI ; à l'échelle des cours d'eau, il dépend des SAGE ; à l'échelle plus locale, il résulte de la négociation entre la puissance publique et les parties prenantes concernées par l'aménagement de tel obstacle, sur tel cours d'eau. Cette déclinaison de la politique de restauration écologique constitue une condition de l'acceptabilité des passes, et parfois de leur entretien, donc de leur efficacité à la fois politique et technique — j'y reviens dans les parties suivantes.

A.1 Les experts de l'OFB forment les acteurs et informent l'action publique

J'ai expliqué dans le chapitre précédent qui sont les acteurs nationaux de l'expertise sur le franchissement piscicole ; j'ai notamment présenté le Pôle écohydraulique de Toulouse, un pôle d'études et de recherche de l'OFB qui se situe au sommet de la légitimité scientifique et experte en France concernant les équipements pour le franchissement piscicole. En termes organisationnels, ce pôle se situe à l'interface entre différentes entités — il est l'héritier du GHAAPPE, qui associait CSP, Cemagref et IMFT. C'est aussi en termes fonctionnels que ce pôle est une interface ; c'est le rôle que lui attribue un ancien responsable de l'Onema en entretien, soulignant que le pôle constitue un pont, essentiel dans l'opérationnalisation de l'action publique, entre les mondes de la recherche scientifique et de la mise en place des équipements.

> « L'objectif [du Pôle écohydraulique, dans les années 2000] était, finalement, de jouer ce rôle d'interface entre la communauté scientifique – notamment du Cemagref [...] et la communauté, par exemple, de l'ingénierie, des bureaux d'études, ou d'entités comme EDF. [...] Il fallait [...] apporter de l'appui technique et méthodologique, [...] de la recherche au maître d'ouvrage. »
>
> (Ingénieur, ancien directeur de l'Onema, entretien)

Ce rôle d'interface se donne à voir dans divers contextes. Il se concrétise notamment dans la mission de formation qu'assure le pôle écohydraulique — et l'OFB de manière plus générale ; c'est l'objet de cette première partie du chapitre, dans laquelle je reviens sur les divers aspects de la « formation » à la conception des passes à poissons en France. Je commence par décrire la façon dont les experts de l'OFB forment, au sens large, les acteurs en charge de mettre en œuvre, à l'échelle locale, les équipements pour le franchissement piscicole ; la « formation » désigne alors à la fois un ensemble de dispositifs et le cadrage de l'action publique qui en résulte. Je me penche ensuite sur ce que les acteurs entendent par « formation » en son sens le plus strict : il s'agit de sessions de stages pédagogiques et pratiques qui portent sur la restauration de la continuité écologique des cours d'eau, proposés par l'OFB. En m'appuyant sur un travail ethnographique d'observation de l'un de ces stages, je montre plus concrètement comment les experts informent les façons de faire des acteurs locaux qui suivent les « dossiers » de réalisation des passes à poissons. Je conclus sur la façon dont ces formations participent à créer et organiser un espace social des acteurs de la restauration de la continuité écologique ; cela m'amène à la seconde partie de ce chapitre, consacrée à l'analyse de la mise en place concrète des passes à poissons, et à la structure des réseaux qui en découlent.

A.1.a Les « stages » de l'OFB, entre transfert d'expertise et cadrage de l'action

L'un des dispositifs-clefs du rôle d'interface entre la recherche et l'opérationalisation de l'action publique que joue le pôle écohydraulique est le moment des formations dispensées par l'OFB. Diffuser les savoirs experts sur les dispositifs de franchissement fait partie des missions de ce pôle dès la convention du GHAAPPE en 1990 ; celle-ci rappelle qu'en plus des études et travaux de recherche et d'expérimentation, de l'appui technique et de la formation à la recherche, le GHAAPPE avait pour mission de « *diffuser les résultats obtenus et les connaissances techniques acquises, y compris par la participation à des stages de formation* » (CSP et al., 1990, p. 2). Un ancien responsable de la diffusion de la recherche à l'Onema rappelle que dans les années 2000, au moment où se mettent en place les politiques européenne et française de restauration de la continuité écologique, le pôle d'études et de recherche a notamment pour mission :

> « Faire des formations, des choses comme ça. Puisque l'Onema — et l'OFB l'a toujours — avait un centre de formation [...] [pour former] ses propres personnels bien sûr, mais aussi les bureaux d'études, par exemple, qui allaient ensuite conseiller les collectivités, y compris sur les passes à poissons par exemple, ou sur l'ensemble des opérations de la trame bleue ou autre. C'est un des sujets qui d'ailleurs [...] a fait l'objet de gros efforts en termes de formation, puisqu'à l'époque, tout ça était nouveau. Maintenant ça devient plus approprié [par les acteurs], mais à l'époque, les bureaux d'études découvraient ça comme une poule trouve un couteau ; ils savaient

pas de quoi il s'agissait, ils connaissaient pas ! »

(Ingénieur, ancien membre de la direction de l'action scientifique et technique à l'Onema, entretien)

On peut ainsi tirer un fil du chapitre 3 au chapitre 4, de la production de connaissances à leur mise en application concrète, et des experts aux praticiens de la restauration de la continuité piscicole, à travers le déploiement de l'expertise, et sa transmission le long d'une chaîne d'acteurs par les formations.

En ce qui concerne plus spécifiquement les dispositifs pour le franchissement piscicole, les responsables rencontrés à l'OFB mentionnent l'existence de deux formations, ou « stages ». La première est décrite comme une formation « technique » à la conception des passes à poissons. Elle s'adresse aux techniciens et ingénieurs qui doivent réaliser des plans pour la construction des équipements, et qui peuvent notamment s'y former à dimensionner correctement les passes à poissons. La seconde est une formation à l'« appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau ». Il existe aussi, bien qu'elle soit moins directement centrée sur les passes à poissons, une troisième formation, dédiée au contrôle des dispositifs et des équipements après travaux, ainsi qu'à leur entretien.

Les formateurs distinguent les trois formations par leur contenu, et relient directement celui-ci au public de stagiaires ciblés. Ce sont, pour la première formation, des ingénieurs, souvent membres de bureaux d'études en charge de la conception de passes à poissons ; et pour la seconde, des acteurs qui ont à mener une action sur un plan plus administratif : instruire des dossiers de rétablissement de la continuité écologique, ou piloter, suivre, ou contrôler des projets.

« On a un stage qui concerne les bureaux d'études — et un ou deux collègues qui entrent dans les calculs hydrauliques — donc c'est un stage "conception". Et on a un stage, qui s'appelait autrefois "gestion" et qui s'appelle maintenant "appui technique sur les dossiers de continuité écologique", où on ne va pas dans le détail du calcul hydraulique, parce que c'est pas le boulot des gens de l'administration — c'est plutôt notre boulot, à l'AFB... »

(Ingénieur du Pôle écohydraulique, formateur lors des différents stages, entretien)

Lors de l'introduction d'une session de formation « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau », les formations sont présentées en étant mises en relation avec le déroulé d'un projet de restauration de la continuité écologique (figure 4.3, p. 478). Cette mise en relation éclaire la façon dont les formations sont, pour l'OFB qui les dispense, en lien direct avec l'action de terrain ; la formation sur la conception des dispositifs de franchissement, ainsi que celle sur le contrôle et l'entretien des dispositifs, concernent chacune une phase ponctuelle du déroulé des projets. La formation « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau », elle, concerne l'ensemble du déroulé des projets que les stagiaires sont amenés à initier, à suivre ou à instruire.

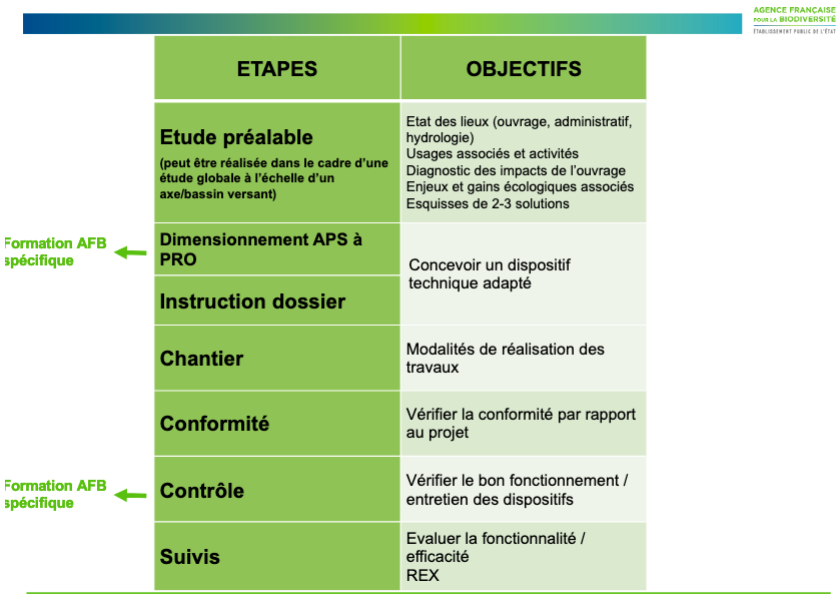


FIGURE 4.3 – *Mise en relation des formations dispensées par l'OFB avec le déroulé de projets de restauration de la continuité écologique, lors de l'introduction de la formation « appui technique pour les dossiers de continuité écologique ».*

A.1.b Le cadrage comme mode d'action ? Guider l'action des mains de l'État

L'une des originalités de ce mode de formation est qu'il concerne à la fois des acteurs privés et publics, et les différents acteurs de la chaîne de production des passes à poissons — à la fois ceux qui l'initient, ceux qui la mettent en œuvre, et ceux qui l'évaluent. L'OFB propose en effet une formation qui porte sur le dimensionnement et la conception des passes à poissons, principalement à destination des bureaux d'études ; une formation sur l'évaluation et la vérification des projets, à destination des agents de l'administration qui contrôlent le travail fait par les bureaux d'études ; et une formation « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau » concernant l'ensemble du déroulé des projets ,qui s'adresse à toutes les personnes susceptibles de piloter l'action (j'y reviens ci-dessous). Il y a ainsi un effet de cadrage des projets de passes à poissons par les experts de l'OFB ; non seulement ils peuvent intervenir à différents stades du déroulé des projets (figure 4.4, p. 480), mais forment aussi les autres acteurs qui interviennent dans les projets de rétablissement de la continuité piscicole, et à toutes les étapes de ces projets. Cet effet de cadrage peut être considéré comme un effet émergent de l'hégémonie experte d'un petit nombre d'acteurs qui appartiennent à un établissement public de l'État. En ce sens, certains opposants à la continuité écologique dénoncent l'existence d'une clique « *hydrocratique* », qui détiendrait les clefs de l'action publique et imposerait son agenda au détriment du bien commun et de l'équilibre des intérêts liés au cours d'eau fixé par

la loi[11] . Cependant, je propose plutôt dans cette section d'étudier le cadrage comme un mode d'action à part entière de la puissance publique, qui est en partie assumé par les différents acteurs publics de la restauration des cours d'eau, et qui est adapté à la configuration de l'action publique environnementale en ce qui concerne la restauration de la franchissabilité piscicole. Le cadrage permet à la puissance publique de résoudre l'aporie entre l'action à distance et l'action de proximité ; elle permet une action à distance de la part des ingénieurs d'État spécialisés et dépositaires d'une expertise centralisée, mais qui est adaptée et déployée en situation par des acteurs plus proches du terrain. En l'interprétant dans le mouvement historique de la disparition de l'ingénierie d'État, dont Dedieu (2019) a mis en évidence les conséquences problématiques dans la gestion de l'eau en France, c'est une façon d'éviter « *une forme de territorialisation de l'action publique qui ne di[rai]t pas son nom* » (Barone et al., 2016, p. 16), et qui serait la conséquence logique de l'absence de contrôle national sur les réalisations locales de dispositifs de franchissement — même si, comme je le montre plus loin en m'appuyant sur les travaux d'Epstein (2005), la politique de restauration est effectivement territorialisée sous d'autres aspects. Moins qu'une réponse au « *retrait de l'État* » étudié par Dedieu sous l'effet de réformes néo-managériales, le cadrage qu'opèrent les formations nationales sur les dispositifs du franchissement piscicole semble avoir été mis en place dans les années 1980 pour garantir le suivi des normes expertes qui se développent alors, et par opposition à la prolifération d'expérimentations locales jugées trop incertaines jusqu'à la fin du XX^{e} siècle.

L'exemple du premier stage sur la conception et le dimensionnement des passes à poissons montre que le cadrage est une façon, pour l'OFB, de s'assurer de la bonne réalisation de l'action publique alors même que les techniciens agents de l'État n'interviennent pas directement dans la réalisation des projets. Ce stage est principalement destiné aux ingénieurs ou techniciens de bureaux d'études privés qui élaborent et dessinent des dispositifs de franchissement — de l'« avant-projet sommaire », première ébauche de solutions qui sert de base de discussion dans le cadre des éventuels comités de pilotage du projet, jusqu'aux plans définitifs de l'équipement. Ce stage peut aussi concerner des acteurs aux fonctions similaires, employés par les services d'ingénierie d'autres types d'organismes qui investissent dans l'expertise écohydraulique : grandes entreprises productrices d'hydroélectricité, syndicats de rivière, etc. L'existence de cette formation à la conception des passes à poissons met en exergue un mode d'action publique original, qui passe par une forme de délégation d'expertise. Ici, l'OFB forme l'ingénierie privée à la conception d'équipements souvent exigés par la réglementation. La puissance publique met ainsi en place un mode d'action qui ne se réduit pas à déléguer l'action à des acteurs privés, à qui serait

11. Pour un exemple emblématique, *cf.* le billet de mars 2020 du site *Hydrauxois* consacré à l'« *hydrocratie* », consulté le 16 juin 2023.

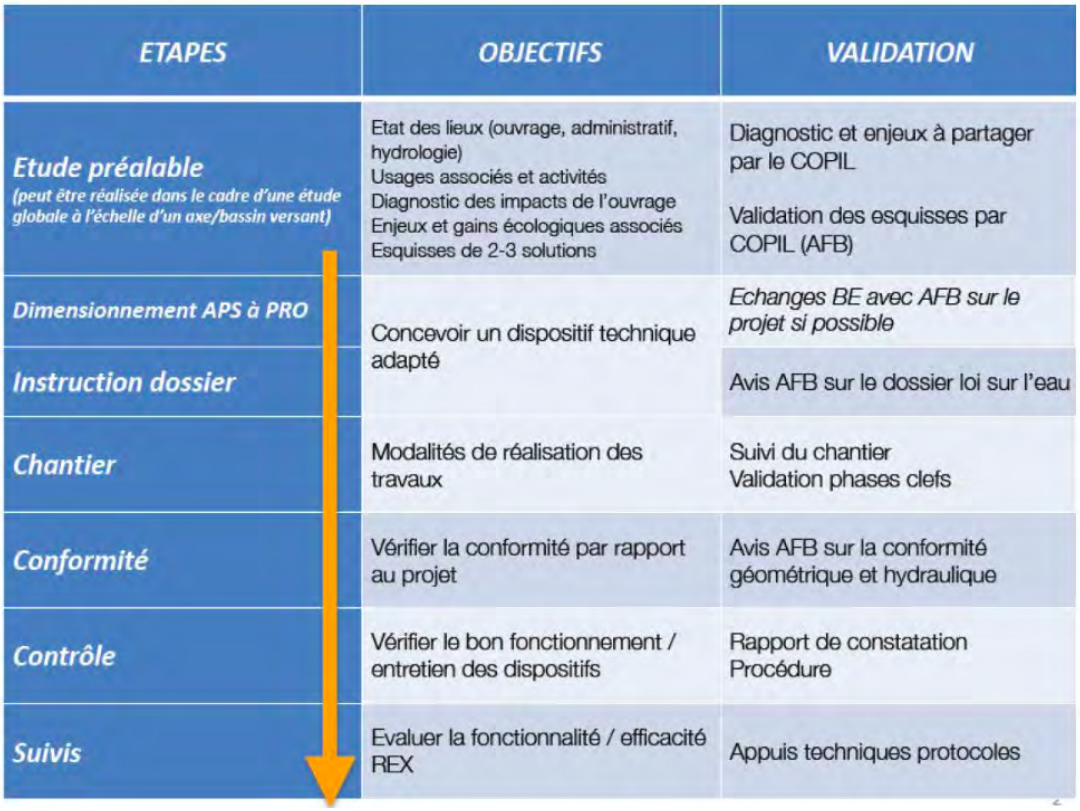


FIGURE 4.4 – *Issue d'une présentation de l'OFB (Sagnes et al., 2017, p. 86), cette diapositive reprend le schéma du déroulé de projet de la figure 4.3, p. 478, où une troisième colonne est ajoutée, et met en évidence, à tous les stades du projet, les interventions possibles de l'OFB (anciennement AFB), qui peut être sollicité par les différents acteurs. L'action publique peut ainsi être (re)cadrée à chaque étape par l'établissement public.*

demandée la réalisation d'objectifs que la puissance publique contrôlerait *a posteriori*. En s'appuyant sur le CSP, puis l'Onema, l'AFB et aujourd'hui l'OFB, la puissance publique agit à distance, en mettant à disposition de la maîtrise d'ouvrage privée un ensemble de ressources et de savoir-faire ; et elle forme celle-ci en transmettant un ensemble de bonnes pratiques. Elle intervient alors non seulement dans le contrôle postérieur aux travaux, mais aussi dans le choix des moyens de l'action et la façon dont elle est mise en œuvre.

Cette forme d'action est complémentaire de celle qui passe par le second stage, « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau », destinés aux acteurs administratifs chargés de monter, piloter, suivre, ou évaluer des projets de restauration de la continuité écologique. Dans les deux cas, l'action de l'État se fait sous forme de cadrage — un cadrage des pratiques, mais aussi des représentations et des objectifs des acteurs qui sont en charge de réaliser les projets, dans leurs différentes dimensions. Le premier stage vise à transmettre les bonnes manières de faire des passes à poissons, telles qu'identifiées par les experts nationaux de l'OFB, à de futurs maîtres d'ouvrage ; le second permet à ces mêmes experts de transmettre les bonnes manières de faire des passes à poissons aux

acteurs administratifs qui auront à interagir, à leur tour, avec les maîtres d'ouvrage. Le même cadrage s'opère ainsi, mais de manière indirecte. Ce second stage est notamment l'occasion de former les acteurs à « orienter » techniquement les projets de restauration de la continuité écologique ; il participe de la « mise en administration » des problèmes de discontinuité piscicole. À l'échelle territoriale, les acteurs ainsi formés mettent à leur tour en place un cadrage de l'action publique, et informent la mise en place des passes à poissons. L'action publique de restauration de la franchissabilité est ainsi cadrée à plusieurs niveaux par l'OFB. Premièrement, elle est cadrée par la définition des politiques publiques à l'échelle nationale, voire internationale, que l'OFB informe en rédigeant des notes ou en participant à des groupes de travail avec les décideurs publics (par exemple pour la mise en place de lois à l'échelle nationale, ou de plans de gestion des poissons migrateurs à l'échelle des bassins ; c'est ce que j'ai exposé au chapitre précédent). Deuxièmement, l'action publique est cadrée par le suivi et les avis que rendent les agents de l'OFB sur des projets ponctuels de restauration de la continuité. Ils sont en effet présents dans les comités de pilotage, et rendent des avis sur les projets d'aménagements. Troisièmement, les agents de l'OFB interviennent lors du contrôle et du suivi des ouvrages réalisés, que ce soit juste après leur réalisation ou dans le cadre plus général d'évaluation de l'état de l'environnement — cela désigne en partie la mission de « police de l'eau » de l'OFB. Enfin, par le biais des formations, l'OFB forme différents acteurs de la réalisation des projets : aussi bien des maîtres d'ouvrage privés, en charge de concevoir des équipements, que des fonctionnaires chargés d'instruire des dossiers, et donc d'imposer la réalisation, sous une certaine forme, d'équipements pour le franchissement piscicole.

La puissance publique cadre ainsi l'action de restauration de la continuité à différentes échelles : au niveau des décisions publiques, mais aussi au niveau de la déclinaison en mesures concrètes. Le rôle de l'OFB dans la mise en œuvre des équipements pour le franchissement piscicole dépasse donc celle de « bras armé » de l'État — expression qui désigne principalement la mission de police de l'eau de l'OFB, et qui est à comprendre en complément du « bras financier » des politiques publiques que constituent les agences de l'eau [12]. En ce qui concerne les passes à poissons, et pour poursuivre une métaphore organique, l'OFB agit plutôt comme un système nerveux de l'organisme qu'un membre indépendant. Elle anime largement le mouvement des bras financier et armés de l'État (ce dernier étant principalement composé des services territoriaux de l'État, DDT et DREAL, qui assurent police de l'eau et instruction des dossiers de restauration de la continuité.)

12. Pour des exemples d'utilisation de ces deux expressions, on peut par exemple se référer à deux rapports sénatoriaux rédigés par Keller ; elle désigne l'Onema, à l'occasion de sa création, comme « le "bras armé" du ministère de l'écologie et du développement durable. » (Keller, 2005, p. 11), et les agences de l'eau comme le « "bras financier" de la politique de l'eau » (Keller, 2007, p. 13) dans un rapport sur le pilotage de la politique de l'eau.

L'OFB intervient à de nombreux niveaux pour initier ou corriger le mouvement de l'action. En filant la métaphore organique, l'OFB dispose d'un répertoire de gestes techniques qu'il s'efforce de faire suivre au reste du corps, en essayant d'éviter les mauvais mouvements. Il guide autant les bras de l'État que les mains qui terminent ces bras ; celles-ci réalisent les manipulations concrètes de mise en place des équipements, pour répondre aux attentes des pouvoirs publics, et sont largement constituées d'acteurs territoriaux — privés (bureaux d'études, entreprises de travaux publics, associations) ou publics (syndicats de rivières, intercommunalités, etc.)

Le cadrage de l'action publique que l'OFB réalise à différents niveaux et de diverses manières peut être vu comme une manière de diminuer les incertitudes quant à la réalisation des équipements concrets, dans un contexte où celle-ci est largement déléguée à des acteurs territoriaux qui n'en sont pas spécialistes, et dont les intérêts ne sont pas forcément alignés avec ceux de l'action publique. L'investissement de l'OFB dans des formes de cadrage de l'action se comprend alors d'autant mieux que l'action concrète d'équipement est marquée par des formes d'irréversibilités, qui rendent chaque retard ou chaque écart par rapport à la norme d'action particulièrement coûteux. Dans ces situations, les acteurs publics cherchent à anticiper, ou à corriger le plus tôt possible ces écarts. Cadrer l'action en informant celles et ceux qui auront à la porter — sans se contenter, par exemple, de contrôles a posteriori — est ici un outil d'action publique vu par les formateurs comme un moyen d'éviter des retards coûteux dans le déroulé des projets, des opérations coûteuses de destruction et reconstruction d'équipements qui s'avéreraient mal construits, voire la construction de passes à poissons inefficaces et dont l'amélioration ou la reconstruction prendrait au minimum plusieurs années. Différents agents de l'OFB ou des services de l'État rencontrés font état de projets qu'ils connaissent et qui entrent dans ces catégories comme de contre-exemples, qui auraient pu être évités si les acteurs des projets avaient été mieux formés, et plus attentifs à toutes les phases du déroulé des projets. Ainsi, le retard dans le déroulé des projets peut être évité, selon eux, par une meilleure communication entre les différentes parties, et notamment un cadrage des projets en amont de leur dépôt. Les acteurs de l'OFB déplorent de rendre des avis négatifs sur certains projets qui leur sont transmis par les services instructeurs, projets qui doivent alors retourner à leurs concepteurs pour être réécrits, puis repasser par les services instructeurs avant que l'OFB ne rende un nouvel avis. Ce type de processus est dénoncé par les agents de l'OFB comme une perte de temps, qui a pour conséquence concrète de retarder le rétablissement de la franchissabilité d'un ouvrage, et par là, mettre potentiellement un coup d'arrêt à tout un programme de restauration piscicole à l'échelle d'un axe de circulation migratoire des poissons.

Dans une optique similaire de conséquence irréversible de la temporalité des projets, les

acteurs de la politique publique de rétablissement des voies de migration piscicole sont aussi sensibles au temps des travaux pour l'équipement des obstacles. Pendant la durée des chantiers de construction ou d'amélioration des passes à poissons, les obstacles sont souvent infranchissables. Cela constitue une autre des irréversibilités liées à l'équipement des seuils ; elle fait partie des incitations qui poussent les acteurs publics à réduire la durée des travaux, mais aussi à cadrer autant que possible les projets de restauration en amont, pour que la phase chantier des projets se déroule le plus rapidement possible, et pour éviter des erreurs de conception ou de construction qui obligeraient à rouvrir un chantier d'équipement.

Cette dernière situation, celle d'une réouverture de chantier pour modifier ou reconstruire une passe à poissons, est considérée par les acteurs comme tout à fait exceptionnelle. Si cela peut se produire lorsque l'équipement effectivement construit diffère significativement de ce qui avait été convenu au préalable et acté par un arrêté administratif, demander la reconstruction d'un ouvrage achevé alors qu'il correspond aux plans validés par l'OFB et les services de l'État est considéré comme impossible par les acteurs publics — je reviens plus loin (section 4.A.2.d, p. 496) sur l'ambiguïté de cette notion de « conformité », qui peut désigner à la fois une conformité avec les exigences de la loi (obligation de résultats), et avec le projet d'équipement validé (obligation de moyens). Si un défaut de fonctionnalité apparaît et est lié à un problème de conception, il est rare que les services de l'État exigent de refaire la passe à poissons ; l'ouvrage n'est alors significativement modifié que si le maître d'ouvrage est particulièrement attaché à ce que l'équipement soit fonctionnel — ou que les modifications puissent être faites à un coût faible pour lui. Au cours des discussions que j'ai pu avoir sur le terrain, les acteurs mentionnent ainsi l'existence de cas d'équipements moins fonctionnels qu'attendus, et marqués néanmoins par une forme d'irréversibilité. Même si les services de l'État pourraient légalement exiger une reconstruction de l'ouvrage si son caractère dysfonctionnel est avéré, ils attendent le plus souvent de trouver d'autres moyens d'action pour éviter les conflits qu'ils anticipent comme particulièrement aigus autour du financement de travaux rectificatifs. Ils prévoient en effet que les propriétaires d'ouvrages, à qui ces travaux incombent, refuseront de financer la destruction et reconstruction d'un équipement dont les plans avaient été validés par l'OFB, et préféreront lancer une procédure juridique, à l'issue incertaine pour les services de l'État, et de toutes façons coûteuse. Ce coût est exprimé à la fois en termes monétaires, et en termes réputationnels pour les acteurs de la politique environnementale de l'eau, qui craignent que les conflits rendent les propriétaires d'ouvrages restant à aménager méfiants, et peu volontaires pour se lancer à leur tour dans des travaux. Dans certains cas, les porteurs de projet cherchent alors plutôt à trouver des financements pour que la modification des passes à poissons se fasse sans coût supplémentaire pour les propriétaires d'ouvrage, et

ainsi augmenter la probabilité que ceux-ci acceptent de bon gré. L'équipement des seuils est ainsi marqué par des formes d'irréversibilités qui sont liés à la fois à leur matérialité, et par là aux coûts élevés de leur réalisation et de toute modification, mais aussi à l'espace agonistique dans lequel ils s'inscrivent. Cela place les acteurs publics de la restauration de la franchissabilité dans une position précautionneuse ; sachant que la situation réserve rarement de seconde chance d'aménager un obstacle à l'horizon temporel qui est le leur, ils préfèrent cadrer l'action autant que possible — et aussi tôt que possible dans son déroulé — plutôt que risquer de créer ou d'aggraver les conflits avec les acteurs propriétaires ou usagers de seuils hydrauliques, pour qui les passes à poissons représentent avant tout un coût qu'ils souhaitent minimiser.

Tous ces éléments justifient, aux yeux des acteurs publiques, la nécessité d'un cadrage serré et rigoureux de la restauration de la franchissabilité piscicole. Après avoir décrit ce « pourquoi » du cadrage, la section suivante permet d'observer le « comment », en présentant l'exemple d'un stage « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau ».

A.2 Apprendre à faire des passes à poissons : le stage « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau »

Les formations de l'OFB offrent un exemple de la façon dont les experts techniques nationaux transmettent explicitement un ensemble de savoirs et de savoir-faire aux faiseurs de passes à poissons à l'échelle territoriale pertinente. Cette transmission est aussi celle d'un cadrage de l'action, au sens où les stagiaires sont non seulement formés à concevoir ou évaluer des passes à poissons, monter ou instruire des dossiers de restauration de la continuité écologique, mais aussi à faire tout cela *d'une certaine manière* — celle que les experts nationaux jugent comme étant la plus pertinente et la plus efficace. En même temps que des contenus de connaissance, c'est l'ethos de l'expert — un ensemble de savoir-faire explicites et implicites, qui relèvent parfois du savoir-être diplomatique de l'ingénieur, comme je le montre plus loin, qui est transmis à d'autres acteurs, qui deviennent à leur tour faiseurs de passes à poissons.

Pour le décrire, je m'appuie sur le travail de terrain mené au cours de ma thèse, et plus précisément le suivi, dans une démarche ethnographique, d'une session de formation « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau » — que je désigne par la suite, comme la plupart des acteurs rencontrés sur ce terrain, comme le « stage passe à poissons », ou simplement « le stage ».

La formation appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau est destinée aux agents de services régionaux de l'OFB, d'autres établissements publics, ou de services administratifs — que ce soit des administrations régionales ou départementales, ou de services déconcentrés de l'État. Ce stage peut aussi être suivi par des acteurs responsables de projets de restauration de la continuité dans des entités comme les syndicats de rivière, qui peuvent être maîtres d'ouvrages de projets de restauration de la continuité, ou encore de bureaux d'études (même si ces derniers ont plutôt en charge la conception de passes à poissons, et sont plus directement concernés par la première formation sur le dimensionnement). Lors de la formation de quatre jours suivie au cours de ma thèse, les appartenances institutionnelles de la douzaine de stagiaires reflètent la diversité des publics du stage appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau : AFB (directions régionales et services départementaux) et ONCFS (devenus OFB depuis), agences de l'eau, DDT, fédérations départementales de pêche, DREAL. Il s'agit d'une des deux sessions annuelles de ce stage, qui est animé par quatre personnes, ingénieurs du Pôle écohydraulique ou salariés de l'OFB en région qui apportent un éclairage sur un point précis qu'ils connaissent spécifiquement. Ce stage se déroule à Foix, dans les contreforts des Pyrénées, un lieu facile d'accès depuis Toulouse où se trouve le Pôle écohydraulique, et proche de plusieurs sites visités au cours de la formation — des obstacles à la circulation piscicole, notamment liés à des ouvrages hydroélectriques, sur lesquels des passes à poissons ont été installées ou sont en projet, et avec les exploitants et gestionnaires desquels les formateurs de l'OFB entretiennent historiquement de bonnes relations.

L'objet autour duquel s'organise la formation figure au centre de son intitulé : il s'agit des « *dossiers* continuité écologique ». C'est ce concept qui réunit les stagiaires ; il s'agit d'un objet de travail commun, qui donne une unité à leurs actions dispersées dans différents moments et différentes organisations qui participent aux processus de restauration de la continuité écologique des cours d'eau. Le dossier est un terme qu'emploient les acteurs pour désigner tout le pendant administratif des « projets » de restauration de la continuité, et qui prend la forme matérielle d'un ensemble de documents produits et qui circulent tout au long du déroulé du projet.

Ce dossier réunit les documents à la fois « techniques » et « administratifs » nécessaires au bon déroulé du projet. Les documents « techniques » sont attendus par l'OFB et circulent entre les acteurs (*cf.* figure 4.5, p. 487) ; les documents administratifs sont principalement demandés ou établis par les services instructeurs, et correspondent au suivi de « *l'instruction réglementaire des dossiers de restauration de la continuité écologique* » (Adam, 2014). Ce processus peut inclure diverses procédures dans le cours du projet, et qui peuvent elles-mêmes consister en des « dossiers » précis — par exemple les « dossiers loi sur l'eau », ou

les « dossiers d'autorisation », qui sont des ensembles de documents dont la composition est clairement définie, et dont la constitution aboutit à la rédaction d'actes réglementaires précis.

En un sens générique, le terme de « dossier » dépasse cependant les documents finalement inclus dans la procédure réglementaire par les services instructeurs. Il désigne aussi, dans une dimension plus processuelle, l'ensemble des documents préparatoires et provisoires, qui participent de l'histoire d'un projet, même s'ils sont remplacés par d'autres au fil de son déroulé. Il s'agit des avant-projets, des plans refusés, des courriers formels ou informels échangés entre les différentes parties prenantes, etc., qui font partie de la vie administrative d'un projet d'effacement ou d'aménagement d'obstacle. Le « dossier » constitue ainsi le cœur de l'action publique mise en administration ; il est à la fois l'objet et l'interface sur lequel travaillent les différents acteurs concernés par un projet, et réunit dans son épaisseur les contraintes et les processus à travers lesquels se réalisent les passes concrètes. Les « dossiers continuité écologique » ressemblent alors par certains aspects au « *dossier* » que décrit Latour (1985, p. 94) dans un article qui porte sur les inscriptions matérielles qui fondent les sciences et techniques ; il s'agit d'un « *objet méprisé* » dont il est pourtant intéressant de « *faire l'ethnographie* », car il est non seulement le témoin matérialisé des processus d'action publique, mais aussi un support de cette action, qui se joue largement sur le plan administratif.

L'objectif affiché des formations est de transmettre aux acteurs de la vie administrative des projets des connaissances et des outils de base pour mener ce travail de suivi, d'instruction, et en partie de pilotage du dossier. Les formateurs donnent aux stagiaires une vision d'ensemble du processus de réalisation d'un projet, et leur permettent d'appréhender les différents enjeux de la restauration de la continuité écologique, en soulignant les points de vigilance à connaître et en les informant des différents outils et instruments à leur disposition pour intervenir dans ces projets de restauration de la continuité écologique.

Encadré 12

Objectifs pédagogiques de la formation « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau »

La fiche de présentation du stage par l'OFB précise ses « objectifs pédagogiques » :

- *Connaître et analyser les impacts des aménagements sur la continuité écologique*
- *Identifier les enjeux et les gains attendus d'une action de restauration/ atténuation d'impact*
- *Connaître les solutions techniques de restauration et de réduction des impacts*

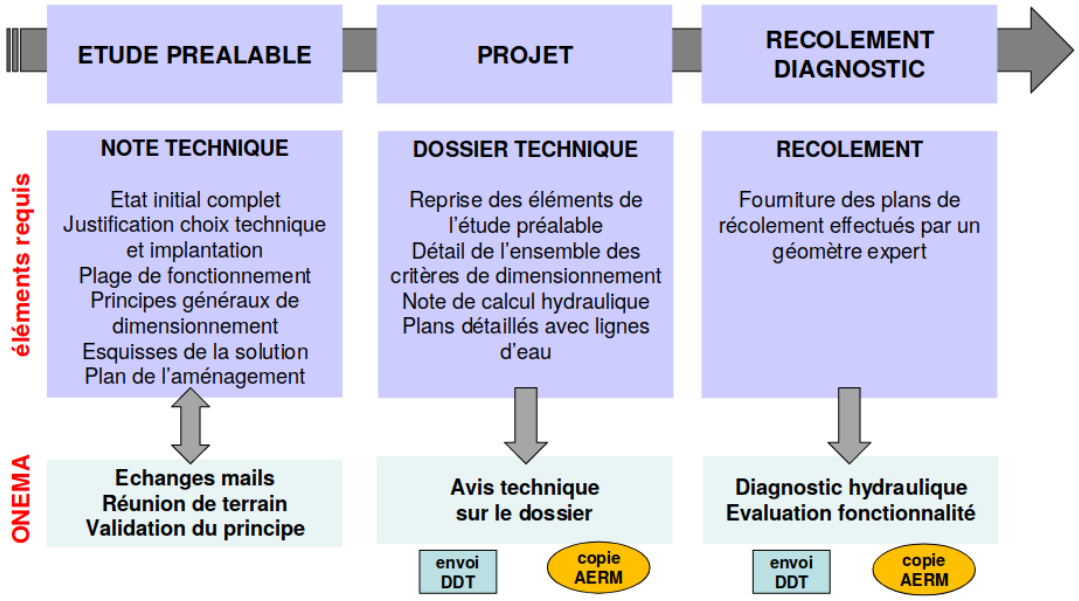


FIGURE 4.5 – *Cette diapositive, issue d'une présentation de l'OFB sur « le contenu technique des dossiers » (Pierron, 2014), expose les trois principales étapes du déroulé des projets de restauration (étude préalable ; projet, de la conception à la réalisation de la passe à poissons ; récolement et diagnostic). Elles correspondent matériellement à un certain nombre de documents « attendus » par l'OFB, qui préparent puis font partie du « dossier technique ». Les liens que pointe ce document avec la DDT (et plus généralement les services instructeurs) et l'agence de l'Eau (potentiel financeur) souligne la circulation de ces documents, qui font partie du « dossier » administratif de restauration plus global.*

> — *Identifier les points de vigilance en phase chantier*
> — *Savoir vérifier la conformité des dispositifs de franchissement après construction*

Avant de revenir plus en détail sur le contenu et les effets de cette formation, il faut cependant préciser, d'une part, qu'elle est principalement focalisée sur les dispositifs de franchissement ; et d'autre part, que cette focalisation sur une solution particulière n'est pas nécessairement représentative des orientations de la politique française de restauration écologique des cours d'eau.

A.2.a Les passes à poissons comme exemple de « dossier continuité écologique » : apports et limites d'une entrée heuristique (note méthodologique)

En m'intéressant dans ma thèse aux équipements matériels de l'action publique à travers l'exemple des passes à poissons, j'ai été amené à m'intéresser aux politiques contemporaines de restauration de la continuité écologique sous un prisme particulier : celui des passes à poissons, qui sont un équipement de restauration uniquement piscicole, et à ce titre, peu valorisé par les acteurs publics de la restauration écologique (je l'ai montré au

chapitre 2) ou par les experts des passes à poissons eux-mêmes (*cf.* chapitre 3). Si je mets en évidence, dans ma thèse, comment les dispositifs de franchissement sont le lieu et l'objet d'un cadrage des politiques de restauration des cours d'eau par certains acteurs, il ne faut donc pas pour autant en déduire que toutes ces politiques sont cadrées par les passes à poissons, et par une approche de la restauration qui privilégierait avant tout la franchissabilité piscicole. Cette focalisation sur les passes à poissons — et sur les différents dispositifs qui les accompagnent et les mettent à disposition de l'action publique — relève ainsi d'un choix méthodologique de ma part ; et au contraire de ce qu'un effet de focale pourrait laisser croire, cela ne reflète pas la valorisation des différents instruments de l'action publique de restauration écologique des cours d'eau.

Les stages appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau fournissent un exemple de cet angle d'approche particulier. Malgré leur nom, il s'agit, en l'occurrence, de formations largement dédiés aux passes à poissons, avant tout pour des raisons historiques. Elles ont en effet été créées à la fin du XX^e^ siècle, dans cette période où les passes à poissons constituaient « l'alpha et l'oméga » des politiques de restauration environnementale des cours d'eau. Ces stages sont toujours portés par l'OFB, entité historiquement experte sur les dispositifs matériels de franchissement piscicole, et continuent de répondre à des besoins de formation sur ces dispositifs ; mais ces stages s'inscrivent désormais dans le nouveau paradigme de la continuité écologique, comme leur nom l'indique, et comme le montrent les rappels réguliers faits par les formateurs que les passes à poissons ne sont qu'une solution de second rang, à laquelle l'effacement ou l'arasement des ouvrages sont préférables, lorsqu'ils sont possibles et envisageables, car plus efficaces sur le plan environnemental.

Néanmoins, dans une formule rhétorique emblématique du cadrage par l'« équipement » qui est celui des formateurs, l'effacement est souvent présenté à l'aune même des passes à poissons : c'est « *la meilleure passe à poissons* » (figure 4.6, p. 489). L'effacement serait ainsi une déclinaison « idéale » des passes à poissons, ce qu'il est possible d'entendre dans un double sens : un idéal environnemental de la suppression complète de l'obstacle à la continuité piscicole ; et un idéal d'action publique rarement accessible dans les faits. Ce mode de présentation de l'effacement est révélateur du cadrage de la formation de l'OFB sur les dossiers continuité écologique par un type de projet particulier, l'équipement des obstacles par des passes à poissons, reflétant le basculement de la continuité piscicole à la continuité écologique qui a eu lieu au début du XXI^e^ siècle. [13]

13. La comparaison entre les deux solutions, et le caractère nécessairement incomplet ou insatisfaisant des passes à poissons pour restaurer la continuité écologique fait partie des connaissances partagées par l'ensemble des participants. Parmi les discussions qui entourent cette question, certains acteurs témoignent de la façon dont ils ont pu dépasser cette insatisfaction en obtenant, en plus de la construction d'une passe à poissons sur un obstacle, des mesures compensatoires de la part de propriétaire d'ouvrages, au

FIGURE 4.6 – *Désignation de l'effacement comme "la meilleure passe à poissons" lors d'une formation de l'OFB*

Dans la suite de cette partie, je présente ainsi à la fois le stage appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau et la façon dont il constitue un cadrage du recours aux passes à poissons par les services en charge du suivi et de l'instruction de dossiers de rétablissement de la continuité écologique. Cette description permet de souligner un certain nombre de traits propres aux passes à poissons en tant que moyens d'action, et qui font qu'elles peuvent être choisies plutôt que d'autres instruments de rétablissement de la continuité. Ce stage focalisé sur les solutions de franchissement piscicole offre ainsi à l'analyste un point de vue non seulement sur la façon dont cette solution peut être choisie et mise en œuvre, mais aussi sur ce qui fait l'originalité et l'attrait de cette solution d'équipement des obstacles. Je souligne ainsi au fil de la description des contenus et du déroulé du stage ce qu'il permet de dire de la force et de l'efficacité de ces équipements de l'action publique.

Un formateur détaille ainsi le contenu de la formation appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau :

> « [On y aborde] tout ce qui est "connaissance du panel des solutions" ; comment on oriente vers une solution à l'amont, et comment on contrôle la conformité de l'ouvrage ; qu'est-ce qu'on met dans un arrêté d'autorisation pour bien décrire l'ouvrage, et que ce soit bien contrôlable après. »
>
> (Ingénieur en hydraulique, formateur à l'OFB, entretien)

Cette citation synthétise en quatre points les différents enjeux explicites de formation pour l'OFB. Au-delà d'objectifs explicites de formation, il s'agit d'une forme de transmission

titre de l'incomplétude de la restauration de la continuité écologique.

d'expertise, d'une couche intérieure du monde des passes à poissons vers une couche plus extérieure, ou de la communauté épistémique vers l'équipage. Je reprends ci-après cette trame pour analyser les enjeux et les effets de la formation dans le déroulé de l'action publique d'équipement :

— Identifier « tout ce qui est "connaissance du panel des solutions" »
— « Oriente[r] vers une solution à l'amont »
— « Contrôle[r] la conformité de l'ouvrage »
— Rédiger efficacement « un arrêté d'autorisation pour bien décrire l'ouvrage, et qu'[il] soit bien contrôlable après. »

A.2.b Connaître le panel des solutions pour établir des compromis

La formation vise en premier lieu à doter les stagiaires de connaissances sur les dispositifs de franchissement : c'est l'aspect « *connaissance du panel des solutions* » du stage. L'enjeu pour les experts est non seulement de transmettre une connaissance des différents dispositifs disponibles pour restaurer la continuité écologique des cours d'eau, mais aussi de présenter les avantages et inconvénients des différentes solutions, et de mettre les stagiaires en capacité de déterminer quelle solution est la plus adaptée aux différents cas qu'ils peuvent rencontrer dans leur activité. Le panel des solutions peut se décliner en deux niveaux : les différents types d'aménagement de restauration de la continuité écologique ou piscicole (effacement, arasement, équipement, gestion d'ouvrage par l'ouverture périodique de vannes, etc.) ; et, au sein des solutions d'équipement, les stagiaires sont aussi informés des différents types de passes à poissons, et de certains critères de choix. Dans cette perspective, la solution de passe à poissons est perçue, par les formateurs et les stagiaires, comme une solution de recours lorsque l'arasement ou l'effacement (actif ou passif) d'un obstacle n'est pas possible. Cette impossibilité peut être d'ordre économique, lorsqu'à un obstacle sont associés des usages et des bénéfices que les bénéficiaires et leurs porte-paroles n'envisagent pas de remettre en cause ; d'ordre sociopolitique, lorsqu'une mobilisation se met en place contre la disparition d'un seuil ou d'un barrage, et parvient à emporter la décision dans les arbitrages qui se déroulent au fil de l'avancement du projet ; ou d'ordre géomorphologique quand la disparition d'un seuil ou d'un barrage est vue comme présentant trop de risques pour la structure du cours d'eau et les bâtiments environnants. Ces trois régimes de justification pour conserver un obstacle peuvent être liés, à la fois matériellement et au niveau des discours et des revendications — notamment lorsque des acteurs tâchent de mettre en forme et mobiliser une coalition d'oppositions, ainsi que je l'ai présenté dans le chapitre 2.

Au-delà de l'information sur l'existence de divers types de passes à poissons, les forma-

tions sont aussi un lieu d'apprentissage à l'identification des solutions qui permettent les compromis les plus larges possibles — larges au sens où ils enrôlent un grand nombre et une grande variété d'acteurs. Je reviens sur ce point plus loin, en décrivant la construction concrète de compromis que constitue l'élaboration et la négociation d'un projet de passe à poissons. Ce qu'il faut souligner ici est que l'OFB forme les stagiaires à percevoir les passes comme des dispositifs de compromis entre différents porteurs d'intérêt sur l'aménagement des cours d'eau, et par là, comme des dispositifs d'enrôlement pour faire aboutir les projets de restauration de la continuité — au moins piscicole. L'un des exemples souvent mentionnés est celui du choix de passes à poissons qui sont aussi des passages pour les pratiquants de canoë-kayak, ou qui sont aménagées conjointement à des passages pour ces sportifs — Larinier, Courret et al. (2006, p. 39) présentent ainsi un exemple de « *dispositif mixte passe à poissons parcours d'eau vive pour le canoë-kayak* ». Les porteurs de projets de restauration les incluent dans les facteurs exogènes, qui peuvent être des « contraintes » potentielles mais aussi devenir des atouts pour obtenir la réalisation de travaux, en ralliant assez d'acteurs à une solution de passe à poissons pour en obtenir la construction.

D'autres types de passes à poissons se révèlent particulièrement « conciliantes », à mesure du nombre et de la variété d'acteurs qu'elles permettent d'enrôler dans le processus de négociation d'une solution pour le franchissement piscicole. C'est par exemple le cas des exutoires de dévalaison, qui permettent de concilier protection des poissons qui dévalent et production hydroélectrique ; c'est aussi le cas des passes à poissons conçues de manière à préserver l'harmonie paysagère des sites concernés, en ayant recours à des types et des dimensions de passes à poissons qui permettent de les intégrer dans le bâti d'un ancien moulin ou d'un pont remarquable (*cf.* par exemple ci-dessous la passe du barrage de Gray, 4.15, p. 547). Ces exemples illustrent la façon dont la connaissance du panel de « solutions » techniques disponibles pour restaurer (au moins partiellement) la continuité écologique des cours d'eau constitue pour les stagiaires une ressource pour réclamer ou réaliser des équipements de compromis, qui sont disponibles pour faire tenir ensemble des contraintes hétérogènes pesant sur l'aménagement des obstacles.

Les formateurs insistent sur l'hétérogénéité des contraintes à intégrer lors du choix d'une solution précise, et sur la façon dont la sélection d'un dispositif technique est aussi un choix parmi des paramètres sociaux, cruciaux pour assurer l'efficacité plurielle — tant environnementale que sociale et politique — des travaux réalisés. Un exemple à cet égard est celui d'un exercice réalisé lors d'une formation, où les stagiaires ont à réfléchir, sélectionner et justifier le choix d'un type de passe à poissons. Ces choix recouvrent toujours une part irréductible d'arbitrage entre diverses contraintes qui ne peuvent pas toutes être prises en compte au même degré. Dans le cas de cet exercice, l'une des contraintes que les stagiaires

sont invités à prendre en compte est celle de l'entretien, à travers laquelle se joue une évaluation des ressorts sociaux de l'efficacité de la future passe à poissons — j'y reviens à la fin de ce chapitre. L'ouvrage qui fait obstacle est un seuil à vocation hydroélectrique situé à distance des turbines et des autres infrastructures de production, avec un accès relativement peu aisé sur une rive peu fréquentée du cours d'eau. Les formateurs s'appuient alors sur leur expérience pour souligner l'importance d'intégrer le risque que l'exploitant de l'ouvrage ne visite et ne surveille que rarement l'ouvrage de franchissement, puisqu'il n'a pas à passer quotidiennement auprès de l'obstacle. Selon l'interprétation probabiliste qu'en font les experts formateurs, qui repose à la fois sur la géographie du site et sur leur expérience sociologique des motivations des hydroélectriciens de la région, l'exploitant d'ouvrage risque ici d'être « peu motivé » pour entretenir la passe à poissons. Ce facteur à la fois géographique et social, reposant sur l'interprétation d'un comportement probable, est alors mobilisé dans l'exercice pour déterminer le choix d'une passe à poissons requérant peu d'entretien (une passe à ralentisseurs relativement rustique), au détriment d'autres contraintes d'ordre biologique qui auraient plutôt pu inciter à la construction d'une passe à bassins, potentiellement mieux à même de faire passer certaines des espèces-cibles. Le choix d'un dispositif, qui vise à maximiser son efficacité future, intègre ainsi un ensemble de contraintes hétérogènes, et repose sur des facteurs qui mêlent indissociablement des aspects techniques, géographiques, et sociaux.

Ce qui se joue dans la transmission de cette compétence à intégrer des contraintes hétérogènes et à construire des solutions conciliantes — tant dans leur forme finale que par l'enrôlement des acteurs dans le processus de négociation de cette solution — est l'acquisition par les stagiaires de la dimension *diplomatique* de l'activité des ingénieurs, et notamment des ingénieurs spécialisés en écohydraulique, qui doivent enrôler autant d'acteurs concernés que possible. J'y reviens en présentant plus précisément la mise en place des passes à poissons, qui s'appuie sur la solidité et l'étendue des collectifs locaux enrôlés par — et dans — l'équipement (*cf.* 4.B.4.a, p. 544).

Lors des formations appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau, les passes à poissons sont ainsi présentées comme une solution de compromis environnemental et social. Elles sont l'équipement de recours qui permet de restaurer au moins partiellement la continuité des cours d'eau, tout en s'accommodant du maintien des obstacles. En se pliant à une grande variété de configurations, elles permettent d'accommoder un grand nombre de contraintes — ce qui constitue l'une de leurs qualités politiques, et qui est moins une donnée que le résultat d'un travail expert, que le stage vise précisément à transmettre. Dans les représentations des formateurs, de même que des stagiaires, il existe ainsi, pour chaque cas d'obstacle ineffaçable à aménager, une solution optimale pour rétablir la franchissabilité piscicole — même si ce n'est jamais une solution idéale,

puisque les acteurs rappellent régulièrement que les passes à poissons sont un objet de compromis, impropre à restaurer parfaitement la continuité écologique. Cette passe à poissons optimale est celle qui permet de faire tenir ensemble le plus de contraintes — diverses et hétérogènes — qui caractérisent les « dossiers » que les opérateurs administratifs ont à monter et suivre.

A.2.c À l'amont des réalisations, orienter les projets vers une solution déterminée

Une fois cette solution identifiée, l'enjeu pour les services de l'État et des établissements publics est de la faire mettre en place de la manière attendue. Des savoir-faire spécifiques à ce versant de l'action administrative sont transmis lors des stages ; c'est ce qui est désigné, dans la citation mentionnée ci-dessus, comme le fait d'« *oriente[r] vers une solution à l'amont* » de la réalisation du projet, « *et comment on contrôle la conformité de l'ouvrage* » à l'aval du processus de construction. La capacité à « orienter » les acteurs d'un projet de restauration vers un type de solutions est un savoir-faire qui relève d'une technicité propre à l'activité administrative. Pour comprendre cette partie du travail administratif, il faut la resituer dans les aspects organisationnels de l'action publique de restauration de la continuité écologique des cours d'eau.

Un avis sur les solutions proposées par les maîtres d'ouvrage (bureaux d'études, syndicats de rivière, etc.) est demandé à l'OFB au cours de l'instruction des dossiers ; l'OFB peut formuler son avis et des recommandations, mais ne réclame pas, ou n'exige pas explicitement que telle ou telle solution soit mise en place, même si les agents ont identifié une solution qui leur semble optimale. Un acteur de l'OFB explique ainsi que sur la base de leur familiarité avec une grande diversité de cas et les outils de modélisation, « *[lorsqu'on nous consulte sur un problème de franchissement] nous rapidement, on l'a, la passe, mais on la donne pas comme ça.* » L'une des explications données à cette prudence formelle est l'évolution régulière des connaissances, qui peut amener à demander une modification de l'ouvrage ; si un dispositif est explicitement exigé à un moment donné, mais que l'avancée des connaissance — ou les constats concrets de fonctionnement — montrent quelques années plus tard qu'il est inefficace, les agents estiment qu'il serait difficile pour eux d'exiger de la part des maîtres d'ouvrage une modification, voire une reconstruction de l'équipement. L'orientation vers des solutions données, lorsqu'elle ne peut se faire de manière explicite, prend alors des formes plus discrètes, parfois presque burlesques : il s'agit de dire quels sont les attendus administratifs, sans expliciter formellement quel projet répondrait à ces attentes. Un acteur de l'OFB explique ainsi qu'il lui est arrivé, au cours des phases de discussion préalables à la rédaction d'un avant-projet, de faire passer au maître d'œuvre des recommandations aussi précises que possible sans être explicites,

à l'aide d'acrobaties rhétoriques : « *Je dis "mmmmh... les jets plongeants, là, je suis pas sûr". Ça veut dire qu'on attend des jets noyés, mais on peut pas le dire comme ça.* »

Cette façon de faire est révélatrice des formes d'arrangements pratiques mis en œuvre par des agents de l'OFB afin de gérer les ambiguïtés et difficultés générées par leur position. Ces difficultés peuvent être reliées à la situation particulière, évoquée précédemment, d'une délégation de compétences par l'État qui n'est que partielle. Des acteurs publics, le plus souvent à l'OFB, se retrouvent ainsi dans une situation presque contradictoire, où ils détiennent une compétence technique pour la réalisation d'ouvrages, sans pouvoir la mettre directement en œuvre, puisque qu'elle a été déléguée à des acteurs privés — ce sont les maîtres d'ouvrage qui doivent s'en occuper. Ces acteurs participent à l'instruction des dossiers, mais sans être, strictement parlant, prescripteurs : ils ne peuvent imposer une solution particulière. Ils jugent des projets de réalisations techniques dont ils sont les experts, et souhaitent qu'ils aboutissent aux équipements les plus efficaces possibles en termes environnementaux — et de la manière la plus rapide possible ; mais ils doivent trouver les moyens de guider les projets tout en sachant qu'ils ne sont pas censés les piloter, et qu'ils ne peuvent pas les orienter formellement par un arrêté prescriptif. C'est dans cette zone grise de l'éco-pouvoir (Lascoumes, 1995a), entre l'instruction et la prescription, que prennent sens les savoirs pratiques de guidage ou d'orientation des projets. Ils sont parfois incarnés dans des normes techniques concernant l'équipement, qui reviennent alors de fait à imposer une solution. Ces savoirs pratiques de guidage sont mobilisés sur le terrain par les agents administratifs (au sens large : services de l'État, mais aussi de l'OFB, etc.), et s'inscrivent souvent dans des relations de contacts et d'échanges réguliers et plus ou moins informels avec les maîtres d'œuvre des travaux de restauration. La mise en place de l'équipement s'appuie ainsi sur les réseaux d'acteurs hétérogènes tissés dans le temps long. Ce guidage est d'autant plus efficace, et d'autant moins nécessaire, que le maître d'œuvre— par exemple un bureau d'études — est au fait des attentes de l'administration sur une échelle territoriale donnée, et interagit régulièrement avec ses agents.

Le mode d'action par le guidage de l'action en amont des projets est caractéristique de l'action publique de restauration de la continuité piscicole[14] ; je le conceptualise, dans la conclusion de cette partie, comme une forme de gouvernement à distance de l'État. Ce mode d'action repose sur l'intégration, par les acteurs qui la mettent en œuvre, des normes de bonne réalisation des équipements, ainsi que d'un savoir-faire diplomatique et stratégique pour orienter l'action. On le retrouve chez d'autres acteurs que les techniciens de l'OFB ; une chargée de mission dans une DDT me décrit ainsi la façon dont elle

14. Il ne s'agit pas d'une « politique publique » à proprement parler, puisque la politique publique est celle de la restauration écologique, mais celle-ci se décline dans l'équipement des obstacles pour restaurer la continuité piscicole lorsque l'effacement de l'ouvrage n'est pas possible.

envisage son rôle d'instruction des dossiers de restauration de la continuité, en lien avec les maîtres d'œuvre et d'ouvrage, particulièrement lorsqu'il s'agit de construire des passes à poissons — un rôle d'orientation qu'il souligne avoir notamment intégré au cours de sa fréquentation de l'OFB et des nombreuses formations qu'il y a suivi :

> « On aime bien travailler avant le dépôt du dossier, c'est plus simple. [...] On leur dit toujours aux bureaux d'études, maintenant ils savent comment ça fonctionne : ils prennent systématiquement contact avec l'OFB. Avant de caler leurs ouvrages. Pour être sûr que tout est bon ; et nous, au moment du dépôt officiel du dossier, tout est calé, tout est bon ; on re-soumet quand même le dossier pour avis à l'OFB et voilà, si y'a besoin, on reçoit les avis, et on instruit. Et le travail se fait beaucoup plus rapidement comme ça, si tout est calé déjà de base. c'est plus simple pour tout le monde. [...] On les oriente, mais on n'est pas là pour imposer un choix. Il faut qu'on soit neutres. Donc si on travaille à l'amont du projet, avec eux, ils nous soumettent plusieurs scénarii, et nous on peut se pencher plus facilement vers ce qui est le mieux pour l'environnement, quoi, et le plus durable. C'est vrai qu'on a réussi, dans notre unité [le service « eau » de la DDT] en tous cas, tous nos partenaires avec qui on travaille, on travaille à l'amont du dépôt du dossier. Il y a des réunions de présentation d'avant projet, il y a toujours une présentation des scénarios possibles, il y a toujours validation avant dépôt du dossier, quoi. »
>
> (Chargée de mission « continuité écologique » dans une DDT, entretien)

Le terme d'« orientation » utilisé par les acteurs, malgré sa potentielle connotation négative, ne sous-entend pas qu'il existe une forme de manipulation des acteurs engagés dans les projets de la part des agents de l'État, qui identifieraient seuls une solution optimale, et s'emploieraient ensuite à l'imposer au reste des acteurs contre leur gré. Le caractère optimal des solutions adoptées — et c'est l'un des points abordés au fil du stage — résulte d'une discussion, voire d'une négociation entre les diverses parties des projets de restauration. L'un des critères de l'efficacité des équipements pour le franchissement piscicole, que les agents de l'État sont enjoints à prendre en compte, est de tenir compte des différents intérêts en présence, et résulte d'un compromis qui en assure la solidité. La solution vers laquelle les experts des passes à poissons encouragent l'administration ou l'OFB à « orienter » les acteurs se veut ainsi être une solution de compromis.

Le pilotage de l'action est d'ailleurs assumé par les pouvoirs publics ; c'est aussi ce que désigne le terme d'« orientation » : lors du stage, les acteurs administratifs partagent aussi des compétences pour contourner l'impossibilité de contraindre légalement des acteurs à adopter une solution identifiée comme préférable. Lorsque, dans les discussions qui entourent le choix d'une solution, certains acteurs — pétitionnaires, bureaux d'études, etc. — insistent pour mettre en place une solution de franchissement dont l'inefficacité semble probable, les agents de l'OFB peuvent recourir à une autre ressource pour l'action publique, qui est la lecture stricte de la réglementation : les agents préviennent les porteurs de projets qu'une évaluation de l'efficacité de l'ouvrage sera réalisée *a posteriori*, et qu'au

cas où la fonctionnalité du dispositif n'est pas satisfaisante, il devra être reconstruit, sous une autre forme, aux frais du maître d'ouvrage. Un formateur de l'OFB rencontré explique que cela dissuade souvent les maîtres d'ouvrage d'opter pour une solution qui n'est pas celle que les agents de l'OFB tiennent pour optimale ; il mentionne dans un euphémisme que cela permet de « *désamorcer les conflits* ». Cette possibilité d'évaluer l'efficacité et d'exiger une reconstruction de l'équipement est rendue possible par la réglementation, qui impose une obligation de résultats lors de la restauration de la continuité écologique. Néanmoins, l'éventualité de réclamer la reconstruction d'un ouvrage après sa construction est très rarement mobilisée lorsque l'OFB n'a pas formulé d'avis critique sur une proposition, et lorsque la réalisation correspond aux plans conclus en amont ; il y a une forme d'engagement moral des acteurs à ne pas remettre en cause, au moins à court terme, un choix auquel ils ont eux-mêmes souscrit, s'il n'y a pas eu de manquement manifeste aux bonnes pratiques de la conception de projet — cela pointe vers la transformation de l'obligation de résultats en obligation de moyens, que je pointe ci-après (4.A.2.e, p. 505). La possibilité de faire reconstruire un ouvrage constitue ainsi une ressource administrative, à l'amont du processus de construction, qui est avant tout mobilisée pour orienter l'action en brandissant la menace d'une évaluation potentiellement coûteuse — lorsque l'orientation par la persuasion n'a pas fonctionné.

A.2.d À l'aval des réalisations, contrôler la conformité des équipements

Après avoir mentionné la rareté de la demande de reconstruction des ouvrages, il faut néanmoins évoquer un cas où cette possibilité est souvent employée, et explicitée lors des stages de l'OFB : il s'agit des situations où les équipements achevés ne respectent pas les critères définis dans les documents négociés en amont de la construction. A l'issue de la construction d'une passe à poissons, le maître d'ouvrage réceptionne l'équipement, et la puissance publique (l'administration appuyée par l'OFB) procède à son récolement — c'est-à-dire un contrôle de la conformité de l'ouvrage aux prescriptions établies en amont et sanctionnées par l'autorisation de travaux. Concrètement, les agents vérifient un certain nombre de paramètres physiques de l'ouvrage : présence de tous les éléments attendus, position dans le cours d'eau, hauteur de la ligne d'eau, dimension des différentes parties de la passe, etc. Effectuer ces mesures nécessite un double savoir-faire, que les experts techniques souhaitent transmettre ; il faut à la fois savoir effectuer les mesures, et les interpréter, en étant notamment capable d'y appliquer une marge de tolérance informelle. Lors du stage, les experts tâchent de transmettre aux stagiaires une capacité d'interprétation des mesures. Celles-ci doivent être mises en regard de l'enjeu concret pour la fonctionnalité de l'équipement, plutôt que prises comme des critères numériques absolus déterminant de façon binaire l'acceptation ou le rejet du récolement. Pour appuyer

et mieux faire comprendre la nécessité de contextualiser les mesures, un exercice pratique de mesure et d'interprétation est réalisé lors du stage. Un ingénieur, qui a été formateur lors de ces stages, résume ainsi l'enjeu de ce moment de la formation. Il faut apprendre aux stagiaires à répondre à la question :

> « Qu'est-ce qui est grave ? Quand on a [dans l'arrêté préfectoral d'autorisation de travaux] une chute de 25 cm entre deux bassins et qu'on mesure 27 cm [lors du récolement], est-ce que c'est grave ? à partir de quel moment on... [sanctionne] ? Non mais parce que des fois, des collègues, "c'est 25 [cm dans l'arrêté], c'est 27 [cm mesurés], boum !" alors que... [...] donc voilà [lors du stage] on mesure l'écart réel, et on en analyse la portée : c'est quoi les conséquences sur la fonctionnalité de l'ouvrage ? Est-ce que c'est grave, est-ce que c'est pas grave ? »
>
> (Ingénieur en hydraulique, Onema, entretien)

Lors de la session de stage à laquelle j'ai participé, cet exercice pratique d'évaluation de la fonctionnalité d'une passe à poissons a été organisé en deux temps. Premièrement, le temps de la mesure : les stagiaires réalisent *in situ* les mesures concrètes qui permettent de contrôler qu'un ouvrage réalisé est conforme aux plans qui ont été validés par les autorités publiques. Cet exercice fait notamment prendre conscience aux acteurs qui contrôlent les passes à poissons d'une partie d'incertitude inhérente aux mesures — ici celle de la hauteur de la ligne d'eau dans un bassin. Dans un flux d'eau en mouvement, il est difficile de déterminer une hauteur à un centimètre près, étant donné que la hauteur fluctue légèrement au rythme du courant, et que le fond d'une passe à poissons en service n'est pas parfaitement plat (*cf.* figure 4.7, p. 498). Un second temps est celui de l'analyse : lors d'une séance de « débriefing », les formateurs invitent l'ensemble des stagiaires à discuter ces résultats, et à réfléchir aux suites qu'il faudrait donner s'ils devaient prendre une décision quant à ces équipements. Les formateurs fournissent alors à la problématique identifiée plus haut (« *est-ce que c'est grave, est-ce que c'est pas grave ?* ») non pas une réponse absolue, mais un cadre méthodologique : celui de la contextualisation des problèmes observés. « *[Il n'y a] pas de bonne réponse ; il faut regarder en contexte* », comme l'explique un formateur au moment du débriefing. Il signifie par là qu'il n'y a pas une décision unique et systématique à adopter, qui serait fondée sur des critères numériques déterminant si l'ouvrage peut être conservé ou doit être reconstruit.

Dans cet exemple du contrôle, les marges de tolérance sont relatives à la situation et à l'enjeu de restauration dans sa globalité : une différence inattendue de quelques centimètres de hauteur d'eau dans la chute entre deux bassins doit être mise en regard de la chute totale (selon qu'elle en représente une proportion significative ou non), de la probabilité qu'elle empêche ou non les poissons de passer (selon les capacités de nage des espèces-cibles), ou encore du caractère crucial ou non de la passe à poissons dans un programme de restauration plus large (selon que l'obstacle est un point de blocage sur un

FIGURE 4.7 – *Illustration d'un exercice d'entraînement à la mesure de niveaux d'eau pour le contrôle d'un équipement. Les stagiaires, dont je fais partie, prennent vite conscience qu'une mesure au centimètre près d'un niveau d'eau en mouvement n'est pas possible. Comment, dans ces conditions, vérifier que l'équipement correspond aux prescriptions administratives ? L'un des enjeux de cet exercice est de transmettre aux stagiaires une capacité à interroger et contextualiser les résultats obtenus ; l'équipement doit être compris — et évalué — dans son contexte, plutôt que sur la base de critères formels irréconciliables avec l'épaisseur matérielle des choses.*

axe de migration amphihaline ou non, par exemple). Pour reprendre un exemple utilisé par un formateur lors du débriefing, s'il s'agit d'un ouvrage-clef dans la trajectoire de migration des saumons (les poissons qui font l'objet du plus grand investissement à la fois économique et symbolique), alors il faut se montrer particulièrement intransigeant ; pour la même différence, s'il s'agit d'un ouvrage en tête de bassins, à l'aval duquel les poissons peuvent déjà trouver des espaces de vie ou de reproduction satisfaisants, et au-delà duquel des poissons migrateurs ont déjà pu être observés, alors il est possible de juger que la différence mesurée entre les plans et l'ouvrage construit est négligeable.

Cette capacité d'évaluation et d'ajustement des attentes qui est transmise lors du stage correspond alors à la compétence d'appréciation et d'interprétation des règles établies, que j'ai présentée au chapitre précédent comme étant l'une des compétences reconnues des experts des passes à poissons. J'ai en effet montré que l'un des traits qui les distingue des novices est leur capacité à lire une situation dans sa globalité, et à adapter en conséquence les critères formels explicités dans les guides de bonnes pratiques ; c'est l'une des caractéristiques des savoirs d'ingénieurs, capables de mobiliser leur expérience et leurs savoirs pratiques pour identifier les marges acceptables d'écart à une norme. L'exemple de l'interprétation des mesures lors du contrôle montre alors que le stage ne consiste pas qu'en une transmission de savoirs qui pourraient aussi être diffusés à travers les manuels de bonnes pratiques — ce que la transmission d'une connaissance de l'ensemble du panel

de solutions pouvait laisser entendre — mais aussi de s'affranchir de ces prescriptions formelles. Les formations de l'OFB sont donc une façon d'« informer » les acteurs et les pratiques, c'est-à-dire à la fois de leur transmettre des informations, et de donner forme à leurs pratiques, en s'appuyant notamment sur des exercices concrets de terrain. Les formations permettent ainsi de déployer, à l'échelle territoriale, une expertise, au sens d'un ensemble de compétences difficilement formalisables et de savoir-être incorporé par les acteurs — plus que des contenus de connaissance qui peuvent être plus facilement diffusés à travers des manuels.

Cet exemple montre aussi que les formations sont voulues, par l'OFB, non seulement comme un lieu de sensibilisation à la complexité des situations, mais aussi à la subtilité de la frontière entre technique et politique, à travers la question de la définition de l'efficacité d'une passe à poissons. Une session de présentation, lors de la formation, est consacrée à la problématique de l'efficacité (figure 4.8, p. 500) ; les formateurs y rappellent les différents outils et méthodes de l'évaluation de l'efficacité d'un dispositif, saisie à travers les pourcentages de franchissement des poissons dans des délais définis. Ils soulignent que cette efficacité n'est jamais totale, et que pour évaluer un ouvrage, il faut la mettre en regard des « efficacités atteignables » qui dépendent du type d'équipement et des espèces-cibles ; ils soulignent enfin le caractère ouvert de la définition de l'efficacité d'un équipement — même appréhendée du strict point de vue de l'attractivité et de la franchissabilité — qui peut être appréhendée par de multiples méthodes, des plus directes (comptage des poissons franchissant les passes, suivis individuels) aux plus indirectes (observation de l'état des populations à l'échelle de l'axe, recomposition des croisements généalogiques par des outils génétiques).

Surtout, lors du stage, l'organisation d'une séance de débriefing et d'interprétation des résultats suite aux mesures *in situ* souligne l'importance, aux yeux des experts, de transmettre aux acteurs plus proches du terrain l'idée que l'efficacité d'un équipement est à appréhender de façon contextuelle, au regard des enjeux qu'elle soulève. La mesure de la fonctionnalité des passes à poissons par des critères numériques est considérée, par les ingénieurs du franchissement piscicole, comme complémentaire d'une appréhension plus qualitative et située de l'efficacité d'un équipement qu'il faut réinscrire dans un contexte et des objectifs particuliers. Les passes à poissons, même pour les experts de la technique écohydraulique, restent des équipements de politique publique, dont l'efficacité doit être mise en relation avec les objectifs et les contraintes des programmes qui cadrent ces politiques. Pour citer à nouveau un formateur lors de la séance de débriefing : « *il faut avoir de la nuance* ».

Cette sensibilisation à l'incertitude des mesures et à la complexité de l'activité d'évalua-

FIGURE 4.8 – *Diapositive présentant différentes mesures possibles de l'efficacité des passes à poissons, entendue en un sens environnemental restreint : l'efficacité d'un équipement pour rendre franchissable un obstacle particulier.*

tion peut revêtir un aspect jugé paradoxal, voire décevant par certains stagiaires, que l'exercice déroute. Là où ils attendaient parfois des réponses claires et définitives sur les critères d'évaluation, ils sont au contraire mis aux prises avec la complexité et la nécessité d'ouvrir le regard et nuancer les jugements ; paradoxalement, l'exercice de mesure déconstruit le caractère fixe ou absolu de la mesure, numérique, qui peut à la fois être incertaine et doit être contextualisée. Ce type d'apprentissage peut expliquer un paradoxe, sur lequel je reviens plus loin : alors même que les formations sont censées leur apporter les outils-clefs pour une prise de décision en autonomie, les stagiaires sollicitent plus les experts nationaux à l'issue du stage. Cela peut s'expliquer par le fait que ceux-ci leur ont transmis une conscience de la complexité particulière de chaque situation, et une forme de doute heuristique face aux données du terrain qui ne leur semblent plus si facilement « données ». Les mesures faites lors du récolement (par exemple un écart de 3 cm entre la ligne d'eau mesurée dans la passe à poissons et celle qui était prévue dans les plans est rédhibitoire) doivent être appréciée au regard de l'expérience des acteurs, et d'une vision plus large des enjeux de l'aménagement qui ne s'acquiert elle-même que par la pratique. Les stagiaires, souvent relativement peu expérimentés ou peu confiants dans leur expérience, s'en remettent ainsi d'autant plus à l'expérience des experts nationaux.

A.2.e Un savoir-faire administratif : la traduction opérante des attendus techniques

Rédiger des arrêtés préfectoraux

Le quatrième et dernier point mentionné par le formateur qui présentait le stage — « *ce qu'on met dans un arrêté d'autorisation pour bien décrire l'ouvrage, et que ce soit bien contrôlable après* » — concerne plus explicitement les savoir-faire administratifs. Le stage est à destination de personnels dont l'outil principal est l'écrit, à travers la rédaction d'avis (pour l'OFB), ou d'actes administratifs (notamment par les DDT ou DREAL) qui sont dotés d'une force de droit. Le stage met donc l'accent, parmi les savoir-faire transmis qui relèvent de l'expertise technique écohydraulique, sur des savoir-faire administratifs, à travers les points importants de la rédaction d'un acte dans le cadre de l'instruction d'un dossier pour la restauration de la continuité écologique.

C'est ici l'aspect le plus explicitement « administratif » du projet, au sens où il correspond à la fois au processus d'« administration » du projet (la gestion des différent aspects qui permettent de le conduire à bien) et aux attentes de l'« administration » publique — l'ensemble des acteurs publics qui interviennent dans la gestion du projet au nom de l'État. Selon les cas, différentes procédures d'instruction peuvent être mises en branle au fil de l'instruction réglementaire ; à titre d'exemple, et uniquement pour les cas où les projets consistent à mettre en conformité avec la réglementation des ouvrages dont l'existence n'est pas remise en cause, Adam (2014) décrit la procédure d'instruction réglementaire qui comprend *a minima* deux arrêtés préfectoraux et un procès-verbal de récolement (figure 4.9, p. 502). Il s'y ajoute souvent des procédures liées à l'usage des seuils ; dans le cas d'ouvrages hydroélectriques, les concessions ou autorisations réclament elles-mêmes la constitution de plusieurs dossiers.

Alors que le stage « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau » est souvent décrit, par rapport aux deux autres formations proposées par l'OFB sur les passes à poissons (formations au dimensionnement et au contrôle des équipements), comme moins « technique », et s'il nécessite moins que les autres de recourir à des savoirs et des instruments de l'ingénierie de la restauration écologique, il faut néanmoins souligner ici que c'est bien un lieu d'apprentissage d'une forme de technicité à double sens. D'une part, les stagiaires y sont formés à la réalisation de l'appui technique (vérifier le réalisme des calculs pour le dimensionnements des passes à poissons, réaliser des relevés sur le terrain et savoir les interpréter, évaluer l'opportunité et l'optimalité d'une solution de restauration proposée, etc.). D'autre part, les compétences transmises aux stagiaires pour suivre les projets relèvent d'une forme de « technicité » administrative dans la conduite ou l'instruction de dossiers de restauration de la continuité écologique.

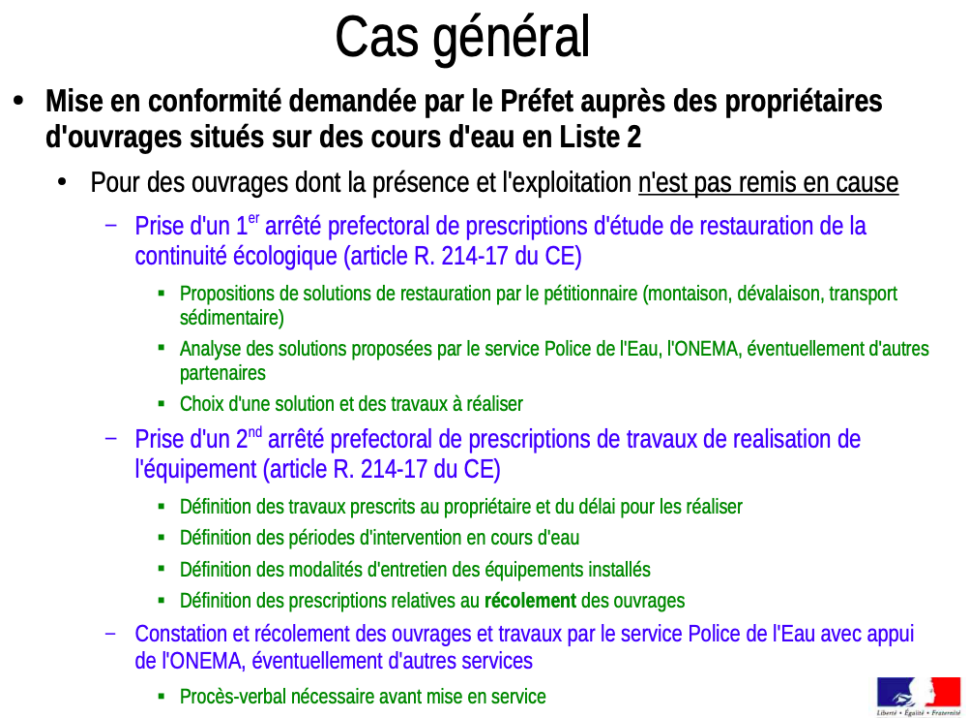


FIGURE 4.9 – *Présentation par un agent d'une DDT de la procédure administrative minimale lors de l'instruction d'un dossier de restauration de la continuité (mise en conformité avec les attentes réglementaires) pour un obstacle dont l'existence n'est pas remise en cause (Adam, 2014).)*

Il y a bien une forme de technicité à inscrire, dans des actes administratifs, des attentes qui sont à la fois d'ordre scientifico-technique (par exemple les critères de dimension des passes à poissons adaptés aux espèces cibles), et qui relèvent parfois quasiment de l'ordre de la gestion des ressources humaines et de la négociation (par exemple lorsqu'il faut décider et énoncer dans un arrêté préfectoral à qui et de quelle façon échoit la responsabilité d'entretenir l'ouvrage). Il y a ainsi tout un savoir-faire scriptural auquel l'OFB tient à former ses agents et les services de l'État, et dont divers points sont rappelés lors du stage (*cf.* diapositive 4.10, p. 506). Ces compétences à acquérir sont d'ordre rédactionnel ; il s'agit concrètement, pour les acteurs administratifs de la politique publique de rétablissement de la continuité, de savoir rédiger ce que les acteurs rencontrés qualifient de « *bons* » arrêtés et autres actes administratifs. Ils distinguent deux qualités d'un « *bon* » arrêté ; la première est l'« *efficacité* » : l'arrêté permet d'obtenir la réalisation matérielle de dispositifs qui répondent aux prescriptions techniques des experts en écohydraulique, et donc qui correspondent bien aux plans arrêtés en amont. La seconde qualité d'un bon arrêté est sa « *solidité* », c'est-à-dire qu'il ne peut être contourné par des acteurs dont les intérêts divergent de ceux des organisations publiques en charge de la restauration de la continuité écologique. Cette solidité des arrêtés conditionne la résistance des projets à leur remise en cause, notamment face à d'éventuelles contestations devant un tribunal administratif. Il s'agit d'une qualité dont l'importance aux yeux des acteurs publics de la restauration

environnementale résulte du caractère agonistique de l'arène dans laquelle les projets de restauration sont mis en œuvre. Les agents de l'État qui produisent ou informent des actes réglementaires ont en effet toujours en vue la possibilité d'une opposition de la part de ceux que ces actes obligent. Les arrêtés pris doivent ainsi être « *irréprochables* », pour reprendre un adjectif régulièrement entendu, afin de ne pas prêter le flanc à des attaques juridiques.

Les agents formés lors du stage ne sont donc pas que les délégataires d'une expertise écohydraulique, capables d'aiguiller les projets vers des solutions pour le rétablissement de la franchissabilité des seuils ; ils sont aussi les relais, et les traducteurs, dans le domaine administratif de l'action publique, des experts nationaux du domaine technique écohydraulique. Le but des formateurs est que la rédaction des actes administratifs garantisse le respect des préconisations techniques qu'ils travaillent à établir au quotidien dans leur activité de recherche et de développement. Les formations jouent donc un rôle d'interface entre différents acteurs, et ici, entre les deux ordres de l'action publique que sont l'expertise technique en écohydraulique, et l'administration des projets de restauration de la continuité écologique.

Cette opération de transformation de prescriptions techniques en prescriptions administratives peut être désignée comme une « traduction » ; cette terminologie est utilisée par des agents de l'OFB pour désigner la compétence attendue des services de l'État (*cf.* ci-dessous, figure 4.10, p. 506). La notion de traduction évoque la sociologie de l'acteur-réseau ; Michel Callon, reprenant ce terme à Michel Serres, l'utilise pour désigner le processus par lequel des acteurs revêtent une légitimité à en représenter d'autres dans le cadre de controverses, et opèrent par là une nécessaire transformation — les intérêts et les attentes ne s'exprimant pas de la manière et sous la même forme dans différentes arènes [15]. Sans mobiliser tout l'appareillage de cette sociologie de la traduction, je reprends ici ce terme parce qu'il permet de qualifier l'activité réalisée par une catégorie d'acteurs (qui opèrent un passage du domaine de l'expertise techno-scientifique à celui de la prescription administrative), et de souligner qu'elle consiste en une transformation ; ces acteurs ont donc une incidence propre sur la mise en œuvre de la politique publique.

En opérant la transition du domaine technique au domaine administratif, les agents de

15. Dans un article resté célèbre, Callon (1986) établit cette notion pour désigner l'introduction, sous forme verbale et en énoncés revendicatifs, des attentes et des demandes des coquilles Saint-Jacques dans l'arène d'une controverse qui porte sur leur domestication en baie de Saint-Brieuc. Callon et Latour (2006, pp. 12-13) définissent plus formellement la traduction comme « *l'ensemble des négociations, des intrigues, des actes de persuasion, des calculs, des violences grâce à quoi un acteur ou une force se permet ou se fait attribuer l'autorité de parler ou d'agir au nom d'un autre acteur ou d'une autre force [...]. Dès qu'un acteur dit "nous", voici qu'il traduit d'autres acteurs en une seule volonté dont il devient l'âme ou le porte-parole.* »

l'État traduisent des critères techniques en prescriptions administratives.

Faire interface entre l'ingénierie écohydraulique et la mise en œuvre administrative des politiques publiques

Les stages organisés par l'OFB ont ainsi pour vocation de créer des compétences d'interface entre l'univers administratif et le domaine technique de l'écohydraulique. Les formateurs, experts de la technique de franchissement piscicole, transmettent aux stagiaires une synthèse des processus et des nœuds cruciaux, dans le déroulé des projets, auxquels ils doivent être attentifs pour que les passes à poissons construites soient en phase avec l'état de l'art de la technique de conception. Pour cela, il s'agit moins de faire des agents des services instructeurs des spécialistes de la conception, que de leur permettre d'identifier et d'être particulièrement attentifs aux points-clefs, tout au long du déroulé d'un projet, sur lesquels se joue la mise en place d'un équipement techniquement satisfaisant. Un formateur du Pôle écohydraulique l'illustre en mobilisant l'exemple du degré de précision auquel les agents de l'administration doivent être attentifs lorsqu'ils valident des projets d'équipements ; l'échelle de précision dépend du type de dispositifs.

> « [plutôt que sur le travail de conception,] on passe plus de temps [dans les stages] sur l'avant du projet, le suivi de chantier — notamment ce sur quoi les collègues des services départementaux doivent faire attention. [Par exemple] sur les espacements des blocs quand on est en enrochements on est sur du 5–10 cm de précision ; [alors que] sur du génie civil, on est sur du 1–2 cm... [c'est important de le comprendre pour] bien caler les choses... à quel moment c'est utile de passer sur le chantier pour optimiser les choses... Il faut qu'il y ait une surveillance. On [ne] fait pas de l'assistance à maîtrise d'ouvrage, hein, mais on surveille certaines phases ; le respect des prescriptions de l'arrêté d'autorisation à certaines phases. Et après [que l'équipement a été construit], la conformité. »
>
> (Formateur du pôle écohydraulique, entretien)

Cet extrait s'achève, comme les projets de restauration de la continuité piscicole, avec la vérification de la « conformité » de l'ouvrage. Ce substantif, utilisé sans complément, laisse néanmoins en suspens l'identité du référentiel de conformité : *à quoi* l'équipement est-il conforme ? Sous un aspect rhétorique, cette question soulève des enjeux importants pour l'analyse de la mise en œuvre de la politique publique d'équipement d'obstacles pour la franchissabilité piscicole ; un ouvrage peut en effet être conforme aux attendus réglementaires — qui prescrivent une obligation de résultats sur la franchissabilité piscicole — ou au projet d'équipement validé par l'administration — auquel cas la conformité peut être restreinte à une obligation de moyens. La transition entre les deux fait l'objet de la section suivante.

Traduire l'obligation de résultats en obligation de moyens

Dans les discours des acteurs de la politique publique de restauration de la continuité écologique des cours d'eau, le terme de conformité recouvre deux significations. Il peut signifier, comme dans la citation ci-dessus, une conformité de l'ouvrage construit aux inscriptions qui le précèdent : les plans qui sont été dessinés et les actes administratifs qui ont été rédigés au terme d'un processus de négociation, supports scripturaux qui servent de référence et conditionnent le récolement de la passe à poissons. Le terme de conformité est aussi utilisé, notamment dans l'expression de « mise en conformité », pour désigner le processus à travers lequel un obstacle à la continuité écologique est modifié pour respecter les prescription réglementaires, et est ainsi rendu conforme aux attentes du législateur. Dans le cas d'un obstacle situé sur un cours d'eau classé en liste 2, cela implique d'« *assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs* »[16], au plus tard cinq ans après la publication des classements des cours d'eau, que ce soit en effaçant l'obstacle, en l'aménageant, ou en établissant un mode de gestion adéquat (par exemple par des ouvertures régulières de vannes). Les agents de l'État utilisent ainsi souvent l'expression de « mise en conformité » pour désigner le processus qui se déroule de l'identification d'un obstacle en tant que tel, au récolement des travaux d'aménagement, en passant par toutes les étapes du processus de négociation, de conception et de construction d'un éventuel équipement.

Les deux modes de conformité ne sont pas équivalents. Un équipement peut être conforme aux plans établis par un comité de pilotage dans le cadre d'un projet de restauration, et validés par un avis positif de l'OFB, mais pourtant ne pas assurer efficacement la circulation des poissons migrateurs — si par exemple il y a eu un problème de conception qu'aucun acteur n'avait anticipé en amont. Formellement, un tel équipement n'est alors pas « conforme » aux prescriptions réglementaires. On peut le conceptualiser en termes de moyens et de fins ; alors que la loi prescrit aux équipements pour le franchissement piscicole une obligation de résultats (ils doivent « assurer » la circulation des poissons et des sédiments), la conformité aux plans établis relève d'une obligation de moyens : elle garantit qu'un maître d'ouvrage a fait construire un dispositif dont les acteurs consultés estiment *a priori* qu'il est à même d'assurer la restauration de la continuité écologique.

Néanmoins, dans la pratique concrète de l'action publique, les deux définitions se rejoignent ; la conformité réglementaire est en effet rabattue sur une conformité aux plans, processus par lequel l'obligation légale de résultats est le plus souvent approximée, formellement, par une obligation de moyens. C'est l'une des opérations majeures de traduction effectuée lors de la mise en administration des dispositifs de franchissement piscicole, qui

16. Code de l'environnement, article L214-17 établi par la LEMA en 2006.

passent alors de l'espace de l'expertise scientifique à celui de la politique publique. Cette opération répond à une forme d'économie à la fois matérielle et morale de l'action publique : l'efficacité d'une passe à poissons étant à la fois complexe et coûteuse à évaluer, et dans une certaine mesure, irréductiblement incertaine, les agents de l'État exigent des maîtres d'ouvrage la construction d'une passe à poissons qui respecte les prescriptions expertes les plus à jour, mais ne contrôlent pas systématiquement l'efficacité de l'équipement. Ce contrôle est en effet trop coûteux (il implique de lourds protocoles de marquage et de suivi de poissons qu'il n'est pas envisageable de généraliser aux dizaines de passes à poissons construites chaque année) ; il ne permet pas forcément d'obtenir des résultats définitifs et indiscutables (la fonctionnalité d'une passe peut varier selon les conditions hydrologiques, selon les caractéristiques des stocks de poissons d'une année sur l'autre, etc.) ; et, comme je l'ai déjà mentionné, les acteurs publics estiment que demander la démolition et la reconstruction d'un ouvrage qui a été construit en respectant les critères établis par les experts mènerait plutôt à des conflits qu'à des solutions efficaces. Formellement, les agents de l'État exigent ainsi qu'un projet d'équipement fasse l'objet d'une concertation des différents acteurs concernés par sa construction, et que ses plans (à la fois pour sa construction, sa gestion et son entretien) soient validé par les institutions pertinentes sur le plan technique. S'ils ne constatent pas, lors du récolement, de différence significative entre les plans négociés en amont et l'ouvrage effectivement construit, celui-ci est déclaré conforme — à la fois au projet, et à la réglementation.

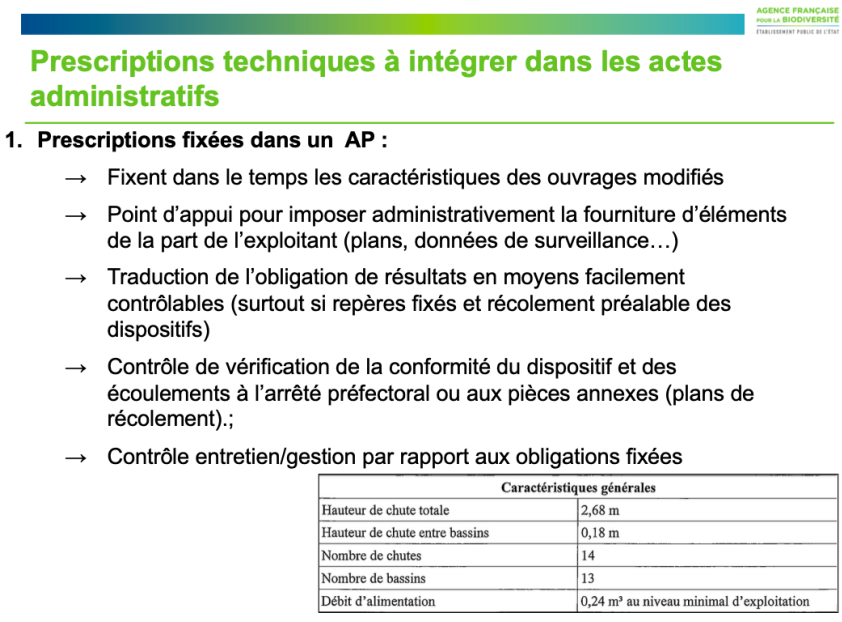


FIGURE 4.10 – *Diapositive présentant des éléments « techniques » à inclure explicitement dans les arrêtés préfectoraux (diapositive de la formation « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau »)*

En rédigeant les actes administratifs qui fixent les caractéristiques attendues d'un équipe-

ment ou valident son récolement, les agents de l'OFB et de l'État sont ainsi les opérateurs d'un passage de l'obligation légale d'assurer le franchissement, à celle de mettre en place un équipement conforme aux recommandations des experts en écohydrauliques. Ils « traduisent » ainsi l'obligation légale de résultats en obligation administrative de moyens, pour reprendre le terme utilisé par l'OFB lors d'une formation (figure 4.10, p. 506).

A.3 Les formations font partie d'un ensemble de dispositifs qui structurent le monde des passes à poissons et son action

A.3.a D'autres dispositifs de cadrage de l'action

Les formations dispensées par l'OFB mettent en place ce que l'on peut qualifier de « déconcentration » de l'expertise dans le monde des passes à poissons, par analogie avec la déconcentration de l'action publique. Entre centralisation et décentralisation, la déconcentration maintient la position centrale d'un groupe d'experts nationaux, tout en conférant à des acteurs locaux (qu'ils appartiennent à des administrations ou établissements publics locaux ou à des services déconcentrés de l'État) une capacité à appliquer et incarner cette expertise ; et à la mettre en œuvre de manière autonome à l'échelle locale. Les formateurs visent ainsi à permettre aux stagiaires, à l'issue du stage, d'être capables de mieux réaliser eux-mêmes le montage ou le suivi de projets de restaurations de la continuité écologique. L'enjeu de cette montée en compétence et du gain d'autonomie de la part d'acteurs locaux est aussi, pour le Pôle écohydraulique, un enjeu d'optimisation du temps de travail ; Michel Larinier explique en effet en entretien que les formation ont notamment été mises en place dans les années 1980 et 1990 pour soulager le pôle écohydraulique, qui recevait de plus en plus de demandes d'appui technique et ne parvenait pas à répondre à toutes. Cette fonction de transmission assignée aux formations montre que celles-ci participent à l'action à distance de la puissance publique (Epstein, 2005), et ici plus précisément de l'administration environnementale — qu'il s'agisse des services de l'État ou de l'OFB. Les formations ne sont cependant pas les seuls dispositifs porteurs d'un cadrage qui matérialise et consolide l'action à distance ; ce cadrage s'incarne aussi dans des ensembles documentaires et dans des logiciels. Ce sont les deux exemples que je développe dans cette section.

Les bases documentaires, une ressource pour l'action complémentaire aux formations

Dans la perspective d'une prise d'autonomie et d'une transmission de savoirs des experts nationaux vers les acteurs locaux, les stages s'inscrivent dans un ensemble de dispositifs, qui comprend aussi des documents écrits : les manuels, ou guides de bonnes pratiques,

déjà évoqués, mais aussi des fiches de retour d'expérience, ou encore des protocoles méthodologiques pour le montage, le suivi et l'évaluation de dossiers, qui circulent entre les acteurs. Des documents concernant les équipements pour le franchissement piscicole ont été rassemblés dans une base documentaire technique réalisée par l'Onema : le « référentiel milieux aquatiques – documents d'incidence appliquée à l'hydroélectricité », ou « RefMADI » (ONEMA, 2023) — qui a été transformé à l'OFB en une nouvelle plateforme, plus large, la « Plateforme d'Appui Technique Biodiversité » (PAT-Biodiv), qui regroupe les référentiels techniques concernant à la fois les domaines aquatique, marin et terrestres, et les textes réglementaires pertinents [17].

Ces documents peuvent être perçus comme en partie substituables aux stages, par exemple lorsque des agents d'une DDT se servent des manuels de conception des passes à poissons pour juger de la pertinente d'une solution proposée par un bureau d'études dans le cadre de l'instruction d'un dossier de rétablissement de la continuité ; ou lorsque des salariés d'un syndicat de rivière s'appuient sur les fiches de retour d'expérience pour élaborer un appel d'offres dans le cadre d'un projet de restauration. Cependant, ces outils sont plutôt présentés comme complémentaires par les formateurs de l'OFB, qui les transmettent aux stagiaires, et les enjoignent à s'en servir, puisqu'ils présentent une variété de cas bien supérieure à celle qui peut être abordée au cours des sessions de formation. Ils sont notamment complémentaires en ce que les stages sont l'occasion pour les formateurs de transmettre les bonnes pratiques associées. Les formateurs apprennent aux stagiaires à se servir de ces outils d'une façon qui leur semble adéquate, c'est-à-dire moins en appliquant des « recettes » toutes faites (pour reprendre l'expression évoquée au chapitre précédent) qu'en sachant s'affranchir, dans une certaine mesure, de certaines contraintes, et en identifiant à quelles conditions il est possible de les aménager.

Un dispositif numérique d'appui technique et de cadrage de l'action : le logiciel Cassiopée

Un logiciel développé en 1993 par Michel Larinier et Jean-Pierre Porcher, « Cassiopée », fait aussi partie des dispositifs qui instrumentent le processus d'équipement du côté des praticiens de la restauration piscicole. Comme les différents documents et guides, et comme les sessions de formation, il possède un statut particulier qui oscille entre substituabilité et complémentarité au recours à l'expertise centralisée. Ce logiciel permet d'automatiser des calculs pour dimensionner des passes à poissons ; l'intérêt du logiciel n'est pas dans les

17. On peut noter ici, malgré la disparition de la référence explicite à l'hydroélectricité, que ce domaine a constitué l'une des origines et des moteurs historiques de la recherche de solutions techniques permettant de concilier exploitation des cours d'eau et protection des milieux aquatiques. Comme les deux premiers chapitres l'ont montré, cette influence du secteur hydroélectrique a pu favoriser l'investissement dans des solutions d'équipement par des passes à poissons.

formules utilisées, qui sont les mêmes que celles préconisées dans les guides de conception, mais dans la mise en forme et dans la mise en relation de ces formules, qui permet de faciliter la modélisation numérique en automatisant leur emploi, ainsi que de visualiser le dispositif projeté. Le logiciel permet concrètement de gagner du temps et d'éviter un risque d'erreur au cours du processus de calcul. La forme logicielle permet d'automatiser un certain nombre de calculs pour faciliter la modélisation. Ce logiciel est utilisé pour concevoir des passes (figure 4.11, p. 509), mais les agents de l'OFB ou les services instructeurs de dossiers s'en servent aussi pour vérifier la cohérente ou la validité les calculs de dimensionnement des projets de passes à poissons qui leur sont soumis.

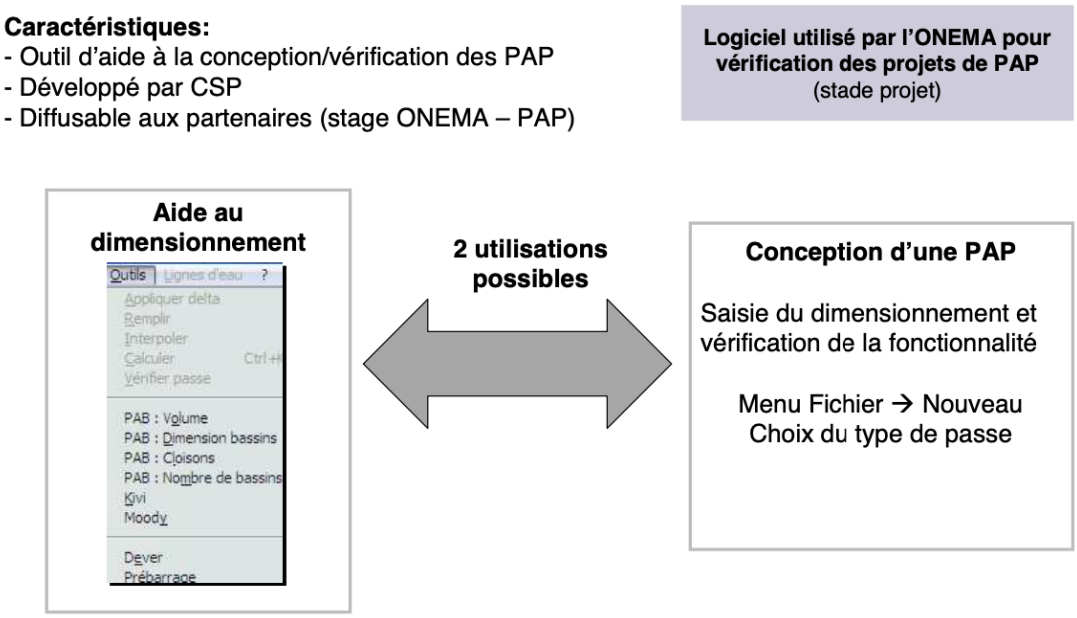


FIGURE 4.11 – *Présentation des deux usages du logiciel Cassiopée, et de sa possible diffusion aux personnes ayant suivi les stages de l'Onema (Pierron, 2014)*

Cependant, parce qu'il a été conçu par les spécialistes reconnus, ce logiciel a peu à peu acquis un pouvoir de légitimation. Ses concepteurs constatent en effet au fil du temps une extension et un détournement des usages de Cassiopée : le recours à ce logiciel est utilisé, par les acteurs qui réalisent le dimensionnement des passes à poissons (par exemple des bureaux d'études), pour justifier le dimensionnement ou le type qui a été choisi pour les dispositifs. Le fait que ce logiciel ait été conçu et soit utilisé par le CSP et ses successeurs agit dans les interactions et les négociations autour de dossiers comme une garantie de leur conformité avec les prescription des experts du GHAAPPE. Ceux-ci soulignent ainsi le risque d'un mésusage de Cassiopée, dont la connotation d'expertise pourrait pousser les services instructeurs à faire confiance à des projets dimensionnés à l'aide de ce logiciel, alors que les dimensionnements de sortie ne sont qu'une fonction des paramètres indiqués au départ, et ne préjugent en rien de l'optimalité ou de la faisabilité de la solution obtenue.

Les membres du CSP — à cette époque devenu Onema — décident alors d'utiliser les stages de formation comme un moyen de cadrer l'usage de ce logiciel, et pour s'assurer que le logiciel est employé à bon escient, ils en restreignent l'accès aux personnes qui ont assisté au stage et ont été formées à son utilisation — et à ses limites de validité. Deux ingénieurs du GHAAPPE le décrivent ainsi dans un entretien collectif :

> « — Les gens disaient, "passe à poissons dimensionnée avec le logiciel du CSP" à l'époque. Bon, on peut faire n'importe quoi avec ! C'est un logiciel d'aide au calcul. Il facilite le calcul, mais...
> — C'est pas lui qui fait la passe ! — C'est pour ça qu'on a dit, "on ne le donne qu'à ceux qui font l'effort de venir au stage passe à poissons" ! »

Le logiciel a néanmoins connu, au cours de mon travail doctoral, une évolution inverse. Dans le cadre d'un partenariat entre le Pôle écohydraulique et l'INRAE, Cassiopée a été recodé dans un langage informatique plus récent, ce qui a permis d'y intégrer une interface graphique plus moderne, et d'y ajouter des fonctionnalités (notamment pour des calculs de dimensionnement d'équipements qui n'étaient pas pris en compte dans les années 1990, ainsi que vous vérifier la franchissabilité d'une passe à poissons existante). Dans le même mouvement, le logiciel a été mis en ligne de manière ouverte, et est désormais accessible au grand public [18]. Les chercheurs et ingénieurs du Pôle écohydraulique et de l'UMR G-EAU (notamment d'INRAE) qui ont participé à ce renouvellement du logiciel le présentent alors comme un des éléments de « *dissémination de l'expertise* », qui vise à « *combler le fossé entre chercheurs et ingénieurs* », en passant de l'intérieur des laboratoires scientifiques vers l'extérieur de la mise en application des savoirs (Dorchies et al., 2022).

Un ingénieur du Pôle écohydraulique justifie cette mise en accès libre du logiciel par le fait qu'il est plus facile pour les services de l'OFB d'analyser — et de contrôler — des projets qui ont été dimensionnés sur ce logiciel, qu'ils connaissent.

> « Il y a une forte incitation pour qu'il soit accessible [...]. On va tâcher de continuer à le faire vivre, c'est un bon outil ; et c'est vrai que si à la fois les bureaux d'études et les collègues [des services régionaux de l'OFB] utilisent le même outil, ça facilite les échanges, l'analyse. »
>
> (Ingénieur en hydraulique, Pôle écohydraulique, entretien)

L'argument d'une unification du monde de l'équipement par une normalisation des pratiques, qui permet de faciliter les échanges et le travail de l'OFB, a donc pris le pas sur les craintes d'un mésusage du logiciel, ou le risque qu'il induise les acteurs administratifs à manquer de vigilance au moment de formuler un avis sur les projets qui leur sont soumis.

L'exemple du logiciel Cassiopée éclaire ainsi sous deux aspects le cadrage des pratiques qu'opèrent les dispositifs de diffusion de l'expertise sur le franchissement piscicole. Lorsque

18. Les différents modules du logiciel sont accessibles en ligne, sur le site https://cassiopee.g-eau.fr.

sa diffusion est restreinte au public des formations sur les équipements pour le franchissement, il montre comment ces formations sont le lieu d'un cadrage par la définition de « bonnes pratiques » auxquelles les experts nationaux tâchent d'initier les stagiaires. Lorsqu'il est finalement largement diffusé, au nom de la facilitation des échanges entre l'OFB et les autres acteurs de projets de restauration de la continuité, ce logiciel met en exergue l'importance d'une forme de normalisation et de rationalisation des pratiques pour les agents de l'OFB. Concrètement, l'usage du logiciel est par exemple un moyen de s'assurer que les bassins d'une passe en projet sont numérotés dans le même ordre pour tous les acteurs, et que tous désignent la même chose en parlant du « second bassin ». La normalisation de l'expertise permet ainsi de faciliter et fluidifier les échanges entre les différents acteurs des projets de restauration à l'échelle locale (bureaux d'études, OFB, services instructeurs...) ainsi qu'entre les acteurs territoriaux de l'OFB et les experts nationaux desquels ils sollicitent un appui technique lorsque les projets qui leur sont soumis sont particulièrement complexes ou controversés.

Conçu comme un outil d'appui technique au sens le plus strict, pour faciliter la conception et le dimensionnement de passes à poissons, le logiciel Cassiopée prospère comme outil de cadrage et de facilitation du dialogue technique dans l'arène des projets de restauration piscicole. Il est donc à la fois un instrument technique de dimensionnement des passes à poissons, et un outil qui participe à l'amélioration de l'efficacité de l'action publique, évaluée à l'aune des gains de temps que permet l'utilisation du logiciel lors du recours par les services territoriaux à l'expertise des ingénieurs spécialistes des passes à poissons à l'OFB. Il est en cela emblématique du rôle que jouent différents dispositifs du cadrage expert des passes à poissons, qui participent à la fois à la caractérisation technique des dispositifs mis en place, et à une structuration organisationnelle de l'action publique de restauration de la continuité piscicole — c'est-à-dire à l'organisation des acteurs et de leurs relations. Les outils de cadrage experts participent ainsi à dessiner et structurer un espace des acteurs de l'action publique, au sens où ils les positionnent dans les processus de mise en œuvre des passes à poissons en leur donnant un rôle, une fonction, et un statut, et où ils participent à organiser les relations qui les lient. Je le montre dans la section suivante en revenant sur trois aspects de cette structuration : premièrement, l'organisation d'un espace hiérarchisé où les experts maintiennent leur statut exceptionnel tout en déconcentrant l'expertise ; deuxièmement, l'homogénéisation du collectif d'action publique — un processus qui établit alors une distinction d'avec les acteurs qui se situent hors du cadrage expert ; et troisièmement, l'uniformisation de l'action à l'échelle nationale.

A.3.b Les outils de cadrage expert structurent un espace d'action

Entre délégation de compétences et rétention d'un statut expert : organiser et structurer l'espace d'action

Les formations, les manuels et référentiels techniques, ou encore le logiciel de dimensionnement sont autant d'instruments qui, en diffusant une forme d'expertise qu'ils incorporent, contribuent à dessiner la structure organisationnelle de l'action publique. Ils sont les vecteurs concrets d'une certaine façon de faire des passes à poissons, mais aussi de conduire ou de suivre des projets de restauration de la continuité piscicole qui est transmise depuis les experts nationaux vers les acteurs de terrains. Ils définissent ainsi les positions des acteurs — ceux qui les conçoivent et les transmettent, ceux qui les reçoivent et les manipulent, ceux qui les utilisent avec une plus ou moins grande capacité d'innovation.

Si les formations dotent les stagiaires de compétences pour prendre des décisions et procéder à des arbitrages lorsqu'ils ont à suivre ou orienter des dossiers de restauration de la continuité écologique, les critères qui fondent ces décisions sont le plus souvent établis ou validés par les experts nationaux du Pôle écohydraulique. Ceux-ci maintiennent ainsi, à travers la diffusion de l'expertise et des formations, leur positionnement central dans la toile de l'action publique d'équipement des obstacles pour la franchissabilité piscicole. Cela se donne à voir notamment dans le fait que les stages « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau », s'ils mettent les stagiaires en capacité d'arbitrer un certain nombre de décisions, les prédisposent et les incitent aussi à solliciter les membres du Pôle écohydraulique, qu'ils identifient pendant le stage, et dont ils comprennent mieux les façons de travailler et l'expertise qu'ils peuvent réaliser. Un ingénieur du Pôle écohydraulique souligne ainsi, lors d'une discussion informelle, une forme d'ironie de la situation à laquelle aboutissent les formations. Alors que celles-ci étaient censées former des acteurs qui, à l'échelle territoriale seraient délégataires d'une expertise sur les dispositifs de franchissement afin, notamment, de soulager les ingénieurs du Pôle écohydraulique de certaines missions d'appui technique qu'ils n'avaient pas le temps de réaliser [19], les agents qui ont suivi les formations sont « *les premiers à nous solliciter* » après le stage, selon la formule employée par ce formateur.

La déconcentration de l'expertise met donc à disposition des acteurs locaux (ceux qui ne participent qu'à la mise en œuvre ponctuelle de projets de passes à poissons) une

19. On peut ainsi interpréter les formations mises en place par l'OFB comme un moyen de réaffirmer le principe de subsidiarité au sein de l'OFB ; pour reprendre les termes d'une typologie proposée par Valadou et Céciliot (2017), l'enjeu est de faire passer des dossiers de la catégorie « complexe ou à fort enjeu », qui nécessitent le recours à une expertise nationale, dans la catégorie des dossiers qui ne nécessitent qu'une expertise locale pour des prescriptions particulière, voire dans celle des dossiers « simples » pour lesquels il suffit de renvoyer les acteurs (pétitionnaires et services instructeurs) aux arrêtés de prescriptions générales.

forme de compétence experte, sans pour autant remettre en cause la position de légitimité souveraine de l'OFB. Elle dessine autour du premier cercle des experts nationaux un second cercle de praticiens des passes à poissons comme équipement de l'action publique. Ce cercle comprend plusieurs catégories d'acteurs, qui se voient déléguer une expertise technique écohydraulique (les ingénieurs, notamment de bureaux d'études, qui assistent au stage sur la conception des passes à poissons) ou une forme d'expertise en vue de l'*administration* des projets de restauration de la continuité piscicole (c'est-à-dire leur instruction réglementaire, leur suivi et leur contrôle). Comme je le montre plus loin, plutôt que comme des cercles concentriques, il est plus adéquat de représenter ces acteurs le long de réseaux qui se déploient vers les territoires où l'action publique se matérialise dans les équipements concrets. Leur capacité à faire (pour les ingénieurs) ou faire faire (pour les agents des établissements publics et administration) des dispositifs de franchissement considérés comme valides par les experts les situe néanmoins, parmi tout l'équipage que les passes embarquent, dans une première couronne de l'expertise.

Harmoniser ou uniformiser l'action à l'échelle territoriale

A travers les connaissances et savoir-faire, les outils qui les incarnent, et les compétences associées, c'est aussi une forme d'uniformisation des pratiques et du positionnement des acteurs de la restauration piscicole qui s'est diffusée à l'échelle de la France. Cette uniformisation est l'un des processus structurants de l'histoire récente des passes à poissons ; si, comme je l'ai montré dans les premiers chapitres de la thèse, des passes à poissons ont été construites tout au long de l'histoire contemporaine de l'aménagement des cours d'eau en France, cela s'est fait non seulement sous des formes et à des rythmes différents selon les périodes, mais aussi de manière plus ou moins uniforme. L'une des transformations liée à ce que les acteurs qualifient de « modernisation » des équipements pour le franchissement piscicole depuis les années 1980 est leur normalisation et leur uniformisation sur le territoire, directement liée à la diffusion de normes qui passe par les formations et la constitution d'un collectif d'action structuré autour d'un pôle d'expertise national.

Un autre aspect de cette uniformisation est l'harmonisation qu'elle permet entre les positions défendues et les avis rendus par l'OFB dans les différentes régions. Lors du stage « appui technique sur les dossiers continuité écologique des cours d'eau » auquel j'ai pu participer, le RefMADI (*cf.* 4.A.3.a, p. 508) est présenté, à l'instar d'autres dispositifs évoqués plus haut, comme étant un « *outil d'harmonisation des avis techniques émis par les services territoriaux de l'AFB* » ; l'une de ses vocation est que dans des configurations similaires d'obstacles à aménager, différents services de l'OFB préconisent des solutions identiques. Pour comprendre l'importance de cette harmonisation, il faut la resituer dans l'arène conflictuelle de la restauration de la continuité écologique. Les agents de l'OFB

craignent que des différences entre les avis rendus par la puissance publique pour des cas similaires d'obstacles dans régions différentes soient utilisées comme un argument pour délégitimer certains avis rendus — par exemple si certains services ont des exigences plus élevées que d'autres en termes de débit et de dimensionnement des passes pour le franchissement d'espèces dont le comportement de nage et de migration est encore mal connu. Dans un contexte où l'opposition à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau s'organise notamment à l'échelle nationale, le risque est donc de prêter le flanc à une critique qui pointerait les disparités dans la mise en œuvre de la politique publique comme des inégalités de traitement, voire comme incarnant une incohérence de cette politique, ce qui remettrait en doute le bien-fondé des avis de l'OFB. L'argument de l'importance d'une position unifiée et uniforme des acteurs de la politique publique environnementale constitue une forme de régulation sociale de l'action administrative, qui vise à en renforcer l'acceptabilité. Cela pointe un élément sur lequel je reviens plus loin : l'importance structurante, pour la forme que prend la restauration de la continuité piscicole, des conflits et du caractère agonistique de l'espace où elle prend place.

Fluidifier les échanges entre les acteurs de la puissance publique

L'uniformisation des façons de faire des passes à poissons trouve son pendant dans la régularisation et la fluidification des interactions entre les nombreux acteurs impliqués dans la mise en œuvre des passes à poissons. Les outils — parmi lesquels les formations — qui informent la mise en œuvre de l'action publique de restauration contribuent à la constitution d'un « monde » de l'équipement d'action publique, fait à la fois d'acteurs, d'outils et de représentations partagées, et qui est constitué de plusieurs réseaux reliés entre eux. Ces dispositifs participent à normaliser et à fluidifier les échanges entre les différents acteurs des politiques publiques environnementales qui sont parties prenantes des projets d'aménagement — des experts nationaux du franchissement piscicole, aux acteurs territoriaux qui les sollicitent.

Un premier réseau d'acteurs se concrétise entre les personnes qui participent aux stages de l'OFB. Ceux-ci ne sont pas qu'un moment de formation sur les objets techniques ; ils sont aussi un moment de sociabilité, où des liens entre acteurs se tissent ou se renforcent. Tout au long des formations, une interconnaissance, et parfois une forme de familiarité se développe entre stagiaires, et entre stagiaires et formateurs, réunis pendant quatre jours dans un même hôtel au sous-sol duquel se déroulent les formations théoriques. Les liens tissés sont plus souvent renforcés que créés *ex nihilo* ; beaucoup de personnes se connaissent déjà, ou connaissent des personnes en commun, ou appartiennent à des organisations qui sont en contact régulier dans le petit monde de la restauration de la continuité écologique des cours d'eau en France. Cette familiarité fait partie des ressources acquises lors du stage,

et dispose les stagiaires à rester en contact entre eux et avec les experts nationaux. Aussi bien que la diffusion d'outils, l'interconnaissance et les habitudes de travail construites entre les acteurs peuvent être interprétés par eux comme une manière de rationaliser le travail collectif que constitue la mise en œuvre de l'action publique.

Le logiciel Cassiopée décrit plus haut, qui permet de normaliser les manières de décrire une passe à poissons, est ainsi un symbole de la façon dont des outils et des représentations partagés permettent de gagner du temps pour la réalisation de projets. En véhiculant des normes techniques, mais aussi des critères d'action et des représentations partagées, les outils pratiques et l'ensemble des éléments transmis lors des formations participent à une forme de fluidification de l'action, en permettant qu'un cadrage uniforme des projets défini par les experts nationaux soit appliqué sur tout le territoire. Un ingénieur de l'OFB l'interprète en termes de gains de temps et d'énergie pour la puissance publique, en critiquant *a contrario* des situations où les services territoriaux cadrent mal les projets ; ils le généralisent aux cas où leur avis est sollicité dans des situations où les maîtres d'œuvre n'ont pas été formés dans les stages de l'OFB, et notamment celui d'un bureau d'études marqué par une forte rotation des ingénieurs dédiés au franchissement piscicole, ce qui entraîne un fort « *coût* », par le temps qu'y passent les acteurs du côté de la puissance publique.

> « — [Parlant des projets menés par ce bureau d'études] C'est pas bon. Les projets nécessitent des aller-retours, les collègues [dans les services territoriaux de l'OFB] donnent de multiples avis négatifs, ça crispe. Ça a un coût indirect côté services de l'État, parce que nous on y passe un temps... [...] Après, on peut discuter, y'a pas forcément qu'une seule bonne solution par site, alors ça fait des aller-retours par rapport à des contraintes, des trucs comme ça. Les projets peuvent évoluer, ils passent différentes phases en se précisant et ça c'est naturel ! Mais des fois, on patauge quoi. »
>
> (Ingénieur en hydraulique, Pôle écohydraulique, entretien)

Dans cet extrait, l'ingénieur distingue différentes formes de débats et de circulation des projets entre l'OFB d'un côté (services territoriaux et experts nationaux auxquels ils se réfèrent) et les meneurs de projets de l'autre (maîtres d'œuvre et d'ouvrage, et notamment le bureau d'étude chargé de la conception du projet). Les discussions sont inévitables (« *naturelles* ») lorsqu'elles portent sur des incertitudes du projet, ou lorsqu'il s'agit de débats sur les différentes contraintes à prendre en charge ou à prioriser. Elles font alors partie du déroulé normal des projets d'aménagement des ouvrages, qui se déroulent dans des configurations singulières et complexes, et nécessitent de faire converger des intérêts divergents. Les aller-retours (au sens où les propositions du bureau d'études sont renvoyées par l'administration au bureau d'études) sont en revanche regrettables, selon cet ingénieur, lorsqu'il résulte d'un désajustement entre les pratiques et attentes de l'OFB d'un côté, et du bureau d'études de l'autre. Ce désajustement se matérialise dans l'écart entre ce que

les agents de l'OFB voient comme un modèle de passe à poissons adapté et acceptable et celui proposé par le bureau d'études ; il résulte d'un écart dans les façons de faire et le cadrage de la conception entre les différents ingénieurs.

Cette distance s'explique ici, aux yeux de l'ingénieur cité, par le fait que le personnel du bureau d'études suit peu les formations proposées par l'OFB. Celles-ci contribuent à dessiner cet espace de confiance, même si elles n'y suffisent évidemment pas. Sur la base de l'interconnaissance entre les acteurs, des habitudes de travail, et du partage de représentations, des agents de l'OFB désignent ainsi certains bureaux d'études auxquels ils font plus « *confiance* » qu'à d'autres, qu'« *on ne connaît pas* » [20] ; ils redoublent d'attention lorsqu'ils faut évaluer ou suivre des projets proposés par des bureaux d'études auxquels ils font moins confiance — que ce soit parce qu'ils sont inexpérimentés, ou sur la base d'expérience passées négatives. Cette évaluation différentielle des concepteurs et constructeurs de passes à poissons est notamment justifiée, dans les discours de l'OFB, par le caractère acquis et construit dans le temps des compétences expertes, et que j'ai mentionnées au chapitre 3. Des bureaux d'études marqués par un fort taux de rotation de leur personnel, ou qui n'ont pas souvent l'occasion de réaliser des passes à poissons, sont négativement marqués du double sceau du manque d'expérience, à la fois en termes de compétences techniques et d'intégration sociale. Les acteurs manquent de l'expérience nécessaire à l'acquisition des compétences expertes sur le franchissement piscicole ; et le manque de relations de travail et d'habitudes communes ancrées dans le temps avec les agents de l'OFB empêchent l'existence d'un *a priori* positif sur les compétences de ces acteurs [21].

L'établissement de relations fluides et d'une définition partagée de la situation entre les différents acteurs potentiels d'un dossier de restauration est vu par ces acteurs comme une condition de l'efficacité de l'action publique. Elle permet de diminuer les « coûts » associées aux retards et aux incompréhensions, pour reprendre l'analyse de l'acteur cité-dessus (4.A.3.b, p. 515). Les acteurs publics rencontrés soulignent l'importance d'échanges entre eux, notamment pour rendre effectif le cadrage technique, par l'OFB, de l'instruction administrative des dossier. L'enjeu de la fluidification ne se limite pas aux acteurs administratifs — comme le montre l'exemple ci-dessus des bureaux d'études ; les acteurs en charge de la mise en œuvre de l'action publique soulignent l'importance d'établir des relations et des échanges, le plus tôt possible, entre tous les acteurs du dossier. Comme le souligne Adam (2014) à propos de l'instruction réglementaire des dossiers :

20. Ces citations sont issues de discussions informelles réalisées avec des agents de l'OFB, et retranscrites de mémoire au fil de la réalisation de mon travail de terrain.

21. Cette construction de relations de confiance permet une forme de qualification informelle des bureaux d'études, là où la création d'une qualification formelle, par la voie d'une certification officielle qui aurait partie d'un répertoire national, a échoué.

> « Dans tous les cas, un travail collaboratif doit être réalisé suffisamment en amont : échanges pétitionnaire – bureaux d'études – DDT – Onema... [...] Un travail collaboratif en amont, essentiel avec les services. »
>
> (Adam, 2014, présentation lors des journés d'échanges techniques sur la continuité écologique de l'agence de l'eau Rhin-Meuse)

Les points de suspension qui concluent ici l'énumération des acteurs pointe vers l'extension du cercle des entités concernées à l'ensemble des parties prenantes des projets, sans se limiter aux personnes qui participent directement à l'instruction administrative des dossiers. La seconde partie du chapitre s'intéresse précisément à ces relations entre les diverses parties prenantes de la mise en place concrète des passes à poissons, et à la façon dont un troisième cercle d'acteurs est impliqué dans la restauration de la franchissabilité piscicole et la vie des équipements. Après avoir étudié l'expertise sur les passes à poissons puis l'aspect administratif des « *dossiers* » de restauration de la continuité, je me penche sur les « *projets* » et leurs acteurs.

Conclusion

La première partie de ce chapitre a permis de montrer comment la mise en administration de la restauration de la continuité écologique sur les cours d'eau peut s'appuyer sur l'expertise technique écohydraulique ; elle propose un cadrage du recours aux équipements, et transmet à d'autres acteurs que les experts nationaux les compétences permettant de mettre en œuvre l'action publique — et de savoir piloter des projets de passes à poissons.

L'organisation de l'action publique que dessine cette mise en administration est celle d'un noyau expert, autour duquel rayonne un second cercle d'autres acteurs dont l'activité relève du domaine administratif, auxquels des compétences et savoir-faire sont transmis. Ces acteurs qui participent à la déclinaison concrète de l'action publique environnementale relèvent de la sphère publique, mais aussi de la sphère privée, notamment dans des bureaux d'études — ce sont, en ce sens, des « acteurs intermédiaires » de l'action publique (Hassenteufel, 2011). La façon qu'a la puissance publique de gouverner cette mise en œuvre de l'action publique est le cadrage, qui permet une forme d'action à distance de la part des experts nationaux — dont la position et l'engagement ressemblent à ceux des ingénieurs d'État qui les ont précédé historiquement. Ce cadrage passe par différents types de dispositifs plus ou moins matériels, des sessions de formations aux logiciels, qui servent d'appui dans le processus d'équipement. Ils évoquent ce que Lorrain (2005) qualifie de « *pilotes invisibles de l'action publique* », des dispositifs techniques qui guident l'action. Ces dispositifs — Lorrain s'intéresse aux « *règles de droit, normes instruments et catégories comptables* » — s'ancrent dans le temps ; ce faisant, ils normalisent l'action publique, et la rendent plus efficace. En contrepartie, ils contribuent cependant à dimi-

nuer l'agentivité des représentants politiques : celles et ceux qui travaillent « *en amont à l'élaboration des catégories qui contribuent à définir ces pilotes* » participent autant que les élus du moment à définir l'action publique (Lorrain, 2005, p. 195). Lorrain s'intéresse principalement à la naturalisation de ces « pilotes », qui entraînent l'action publique sur des sentiers de dépendance et rendent invisibles les choix — sociaux et politiques — qui ont présidé à leur création. Les dispositifs présentés plus haut peuvent être rangés dans la catégorie de ces pilotes qui reflètent « la technicisation du monde moderne » (Lorrain, 2005, p. 165) et présentent en partie le risque d'une invisibilisation des choix techniques et politiques qu'ils intègrent, par exemple lorsque le logiciel Cassiopée est mobilisé comme une « boîte noire » par certains acteurs. Moins qu'à l'enfouissement des choix incorporés dans les instruments qui donnent forme à l'équipement, je m'intéresse néanmoins ici à l'équipement lui-même, et aux acteurs qui le mettent en place. Dans ce qui suit, je réserve ainsi le terme de « pilotes » aux acteurs humains qui guident eux-mêmes le processus d'équipement, y compris en s'appuyant sur des dispositifs qui constituent une sorte d'infrastructure de l'infrastructure « passe à poissons ».

L'une des fonctions des dispositifs présentés dans cette première partie est de fluidifier les relations entre les acteurs de la conception et de la concrétisation techniques des projets de passes à poissons ; ils participent ainsi la constitution d'un « monde » de l'équipement relativement cohérent et organisé. La transmission de connaissances et de compétences, mais aussi d'une certaine façon d'appréhender les problématiques liées à la restauration de la continuité écologique, montrent que l'équipement de l'action publique par les passes à poissons fait l'objet d'un mode d'action particulier de l'État : il s'agit d'un guidage à distance. Pour que la franchissabilité des obstacles soit rétablie sur tous les cours d'eau à enjeu migratoire en France, et pour que l'équipement des obstacles se fasse selon les règles de l'art établies par un noyau centralisé d'expertise, la puissance publique n'agit pas en imposant directement les projets localement, ou en envoyant sur le terrain des ingénieurs d'État : elle fait émerger des acteurs intermédiaires, et s'assure qu'ils intègrent des normes de bonnes pratiques qu'ils appliquent ensuite dans la mise en œuvre de l'action. Il s'agit ainsi d'une action environnementale à distance, déléguée tout en étant guidée, et d'autant plus efficace qu'elle laisse la place à une territorialisation de l'action publique. L'équipement de la politique de restauration environnementale témoigne d'une forme particulière de gouvernement à distance, selon le cadre d'analyse de Epstein (2005). Celui-ci étudie la gouvernance des politiques de la ville en France, dont il caractérise trois périodes : une première période de politique centralisée, où l'administration centrale impose un certain nombre de mesures en France ; une période où les politiques de la ville sont au contraire largement contractualisées entre l'État et les collectivités locales ; et enfin une période où l'État se retire des territoires, en confiant à une agence nationale (extérieure aux minis-

tères) le soin d'octroyer les financements des politiques de la ville, sur la base d'appels à projets auxquels les collectivités peuvent répondre. Dans ce troisième temps, « *tout se passe comme si l'État n'avait plus besoin d'être présent dans le local pour y agir. Au contraire, il organise son retrait des territoires pour les gouverner à distance* » (Epstein, 2005, p. 109). L'équipement en passes à poissons a aussi pu faire l'objet, dans un premier temps, d'une action publique organisée à l'échelle nationale, et largement informée par les ingénieurs d'État — des Ponts et Chaussées et Eaux et Forêts ; en définissant des listes de cours d'eau prioritaires à la fin du XIX^{e} siècle, l'État s'est doté des moyens de gouverner de manière directe la construction de passe à poissons. Comme pour la politique de la ville, à cette période succède un moment de contractualisation régionalisée, pendant laquelle l'exercice du pouvoir de l'État laisse plus de place à l'initiative locale. C'est la situation des années 1980 à 2000, lorsque les plans de restauration des poissons migrateurs se déclinent à l'échelle territoriale, et passent notamment par des contrats de plan États-région. C'est une période de recomposition plus large de l'action de l'État, qui se détourne « *des modes d'action traditionnels de la puissance publique, généralement qualifiés d'autoritaires, ou de "verticaux" en référence à la loi et au règlement qui s'appliquent de "haut en bas"* », et qui concerne tout particulièrement l'action publique environnementale, comme le montre Le Bourhis (2012, p. 216).

L'administration centrale a bien eu tendance à se désengager de l'équipement en passes à poissons en valorisant plutôt la continuité écologique que piscicole. Surtout, l'État s'est retiré des territoires à la fois en développant, comme pour la politique de la ville, un mode de financement par appels à projets (pilotés par les agences de l'Eau) ; et en diminuant l'intervention directe de l'OFB dans les projets locaux — particulièrement celle des ingénieurs spécialisés dans la restauration piscicole qui avaient pu constituer une vitrine de l'expertise du CSP à la fin des années 1970 et jusque dans les années 2000. Il s'agit d'un mouvement semblable à celui que mettent en évidence Bouleau et Gramaglia (2015), qui montrent comment, « *de la police de la pêche à celle de la police de l'environnement* », les agents de l'Onema se sont retrouvés de plus en plus éloignés du terrain, notamment par la bureaucratisation du travail de la police environnementale. De la même façon, en ce qui concerne la restauration des continuités, les ingénieurs et techniciens des directions régionales de l'OFB se voient cantonnés dans un rôle d'administration des politiques environnementales, auquel les confine la séparation entre leur mission de contrôle et les tâches de conception qui échoient à des bureaux d'études. Cette séparation entre les compétences techniques et le travail bureaucratique se traduit concrètement par la nécessité de ne donner des directives que de manière implicite ou indirecte, comme je l'ai exposé précédemment (*cf.* 4.A.2.c, p. 494), et d'orienter autant que possible l'action en amont.

Les formations et les autres dispositifs exposés dans cette partie font néanmoins la preuve

que la puissance publique, et notamment l'OFB, conservent des moyens de gouverner l'équipement. Même à relative distance du terrain, l'État agit en faisant intégrer aux acteurs intermédiaires un certain nombre de connaissances et savoir-faire pratiques, mais aussi de représentations normatives — typiquement, pour évaluer l'importance de l'enjeu de restaurer la franchissabilité de tel obstacle pour telle espèce. Au mode de gouvernement à distance que décrit Epstein (2005), et qui passe par un transfert de prérogatives à des agences nationales opérant par appels à projets, l'équipement de l'action publique par les passes à poissons ajoute la dissémination de normes pour l'action, et la normalisation de compétences techniques pour les acteurs. La définition centralisée et la transmission des bonnes façons de faire des passes à poissons, présentées dans cette partie, s'inscrivent tout à fait dans le panel des « *nouvelles formes d'intervention des autorités publiques* » présentées par Le Bourhis (2012, p. 218), qui comprennent notamment les « *processus de planification concertée* » et la « *diffusion de "bonnes pratiques"* ». Plus encore que les « instruments » de l'action publique environnementale que Le Bourhis propose d'étudier, les équipements matériels ont permis à l'État de maintenir une gouvernance serrée de l'action territorialisée, en faisant tenir et entretenir l'équipement par une communauté d'expertise centralisée dont j'ai montré, dans le chapitre précédent, le pouvoir hégémonique.

Parmi les acteurs dont les compétences et les façons de faire sont ainsi cadrées, j'ai montré le rôle crucial des intermédiaires administratifs qui opérationnalisent la politique publique. Plus qu'un éloignement de ces acteurs de la mise en place de l'action publique, il s'agit d'une reconfiguration de leur rôle, et de l'exercice d'une gouvernance qui passe moins par la mise en application directe de savoirs techniques que leur mobilisation pour orienter l'action des faiseurs de passes à poissons. Ils sont rejoints, dans ce rôle, par d'autres acteurs qui guident l'action publique — salariés de syndicats de rivière, de services déconcentrés de l'État, etc. ; c'est à travers la formation et l'instrumentation de l'action de ces acteurs (par exemple par le logiciel ou les répertoires de bonnes pratiques) que la puissance publique gouverne à distance cette politique d'accommodement environnemental qu'est la construction de passes à poissons. À côté d'un mode d'action de l'État qui consiste à envoyer directement sur le terrain ses propres ingénieurs (ce qui devenu rare), et d'un pilotage de l'action à distance par des appels à projets, l'État met ici en œuvre une autre modalité d'action à distance en se donnant des relais locaux à qui il fait incorporer le point de vue — et le regard expert, décrit dans le chapitre précédent — de la puissance publique.

Après avoir dessiné la structure et le fonctionnement d'une délégation d'expertise — qui est aussi une gouvernance de la franchissabilité piscicole — il faut décrire plus précisément comment se déroule la mise en place de passes à poissons concrètes. La partie suivante décrit comment les passes à poissons viennent aux territoires, et équipent une

politique environnementale en équipant des obstacles concrets. J'élargis ainsi le regard aux processus d'équipement et à leurs acteurs, au-delà du nombre restreint d'experts ou d'experts délégués qui participent aux formations de l'OFB — même si ceux-ci jouent un rôle souvent central dans cette mise en place. Ce regard permet d'expliquer comment les savoirs et savoir-faire transmis par les experts et décrits précédemment sont confrontés à des situations singulières et aboutissent à la construction effective de passes à poissons ; cela permet alors de souligner des attributs propres au processus d'équipement de l'action publique environnementale.

B Comment l'équipement vient aux territoires : la concrétisation des projets d'équipement et ses pilotes

B.1 Introduction : des acteurs intermédiaires des politiques publiques

Dans la première partie du chapitre, je me suis intéressé à la formation et au rôle des acteurs qui sont les intermédiaires entre les experts scientifiques et techniques d'un côté, et de l'autre ceux qui construisent, gèrent ou entretiennent les passes à poissons. Ce rôle intermédiaire se matérialise principalement sous forme administrative, même si l'expertise afférente est d'ordre sociotechnique : il s'agit de mettre en œuvre des compétences techniques en intégrant et en intervenant sur un ensemble de contraintes économiques, sociales et politiques. Ces acteurs sont aussi des « *intermédiaires* » au sens que Hassenteufel (2011, p. 213) donne à ce terme : ils sont situés entre le public et le privé, moins au sens institutionnel qu'au sens des intérêts qu'ils poursuivent, qui se situent souvent entre l'intérêt particulier au maintien des obstacles et l'intérêt général des politiques environnementales qui réclame de restaurer la continuité écologique, ou au moins piscicole. Ces acteurs sont enfin des « pilotes » des projets, au sens où l'un des lieux où l'observateur est le plus sûr de les retrouver est le « comité de pilotage » du projet de passes à poissons, dont ils sont souvent les initiateurs. Selon les territoires et selon les circonstances, il peut s'agir d'ingénieurs employés par des syndicats de rivière, de fonctionnaires de DDTM, de responsables associatifs, etc. ; le rôle de pilote d'un projet particulier peut aussi être partagé par plusieurs acteurs appartenant à des organisations différentes.

Hassenteufel (2011, p. 214), en étudiant les rôles de différents groupes d'acteurs à l'œuvre dans la définition, la conduite et le changement des politiques publiques, s'intéresse plus particulièrement à ceux qu'il appelle, après Nay et Smith, des « *acteurs intermédiaires*

des politiques publiques ». Le qualificatif d'« intermédiaire » renvoie à la fois à leur positionnement entre public et privé, « *entre des univers institutionnels sectorisés, entre des niveaux d'action publique (infranationaux, nationaux et supranationaux), ou encore entre les forums et les arènes de politique publique (ce qui renvoie plus spécifiquement aux experts [...])* ». Appliqué à la mise en œuvre de l'action publique environnementale, cette notion d'acteurs intermédiaires me semble utile pour caractériser la position et certaines propriétés des pilotes de l'équipement, qui travaillent à l'interface entre différentes arènes (politique, technique), différentes organisations (services de l'État, OFB, financeurs, parties prenantes locales concernées par un aménagement, etc.) et différentes échelles d'action (échelle de l'ouvrage, échelle du programme de financement, échelle de la politique nationale, etc.). Ces pilotes revêtent un « *double rôle* » ; premièrement, ils sont des « *généralistes* », qui jouent un rôle de médiateur entre différentes parties prenantes, et traduisent dans un langage commun les attentes et représentations des uns et des autres. En complément, ils jouent un rôle de « *courtier* », ou « *d'entremetteur* » des politiques publiques, qui correspond à un « *travail d'élaboration de compromis et de solutions acceptables par tous* » (*ibid.*). Ces courtiers tâchent de faire converger les intérêts et les attentes des uns et des autres pour matérialiser une solution de compromis — ici un équipement pour le franchissement piscicole. Dans cette partie, je montre que ce rôle d'agent courtier est complémentaire d'un rôle d'agent « placier » : les acteurs intermédiaires parviennent d'autant mieux à concrétiser des équipements de compromis qu'ils ont à l'esprit des situations (obstacles et acteurs) propices à la réalisation de passes à poissons, qu'ils peuvent « placer » lorsque qu'une configuration propice émerge — c'est-à-dire, souvent, lorsqu'apparaissent des opportunités de financement.

Dans cette deuxième partie du chapitre, je réinscris donc la mise en administration dans la dynamique du processus d'équipement ; j'y étudie ce qui anime et structure le passage d'objets experts sur le papier à des dispositifs concrets matérialisés dans un territoire. Pour cela, je reviens dans un premier temps sur le processus que les acteurs qualifient de « *mise en conformité* » des obstacles à la circulation piscicole ; elle est souvent présentée comme l'idéal-type de processus administratif aboutissant à la construction de passes à poissons, et permet d'interroger *à quoi* l'équipement permet de se « conformer ». La procédure de mise en conformité est rendue possible par la stratégie de « placement » de projets de passes à poissons par les acteurs intermédiaires ; c'est l'objet d'un second temps de l'analyse dans lequel, en prenant au sérieux la dimension administrative de l'action publique, j'interroge l'efficacité procédurale de l'équipement. Cette efficacité est conditionnée par l'enrôlement d'acteurs qui deviennent, de fait, des praticiens de la restauration de la continuité piscicole, et qui constituent un troisième cercle du « monde » des passes à poissons, par exemple les techniciens d'associations de protection de poissons

migrateurs, ou des salariés de fédérations de pêche ou d'exploitations hydroélectriques. C'est ce que j'étudie dans un troisième temps, en étudiant la structuration d'un équipage étendu, embarqué dans la dynamique d'équipement des obstacles à la circulation piscicole.

B.2 La mise en place des passes à poissons constitue une concrétisation négociée des politiques publiques

Dans un premier temps, j'interroge la mise en place des passes à poissons en revenant d'abord sur la « mise en conformité », idéal-type de processus de construction de passes à poissons à l'échelle locale qui découlerait d'un impératif juridique national, puis en remettant en question cette vision « top-down » de la mise en place des politiques publiques. Une attention plus précise aux modalités de déroulement de la politique publique montre que l'équipement est un processus qui n'est pas univoque, mais plutôt négocié.

B.2.a La « mise en conformité », idéal-type d'un processus de concrétisation locale d'une politique publique nationale

Les passes à poissons sont souvent décrites comme étant des infrastructures singulières. Les experts en écohydraulique insistent sur le fait que chaque passe à poissons est unique, car elle doit être adaptée aux contraintes techniques propres à la configuration locale du site d'implantation et des enjeux biologiques de restauration. De la même façon, de nombreux porteurs de projets de passes à poissons insistent sur la variété des configurations et des enjeux qui font que chaque projet de passe à poissons est singulier et requiert d'accommoder des intérêts nouveaux, en suivant des contraintes organisationnelles, sociopolitiques, culturelles ou économiques particulières. Néanmoins, dans les processus d'équipement d'obstacles en passes à poissons, et donc dans la façon dont la politique de restauration environnementale est équipée, il existe des figures typiques de projets. L'exemple-type de processus de restauration de la continuité piscicole souvent mobilisé par les acteurs est celui de « mise en conformité » d'un ouvrage (*cf.* par exemple figure 4.9, p. 502). Parmi les différentes façons dont l'équipement peut venir au territoire, le processus de mise en conformité est particulièrement visible car il est particulièrement conflictuel, et correspond à une image courante de l'action publique descendante — des gouvernants nationaux vers des gouvernés locaux. À ce titre, c'est un exemple qui peut être mobilisé dans la rhétorique politique tant par les partisans d'une restauration de la continuité — qui y voient la preuve que lorsque l'État se donne les moyens d'agir, il peut effectivement restaurer la continuité écologique ou piscicole des cours d'eau — que par ses opposants, qui en font un symbole d'une forme d'autoritarisme dans l'application locale par les services de l'État de politiques définies à l'échelle nationale ou internationale.

La mise en conformité désigne les cas où des obstacles sont aménagés pour permettre le franchissement piscicole en conséquence directe d'une obligation légale. Ces aménagements de mise en conformité se font souvent sur demande explicite des services de l'État, qui, suite à des classements de cours d'eau, contactent les propriétaires des seuils considérés comme infranchissables sur ces cours d'eau pour demander la mise en conformité de ces ouvrages avec les obligations légales de restauration de la continuité écologique. Après analyse et discussion des configurations propres à chaque ouvrage, la solution finalement choisie est alors parfois celle de la construction d'une passe à poisson, lorsque la solution de l'effacement est écartée pour des motifs sociaux, politiques, économiques ou écologiques, et que les promoteurs de la restauration de la continuité écologique obtiennent qu'un aménagement soit tout de même réalisé. Ce sont des procédures de ce type — dont les opposants à la restauration de la continuité écologiques font des emblèmes d'une action publique trop strictement descendante — qui ont pu mener aux cas conflictuels mentionnés précédemment (*cf.* 2.B.3.a, p. 275), lorsque des agents de DDT ont pu envoyer de manière indiscriminée des courriers à tous les propriétaires d'ouvrages, générant en réaction une forme de panique face à la menace perçue d'un effacement systématique. L'aspect souvent conflictuel des procédures de mise en conformité — qui émanent de la demande directe d'une autorité administrative — en fait un mode d'action publique qui semble particulièrement propice à déboucher sur la construction d'une passe à poissons. Ce caractère conflictuel favorise en effet l'adoption d'une solution de restauration ménageant les différents intérêts en présence, et notamment ceux attachés à l'existence de l'obstacle. Au contraire, d'autres types de procédures de restauration des continuités, notamment lorsqu'elles sont initiées par les propriétaires de seuils eux-mêmes, semblent aboutir plus fréquemment à un effacement de l'ouvrage.

Avant d'en arriver à la phase de conception d'un projet de passe à poissons, les processus de mise en conformité nécessitent qu'un travail de négociation soit réalisé entre différents acteurs et à plusieurs niveaux. Premièrement, les classements des cours d'eau (par exemple suite à la LEMA de 2006) font l'objet de consultations et de négociations parfois conflictuelles, et dont les résultats diffèrent d'un territoire à l'autre, notamment en termes de proportion des cours d'eau classés (*cf.* figure 2.12, p. 257). Une fois les classements établis, la caractérisation par l'administration de l'Environnement d'un ouvrage comme « obstacle » à aménager suppose que cet ouvrage et son caractère problématique pour la continuité écologique soient connus, et correctement répertoriés. Les agents de l'administration peuvent s'appuyer sur des dispositifs existants de recensement des obstacles — comme le référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE), *cf.* figure 4.12, p. 525 — mais dont ils doivent vérifier l'actualité ; ils réalisent parfois les inventaires eux-mêmes en arpentant les cours d'eau concernés ; ils peuvent aussi s'appuyer sur les savoirs que

détiennent d'autres acteurs : associations locales de pêche ou de protection de la nature, OFB, etc. Un ouvrage n'existe donc en tant qu'obstacle à aménager que dans la mesure où il est correctement identifié et diagnostiqué, et disponible pour l'action auprès des acteurs pertinents ; certains acteurs racontent ainsi avoir « découvert » des obstacles au gré de l'arpentage de cours d'eau sur lesquels ils pensaient pourtant déjà connaître tous les seuils et barrages.

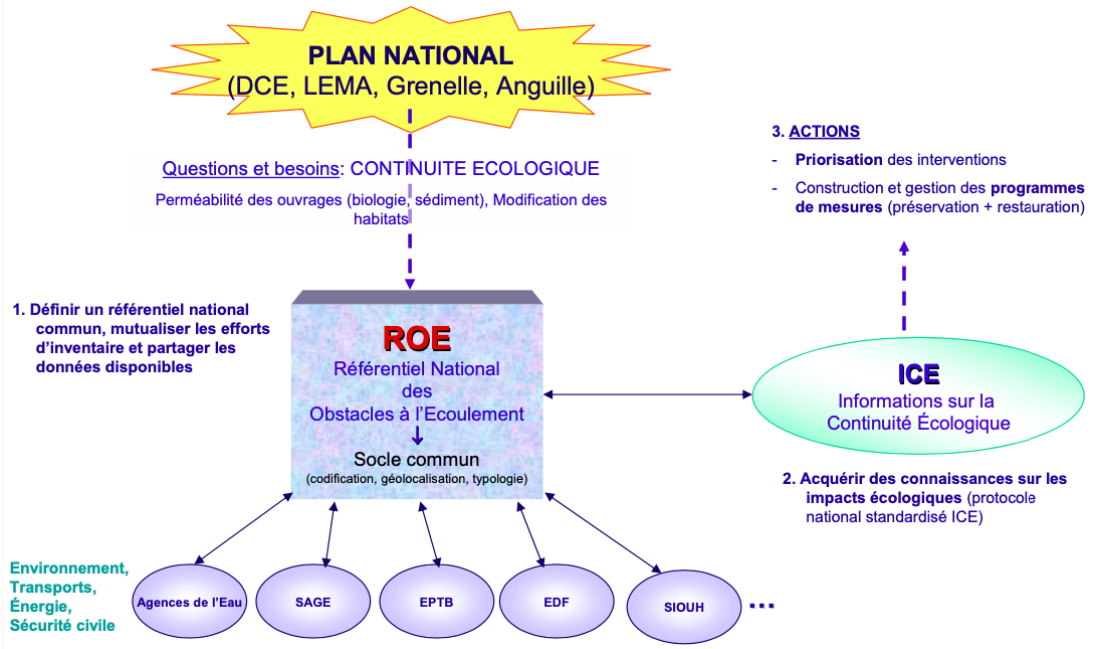


FIGURE 4.12 – *Le « Référentiel des obstacles à l'écoulement », ou ROE, est au cœur de l'opérationnalisation de la politique de restauration de la continuité écologique. Il s'agit d'une base de donnée partagée entre les différentes parties prenantes de la restauration de la continuité écologique, qui vise à recenser tous les « obstacles » et leurs impacts, et outille ainsi «* un travail partenarial au service de la continuité écologique *», ainsi que le présente Baudoin et al. (2014) — présentation dont est extrait le schéma ci-dessus.*

Souvent, cette identification d'ouvrages à aménager s'appuie aussi sur d'autres instruments réglementaires, comme celui de la priorisation — à la fois priorisation des cours d'eau ou des sections où rétablir la continuité ; des espèces piscicoles pour lesquelles rétablir la libre circulation sur les cours d'eau ; ou des obstacles à rendre franchissables. Ces instruments de priorisation sont établis à différents niveaux, par exemple nationaux dans le cas des ouvrages Grenelle, ou régionaux dans les bassins hydrographiques lorsqu'ils sont établis par des COGEPOMI. Des ouvrages mal identifiés ou inconnus des services de l'État peuvent ainsi faire l'objet d'une obligation formelle d'aménagement, parce qu'ils se situent sur des sections de cours d'eau prioritaires, mais rester dans les limbes de l'action publique jusqu'à ce que des acteurs les portent sur l'agenda des faiseurs de politique, en attirant l'attention sur eux — ou sur leur caractère plus bloquant qu'estimé.

Après les étapes de l'identification de l'obstacle, de la décision d'initier un processus de

mise en conformité et de la prise de contact avec ses propriétaires, succède une phase de discussions au cours de laquelle sont débattus et définis les contours du projet. Ces négociations concernent le type de solution choisie pour établir la ou les continuités ; les objectifs assignés à l'aménagement ; les acteurs impliqués dans le projet ; son ou ses financements. Ces discussions sont particulièrement visibles dans les cas où sont établis des comités de pilotages à l'échelle d'une portion de cours d'eau, qui regroupent par exemple propriétaires ou exploitants des ouvrages concernés, services de l'État, OFB, gestionnaires des cours d'eau, associations de pêche, associations de protection de la nature ou des poissons migrateurs, ainsi que différents usagers des cours d'eau et des obstacles concernés, lorsqu'ils sont invités dans la discussion ou qu'ils parviennent à se faire reconnaître comme interlocuteurs intéressés par l'éventuel aménagement. Ces processus de mise en place des projets, préalables au démarrage des travaux, sont le plus souvent pilotés par les acteurs administratifs de la mise en œuvre de l'action publique — qui ont été présentés dans la première partie du chapitre à travers l'une des formations auxquels ils peuvent participer. Qu'ils en soient à l'initiative ou non, ils cadrent les projets, *a minima* lorsqu'ils définissent ses limites d'acceptabilité. En instruisant les dossiers et en rendant des avis techniques, ils explicitent en effet les limites de ce que les pouvoirs publics acceptent ou non comme solution pour la restauration de la franchissabilité piscicole ou de la continuité écologique. Ainsi que cela a été présenté dans la première partie, leur rôle s'étend néanmoins au-delà de cette mission de validation ou non des propositions ; ils peuvent guider le processus de mise en place des projets en discutant et négociant avec les porteurs de projet, les différents acteurs impliqués, ainsi que les autres services de l'État ou établissements publics concernés — par exemple ceux dont la mission s'attache à la conservation patrimoniale d'un site remarquable, ou ceux qui gouvernent le développement de l'hydroélectricité.

B.2.b L'équipement en passes à poissons relève moins d'une obligation légale que de négociations au cas par cas

La mise en œuvre de la restauration piscicole qui résulte de procédures de mise en conformité réclamées par les pouvoirs publics apparaît comme une procédure descendante (« *top-down* », dans le vocabulaire de la science politique anglophone) et se distingue à première vue d'autres processus plutôt « *bottom-up* », qui sont initiés par des acteurs locaux directement concernés par le caractère bloquant d'un ouvrage. Ces derniers processus s'observent par exemple lorsque des ouvrages hydrauliques changent de propriétaires au gré de transactions foncières ou immobilières, et que les nouveaux propriétaires contactent des organismes qu'ils identifient comme impliqués dans la restauration de la continuité (services de l'État, associations, etc.) avec la volonté d'améliorer la fonctionnalité écologique des cours d'eau dont ils ont la responsabilité. Des processus de restauration de la continuité

écologique, ou au moins piscicole, peuvent aussi être initiés par des associations de pêche locales, ou des fédérations d'associations de pêche. Ces associations peuvent assumer la maîtrise d'ouvrage et le coût des travaux. Pour mener à bien des projets de restauration, elles se portent même parfois acquéreuses du foncier concerné par des obstacles — berges du cours d'eau, voire terrains alentours, afin de pouvoir mettre en place des solutions de franchissement qui nécessitent une grande surface foncière, comme des rivières de contournement ; c'est par exemple le cas de projets de restauration menés par une communauté de commune du Bas-Rhin, en lien avec les associations et fédérations d'associations de pêche locales. Ces procédures peuvent concerner, plus souvent que celle de mise en conformité, des cours d'eau tenus hors des différents schémas de priorisation de la restauration. Elles peuvent alors d'autant plus donner lieu à la construction de passes à poissons (plutôt que d'autres solutions) que les obstacles concernés ne sont pas jugés prioritaires ou cruciaux pour le rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau. L'implication fréquente d'associations de pêche peut aussi entraîner une forme de priorisation de l'enjeu piscicole dans ces opérations — par rapport à l'enjeu sédimentaire notamment — qui est un autre facteur de la préférence donnée aux passes à poissons.

La distinction entre différentes trajectoires administratives des projets d'équipement est cependant mal saisie par une opposition entre des processus « *top-down* » de mise en conformité, et des dynamiques « *bottom-up* » d'initiatives territoriales. Le processus de mise en conformité s'appuie sur des discussions entre différentes catégories d'acteurs, sur la mobilisation d'outils et de savoirs développés localement, et de ressources disponibles dans les configurations singulières qui caractérisent les obstacles à aménager. Réciproquement, les initiatives de restauration initiées par des acteurs locaux sont menées à bien en s'appuyant sur des relais administratifs, et souvent en étant articulées avec des programmes politiques ou financiers plus globaux, qui s'inscrivent dans des dynamiques nationales ou internationales.

L'opposition entre les idéal-types de modes d'action « *top-down* » et « *bottom-up* » ne permet donc pas une description adéquate de la mise en œuvre de l'action publique de restauration de la franchissabilité piscicole. Ce constat rejoint les analyses en sciences politiques qui pointent dans cette opposition un « faux débat » (de Maillard et Kübler, 2016) entre deux approches qui présentent des angles morts symétriques, et oublient d'un côté que le courant « descendant » de l'action n'est jamais unilatéral, et doit s'appuyer sur l'agentivité de réseaux locaux ; de l'autre, que le poids de ces réseaux et des agents d'exécution de l'action publique s'inscrit dans des orientations politiques et des programmes d'action définis à un niveau étatique. De Maillard et Kubler rappellent que la nécessité d'un dépassement des approches « *top-down* » et « *bottom-up* » est bien connue, et constitue même « une figure obligée des travaux sur la mise en œuvre ». Cela impose de tenir

compte à la fois du fait que la mise en œuvre d'une politique publique ne se réduit jamais à l'application directe de décisions prises à un échelon politique supérieur, mais qu'elle n'est jamais non plus indépendante de ces décisions. Les contours et les contenus de la mise en œuvre de l'action publique sont en partie définis et choisis par tout un ensemble d'acteurs publics et privés, qui ne se limitent pas aux décideurs politiques ; ce processus se déroule néanmoins dans un cadre et sous le pilotage, plus ou moins respecté, des pouvoirs publics qui mettent en place des contraintes et des incitations à l'action.

C'est ce que montre Lascoumes (1995a), dont De Maillard et Kubler soulignent les apports théoriques à l'analyse de la mise en œuvre et au dépassement de l'opposition « *top-down* » / « *bottom-up* ». Lascoumes décrit les politiques publiques environnementales comme des stratégies de compromis entre intérêts contradictoires, et dont le contenu est processuel plus que substantiel. Les politiques environnementales consistent en la définition de « cadres d'interaction concrets » dans lesquels se décident les modalités de la mise en œuvre de l'action publique, à travers des processus de négociation au cas par cas, qui sont informés à la fois par les orientations des politiques publiques et par les possibilités techniques. L'installation — ou non — d'une passe à poissons se joue ainsi dans une arène de négociation locale, avec des contraintes hétérogènes propres à chaque cas, mais où pointe de toutes parts l'influence de diverses dynamiques externes. La décision est en effet informée par des demandes, des contraintes et des incitations nationales, qui visent la restauration de la continuité écologique, fournissent un certain nombre d'outils plus ou moins contraignants, et définissent des priorités nationales. Ces politiques sont déclinées à divers échelons territoriaux en suivant à la fois des limites administratives et hydrogéographiques, qui définissent leurs propres priorités, et peuvent mener des politiques plus ou moins incitatives pour certains types de solutions — notamment par les financements d'agences de l'eau, le volontarisme et la capacité d'initiative de certaines organisations locales, etc. Dans ces processus, pour reprendre une formule de Lascoumes (1995b, p. 398), « *le droit n'est qu'un des référents pour l'action* » publique. Pour comprendre les différentes modalités de mise en œuvre des politiques de restauration des continuités écologiques en France, il faut resituer les règles juridiques imposant l'équipement des obstacles « *tant dans les systèmes d'action concrets qui ont produit leur élaboration que dans ceux qui assurent leur mise en œuvre* » (Lascoumes, 1995b, p. 398). La construction d'une passe à poissons — parmi les autres possibilités d'action ou d'inaction sur les cours d'eau — est un exemple qui illustre le propos de Lascoumes : la politique publique ne fonctionne pas « *de façon linéaire comme une série d'ordres sanctionnés appliqués par des acteurs animés une discipline quasi militaire* » (*ibid.*), mais par traductions successives des orientations de la politique publique nationale, et surtout par négociations au cas par cas sur l'interprétation et l'adaptation des directives. Cette traduction consiste, en premier lieu,

par la territorialisation de l'action publique ; depuis l'intégration des « plans migrateurs » les contrats de plan État-Région des années 1980, qui visaient une déclinaison régionale ou infrarégionale des grandes orientations de la restauration piscicole, cette politique publique (qui devient celle de restauration de la continuité écologique à partir du XXI^{e} siècle) est largement territorialisée. La plupart des paramètres de sa mise en œuvre sont négociés et définis à l'échelle des bassins hydrographiques, des régions et des départements, entre les agences de l'eau, les établissements de bassin, les directions de l'OFB, les DDTM, voire avec les syndicats de rivières à une échelle inférieure. Ce sont ces négociations qui informent par exemple largement les catégorisations de cours d'eau, les priorisations d'obstacles, les aides publiques à l'action, etc. Elles s'incarnent typiquement dans les PAOT, « plans d'actions opérationnels territorialisés », qui sont des instruments de coordination entre les différents acteurs, et qui consistent concrètement en un plan d'action déclinant à l'échelle départementale les programmes de mesures définis à l'échelle des bassins hydrographiques pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la DCE, et qui forment la feuille de route des services de l'État.

De manière plus générale, les entretiens menés au cours de ma thèse font voir que la forme réglementaire de l'action publique de restauration piscicole en France — l'obligation qui est faite, par la loi, de restaurer la franchissabilité piscicole puis écologique des ouvrages — est adaptée et négociée par les acteurs de leur mise en œuvre. Dans un phénomène dont Lascoumes et Le Bourhis (1996) montrent le caractère fréquent et normalisé, les acteurs de la politique (et de la police) de l'eau écartent — ou « *passent* » — souvent le droit pour faire prévaloir d'autres principes d'action. Dans le cas de la restauration de la continuité piscicole, ils établissent notamment des priorisations à l'échelle territoriale, et ce faisant, ne mobilisent les règles de droit que comme l'un « *des modèles de référence pour l'action* » parmi d'autres (Lascoumes et Serverin, 1988, p. 172). Ainsi, des propriétaires dont les services de l'État estiment qu'ils font preuve de bonne volonté, ou des cours d'eau gérés par des collectivités ou des syndicats dont les acteurs administratifs savent qu'ils sont engagés à moyen ou long terme dans une dynamique de restauration, peuvent être laissés en-dehors des exigences présentes d'aménagement. Les règles juridiques n'expliquent donc pas à elles seules comment des équipements viennent aux territoires ; elles ne sont pas un impératif qui s'imposerait avec une force absolue par-dessus toutes les autres contraintes — notamment économiques et politiques — qui pèsent sur la mise en place de l'action publique. Elles sont interprétées et mobilisées au gré des circonstances par les acteurs en charge de les appliquer, et qui tâchent d'opérer une « *conciliation des intérêts contradictoires* » (Lascoumes, 1995b, p. 398).

La décision de construire ou non une passe à poissons est enfin largement cadrée par la disponibilité d'outils techniques qui peuvent rendre possible — et préférable à d'autres

solutions — la conciliation d'intérêts contradictoires qui pèsent sur l'aménagement d'un obstacle. Cette capacité de conciliation, qui semble particulièrement caractériser les équipements matériels de l'action publique, peut permettre de comprendre qu'ils sont mis en place dans le cadre de la mise en œuvre de l'action publique de restauration des cours d'eau. L'équipement des ouvrages, en tant que processus, est un moyen de créer et concrétiser des opportunités d'action. C'est l'aspect de la mise en place que je décris dans la section suivante, en soulignant que les passes à poissons recèlent une forme d'efficacité processuelle en ce qu'elles permettent aux acteurs de l'aménagement des cours d'eau de transformer une situation particulière en opportunité d'action, par la combinaison et la reconfiguration de diverses contraintes.

B.3 L'équipement est concrétisé par l'intermédiaire de ses pilotes, qui se font placiers et médiateurs des projets

B.3.a Entre projet et programme, un mode d'action qui combine planification et opportunisme

Au niveau de la dynamique spatio-temporelle d'équipement des cours d'eau, l'opposition présentée ci-dessus entre une logique « *top-down* » et une logique « *bottom-up* » peut se rejouer dans l'opposition entre une logique d'aménagement qui serait planificatrice et une logique d'opportunité. La planification consiste à prévoir, en amont de la réalisation, un certain nombre d'aménagements ; c'est ce que les pouvoirs publics ont en partie tenté de faire dans les années 1980 et 1990 avec différents plans de restauration, établis à l'échelle nationale ou des grands bassins hydrographiques, qui prévoyaient l'aménagement progressif d'un certain nombre d'obstacles, souvent d'aval en amont dans les cas les plus emblématiques et investis par la politique publique, ceux qui concernent la remontée des salmonidés migrateurs. Il s'y opposerait une logique d'opportunité, selon laquelle les pouvoirs publics auraient plutôt tout intérêt à suivre les possibilités immédiates d'aménagement des obstacles, par exemple au gré des renouvellements de concessions hydroélectriques ou des droits d'eau qui permettent une renégociation des conditions d'exploitation des ouvrages ; ou à l'occasion du changement de propriété d'un obstacle, dont les nouveaux propriétaires ne voient pas d'inconvénient à l'aménagement ou l'effacement.

Néanmoins, ces deux logiques d'aménagement et d'opportunité sont souvent combinées par les acteurs en charge de la mise en œuvre de la politique de restauration environnementale afin de maximiser la probabilité ou le nombre des projets menés. J'ai déjà expliqué comment certains acteurs s'affranchissent d'une stricte logique de progression d'aval en amont — planificatrice — pour ne pas « *laiss[er] passer des opportunités* » d'aménagement (*cf.* 2.A.3.d, p. 221). En allant plus loin, ils s'appuient parfois sur des

projets qui ont été réalisés au gré d'opportunités non planifiées pour réclamer d'autres aménagements, comme s'ils planifiaient ainsi *a posteriori* une série de passes à poissons — par exemple, lorsqu'un ouvrage faisant obstacle à la circulation piscicole a été racheté par un propriétaire particulièrement volontariste pour restaurer sa franchissabilité, son aménagement permet de renforcer ensuite la pression à aménager d'autres ouvrages à l'aval, dont le caractère bloquant est devenu d'autant plus évident que les ouvrages à l'amont permettent déjà une remontée des poissons.

> « [Une fois un aménagement réalisé,] on a même pu utiliser l'argument inverse [à celui d'une planification d'aménagement d'aval en amont] : "*mais [tapant sur la table répétitivement] le barrage au-dessus, il est aménagé : c'est le vôtre qui bloque, maintenant ! Vous n'avez pas honte ? !*" Donc on a réussi à débloquer des trucs comme ça aussi. Il faut vraiment faire feu de tout bois pour y arriver. »
>
> (Ingénieur en halieutique à la retraite, délégation régionale du CSP, entretien)

Les deux logiques d'aménagement par planification et par opportunité coexistent ainsi, au sens où les acteurs publics, tout en suivant des logiques de priorisation dans leur activité quotidienne, restent attentifs et disponibles pour des opportunités ponctuelles d'aménagement qui seraient proposées par les gestionnaires d'ouvrages ou de cours d'eau. Une fonctionnaire dans les services de l'État souligne ainsi en entretien que « *bien sûr, on travaille forcément à l'opportunité, aussi.* »

On peut interpréter le développement de politiques publiques appuyées sur la logique de *programme*, qui incitent à la saisie d'opportunités, comme une institutionnalisation de la combinaison des logiques d'opportunité et de planification. Que le concept de programme soit explicitement mobilisé en ce sens ou non par les acteurs qui le mettent en place, il s'agit d'un mode d'action dont les modalités de mise en œuvre sont à la fois plus larges que celles d'un plan (elles comprennent souvent à la fois des études préalables, des mesures d'aménagements, de suivi et de gestion des populations de poissons migrateurs) mais aussi moins strictement définies *ex ante* que celles du plan. Un programme pose en effet des objectifs à atteindre à moyenne ou longue échéance ; il définit le type de moyens à utiliser, de manière souvent séquentielle (en fonctionnant par étapes) et segmentaire (en agissant sur plusieurs aspects qui contribuent à l'objectif à atteindre) ; et laisse plus ouvertes que le plan les modalités concrètes de sa réalisation. Il offre ainsi aux acteurs plus de marge d'interprétation des moyens à mobiliser. Les programmes d'aménagement mis en place à l'échelle nationale ou régionale visent ainsi le rétablissement à long terme de la continuité des cours d'eau en se donnant des objectifs de linéaire sur lequel la continuité est rétablie, sans forcément définir *a priori* quels seront les segments et les ouvrages précis concernés.

Cette logique peut se trouver dans le mode de fonctionnement par programmes que mobilisent les agences de l'eau. Leurs programmes d'action consistent à définir des budgets alloués à la restauration des cours d'eau (et notamment de leur continuité), sans définir *a*

priori quels seront les ouvrages concernés. L'existence de ces programmes vise à agir moins par la contrainte directe que par une forme d'incitation, en subventionnant une partie des travaux. Comme je l'ai expliqué au chapitre 2, c'est aussi un canal mobilisé par l'action publique pour favoriser certains types d'aménagements plutôt que d'autres, par exemple en finançant moins les travaux d'accommodation avec les ouvrages existants que les effacements d'obstacles. L'existence de telles possibilités de financements crée néanmoins des opportunités pour réaliser des travaux de restauration de la continuité, et parfois de mise en conformité avec les impératifs réglementaires, dont certains exploitants, propriétaires ou gestionnaires d'ouvrages profitent pour réaliser des passes à poissons. Les programmes de financements peuvent ainsi générer des effets d'opportunités, voire des « effets d'aubaine » au sens des sciences économiques [22] — c'est-à-dire que certains acteurs profitent de financements externes disponibles pour construire des aménagements qu'ils auraient probablement eu à financer eux-mêmes, à moyen terme, car la restauration de la continuité aurait été exigée à l'expiration du délai fixé dans les lois et règlements.

Certains acteurs intermédiaires de la restauration de la continuité écologique, que ce soit dans les services ou établissements publics de l'État, assument de s'appuyer ainsi sur des effets d'opportunité et d'aubaine dans la part de leur activité qui relève d'un travail de conviction. Ils doivent en effet convaincre les gestionnaires de cours d'eau ou les propriétaires ou exploitants d'ouvrages de s'engager un processus de restauration de la continuité écologique. Dans le cas d'obstacles avec un usage évident, notamment hydroélectrique ou permettant de maintenir le niveau d'eau dans des canaux de navigation, c'est principalement à la réalisation d'une passe à poissons qu'ils s'attellent à convaincre les parties prenantes. Ils peuvent alors s'appuyer à la fois sur la menace, plus ou moins crédible et plus ou moins lointaine, d'une obligation d'aménagement, mais aussi sur la disponibilité de dispositifs de financements qu'ils connaissent et ont déjà vu mobilisés dans des projets similaires pour convaincre de l'opportunité de réaliser des travaux. En entretien, ils décrivent ainsi comme « *faciles* » des situations où, par la combinaison de plusieurs sources de financements, ils peuvent assurer au maître d'ouvrage de n'avoir à payer en propre qu'un reliquat relativement négligeable du coût des travaux. Dans le cas de propriétaires d'ouvrages à vocation hydroélectrique, qu'ils décrivent comme souvent bien au fait de la réglementation sur la continuité écologique, la négociation est alors relativement « *facile* » car les propriétaires identifient facilement les gains d'opportunités que génèrent des financements (souvent publics) de travaux coûteux qu'ils risquent d'avoir à assumer dans le futur.

Les opportunités s'entendent ainsi à la fois comme opportunités d'aménagement du côté

22. *cf.* par exemple cette définition dans le glossaire du magazine *Alternatives économiques*, consultée le 17 août 2022.

de la puissance publique qui doit s'assurer de la restauration de la continuité, et comme opportunités de financement du côté des gestionnaires d'ouvrages qui rendent ces derniers franchissables. Le cas de l'aménagement de deux barrages gérés par VNF dans l'agglomération strasbourgeoise dans les années 2010 le met en évidence. Les deux projets relèvent d'une forme d'opportunité de réalisation, mais dans deux sens différents. Sur le premier barrage, il existe depuis plusieurs décennies une passe à poissons que sa conception rend notoirement inefficace (sous-dimensionnée et propice aux embâcles). Les services de l'État exigent depuis plusieurs années sa reconstruction ; après plusieurs études qui n'ont pas abouti au lancement de travaux, ceux-ci sont finalement réalisés lorsqu'une opportunité de financement vient s'ajouter aux appels du pied de la préfecture. La région Grand-Est et l'agence de l'eau Rhin-Meuse lancent en effet un appel à manifestation d'intérêt pour la restauration écologique, qui finance une large part des travaux. Simultanément, VNF finance largement, en son nom propre, la rénovation d'un autre des barrages qu'elle gère dans l'agglomération strasbourgeoise, y améliorant en même temps la passe à poissons. Un salarié de VNF qui le raconte décrit que cette fois,

> « la part des travaux centrés sur la continuité écologique est marginale. Donc ça fait sens que [l'organisation] le finance largement [...]. C'est le contexte local qui leur fait prendre des responsabilités en fonction des enjeux. »
>
> (Cadre administratif chez VNF, entretien)

Les opportunités ouvertes au financement par programme est largement le fait des agences de l'eau, qui sont les agents financiers de la territorialisation de l'action publique. Ces agences offrent des financements (au moins partiels) de travaux en lançant des programmes pluriannuels. Ce ne sont cependant pas les seuls acteurs dont les financements prennent la forme de programmes générant des opportunités d'aménagement. L'établissement public territorial de bassin (EPTB) Charente fournit une illustration de la pluralité des sources de financement qui sont combinées pour constituer des programmes de préservation des poissons migrateurs : agence de l'eau, Région, FEDER[23], autofinancement de l'EPTB et des associations de pêche et de protection des poissons migrateurs, sont autant de fonds disponibles pour financer, partiellement ou totalement, des passes à poissons (*cf.* figure 4.13, p. 534).

J'ai montré dans cette section que la logique de programmation pour le financement de la restauration de la continuité fait apparaître un dépassement de la dichotomie entre plan et opportunité, en programmant et en favorisant l'émergence et la concrétisation de projets d'équipement. Le plus souvent, ceux-ci n'émergent pas spontanément lors de la mise en place de programmes ; ils sont *placés* par des acteurs intermédiaires, dont c'est un rôle

23. Les FEDER, « fonds européen de développement régional », sont des fonds européens dont la gestion est confiée aux conseils régionaux, et dont une partie peut être dédiée à la restauration de la continuité écologique.

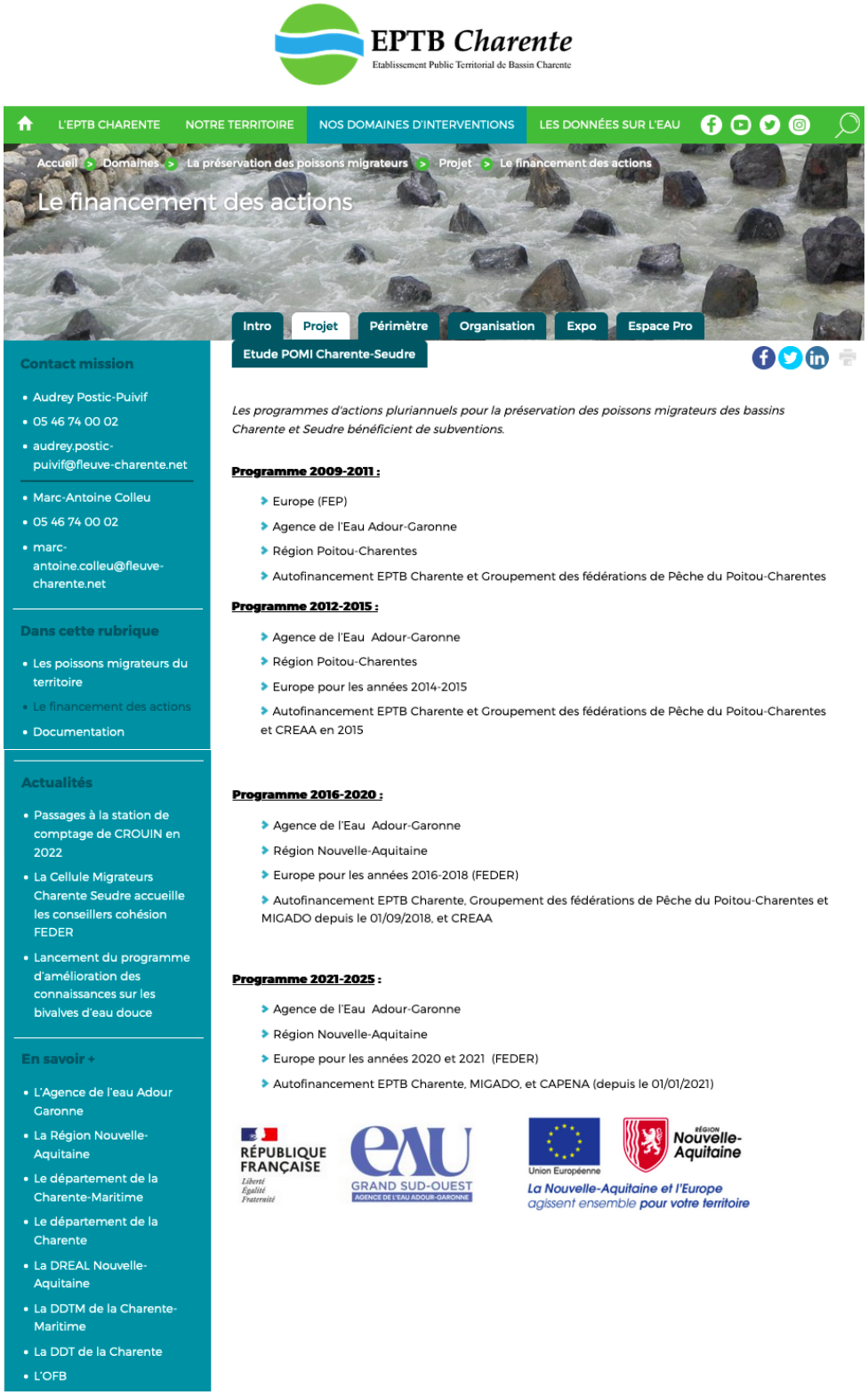


FIGURE 4.13 – *Une illustration de la pluralité des sources de financements programmés sur plusieurs années pour la préservation des poissons migrateurs dans le bassin Charente-Seudre ; elle est illustrée par une photographie de passe à poissons (rampe à macrorugosités). Source : site internet de l'EPTB Charente, consulté le 17 août 2022.*

important dans l'action publique environnementale. Par analogie avec la notion d'agent « courtier » des politiques publiques (Hassenteufel, 2011, p. 214), sur lequel je reviens plus loin, on peut ici parler d'agents « placiers » des équipements : ceux qui font se rencontrer une offre et une demande de financement de travaux de restauration de la continuité, piscicole ou écologique (je montre, dans la figure 4.16, p. 550, comment s'articulent ces rôles de l'acteur intermédiaire). Pour être agent placier, il faut avoir identifié les différents acteurs et les différentes organisations susceptibles de financer ou d'avoir à financer des projets, et de connaître leur fonctionnement, avant de mettre en place leur rencontre ; c'est là tout un travail qui participe à concrétiser l'équipement.

B.3.b Les programmes sont concrétisés par des acteurs qui « placent » des projets de passes à poissons

Dans le sud de l'Alsace, des ingénieurs d'un syndicat de rivière décrivent comment le FEDER a permis de mettre en place un programme pluriannuel d'aménagement d'obstacles à la continuité écologique. Concrètement, les fonds ont été largement consacrés à la construction de passes à poissons, à la fois en raison de contraintes qui jouent en défaveur de la solution de l'effacement (des acteurs défendent le maintien d'ouvrages, notamment pour des motifs agricoles ; l'ancienneté de leur implantation fait craindre une déstabilisation des cours d'eau s'ils sont effacés). La place donnée aux passes à poissons résulte aussi d'une relative faiblesse des enjeux écologiques de la restauration de franchissement (les ouvrages sont situés en tête de bassins, et ne sont donc pas des verrous déterminants pour les poissons grands migrateurs) ; et d'un motif d'efficacité procédurale (l'opposition d'acteurs locaux fait craindre des procédures longues et difficiles pour l'effacement d'ouvrages, alors que les passes à poissons sont mieux acceptées).

Le rôle que jouent les salariés de ce syndicat est en partie celui d'intermédiaires, qui font se rencontrer une offre de financement et une demande d'aménagement. L'existence de programmes de financements et d'aménagement crée ainsi des opportunités d'opérations de restauration qui nécessitent, pour être concrétisées, une intervention d'intermédiation. De manière relativement basique, ces actions prennent la forme d'une publicisation des appels à projets et à manifestation d'intérêt, par les membres des institutions qui les émettent. Ceux-ci profitent par exemple de réunions de présentation ou de bilan provisoire pour encourager les personnes qui y assistent et participent à diffuser ces offres. Régulièrement, les réunions publiques de présentation auxquelles j'ai pu assister dans le cadre de ma thèse s'achèvent par des appels au public (principalement des représentants d'associations et collectivités) à venir rencontrer les responsables du programme, afin de présenter des éventuels projets qui pourraient être financés et ainsi convertir en réalisations concrètes les opportunités de financement. Certains acteurs, notamment des salariés

de syndicats de rivière ou d'associations liées à la mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique, dédient une part de leur temps à identifier — voire à susciter — des projets d'aménagement et des financements qu'ils mettent en relation. Ils peuvent être désignés comme des « agents placiers » des projets d'aménagement, et notamment des passes à poissons. Pour certains agents de syndicats mixtes, ce rôle consiste à placer des financements disponibles et obtenus avec un financement européen, en sollicitant leurs adhérents et partenaires qui sont propriétaires ou gestionnaires d'ouvrages ou de cours d'eau : communes, intercommunalités, associations de pêche, etc. C'est l'exemple des syndicats qui s'engagent dans un programme de restauration des continuités écologiques, et obtiennent des financements européens pour cela ; tel est le cas du SYCOPARC, syndicat mixte de coopération pour le Parc naturel régional des Vosges du Nord (PNRV), qui obtient un financement européen LIFE (consacré à la protection de l'environnement et au développement durable) dédié à la restauration des continuités écologiques dans la réserve de biosphère transfrontalière dont le PNRV fait partie. La disponibilité de financements est alors l'occasion de réaliser des projets d'aménagement de passes à poissons, depuis les études de faisabilité jusqu'aux bilans des opérations réalisées [24]. Ces agents « placiers » de projet ont ainsi une forme d'expertise dans la mise en relation, et en amont, dans la connaissance à la fois des financements disponibles et des modalités de leur obtention ; des acteurs susceptibles d'être intéressés pour bénéficier de ces financements et mettre en place des aménagements ; et des configurations d'obstacles susceptibles d'en bénéficier — barrages à aménager, passes à poissons existantes à améliorer ou reconstruire, étangs qui pourraient être supprimés, etc.

L'action de « placement » de passes à poissons peut cibler des projets laissés en dormance, à l'état potentiel, jusqu'à ce qu'une opportunité de financement vienne les concrétiser. C'est le cas du premier barrage de l'agglomération strasbourgeoise mentionné ci-dessus, pour lequel VNF n'entame des travaux qu'au moment où se font jour des opportunités de financement. Un autre cas, bien qu'exceptionnel par son ampleur et les enjeux qui pèsent sur l'aménagement, semble en relever. Il s'agit des passes à poissons sur le Rhin, pour les barrages de Rhinau et Marckolsheim. Ceux-ci font partie des plans de restauration de la continuité piscicole sur le Rhin, initiée à la fin des années 1980 avec le plan Saumon 2000, renouvelé avec les plans Saumon 2020 puis 2040 ; les représentants du gouvernement français se sont engagés à rétablir la continuité piscicole sur ces ouvrages, sans préciser explicitement par quel type d'aménagement. Le projet d'aménagement fait l'objet d'une controverse à la fois politique et technique ; certains acteurs — notamment les experts français en écohydraulique — réclament l'établissement d'une solution de piégeage-transport

24. Pour des exemples concrets des projets réalisés dans le cadre du LIFE Biocorridors, une page dédiée à la restauration de la continuité hydraulique présente plusieurs réalisations, consultée le 17 août 2022

plutôt que la construction d'une passe à poissons fixe, étant donné l'incertitude sur l'efficacité de cette dernière, et le coût extrêmement élevé de sa mise en place, de plusieurs dizaines de millions d'euros. Signe de l'importance symbolique de l'objet passe à poissons, cette solution de piégeage et transport (par bateau) des saumons est nommé par ses promoteurs « passe mobile » (Brégeard, 2020). L'incertitude de la possibilité d'une passe à poissons « fixe » est liée à la fois à la configuration inédite des obstacles à franchir, et à la faible disponibilité de milieux aquatiques propices à la reproduction des salmonidés. Néanmoins, d'autres acteurs — et notamment ceux qui représentent l'Allemagne et la Suisse lors les réunions de la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR, *cf.* 2.A.3.d, p. 225) — réclament à leurs interlocuteurs français la construction d'une passe à poissons fixe. Au fil des années et des négociations à la CIPR, des expertises et contre-expertises sont demandées et réalisées ; au cours de celle-ci, des premières versions de projets sont réalisées pour les deux options en présence. Néanmoins, la mise en œuvre de ces projets reste suspendue tout au long des années 2010, sans que soient lancés les travaux pour la mise en place d'une solution de piégeage-transport (faute d'accord à la CIPR) ni ceux de construction d'une passe fixe — que les acteurs français, notamment EDF et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, n'envisageaient pas de financer. Lors des entretiens menés pendant cette période, des acteurs concernés font part de leur perplexité quant au devenir de l'aménagement piscicole, ne voyant pas d'issue à court terme pour le projet.

La situation est finalement débloquée par l'intervention d'un changement exogène : le plan de relance économique « France Relance », lancé par le gouvernement français en 2020, et qui doit notamment financer des actions en faveur de l'« écologie et [de la] transition énergétique » (Brégeard, 2020). Dans le cadre de ce plan, 80 millions d'euros sont alloués par le gouvernement à la construction des deux passes (figure 4.14, p. 538), comme le gouvernement français s'y était de nouveau engagé lors de la conférence interministérielle de la CIPR début 2020 (CIPR, 2020). Symbole de l'engagement du gouvernement, qui doit dépasser les préventions des acteurs engagés côté français, il est prévu que l'entièreté du projet soit prise en charge par les crédits « France Relance », alors que les modes de financement habituels sont portés par les agences de l'eau et les gestionnaires d'ouvrages. Lors d'entretiens, les acteurs du dossier soulignent que la disponibilité de ces projets de passes à poissons a été un facteur de leur inclusion dans le plan « France R elance ». Ces projets étaient déjà assez avancés sur le plan technique pour être « placés » au moment où des financements apparaissent. Il y a ainsi ici une forme d'opportunité dans la réalisation du projet, opportunité qui ne peut pas être réduite à l'heureuse mise en relation d'une offre et d'une demande générées spontanément ; la préparation des projets de passes à poissons, même s'ils ont été suspendus à la fin des années 2010, a été un facteur déterminant de la possibilité de leur financement en 2020.

ENVIRONNEMENT Rhin

Retour du saumon à Bâle : l'État français à contre-courant

DÉJÀ TRENTE ANS D'EFFORTS

Le plan « France relance » prévoit le financement de passes à poissons à Rhinau et Marckolsheim, pour permettre le retour du saumon à Bâle d'ici 2040. Des chantiers nécessaires, mais ni suffisants, ni prioritaires, à l'aune des enjeux écologiques actuels, estime la fédération Alsace Nature.

Vainement attendu au tournant du millénaire, le saumon a également raté l'échéance de 2020. On lui avait pourtant donné

Après le rejet de la passe mobile, EDF obligé de revoir sa copie

Pour régler le problème du franchissement des ouvrages de Rhinau, Marckolsheim et Vogelgrun-Brisach, EDF envisageait la solution d'une « passe mobile » : les poissons migrateurs remontant le Grand Canal d'Alsace auraient été captés à Rhinau au sortir d'une passe classique, piégés dans un bassin d'attente, puis transférés dans une nasse géante, qui aurait été tractée par un bateau jusqu'à l'amont du barrage de Vogelgrun, dans le Vieux Rhin, via les écluses. Une solution décrite par l'exploitant comme « optimale », à la fois efficace, écologique – les poissons n'auraient pas été sortis de l'eau, un tri aurait pu être effectué pour

ONG qui soutiennent le rétablissement de la « continuité piscicole ». « Le concept de capturer des poissons et de les transporter d'un point A à un point B, presque contre leur gré, n'est pas dans l'esprit des Suisses et des Allemands », analyse Régis Thévenet, directeur en charge des relations territoriales, environnement et concessions chez EDF (Hydro Est), à Mulhouse. « Ils ont argué aussi de risques sanitaires, sur lesquels nous aurions pu répondre, mais on a senti que c'était surtout une question de philosophie. »

« La complexité augmente à mesure qu'on remonte le fleuve »

La passe à poissons de Strasbourg, mise en service en 2016. Archives L'Alsace/

FIGURE 4.14 – *Extraits d'un article des* Dernières nouvelles d'Alsace *(Brégeard, 2020) présentant les enjeux qui entourent la construction future de deux passes à poissons sur des centrales hydroélectriques du Rhin, gérées par EDF. L'article présente plusieurs points de vue, et souligne le caractère controversé de la décision de construire des passes à poissons fixes (*« des chantiers nécessaires, mais ni suffisants, ni prioritaires *», et réclamés par d'autres États rhénans), qui a supplanté le projet de* « passes mobiles » *proposé par EDF au gré de l'opportunité d'un financement par le programme « France Relance ».*

La façon dont les projets de passe à poissons s'inscrivent dans des programmes de financement d'aménagement invite à tirer quelques conclusions sur le « programme » comme mode d'action publique. Il est complémentaire à la fois d'une volonté politique dans son initiation et son orientation ; et complémentaire d'un travail concret sur le terrain, qui conduit à l'émergence d'opportunités dans lesquelles les projets s'inscrivent. Ce travail est mené par des acteurs qui identifient et repèrent des obstacles susceptibles d'être aménagés, de même que des financements susceptibles d'être mobilisés — qu'ils demandent parfois, dans le cas de financements pluriannuels. Ils construisent des relations et des réseaux d'acteurs permettant la remontée d'informations, et mènent parfois un travail de conviction pour que des travaux soient réalisés. La part immatérielle du travail de mise en place des passes à poissons ne consiste donc pas uniquement en une instruction administrative des dossiers ; elle repose aussi sur l'identification et la construction d'opportunités d'aménagement, préalable à leur concrétisation.

Les compétences déployées par les agents « placiers » des équipements pour le franchissement piscicole qui réalisent ce travail correspondent à celles que Richard-Ferroudji (2011) identifie parmi les animateurs de SAGE. À côté d'autres missions, comme celles d'appui

technique ou de gestion de budget, ceux-ci ont en effet souvent à concevoir, promouvoir et suivre des programmes d'intervention sur les milieux. Cette mission est complémentaire de celle d'information et de mise en relation de différents acteurs, et d'animation de réseau ; Richard-Ferroudji décrit comment les animateurs de SAGE ont une perception de leur rôle comme celui de « *médiateur, facilitateur* », ce qui peut notamment comprendre l'établissement de liens entre des structures de financement d'action environnementale, des propriétaires ou gestionnaires d'ouvrages concernés, et des porteurs de projets. La présentation de Richard-Ferroudji met l'accent sur la compétence nécessaire à l'animateur de SAGE de connaître et établir des relations de confiance avec l'ensemble des acteurs, afin d'aboutir à la construction de compromis, voire de consensus, pour mener à bien l'aménagement et la gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants. Ce rôle apparaît alors comme complémentaire aux fonctions « diplomatiques » de l'ingénierie écohydraulique décrites plus loin (4.B.4.a, p. 544), et qui circulent parmi les différents cercles de compétences de l'équipement. L'importance de cette construction de compromis est accentuée par le caractère agonistique de l'arène de la gestion de l'eau. Dans ce contexte, les passes à poissons peuvent être un outil particulièrement efficace pour des acteurs dont Richard-Ferroudji caractérise le « *travail comme "confrontation à ce qui résiste (...) adaptation locale d'un programme général face à des singularités"* »[25].

B.3.c L'efficacité processuelle, ou la capacité de l'équipement à concrétiser des opportunités

La capacité des passes à poissons à s'adapter aux configurations locales en fait des équipements utiles dans un mode d'action par programme, qui fonctionne en se concrétisant dans la réalisation d'opportunités dont l'apparition et la saisie ont pu être préparées et favorisées. Ce mode d'action relève d'une forme de rationalité de l'action qui n'est ni purement planificatrice, ni strictement opportuniste. Il s'ancre dans la facilitation du déroulé des processus et de la mise en place des projets, plus qu'il ne se tient à l'atteinte d'une fin déterminée à l'avance ; dans le cas des passes à poissons, la finalité de restaurer la continuité écologique est d'ailleurs révisée et ramenée à celle du seul rétablissement de la continuité piscicole. Les passes à poissons, parce qu'elles permettent — plus que d'autres modes d'action — la construction de compromis entre des intérêts hétérogènes et divergents permettent de faire émerger et de saisir des opportunités dans des contextes contraints, à la fois sur le plan technique et sur le plan socio-politique. Elles incarnent ainsi un mode d'efficacité processuel, qui correspond à ce que le philosophe et sinologue Jullien (1996) qualifie d'« efficience », ou d'efficacité *processuelle*. L'efficacité au sens courant est

25. Richard-Ferroudji (2011, p. 9) le reprend de Gilles Jeannot, 2005, *Les métiers flous. Travail et action publique.*

une efficacité en finalité ; Jullien (1996, p. 59) explique que cette notion est issue de la philosophie grecque, qui « *passe par le rapport moyens-fin* », et qui consiste à définir *ex ante* un but à atteindre, puis à déterminer la meilleure combinaison de moyens permettant de parvenir à cette fin — c'est le « plan d'action ». Au contraire, l'efficacité processuelle, issue de la pensée stratégique dans la Chine ancienne, ne repose pas sur la prédétermination de buts et de moyens ; elle consiste plutôt à « *prendre appui sur le potentiel inscrit dans la situation* » (*ibid.*, p. 44). Plus qu'une « *application* » d'un modèle donnée, c'est une « *exploitation (en mettant à profit le potentiel impliqué dans une situation donnée* » (*ibid.*, p. 60).

Cette efficacité processuelle semble être celle que favorisent particulièrement les équipements que sont les passes à poissons, car elles ouvrent la possibilité d'un compromis, qui se plie à divers intérêts et prend appui sur la configuration — à la fois matérielle et sociale — des projets de restauration de la continuité. Cet équipement permet de tenir compte de diverses contraintes et demandes liées à l'obstacle à aménager, plus que l'effacement complet des obstacles, qui entre en conflit avec les représentations et pratiques associées à l'ouvrage, et qui offre souvent peu de possibilités de prise en compte de contraintes particulières. Il y a dans les passes à poissons une forme de gestion intégrée des différents intérêts, qui en font des objets plus « faciles » à faire accepter que l'effacement — au moins sur le principe, car de nombreux conflits et controverses se perpétuent lors de la conception de la passe à poissons, et des discussions sur son financement. Cette *facilité*, mentionnée par les pilotes de l'action publique de restauration de la continuité écologique, fait partie des qualités propres au déroulé de processus efficients que caractérise Jullien, et s'oppose au geste héroïque d'actions menées à l'encontre de l'équilibre des forces en présence. Dans les discussions et négociations qui entourent le rétablissement des continuités écologiques, plutôt qu'élaborer un plan de restauration strict et définir l'enchaînement des moyens les plus adéquats, les pilotes de l'action évaluent le « *rapport des forces en jeu pour s'appuyer sur les facteurs favorables impliqués dans la situation et les exploite[nt] continûment au travers des circonstances rencontrées* » (Jullien, 1996, p. 69), notamment en exploitant les différentes possibilités de financement, en adaptant la solution technique choisie aux différentes contraintes mises à jour, etc.

La volonté de mettre en place des processus efficients rejoint la préoccupation déjà mentionnée des ingénieurs de l'OFB pour qu'un cadrage des projets de passes à poissons soit mis en place le plus tôt possible à l'amont des processus. Dans un extrait déjà mentionné précédemment (p. 515), deux ingénieurs de l'OFB déplorent que le travail de certains bureaux d'études, trop éloignés du pôle expert de la restauration piscicole, ne soit « *pas pleinement efficace* », ce qui se traduit par de nombreux « *aller-retours* » des projets entre d'un côté les acteurs locaux de la restauration (bureau d'étude, maître d'ouvrage,

comité de pilotage) et de l'autre les experts nationaux qui demandent plusieurs révisions successives du projets — « *des fois, on patauge quoi.* ».

> « [En parlant de projets de passes à poissons conçus par un bureau d'études] Force est de constater que c'est pas pleinement efficace. C'est pas bon. Les projets nécessitent des aller-retours, les collègues donnent de multiples avis négatifs, ça crispe. [...] alors que ...
> – ... quand ça roule, c'est agréable ! »
>
> (Ingénieurs à l'OFB, entretien collectif)

Dans cet extrait, l'« *efficacité* » des projets de passes à poissons est explicitement évaluée au regard de l'économie de moyens qu'ils permettent (sans aller-retours évitables qui donnent aux ingénieurs l'impression de « patauger » et de reprendre plusieurs fois le projet à zéro), mais aussi de la fluidité des échanges, et de l'absence de tension. Cette efficience concerne à la fois, sur un plan plutôt technique, les relations entre les ingénieurs du bureau d'études et ceux de l'OFB, et sur un plan plus socio-politique, les relations entre acteurs publics réclamant une action environnementale et ceux qui doivent la mettre en place — maîtres d'œuvre et d'ouvrage. Les bons projets, aux yeux des experts des passes à poissons de l'OFB, sont ceux qui ne « crispent » par les parties prenantes, que ce soit la puissance publique pour qui la réévaluation des propositions successives représente un coût évitable, ou les maîtres d'œuvre et d'ouvrage pour qui ce renvoi a aussi un coût direct par la nécessité de reformuler de nouvelles propositions. Les ingénieurs évoquent une forme de « facilité » des projets quand « *ça roule* » ; il s'agit des projets dont le déroulé et les modalités correspondent aux attentes des experts nationaux de l'OFB et largement partagées en France, acquises notamment lors des formations. Ce sont les projets qui, au sens de Jullien, relèvent d'une efficience processuelle, de sa conception à sa réalisation, efficience qui repose notamment sur une stratégie de cadrage des projets et de la façon de les mener, autant à l'amont que possible — c'est-à-dire ici en informant les pratiques et les représentations de tous les acteurs impliqués dans la conception des passes à poissons.

L'efficacité des passes à poissons, dispositif d'action publique disponible et relativement « facile » pour concrétiser des projets de restauration environnementale, se comprend d'autant mieux au regard de l'aspect « *processuel* » plus que « *substantiel* » des politiques environnementales — selon l'extrait déjà cité ci-dessus de Lascoumes (1995a, p. 104). Celui-ci montre dans *L'éco-pouvoir* que les politiques publiques de l'environnement en France sont avant tout

> « des règles d'organisation beaucoup plus que des normes de contenu [...]. Ces règles précisent beaucoup plus des modes de relation entre les acteurs concernés qu'elles ne fixent des objectifs précis à atteindre [...]. Il s'agit de programmes qui s'attachent plus à la mise en place de procédures qu'à la définition de contenus. »
>
> (Lascoumes, 1995a, p. 99)

Lascoumes souligne que contrairement à un présupposé répandu, la réglementation environnementale impose moins une protection environnementale absolue que des formes de négociation locale entre acteurs. Les programmes d'environnement sont « *fondamentalement de[s] stratégies de compromis, d'ajustement d'intérêts divergents, voire contradictoires, et non de[s] mesures de protection directe.* » Les réglementations environnementales laissent relativement ouvertes les formes d'équilibre (pas forcément stable ni consensuel) auxquelles aboutissent ces ajustements ; elle « *énoncent des intérêts divergents à protéger sans les hiérarchiser et confient à des procédures locales [...] le soin d'effectuer au coup par coup la pesée des intérêts et l'ajustement adéquat* » (Lascoumes, 1995a, p. 288). C'est particulièrement le cas de la politique publique de l'eau en France, cadrée par la loi de 1992, dont l'article 2 énonce que la gestion de l'eau doit être équilibrée et prendre en compte l'ensemble des intérêts en présence — dans les termes de Lascoumes (1995a, p. 18), il s'agit de « *concilier tout avec tout, sans oublier leurs contraires* ».

Cette démonstration faite par Lascoumes en 1995 réclamerait d'être actualisée ; les politiques environnementales, et notamment celles de l'eau, ont évolué au niveau national depuis la directive-cadre de 2000 et la LEMA de 2006. Elles imposent des « contenus » de résultats, sous forme d'objectifs quantitatifs de restauration — qui restent néanmoins sujets à débats et interprétations, comment le montrent par exemple Bouleau et Pont (2014) à propos des conditions de références sur lesquelles s'appuie la DCE. Cependant, cette analyse reste pertinente pour étudier la déclinaison en programmes mis en place à l'échelle locale, et les discussions qui entourent les cas concrets d'aménagement d'obstacles — notamment dans le cas de mise en conformité. La politique nationale de restauration de la continuité écologique en France prend souvent la forme d'une contrainte portant sur les processus, plus que sur les contenus ; c'est au cours des négociations entourant la mise en œuvre d'un programme territorialisé, ou la mise en place de projets précis, que se stabilisent les équilibres, non déterminés *a priori*, entre intérêts divergents. Les passes à poissons y jouent alors le rôle d'un dispositif offrant une efficacité d'ordre processuel, en étant disponibles pour se plier à diverses contraintes, techniques aussi bien que sociales, et favoriser la cristallisation d'un compromis entre les différents acteurs présents.

Avant de passer à une forme d'efficacité par l'enrôlement, on peut conclure sur l'efficacité processuelle de l'équipement — efficacité qui présente des limites : j'ai montré dans cette section que l'efficacité des passes à poissons, dont j'ai évoqué les apories scientifiques en introduction, peut être saisie dans une acception processuelle. Les équipements, plus que d'autres modes d'action, favorisent en effet le déroulé du processus d'action publique, en étant propices à la saisie d'opportunités de concrétisation (dont l'émergence peut être favorisée par la mise en place de programmes d'action). Cette propension à saisir les opportunités est due au caractère de compromis des passes, qui ne réclame qu'un accord

a minima de la part des différentes parties (celles qui souhaitent conserver l'obstacle et celles qui prônent la restauration de la continuité). Ce caractère de compromis, et par là l'efficacité processuelle des passes, est renforcé par la plasticité de l'objet, qui peut se plier à diverses contraintes et attentes en fonction des configurations locales.

Connaître les potentialités latentes d'aménagement, savoir faire émerger des opportunités de concrétisation ou les saisir lorsqu'elles se présentent, être capable de faire émerger des compromis pour matérialiser l'action, sont autant de compétences acquises et mises en œuvre par les acteurs intermédiaires de l'action publique, qui « placent » des projets de passes à poissons lorsqu'ils en ont l'occasion. Cette activité réclame de gérer la tension entre la double mission d'un cadrage des projets — qui peut inciter les acteurs à pousser pour des projets de restauration les plus ambitieux possibles — et la nécessité pragmatique de saisir des opportunités, y compris en bâtissant des projets de passes à poissons moins ambitieux s'ils correspondent, par exemple, aux capacités de financement disponibles. Les pilotes de la mise en œuvre de l'action publique doivent aussi gérer les tensions entre les différentes parties prenantes, et déployer des compétences diplomatiques ; c'est en partie l'objet de la section suivante. J'y reviens sur la manière dont les passes à poissons peuvent cristalliser et incarner un compromis, et sur l'enrôlement dans ce compromis des différents acteurs concernés par l'aménagement des obstacles — un enrôlement qui fait partie des compétences des faiseurs de passes à poissons, les pilotes de la mise en œuvre de l'action publique. Je caractérise ensuite les réseaux d'acteurs ainsi enrôlés, présentant la contribution d'un troisième cercle d'acteurs — les praticiens de la restauration — à la mise en place des équipements.

B.4 Un cercle étendu d'acteurs est impliqué dans la mise en place concrète des passes à poissons

Le caractère processuel de l'efficacité des passes à poissons en fait un objet efficient pour la mise en place de l'action publique d'aménagement environnemental des cours d'eau. Dans une perspective stratégique, les pilotes de l'action publique à l'échelle d'un territoire peuvent mobiliser ce dispositif pour enrôler différents acteurs — au sein de l'espace disputé de l'action environnementale — dans l'acceptation, sinon la participation au projet. Ils s'appuient alors sur le caractère protéiforme et souple du dispositif pour en faire un équipement de l'action qui se plie et s'appuie à la configuration (environnementale et sociale) existante pour développer une solution de compromis. Les passes à poissons mobilisent ainsi à l'échelle locale de chaque projet d'aménagement un équipage, embarqué dans le projet, et suivant un pilote. C'est tout l'enjeu stratégique qu'il y a, pour les porteurs de projets, à identifier et établir des liens avec tous les acteurs concernés par un

projet. En réinscrivant les projets concrets sur l'échelle plus étendue (dans l'espace et le temps) de l'action publique, cet enjeu est celui de la constitution de liens suivis, relativement stables, entre des parties prenantes régulièrement impliquées dans des projets de restauration de la continuité piscicole des cours d'eau : le monde des passes à poissons. La métaphore de l'équipage d'un projet précis me semble appropriée car il s'agit d'acteurs « embarqués » dans la concrétisation du projet, mais aussi dans son maintien à moyen et long terme. Il est hiérarchisé, et piloté par un petit nombre d'acteurs ; il comprend aussi des « petites mains » peu visibles mais essentielles pour l'accomplissement des fonctions de l'équipement.

C'est ce que je décris dans la suite de la thèse, en revenant dans un premier temps sur la façon dont les passes à poissons équipent l'action d'une coalition d'acteurs concernés par l'aménagement des cours d'eau et enrôlés dans un projet de restauration. Ces coalitions peuvent être construites à l'échelle d'un projet ou consolidées à une échelle spatiale ou temporelle plus vaste. Ces coalitions concernent notamment ce que j'ai désigné comme le « troisième cercle » du monde des passes à poissons, composé des acteurs les plus éloignés de l'expertise centralisée, qui ne sont souvent qu'indirectement concernés par un projet d'équipement — il s'agit par exemple de propriétaires ou exploitants d'ouvrages hydroélectriques, qui ont un rôle à jouer dans la mise en place d'une passe à poissons, mais sans pour autant y porter un intérêt au franchissement piscicole ou à ses outils au-delà des impacts de l'équipement qui les concerne.

B.4.a L'équipement enrôle les acteurs dans l'arène disputée de l'aménagement

J'ai mentionné dans la première partie du chapitre l'aspect « social » des « formations passes à poissons » de l'OFB, en ce qu'elles sont non seulement des lieux d'apprentissage technique (et de certains aspects sociopolitiques des choix techniques), mais aussi des instances de sociabilité entre les acteurs de la mise en œuvre de la politique publique de restauration de la continuité écologique. Il y a encore un aspect social dans les connaissances transmises aux stagiaires en ce que la mise en place des projets de restauration en général, et des passes à poissons en particulier, s'appuie sur des compétences sociales. Les projets se déroulent en effet de manière d'autant plus « *efficace* » — pour reprendre un terme utilisé par mes interlocuteurs sur le terrain — qu'ils sont soutenus par une large coalition d'acteurs. L'un des aspects de la mise en œuvre concrète des passes à poissons, et de la déclinaison d'une possibilité ou d'un impératif réglementaire en dispositif matériel, consiste ainsi à mobiliser et obtenir le concours de diverses parties prenantes au projet.

Lors des formations, cet impératif social imprègne les discours tant des formateurs que

des stagiaires qui sont habitués à la mise en place de passes à poissons. Ces acteurs sont capables de situer leurs interlocuteurs potentiels selon les rôles que jouent habituellement les membres de diverses organisations lors de la mise en place de projets. Même entre eux, les stagiaires ont d'ailleurs en permanence à l'esprit les appartenances organisationnelles des uns et des autres, et en jouent sur le ton de l'humour, en interprétant par exemple lors d'une étude de cas la position particulièrement ambitieuse d'une fonctionnaire de DDT, qui propose de mettre en place une passe à poissons permettant le franchissement de toutes les espèces piscicoles : « *ah, si même la DDT le dit !...* ». Les différents acteurs que j'ai rencontrés et qui participent régulièrement au travail de conception ou de mise en place de projets de restauration ont tous développé cette compétence à situer leurs interlocuteurs potentiels, selon la position qu'ils adopteront le plus probablement par rapport aux projets discutés.

Dans les représentations des acteurs concernés, les projets d'aménagement d'obstacles sont des arènes où se jouent les conflits qui entourent la restauration de la continuité écologique, avec les adjuvants et les opposants aux différents principes et aux différentes formes que peuvent prendre ces politiques. Si, comme le présente Perrin (2018a), les positionnements de principe autour de la politique de restauration de la continuité écologique sont souvent tranchés, les dispositions de différentes catégories d'acteurs à l'égard des projets concrets de passes à poissons sont plutôt à géométrie variable, et peuvent évoluer selon les personnes, les contextes territoriaux, et selon les projets. C'est par exemple le cas des pêcheurs, et des associations et fédérations de pêche dont ils font partie, et qui peuvent avoir des avis divergents sur l'opportunité ou non d'une passe à poissons. Dans un cas que j'ai pu observer sur une rivière du bassin du Rhin, les pêcheurs locaux d'une association de pêche se sont opposés (sans succès) à la mise en place d'une passe à poissons dont ils craignent qu'elles permettent aux truites qu'ils lâchent sur leur territoire de se déplacer vers d'autres sections de rivières où ils ne pourront plus les pêcher. Le projet a été soutenu, au contraire, par la fédération dont cette association fait partie, et dont des représentants font partie du Comité de gestion des poissons migrateurs ; ceux-ci fréquentent plus régulièrement les acteurs qui participent à la mise en place les politiques environnementales — agents de l'État et de l'OFB, associations de protection des poissons migrateurs, etc.

La mise en place concrète de passes à poissons requiert, pour ceux qui les promeuvent lors de projets d'aménagement d'obstacles, de trouver suffisamment d'alliés qu'ils intéressent au projet pour emporter la décision. Un exemple régulièrement mentionné est celui de l'intégration paysagère des passes à poissons. En se pliant aux contraintes architecturales, et en s'intégrant au bâti existant, elles permettent d'obtenir la participation et l'acquiescement au projet des acteurs attachés à la défense du patrimoine hydraulique (qui

pourraient le cas échéant s'opposer à l'effacement de l'obstacle). Parmi les représentants de ceux-ci se trouvent notamment les architectes des bâtiments de France, qui constituent un corps influent au sein du ministère de la Culture, et qui peuvent être appelés à rendre des avis sur les aménagements qui modifient des sites considérés comme remarquables ou leurs abords — c'est notamment le cas lorsque des projets de travaux touchent à des sites ou bâtiments classés ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques ou l'inventaire général du patrimoine culturel. Les passes à poissons permettent, au regard de cet enjeu, le maintien d'une ligne d'eau qui participe du paysage, et sont ainsi plus susceptibles de faire converger les avis qu'un effacement d'ouvrage qui affecte le niveau d'eau. De plus, la forme et l'aspect des passes à poissons peuvent être travaillés, au fil de la conception, pour s'intégrer dans l'environnement architectural et paysager valorisé. C'est par exemple le cas de la passe à poissons du barrage de Gray, en Bourgogne, qui est aménagée en 2014 dans un barrage mobile accolé à un pont en pierre inscrit à l'inventaire général du patrimoine culturel (figure 4.15, p. 547). Pour faire tenir ensemble les enjeux écologiques et paysagers, et obtenir à la fois l'approbation de l'Onema et de l'architecte des bâtiments de France, le gestionnaire de l'ouvrage (VNF) fait appel à un cabinet d'architecte. Celui-ci élabore un projet original de passe à poissons, qui se veut « *intégrée au contexte historique architectural, urbain et fluvial* » de son implantation (N. Balland, 2014) [26]. Pour cela, elle est conçue en harmonie avec les éléments architecturaux du pont lui-même, à la fois dans sa forme (notamment son alignement à l'orientation des déflecteurs) et dans son aspect : au lieu d'être en béton comme souvent, la partie supérieure de la passe à poissons est construite en granit. Le potentiel de variabilité matérielle de la passe a permis l'inscription des éléments architecturaux à même l'équipement. Le cabinet d'architecte souligne que cette intégration paysagère, qui est aussi une inscription matérielle des intérêts divergents quant à l'aménagement, a été rendue possible par le potentiel de malléabilité concrète de la passe à poissons :

> « [Le] concept [de passe à bassins et fentes verticales] offre une grande capacité d'adaptation de tracé que nous avons exploitée au maximum pour sa mise en architecture. »
>
> (Extrait d'une interview consultée sur un site dédié à la remise de prix pour l'architecture et l'aménagement en Franche-Comté, consulté le 17 août 2022.)

Un autre exemple, mentionné dans la partie précédente, est celui des pratiquants de sports d'eau vive, et notamment de canoë-kayak. Dans les régions où ces sports sont pratiqués, et où les associations et fédérations sportives ont de l'influence dans les politiques de ges-

26. La citation provient d'un panneau de présentation, consulté en ligne le 17 août 2022 sur un site dédié à l'architecture et l'aménagement en Bourgogne-Franche-Comté.
Plusieurs reportages ont été réalisés sur cet ouvrage ; *cf.* par exemple celui tourné par la chaîne de télévision France 3 Bourgogne-Franche-Comté, consulté le 17 août 2022, ou celui d'une organisation de promotion du patrimoine, diffusé en ligne et consulté le 17 août 2022.

FIGURE 4.15 – *La passe à poissons de Gray (70) : un exemple d'intégration architecturale et paysagère, par sa forme et sa composition en blocs de granite. Source : images d'illustration réalisées par le cabinet d'architecte (Boyer Maniaque) et consultées en ligne le 17 août 2022*

tion des cours d'eau, les promoteurs d'aménagement pour la franchissabilité piscicole s'en font souvent des alliés dans la demande de passes à poissons qui permettent aussi aux sportifs de franchir les ouvrages — et souvent dans la demande de passes à poissons d'ampleur ambitieuse, notamment des passes rustiques. Au niveau national, certains acteurs demandent l'établissement de méthodes de travail et de protocoles communs entre les services des ministères en charge de l'écologie et des sports, afin de formaliser, stabiliser et donner plus de poids à ces coalitions, dans un intérêt commun à rendre les obstacles franchissables. Dans les discussions et négociations qui entourent la définition d'un projet de restauration de la continuité, tenir compte de la présence d'associations de sports d'eau vive et de leurs demandes peut être un moyen de rallier assez d'acteurs à une solution de passe à poissons pour en obtenir la construction, même si d'autres parties prenantes au projet s'opposent à l'aménagement ou souhaiteraient un dispositif de moindre ampleur.

Du côté des maîtres d'ouvrage, l'inclusion dans le projet d'autres acteurs intéressés au rétablissement de la continuité est un moyen d'obtenir de leur part une participation financière, ou de justifier une demande de financement public, car plus il y a de parties prenantes qui bénéficient de la passe à poissons et plus celle-ci peut être présentée comme d'intérêt général. C'est ce qu'explique un salarié d'une organisation gestionnaire de plusieurs ouvrages, qui expose ces possibilités d'alliances en termes stratégiques pour financer des projets, à partir de l'exemple d'un financement public obtenu pour la construction d'une passe à poissons qui était aussi réclamée par la fédération départementale de canoë-kayak.

> « En tant que maître d'ouvrage, on a intérêt à répondre aux besoin de tous les utilisateurs, ou de tous ceux qui ont un intérêt, une compétence vis-à-vis de ce projet. Soit qu'ils sont financeurs, et là c'est leur force : en maîtrisant les clefs de la bourse, ils peuvent imposer un certain nombre de choses. Ou soit parce que nous avons des intérêts conjoints — [ou] on va dire "l'intérêt général", [même si] c'est un peu tarte à la crème — des intérêts conjoints entre tous les acteurs pour répondre à

> des politiques publiques sur ces secteurs. L'exemple des canoës c'est tout à fait ça. »
> (Salarié d'une organisation gestionnaire de plusieurs barrages
> et maître d'ouvrage sur des projets de passes à poissons, entretien)

Afin de piloter la mise en place d'une passe à poissons aussi proche que possible des modèles techniques d'efficacité environnementale, les promoteurs des projets comptent donc sur leur capacité de mobilisation, ainsi que sur la malléabilité de l'équipement qui permet d'intégrer un certain nombre d'attentes. On retrouve ici, étendue à l'ensemble des acteurs concernés, la capacité d'enrôlement des dispositifs, sur laquelle s'appuient les porteurs de projets. La capacité à construire un projet et un objet technique qui enrôlent un large panel d'acteurs est l'une des compétences des experts en écohydraulique, qui tâchent de la transmettre aux délégataires de l'expertise, notamment au cours des formations évoquées précédemment (*cf.* 4.A.2.b, p. 490). Les projets de restauration de la franchissabilité piscicole des obstacles constituent un exemple typique d'ingénierie à la frontière entre la technique et le social ; les faiseurs de passes à poissons doivent en effet développer une compétence à dialoguer avec les divers acteurs en présence, dont les intérêts et les temporalités peuvent diverger — notamment entre ceux qui défendent la circulation des poissons et ceux qui ont intérêt à maintenir l'obstacle. L'aspect diplomatique de la fonction d'ingénieur a été décrit par Vinck (2014), et s'applique particulièrement bien au travail de négociation des solutions pour le franchissement piscicole que les experts techniques transmettent aux acteurs des dossiers de passes à poissons :

> « Le travail d'ingénierie est un travail sociotechnique ; acteurs et contenus s'entremêlent, dans la définition des problèmes, dans l'intégration des connaissances, comme dans la recherche de solutions et dans leur mise en œuvre. [...]
> Le travail d'ingénierie apparaît alors comme un travail de mobilisation et d'articulation des connaissances de multiples acteurs [...].
> L'ingénierie est surtout un travail de coordination, lié aux contingences de la pratique et à la distribution de l'expertise entre de multiples interlocuteurs. »
>
> (Vinck, 2014, pp. 234-234)

Le rôle de médiateur des ingénieurs de l'équipement est aussi analysé par Reuss (2008), spécialiste de l'histoire de l'eau aux États-Unis et lui-même retraité de l'U.S. Army Corps of Engineers[27]. Il souligne dans l'introduction d'un dossier consacré à l'ingénierie de l'eau que « *les ingénieurs passent souvent plus de temps à négocier qu'à construire* »[28], et revient sur leur compétence de « *médiation* » qui est centrale dans leur activité. Reuss l'explique avec la métaphore du regard de l'ingénieur ; reprenant le titre de Scott (que j'ai mentionné au premier chapitre, 1.C.3.b, p. 154), il explique que si « l'œil de l'ingé-

27. L'U.S. Army Corps of Engineers est un corps d'ingénieurs qui, comme les Ponts et Chaussées en France, a dans ses prérogatives historiques des missions de génie civil et d'aménagement hydraulique ; c'est notamment dans ses rangs que l'on compte les spécialistes du franchissement piscicole qui ont été les interlocuteurs de Michel Larinier et François Travade à la fin du XX^e siècle.

28. « *Engineers often spend more time negotiating than building* ».

nieur » voit tout comme étant commensurable, c'est moins parce qu'il possède un regard unidimensionnel, aplanissant et homogénéisant (c'est l'hypothèse de Vidalou présentée p. 155), que parce que l'ingénieur mène un travail actif de conciliation des intérêts divergents, et tâche d'opérer une médiation entre les perspectives incommensurables. Dans le cas des passes à poissons, le travail d'ingénierie vise effectivement à concilier des perspectives incommensurables sur la rivière : la valeur économique de l'exploitation d'un seuil ou de la pêche du poisson, la préservation de la biodiversité, l'attachement patrimonial à un obstacle, l'esthétique paysagère d'un aménagement, etc. La capacité de concevoir des équipements qui promettent de faire tenir ensemble ces perspectives irréconciliables est donc bien une compétence de médiation. C'est précisément cette compétence que les spécialistes techniques de l'équipement essaient de transmettre aux acteurs intermédiaires lors des formations, pour en faire des « pilotes » de l'équipement. Comme je l'ai décrit dans la section 4.A.2.b, p. 490, en faisant connaître tout le panel de solutions techniques possibles, les ingénieurs en écohydraulique munissent les pilotes de l'action d'un répertoire d'équipement aussi étendu que possible, en espérant qu'ils y trouvent une solution largement accommodante. C'est ainsi que les agents intermédiaires de l'équipement apprennent leur rôle d'« agent courtier » présenté ci-dessus, p. 522, qui est aussi un rôle de « médiateur », comme le montrent Genieys et Hassenteufel (2012, p. 94), essentiel dans la mise en place d'une politique publique. Le rôle de pilote — faire exister et conduire un projet — n'est possible pour les acteurs intermédiaires que s'ils sont de bons « courtiers » — ou médiateurs — entre les différentes parties prenantes de l'équipement ; et pour être un bon courtier de l'équipement, il faut avoir intégré, autant que possible, l'œil de son ingénieur. La figure 4.16, p. 550 montre l'articulation de ces différents rôles des acteurs intermédiaires de l'équipement.

La « *distribution de l'expertise* » entre les acteurs du monde des passes à poissons est donc complémentaire d'une forme de « redistribution » descendante lorsque les experts nationaux forment les acteurs territoriaux. Cette distribution désigne la répartition des connaissances pertinentes entre différents acteurs, à la fois pour l'élaboration d'une expertise globale (c'est la distribution à l'échelle du monde des passes à poissons, où certains acteurs disposent de connaissances plutôt génériques et certains acteurs des connaissances de terrain) et pour l'élaboration d'un projet particulier, qui nécessite la mobilisation de connaissances et de compétences dans les différentes strates de l'équipage d'une passe à poissons particulière. Il faut en effet, pour concevoir et construire une passe à poissons efficace, mobiliser non seulement des compétences expertes génériques sur les passes à poissons, mais aussi les connaissances spécifiques au cours d'eau en question, celles relatives à l'obstacle en jeu, aux programmes de restauration en cours dans le bassin, les connaissances des intérêts et des positionnements politiques des acteurs concernés, les

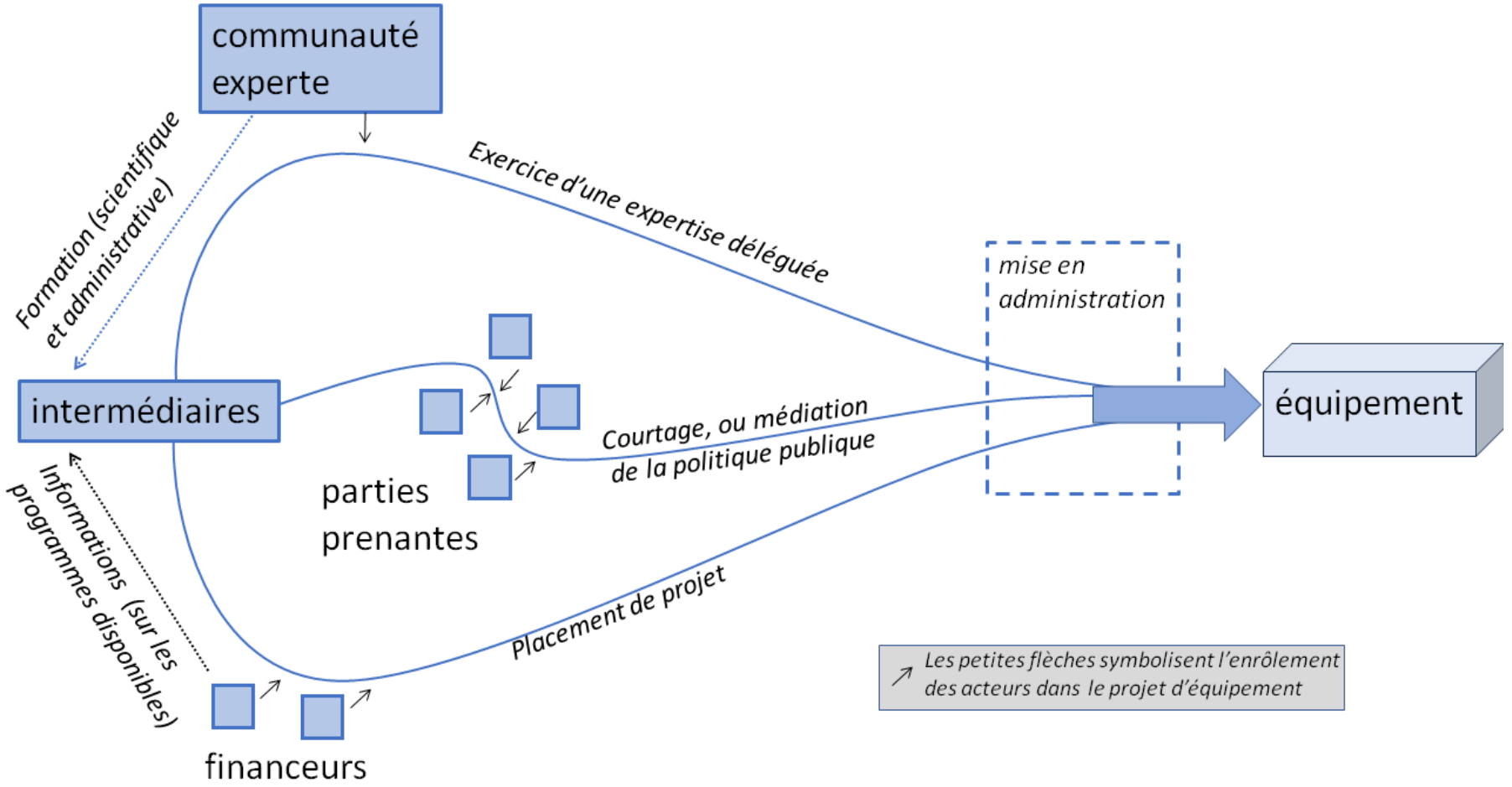


FIGURE 4.16 – *Ce schéma illustre l'articulation des trois rôles des acteurs intermédiaires de l'équipement : expert délégué, médiateur, et agent placier. Ces trois rôles que jouent les acteurs intermédiaires, et qui permettent d'aboutir à l'équipement de l'action publique environnementale, sont autant d'enrôlement par lesquels d'autres acteurs sont embarqués dans l'équipage d'un projet précis.*

compétences stratégiques pour les accommoder, etc. Cette distribution de l'expertise se structure sous forme de réseaux de praticiens de la continuité piscicole ; ils traversent différents « cercles » d'expertise du monde des passes à poissons, et mettent en lien des acteurs qui font souvent partie de différents « équipages » de passes à poissons particulières. C'est à ces réseaux que je consacre la section suivante.

B.4.b La place des réseaux de praticiens dans la mise en place de l'équipement

Les exemples présentés ci-dessus montrent une extension du réseau des acteurs concernés, qui sont, du point de vue de ceux qui opérationnalisent l'action publique, des acteurs à enrôler — ou embarquer — dans les actions de restauration de la franchissabilité piscicole. Les parties prenantes des projets d'aménagement ne sont pas que les experts et les personnes en charge de la mise en œuvre des politiques environnementales de l'eau. Il s'agit aussi de gestionnaires et usagers des cours d'eau et des obstacles, et de leurs représentants, qui participent aux discussions qui entourent les projets et participent à leur donner une forme concrète. Ce sont notamment les syndicats de rivières, les associations de pêche, naturalistes, ou de protection des poissons migrateurs ; les hydroélectriciens et leurs représentants associatifs, les associations de protection du paysage ou du patrimoine bâti ; les agriculteurs, les associations sportives, les représentants d'intérêts des usages récréatifs et touristiques des cours d'eau, les gestionnaires de la navigation ; etc. La participation des acteurs aux projets de restauration de la continuité peut être directe ou indirecte, plus ou moins formelle, officielle ou non, selon le statut des différentes organisations et les configurations locales. Le directeur d'une association de protection des poissons migrateurs (*cf.* encadré 13) m'explique ainsi en entretien qu'il n'y a rien d'obligatoire, réglementairement, à ce qu'il soit inclus dans les comités de pilotage des projets de passes à poissons sur le territoire d'exercice de l'association ; mais que, nonobstant, son association bénéficie d'une reconnaissance auprès des différents partenaires qui en fait un partenaire incontournable. Il prend exemple pour cela sur la première réunion d'un comité de pilotage pour un projet de passe à poissons, où son association n'avait pas été conviée, et qui a été ajournée pour ce motif sur la demande d'une fédération d'associations de pêche.

Encadré 13

Le rôle incontournable des associations de protection des poissons migrateurs

Les sept associations de protection des poissons migrateurs, qui se définissent comme « porte-paroles des poissons amphihalins à l'échelle locale, régionale, de bassin et nationale » (Baisez, 2016, p. 5), jouent un rôle central et à plusieurs niveaux dans la politique publique de restauration de la franchissabilité piscicole des ouvrages (cf. Marie, 2022, dont c'est l'objet du rapport de fin d'études, et la figure 4.17, p. 553, issue de son travail). Leurs financements proviennent en partie de fédérations de pêche, et elles sont souvent proches, à la fois en termes organisationnels et par le profil sociologique de leurs membres, d'associations de pêche à sensibilité environnementale, ou d'associations de protection de la nature. Le cas de l'association Saumon-Rhin, dont les locaux sont situés dans ceux de la fédération de pêche, est emblématique à cet égard. Les financements de ces associations proviennent aussi d'autres sources, dont des programmes de restauration des poissons migrateurs dont elles sont la cheville ouvrière, ou encore d'exploitants ou gestionnaires d'ouvrages avec lesquels elles signent des contrats qui leur attribuent la gestion des dispositifs de franchissement.

Si les actions de ces associations ne se limitent pas à gérer la circulation piscicole (elles travaillent aussi au repeuplement et luttent contre les autres facteurs obérant la restauration des populations de poissons migrateurs), la restauration de la continuité piscicole représente néanmoins un point central de leur action, étant donné le caractère crucial de la franchissabilité des obstacles pour permettre la survie et la reproduction des poissons migrateurs amphihalins. Leur rôle s'inscrit dans les trois « cercles » des acteurs de la restauration de la continuité piscicole. Elles ont en effet, dans le premier cercle, un rôle dans l'expertise directe et la production de connaissance sur les poissons migrateurs : accumulation d'expérience, études à vocation scientifique, dialogue et co-construction de connaissance avec les chercheurs et ingénieurs, capacité d'expertise sur le fonctionnement ou non. C'est à ce titre que les salariés des associations de poissons migrateurs sont souvent considérés comme les meilleurs experts de la franchissabilité des ouvrages et de leurs dispositifs, à l'échelle du bassin concerné. Les actions de ces associations s'inscrivent aussi dans le second cercle — celui de la mise en œuvre des politiques de restauration de la continuité écologique. Elles participent en effet à différentes instances de gestion et de gouvernance des POMI et de la continuité piscicole : elles contribuent à la définition des SAGE et aux COGEPOMI, contribuent souvent largement à la rédaction des PLAGEPOMI, participent au pilotage de programmes d'aménagement ; elles informent l'action publique en signalant les points les plus problématiques pour la continuité piscicole des couloirs de migration, notamment en produisant des cartes de la continuité piscicole à l'échelle des bassins.

Ces associations sont actrices de la mise en place et du maintien d'équipements précis. Elles contribuent aux choix de conception d'ouvrages, font parfois le lien entre différents acteurs concernés, et prennent en charge, de manière officielle ou non, la gestion quotidienne d'un certain nombre de passes à poissons — en surveillant, au fil de leurs activités, la fonctionnalité des ouvrages ; et en étant parfois responsable de l'entretien des dispositifs, ainsi que des dispositifs de comptage et de suivi des franchissements dans les passes à poissons. À cette dernière mission s'ajoute souvent celle de communication, à travers la compilation de données et la production de statistiques, mais aussi la sensibilisation du grand public aux problématiques environnementales de l'infranchissabilité des obstacles sur les cours d'eau.

L'ensemble des acteurs régulièrement impliqués dans la mise en place des passes à pois-

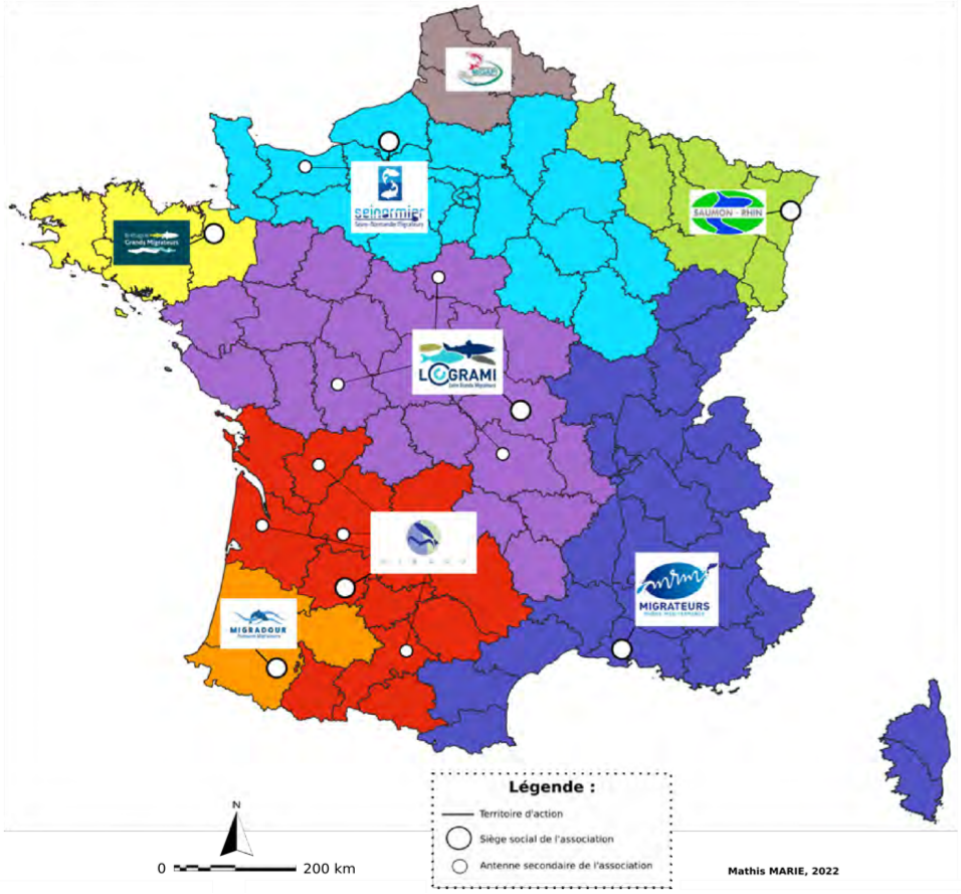


FIGURE 4.17 – *Cette carte, proposée par Marie (2022, p. 38), présente les huit associations de protection des poissons migrateurs en France et les bassins qu'elles recouvrent : SEINORMIGR (bassin Seine-Normandie), LOGRAMI (bassin de la Loire), Bretagne Grands Migrateurs (fleuves bretons), MIGRADOUR (bassin de l'Adour), MIGADO (bassin de la Garonne et de la Dordogne, qui a intégré en 2018 la cellule migrateurs Charente Seudre), MRM (bassin Rhône-Méditerranée-Corse), Saumon-Rhin (bassin Rhin-Meuse), MIGAPI (bassin Artois-Picardie).*

sons est traversé par de nombreux réseaux organisés autour de questions qui touchent à la restauration de la continuité écologique. C'est aussi bien le cas de réseaux d'opposants aux politiques de restauration de la continuité écologique (et dont une illustration peut être les journées annuelles organisées par le blog « hydrauxois ») que de réseaux des acteurs publiques qui la mettent en place, par exemple avec des réseaux « continuité » à l'échelle régionale (qui rassemblent les acteurs de différents services de l'État et l'OFB), ou à l'échelle nationale, d'un réseau de « référents hydroélectricité » pour l'OFB. Ce dernier réseau se réunit lors de rencontres annuelles ou bisannuelles, où se retrouvent divers acteurs concernés par la restauration de la continuité écologique des cours d'eau et son interaction avec les problématiques propres à l'hydroélectricité — ces acteurs font partie de l'OFB, des services centraux et déconcentrés de l'État, du monde de la recherche, de l'univers de la pêche professionnelle et associative, de la gestion de programmes de restauration, etc. L'hydroélectricité constituant un usage des seuils rarement remis en cause lors

des projets de restauration de la continuité écologique, le partage d'information dans ce réseau concerne largement les passes à poissons. Ces réunions sont l'occasion d'échanges sur les problèmes concrets rencontrés par les uns et les autres, d'informations sur l'actualité scientifique et technique (nouvelles connaissances sur les dispositifs de franchissement), mais aussi politique ; les informations qui y sont partagées concernent aussi les évolutions réglementaires et doctrinales concernant les liens entre hydroélectricité et continuité écologique. Au cours de ma thèse, celle-ci a notamment été marquée par la modification de l'article L214-17 du Code de l'environnement, qui empêche désormais l'effacement des seuils de retenues pour les moulins à eau, et ne laisse donc comme solution de restauration de la continuité écologique que l'équipement par des passes à poissons ou la gestion hydraulique (par exemple en procédant à des ouvertures ponctuelles de barrages).

Plus ponctuellement, des syndicats ou associations de producteurs d'hydroélectricité tiennent des rencontres ou séminaires autour de ce sujet, et des conséquences pour leurs adhérents. Des réseaux de syndicats de rivière ou de gestionnaires des milieux aquatiques, ou encore des réseaux de techniciens ou d'élus, organisent aussi des conférences entre eux, sur des problématiques concrètes telles que « *comment réaliser des passes à poissons ?* » (pour reprendre le titre d'une séance du réseau régional des gestionnaires de milieux aquatiques (RGMA) en Provence–Alpes–Côte d'Azur), ou « *Mes passes à poisson passent-elles bien les poissons ?* » (une présentation de « Réseaux rivières », un regroupement de plusieurs associations régionales de gestionnaires et techniciens de rivières). Chacun de ces réseaux, tourné vers une forme d'action concrète dans la participation aux projets de restauration de la continuité écologique, fournit à ses membres des contenus informationnels, et peut avoir pour enjeu d'élaborer des stratégies d'action collective. Ces réseaux sont aussi des occasions d'échanges entre des personnes confrontées à des problématiques similaires et qui défendent des intérêts communs. Une fonctionnaire raconte ainsi l'intérêt, pour elle, de réunions régionales regroupant l'ensemble des acteurs publics de la restauration de la continuité écologique ; ces rencontres participent à l'amélioration des savoir-faire proprement administratifs présentés précédemment (*cf.* 4.A.2.e, p. 501).

> « Il y a [tous les] départements de la région qui sont là. Et puis du coup, on voit comment chacun travaille. : " — moi, quand je reçois un dossier comme ça, je fais pas comme ça", " — ah en fait, tu utilises tel texte ? Moi j'utilise pas ça !..." Donc c'est vrai que, en fait, [ce réseau permet] une adaptation constante. »
>
> (fonctionnaire dans une DDT, entretien)

Il existe entre la plupart de ces réseaux d'acteurs concernés par la restauration de la continuité écologique des points de contact, qui dessinent un ensemble plus vaste, mais moins dense, et qui constitue le troisième cercle du monde des passes à poissons — celui d'une forme de spécialisation moins directe dans les équipements, et d'une expertise lointainement déléguée par rapport à la communauté épistémique des passes à poissons. Cette

expertise se donne à voir de manière plus ou moins régulière ; ainsi, certains syndicats de rivière ne jouent qu'exceptionnellement un rôle de maître d'œuvre pour la réalisation de passes à poissons.

Les acteurs engagés dans des projets de restauration de la continuité piscicole ne partagent pas tant des pratiques similaires (que l'on peinerait à définir entre chercheurs, ingénieurs, instructeurs de dossiers, maîtres d'ouvrage ou maîtres d'œuvre, responsables associatifs) qu'ils participent d'un engagement commun dans la transformation du monde, et ici de l'état des cours d'eau anthropisés dont ils restaurent en partie la continuité. Les divers acteurs du troisième cercle de l'expertise, des gestionnaires de barrages aux associations écologistes, n'ont pas nécessairement d'intérêt commun à la restauration de la continuité écologique ; ils partagent en revanche une forme d'intéressement pour les solutions de restauration de la franchissabilité piscicole des obstacles.

Ce partage ne relève pas que du constat descriptif d'une similitude d'engagement, mais aussi d'une communication active sur les actions menées par les uns et les autres. Les points de contacts entre différents acteurs, et différents réseaux d'acteurs de l'équipement pour la franchissabilité piscicole, participent à la mise en circulation de savoirs et de connaissances, de retour d'expérience et de recommandations, souvent ancrées dans des *cas* exemplaires. Ce partage contribue à la construction d'une forme de culture commune concernant la continuité piscicole, qui constitue le plus petit dénominateur commun autour duquel ces différents acteurs se retrouvent. Je reprends cette idée d'une « culture commune » dans la gestion des poissons migrateurs à C. Barthélémy et al. (2010), qui expliquent qu'elle émerge dans ces points de contact que sont les COGEPOMI :

> « Les différents acteurs concernés par la gestion des poissons migrateurs, à force de se retrouver dans des réunions depuis 1994, ont appris non seulement à mieux connaître les migrateurs mais aussi à se connaître. Le COGEPOMI favorise ainsi la création d'une culture commune, dans l'usage d'indicateurs ou de certaines notions d'écologie. »
>
> (C. Barthélémy et al., 2010, p. 129)

Cette « *culture commune* » et l'*a priori* positif dont bénéficie la restauration de la franchissabilité piscicole s'ancre ici sur le souci historique pour les poissons migrateurs, dans une région où leur pêche a eu une importance à la fois économique et symbolique particulière. De la même façon, lors dans une présentation au séminaire sur la « stratégie nationale poissons migrateurs », des personnels de l'Onema et de la DDTM de la Manche identifient comme un levier d'action l'existence d'une « *"culture" de la circulation piscicole* » partagée par de nombreux acteurs de l'aménagement des cours d'eau dans le département de la Manche (A. Richard et Blanchin, 2011). Dans d'autres territoires, la création et l'entretien d'une communauté d'acteurs concernés par la continuité piscicole fait partie des outils explicites que l'action publique tâche de mobiliser. Dans le bassin Rhin-Meuse,

un responsable de l'agence de l'eau recommande ainsi aux acteurs présents lors de « journées d'échanges techniques » de communiquer et de créer des échanges avec les acteurs qui peuvent être concernés par les projets. Il faut « *tenir compte des aspirations des usagers et des habitants... [L']animation [est] importante pour expliquer [les] avantages et inconvénients de chaque solution* ». L'idée de tenir compte des usagers d'obstacles et des « habitants », dont l'intervention dans les projets de restauration de la continuité écologique se fait souvent pour réclamer le maintien d'un paysage lentique (d'eaux calmes) créé par les ouvrages, pointe ici implicitement vers la nécessité de discussions et de construction de compromis, que peuvent favoriser les solutions d'équipement des ouvrages plutôt que leur effacement.

Ces discussions et les échanges, en partie informels, qui créent une culture commune, sont aussi valorisés par des acteurs que leur position situe plutôt du côté de l'opposition aux politique de restauration de la continuité écologique — sous leur forme contemporaine d'une préférence pour l'effacement. C'est le cas des services du ministère de la Culture en charge de la préservation du patrimoine lié à l'eau, et notamment du patrimoine bâti, qui inclut des ouvrages faisant potentiellement obstacle à la circulation piscicole. Lors d'un séminaire organisé par des agents de la direction des Patrimoines et de l'architecture du ministère de la Culture, un intervenant souligne ainsi l'importance d'établir des liens, à tous les niveaux, entre les services de l'État en charge de la restauration de la continuité écologique et ceux en charge de la préservation du patrimoine, afin d'intégrer les préoccupations mutuelles pour trouver des solutions de compromis. En plus de points de contacts formels et de réunions officielles, cet intervenant souligne l'importance, sur le long terme, d'échanges réguliers et informels sur le terrain, qui contribuent à l'intégration du vaste collectif de la mise en place des projets de restauration de la continuité écologique : c'est l'intérêt, pour reprendre l'expression de l'intervenant mentionné ci-dessus, des « *discussions, les bottes au pied, au bord de la rivière* ».

Parmi les points de contact qui permettent la diffusion de ces représentations partagées et l'animation d'une forme de communauté de la continuité piscicole, j'ai pu assister à des journées organisées (souvent de manière annuelle) par différentes associations de protection des poissons migrateurs. Elles sont l'occasion de faire le bilan des actions accomplies, notamment en termes de longueur de cours d'eau ouverts à la circulation piscicole. Parmi l'ensemble des mesures de restauration et de gestion des poissons migrateurs, les passes à poissons y font l'objet d'une attention particulière. Malgré leur marginalisation symbolique sur l'agenda public au gré de la transition de la continuité piscicole à la continuité écologique, elles continuent de figurer en bonne place dans les stratégies d'action de la part des acteurs qui promeuvent la protection et la restauration des poissons migrateurs. Pour ceux-ci, la restauration de la continuité piscicole est un préalable indispensable aux

actions de repeuplement, et passe souvent par la construction de passes à poissons au niveau de barrages dont les usages contemporains empêchent l'effacement. Les journées organisées par les associations de protection et de restauration des poissons migrateurs, cadrées par une vision positive de la restauration de la continuité écologique, sont l'occasion de différentes présentations sur des retours d'expérience ou d'expérimentations que viennent présenter divers acteurs impliqués dans les projets : chercheurs, ingénieurs ou techniciens, d'organisations publiques ou privées, qui ont en commun de participer, au moins ponctuellement, aux projets de protection ou de restauration des populations de poissons migrateurs. De nombreuses présentations concernent tout autant des exemples d'actions techniques que de partenariats entre organisations, soulignant les opportunités de travail commun qui peuvent exister entre chercheurs et hydroélectriciens, bureaux d'études et OFB, etc., qui s'associent lors de projets ponctuels (*cf.* figure 4.18, p. 558). Ces journées sont ainsi l'occasion de présenter des données produites à la fois sur, et par des passes à poissons, par exemple lorsque des techniques novatrices pour le franchissement ont été mises en place et évaluées dans un projet qui réunit gestionnaire de barrage et association de protection des poissons migrateurs.

Un des aspects de la vie des passes à poissons qui fait l'objet d'exposés fréquents, lors de ces réunions d'acteurs engagés dans la protection des populations de poissons migrateurs et dans la restauration de la continuité piscicole, est celui de leur entretien (*cf.* par exemple la présentation de Sénécal et Germis (2021)). Les ingénieurs du franchissement piscicole déplorent que la mise en place des passes à poissons éclipse trop souvent les enjeux important de leur *maintien* en place — de la même façon que la visibilité des porteurs de projets qui apportent les passes au territoire peut éclipser l'importance du travail d'entretien et de suivi dans le temps. Les acteurs qui réalisent l'entretien matériel des passes à poissons font souvent partie de ce que j'ai appelé le troisième cercle des acteurs des passes à poissons, ceux qui possèdent un savoir-faire et une expertise déléguée sans en être des spécialistes. Ils constituent un réseau « étendu », et sont engagés dans la *praxis* de restauration de la continuité piscicole — un ensemble de pratiques de transformations environnementales par les équipements, et d'entretien de cette transformation. Ce ne sont pas les plus connus ou reconnus des acteurs de l'action publique environnementale, ils ne partagent pas forcément la vision et l'ambition politique et écologique des experts nationaux de la restauration écologique, mais ils sont néanmoins essentiels à l'efficacité des équipements. C'est l'objet de la section suivante.

FIGURE 4.18 – *Captures d'écran des pages consacrées aux journées bisannuelles de l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée. Source : site de l'association, consulté le 14 août 2022.*

A qui s'adressent ces journées ?

A chaque édition, près de 130 personnes (scientifiques, chercheurs, personnel technique ou administrateurs des collectivités piscicoles ou encore collectivités publiques intervenant dans le domaine des milieux aquatiques et de la pêche -structures porteuses de contrat de rivières, Agences de l'eau, Départements et Régions, Parcs Naturels Régionaux, services de l'État se réunissent pour parler poissons migrateurs, autant de paroles et de regards différents pour échanger, réfléchir, confronter les retours d'expérience avec pour préoccupations communes la préservation des poissons migrateurs ! Au-delà des exposés, de nombreux échanges moins formels permettent à tous les acteurs de ces journées de se retrouver et de nouer des contacts très enrichissants.

Présentation, par l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée, de la diversité des participants aux journées « Poissons migrateurs », et qui explicite la vocation de ces rencontres à faire réseau entre les différents acteurs concernés.

(https://www.migrateursrhonemediterranee.org/jmrm2021/)

Agenda (https://www.migrateursrhonemediterranee.org/category/agenda/)

7ème édition des Journées Poissons Migrateurs

La prochaine édition des Journées Poissons Migrateurs se tiendra au Centre des Congrès du Palais des papes à AVIGNON les 18 et 19 novembre 2021.

Le programme sera bientôt disponible !

L'illustration choisie pour annoncer les rencontres 2021 est emblématique d'un souci pour les passes à poissons ; il s'agit d'une présentation dont l'écran affiche une photographie de passe à macrorugosités.

C Par-delà la mise en place : la maintenance de l'équipement s'opère entre suivi scientifique, entretien matériel et maintien politique

De la même façon que j'ai commencé par m'intéresser aux experts du franchissement piscicole avant d'en venir, par extension progressive, aux participants moins centraux et spécialisés dans la mise en place des passes, on peut s'éloigner peu à peu de ce qui fait l'objet du plus d'attention dans la vie des équipements (le moment de leur mise en place) pour s'intéresser à d'autres aspects moins visibles, et notamment celui de leur entretien. Il s'agit de l'ensemble des opérations, souvent routinières, qui permettent de maintenir dans le temps la fonctionnalité de l'ouvrage. Comme le montrent les *maintenance studies*, l'entretien régulier des équipements matériels est une activité souvent oubliée et négligée, et ce rôle échoit à des acteurs eux-mêmes éloignés des espaces plus légitimes de la conception et de l'innovation (Denis et Pontille, 2020).

Dans cette partie, je m'intéresse aux divers sens que prennent, pour les acteurs, l'entretien et le suivi des passes à poissons. Dans la continuité de la partie précédente, qui présentait un troisième cercle d'acteurs de la mise en place des passes à poissons, je commence par analyser la place de l'entretien physique des passes à poissons dans le processus d'équipement. C'est un aspect peu valorisé des activités liées aux dispositifs, mais il est dépeint par les acteurs comme essentiel au maintien du bon fonctionnement de l'ouvrage. J'ouvre ensuite l'analyse à d'autres formes de maintien des fonctionnalités des passes à poissons, qui ne sont pas que d'ordre environnemental. L'entretien et le suivi des passes à poissons (deux termes souvent associés, sinon confondus) visent aussi le maintien de finalités épistémiques, et de fonctionnalités communicationnelles des passes à poissons. De l'aspect le moins visible des équipements, à ce qui en fait au contraire des infrastructures de mise en visibilité de l'action publique, je montre la pluralité des modes d'efficacité de l'équipement.

C.1 La construction d'une passe à poissons n'est que « le début des problèmes » : la problématique de l'entretien

L'entretien des passes à poisons est le plus souvent évoqué par les acteurs de la restauration piscicole, et dans la littérature savante, sous l'angle négatif de son manque. Les passes à poissons sont insuffisamment entretenues, en partie en raison de l'insuffisance de la prise en compte de cet enjeu lors de la conception des projets, et cela contribue à l'insuffisante efficacité des dispositifs. Dans une formule synthétique, Baisez (2014a) déplore ainsi que

l'enjeu de l'entretien des passes à poissons soit souvent méconnu des gestionnaires, et sous-investi par les experts par rapport à la conception, alors que « *la construction de la passe à poissons n'est pas la fin des problèmes, mais plutôt leur début* ».

Le constat de l'insuffisance de l'entretien des passes constitue un thème récurrent des études sur les passes à poissons et sur leur efficacité réelle — c'est-à-dire leur capacité à assurer la franchissabilité des obstacles dans des conditions de fonctionnement réelles, hors des cadres expérimentaux. En 2007, une étude met en évidence un défaut d'entretien pour 60% des dispositifs de franchissement sur le bassin de la Loire (Hilaire et al., 2013, p. 6) ; en 2009, une étude menée par la fédération de pêche du Haut-Rhin signale que 75% des passes à poissons du département présentent de « *sérieux défauts d'entretien* », ce qui contribue à l'absence de fonctionnalité de près de la moitié des dispositifs (Pierron, 2014, p. 4). Ces constats appuient la mise à l'agenda du problème de l'entretien des ouvrages dans les années 2000 ; des guides techniques pour l'entretien des passes à poissons sont par exemple publiés par l'Agence de l'eau Adour-Garonne et le CSP en 2006 (Larinier, 2006), puis par LOGRAMI pour le bassin de la Loire en 2008 (Boucault et al., 2008), et de nouveau par LOGRAMI en 2014 suite au constat qu'« *il existe une attente, tant de la part des propriétaires que de l'administration, d'une explicitation des recommandations techniques en matière d'entretien des dispositifs de franchissement* » (Hilaire et al., 2013, p. 6). La mise à l'agenda de la question de l'entretien des passes à poissons trouve une traduction à travers l'inscription, dans certains PLAGEPOMI, de mesures visant à améliorer l'entretien des passes à poissons : sur le bassin de la Loire, cela consiste à la fois à informer et sensibiliser les propriétaires d'ouvrages, à renforcer les contrôles du bon fonctionnement des passes à poissons, et à inclure des obligations d'entretien dans les arrêtés d'autorisation ou de concession d'ouvrage (Hilaire et al., 2013, p. 6).

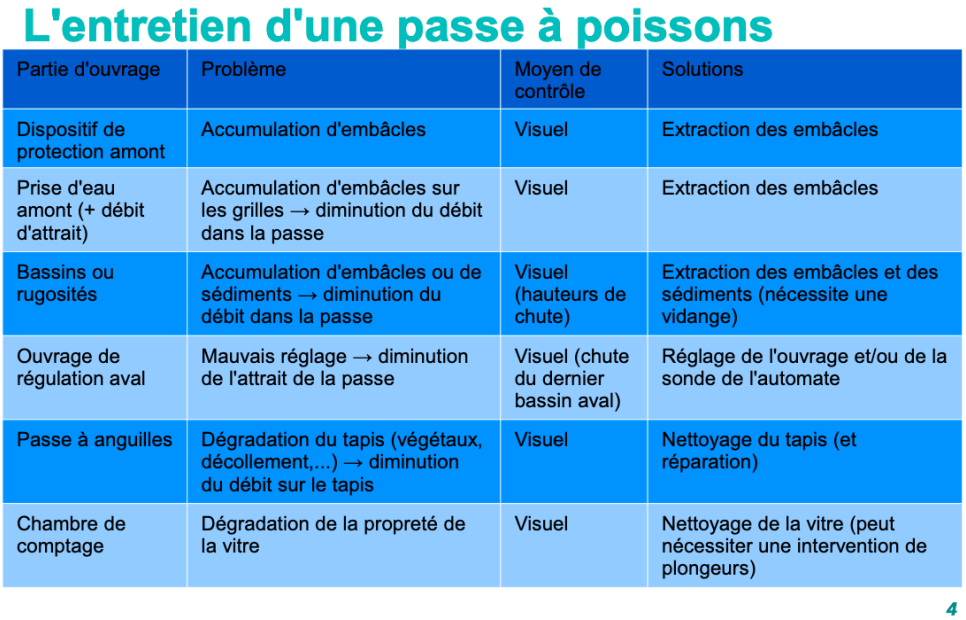
Ces mesures incluses dans le PLAGEPOMI sont indicatrices des trois différents niveaux d'action possibles pour améliorer la fonctionnalité des passes à poissons à travers leur maintenance. Le premier niveau, le plus direct, est celui de l'entretien, physique et matériel. Le second niveau relève de l'action technique, et consiste à concevoir ou choisir des types d'équipement requérant le moins d'entretien possible, ou rendant cet entretien particulièrement facile. Un troisième niveau est d'ordre administratif, et consiste à favoriser ou garantir le bon entretien des installations, que ce soit par des incitations ou des obligations, à l'amont du projet (en incluant l'entretien dans les préconisations) ou à l'aval (en contrôlant la maintenance des équipements). Je détaille ci-après ces trois niveaux d'action possibles.

La nécessité de l'entretien physique, un corollaire de la matérialité des équipements

Le premier niveau est celui de l'entretien lui-même, c'est-à-dire l'ensemble des activités matérielles qui permettent de conserver dans le temps des conditions favorables au bon fonctionnement d'une passe à poissons. L'entretien consiste à surveiller régulièrement les dispositifs, et à résoudre le plus rapidement possible les problèmes qui se posent. Il peut s'agir de problèmes mécaniques, par exemple lorsqu'une vanne contrôlant le débit d'eau injecté dans la passe à poissons est cassée ou bloquée, ou lorsque des parties construites de la passe sont effondrées. Plus fréquemment, les problèmes d'entretien à régler sont des embâcles ou des engravements, lorsque des matériaux de natures diverses charriés par l'eau se déposent dans la passe et obèrent son fonctionnement hydraulique, parfois jusqu'à l'obstruer complètement (figure 4.19, p. 562). L'ensemble de ces risques montre que l'enjeu de rétablir la libre-circulation piscicole en équipant un obstacle dépasse largement le moment de la construction de l'équipement. C'est ce que synthétise ainsi une spécialiste de l'entretien des dispositifs de franchissement :

> « Quand les ouvrages sont aménagés, c'est souvent par une passe à poissons. [...] Il faut souligner que c'est pour les propriétaires une charge à vie : la construction de la passe à poissons n'est pas la fin des problèmes, mais plutôt leur début. Il faut l'entretenir, ce qui coûte cher, et les contraintes sont fortes, car c'est un dispositif conçu selon des exigences scientifiques, calé sur le débit, afin d'être toujours attractif pour le poisson : pour qu'il soit fonctionnel, il faut une attention quasi-quotidienne. »
>
> (Baisez, 2014a)

Cette « *attention quasi quotidienne* », dont les ingénieurs du franchissement piscicole soulignent la nécessité, consiste à effectuer des visites des passes à poissons pour surveiller leur état de fonctionnement, et à résoudre les éventuels problèmes. Certaines résolutions peuvent être relativement simples et rapides, et ne durer que le temps d'enlever manuellement des branchages en train de s'accumuler dans une passe ou d'effectuer une vidange par l'ouverture d'une vanne ; elles peuvent aussi nécessiter de lourds travaux et l'intervention d'engins de chantier, par exemple pour ôter des troncs qui obstruent de larges passes à bassins. Les recommandations des experts soulignent que ces opérations doivent notamment être menées pendant les périodes où le risque est le plus élevé, que ce soit parce que l'enjeu de fonctionnalité des passes à poissons est le plus fort (période de migration des espèces-cibles) ou parce que la probabilité de survenue d'un problème est haute (période de crue propice à la formation d'embâcles).



L'entretien d'une passe à poissons

Partie d'ouvrage	Problème	Moyen de contrôle	Solutions
Dispositif de protection amont	Accumulation d'embâcles	Visuel	Extraction des embâcles
Prise d'eau amont (+ débit d'attrait)	Accumulation d'embâcles sur les grilles → diminution du débit dans la passe	Visuel	Extraction des embâcles
Bassins ou rugosités	Accumulation d'embâcles ou de sédiments → diminution du débit dans la passe	Visuel (hauteurs de chute)	Extraction des embâcles et des sédiments (nécessite une vidange)
Ouvrage de régulation aval	Mauvais réglage → diminution de l'attrait de la passe	Visuel (chute du dernier bassin aval)	Réglage de l'ouvrage et/ou de la sonde de l'automate
Passe à anguilles	Dégradation du tapis (végétaux, décollement,...) → diminution du débit sur le tapis	Visuel	Nettoyage du tapis (et réparation)
Chambre de comptage	Dégradation de la propreté de la vitre	Visuel	Nettoyage de la vitre (peut nécessiter une intervention de plongeurs)

4

FIGURE 4.19 – *Les passes à poissons comme infrastructure fragile : cette diapositive, issue d'une formation de VNF (Diribarne, 2012), illustre la diversité des problèmes que le manque d'entretien peut poser.*

S'assurer que la maintenance est assurée : le volet administratif de l'entretien des passes à poissons

La nécessité d'une surveillance régulière est souvent méconnue ou négligée par les gestionnaires d'ouvrage, de même que par leurs concepteurs ; c'est l'explication que propose la littérature grise au constat étendu d'une faible fonctionnalité des ouvrages due à leur manque d'entretien. La problématique qui se pose alors aux acteurs responsables de la mise en œuvre de l'action publique est de garantir que les passes sont bien entretenues. Adam (2014) souligne que cette garantie, pour être opératoire, doit être incluse dans la réflexion autour de l'aménagement dès les premières étapes — administratives — de la définition et de la concrétisation du projet. Il enjoint ainsi les services instructeurs de l'État à réclamer la « *définition d'un programme d'entretien des équipements réalisés* » dès la rédaction du « dossier » administratif qui constitue le socle du projet. Mangeot (2014, p. 8) précise que les acteurs publics ont à disposition à la fois des moyens de contrainte et d'incitation pour favoriser l'entretien des passes à poissons. Côté contrainte, l'obligation de résultats imposée par la loi concernant la franchissabilité des obstacles implique explicitement que « *tout ouvrage [soit] géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant* ». Des verbalisations sont ainsi possibles lorsque les agents de la police de l'eau constatent le défaut d'entretien d'une passe à poissons — l'amende prévue par l'article L216-7 du code

de l'Environnement est, depuis 2013, de 75 000 euros [29]. Côté incitation, Mangeot (2014, p. 8) mentionne que l'agence de l'eau Rhin-Meuse (comme d'autres, *cf.* Larinier, 2006, p. 5) propose des aides financières à l'entretien des passes à poissons, afin d'en diminuer le coût pour les gestionnaires d'ouvrage — jusqu'à 1 000 euros par an et par passe à poissons.

Favoriser le maintien de la fonctionnalité des équipements : l'entretien comme enjeu d'action technique

À côté de ces moyens de favoriser l'entretien une fois la passe en place, les acteurs de la mise en œuvre de l'action publique de restauration de la continuité piscicole recourent, ici aussi, au cadrage technique des dispositifs. C'est le second niveau d'action qui permet de favoriser, par la maintenance, le maintien dans le temps de la fonctionnalité des équipements. Les problèmes d'entretien, selon les recommandations de l'AFB, sont « à prendre en compte dès la conception de l'ouvrage » (Pierron, 2014, p. 5) — et donc avant même qu'ils ne surviennent. L'une des principales mesures sur lesquelles les experts mettent l'accent pour éviter les problèmes d'entretien est en effet d'intégrer cette préoccupation à la conception des passes à poissons, en choisissant des modèles de passes qui demandent aussi peu d'entretien que possible (Larinier, 2006, p. 3) et qui sont à choisir « *en fonction du site d'implantation (critères environnementaux, espèces cibles) et de règles générales* » (Hilaire et al., 2013, p. 18). Ces préconisations favorisent des types d'ouvrages moins susceptibles d'embâcles — ouvrages larges, peu sophistiqués, hors des zones de recirculation du courant — et faciles à entretenir — par des accès en rive, notamment. Lors des formations de l'OFB, ce sujet de l'entretien est abordé sous le même angle. Les stagiaires sont incités à intégrer cette problématique aussi tôt que possible dans le déroulé du projet, en choisissant des types de passes demandant peu d'entretien, et en inscrivant dans les arrêtés réglementaires les modalités de gestion et d'entretien sélectionnées avec les propriétaires ou exploitants d'ouvrages, afin de fournir une base solide pour d'éventuelles réclamations de l'administration.

L'un de ces modes d'organisation de l'entretien peut être sa contractualisation auprès d'une entreprise ; c'est par exemple ce que font certaines collectivités, gestionnaires de sections de cours d'eau comprenant plusieurs passes à poissons et qui sous-traitent leur entretien physique — parfois à des structures de type chantiers d'insertions, ainsi que le font certaines communautés de communes dans le Bas-Rhin. D'autres structures spécifi-

29. On peut cependant, là encore, noter la normalité des « passes du droit » (Lascoumes et Le Bourhis, 1996) concernant les passes à poissons. Plusieurs agents de la police de l'eau soulignent en effet qu'ils se détachent de leur rôle légal, et préfèrent faire de la pédagogie de l'entretien que sanctionner. Ils adaptent souvent leurs observations de défaut d'entretien à ce qu'ils savent de la bonne volonté du gestionnaire d'ouvrage, et de l'importante de l'enjeu piscicole dans la configuration particulière de cette passe à poissons.

quement en charge de l'entretien des passes à poissons sont les associations de protection des poissons migrateurs (*cf.* encadré 13, p. 551). Les gestionnaires d'ouvrages leur délèguent parfois en partie la gestion et l'entretien de passes à poissons qui nécessitent une surveillance particulière, par exemple lorsqu'elles sont de grande taille et équipées de dispositifs de comptage automatique des franchissements, nécessitant un entretien très régulier des vitres de visualisation. L'entretien des dispositifs de franchissement peut enfin être réalisé, cette fois de manière informelle, par des personnes qui fréquentent les cours d'eau de manière routinière — techniciens de rivière, pêcheurs, etc. En effectuant des observations de terrain, j'ai ainsi accompagné et aidé des acteurs à dégager des branchages ou déchets qui obstruaient des passes à poissons, et que nous découvrions de manière fortuite en nous rendant aux abords des sites pour d'autres motifs.

C.2 Les « petites mains » de l'équipage des passes à poissons

FIGURE 4.20 – *Cette photographie prise lors d'une formation de l'OFB illustre ce que peut être le travail routinier d'entretien par des « petites mains » de l'équipement. Bien que l'entretien réalisé ici ne vise pas à améliorer l'efficacité environnementale de l'équipement (la passe est nettoyée pour que des stagiaires puissent venir y faire des exercices de mesure en toute sécurité), le fait de nettoyer la passe à poissons au détour d'une visite montre comment des acteurs maintiennent, de manière peu visible, la fonctionnalité des équipements.*

Alors même que « *l'entretien des dispositifs de franchissement piscicole [est] une condition "sine qua non" à leur efficacité* » (Mangeot, 2014, p. 1), cette activité est marquée par une relative invisibilité — à la fois de ce en quoi elle consiste, et des acteurs qui la réalisent. Comme le soulignent les travaux des *maintenance studies* la maintenance des

infrastructures matérielles se veut par définition invisible, puisqu'elle consiste à assurer une continuité sans aspérité de l'activité des dispositifs (Denis et Pontille, 2020, p. 150) — un bon entretien fait que l'équipement assure sans heurt la circulation des poissons : l'infrastructure demeure transparente, comme je le montre plus loin. Ce travail est réalisé par des « petites mains » de la restauration de la continuité piscicole, travailleurs du « care *des choses* », en charge de prendre soin des infrastructures. Plus que d'une catégorie précise d'acteurs, il s'agit avant tout là d'un statut dans le processus de l'action publique ; il combine un rôle (celui d'opérer un travail relativement fastidieux et à petite échelle) et une position (celle d'une invisibilité, matérielle ou symbolique). Stiefel (2018, p. 400) dépeint, après Denis et Pontille, comment le travail de soin consiste en une maintenance matérielle, qui se « *lirait dans des pratiques de maintenance soucieuses, attentives, vigilantes, corporellement engagées et capables d'improvisation* » que l'on retrouve bien dans le travail de soin apporté par les mainteneurs des passes à poissons. Elle souligne aussi, dans une interprétation plus proche des *care studies*, que ce soin apporté aux infrastructures peut être interprété comme un engagement éthique, associé à un attachement affectif. C'est ce dont relèvent certaines pratiques observées de la maintenance quotidienne et discrète des passes à poissons, souvent associées à l'entretien des cours d'eau en général, de la part d'acteurs qui font part de leur attachement pour ces milieux et les poissons qui les peuplent (*cf.* figure 4.20, p. 564). C'est notamment le cas de pêcheurs qui expliquent, lors de visites le long de cours d'eau, qu'observer l'état des passes à poissons, ôter ou signaler les embâcles éventuels sont des pratiques qui revêtent pour eux l'évidence non-questionnée de la routine, de la même façon qu'ils retirent les déchets des cours d'eau. Il faut néanmoins noter que ce travail routinier d'entretien n'est souvent pas suffisant : lors de crues, les embâcles qui se forment dans les passes à poissons nécessitent souvent l'intervention de machines de travaux publics pour retirer les rochers et autres troncs d'arbres qui y sont coincés — d'où l'importance, aux yeux des pilotes de l'action, de prévoir et contractualiser cet entretien en amont de la mise en place de l'équipement

Les travailleurs professionnels ou bénévoles de la maintenance des passes à poissons sont dispersés et peu visibles. Ils effectuent, sur le plan des valeurs associées à l'ingénierie de l'équipement, un « sale boulot » (Denis et Pontille, 2020, p. 151), dans le double sens, symbolique et matériel, d'un travail qui consiste largement à manipuler et évacuer les déchets et défauts matériels qui obstruent et affectent les passes à poissons. S'intéresser à l'entretien des passes à poissons permet alors de développer la définition de l'équipement d'action publique. Si l'équipement est avant tout un artefact matériel (ici les passes à poissons), c'est aussi un processus — celui par lequel on équipe un obstacle pour permettre le franchissement piscicole. Ce processus ne se limite cependant pas au moment, le plus visible et controversé, de la conception et de la construction d'une passe ; l'équipement,

c'est aussi tout le processus du maintien de l'obstacle dans sa qualité d'ouvrage *équipé*. Ce maintien dans le temps demande un travail de maintenance, peu gratifiant et peu gratifié, réalisé par des acteurs qui sont en bas de la hiérarchie symbolique de l'équipage des passes à poissons.

Ces conclusions sont fondées dans les perspectives ouvertes par les *maintenance studies*. Celles-ci font l'objet d'une attention grandissante en France (Denis et Pontille, 2020, p. 150), sur fond d'un attrait renouvelé, au sein des STS, pour l'étude des objets et des pratiques routinières, et notamment des infrastructures ; en témoigne la traduction récente de l'article de Star (1999) (Beltrame et Peerbaye, 2018). Cet article, considéré comme fondateur pour l'étude des infrastructures, propose des lignes directrices pour définir, reconnaître et étudier celles-ci. Star y souligne notamment le caractère relationnel des infrastructures, qui n'existent en tant que telles que par rapport à des pratiques organisées ; alors, « ce qui est infrastructure pour l'un est enjeu ou obstacle pour l'autre. » Il en va ainsi des passes à poissons, qui sont des objets d'étude (et potentiellement, des enjeux de reconnaissance) pour les ingénieurs qui les conçoivent ; des produits finaux pour les entreprises qui les construisent ; des contraintes pour les gestionnaires d'ouvrages à qui elles sont demandées... mais aussi des infrastructures, au moins dans deux sens différents. Elles sont des infrastructures environnementales, encastrées dans l'action publique d'atténuation des conséquences anthropiques de l'aménagement des cours d'eau ; elles sont aussi, comme je le montre dans la section suivante, des infrastructures de connaissance. Le caractère essentiel du travail de maintenance pointe alors vers une forme de distribution de l'expertise, voire du pouvoir, qui ne se déroule pas que de façon linéaire — du centre de l'attention et de la légitimité experte vers les ramifications les plus éloignées ; celles-ci sont les plus proches de l'infrastructure matérielle de production des connaissances.

C.3 De l'entretien au suivi : la production de données comme une forme de maintien de l'infrastructure

La maintenance des passes à poissons ne se limite pas aux opérations matérielles qui assurent le maintien de leur fonctionnalité environnementale. Les passes à poissons ont diverses fonctions, explicites ou implicites, qui requièrent des formes d'entretien et de suivi. Parmi ces fonctions, on trouve notamment celle de produire des données écologiques (mentionnée au chapitre précédent, cf. 3.B.4.b, p. 418). Il y a une production de données qui se fait au niveau des passes à poissons, à la fois *par* les passes à poissons (qui permettent de mieux connaître l'état et le fonctionnement du milieu) et *sur* les passes à poissons (les passes sont elles-mêmes équipées de dispositifs qui permettent d'en suivre la fonctionnalité et d'améliorer la conception des futurs équipements). En ce sens, les passes

à poissons peuvent être vues comme des « infrastructures de connaissance » au sens de Karasti et al. (2016), qui y voient un concept opératoire pour penser les arrangements hétérogènes et les relations qui structurent la production de savoirs. Trompette et Vinck (2009, p. 11) situent le concept d'« infrastructure de connaissance » dans la lignée des travaux de Star — à la croisée de ses recherches sur les objets-frontières [30] et sur les infrastructures.

Les passes à poissons sont bien des infrastructures, au sens de Star (2010, pp. 28-29). Ce sont des équipements matériels, installés sur une base (les seuils et obstacles) contraignante. Elles sont supposément transparentes à l'usage (et invisibles tant qu'elles ne tombent pas en panne) : pour les poissons, et pour ceux qui s'attachent à leurs intérêts, une bonne passe à poissons doit être franchie sans effort et sans délai — elle ne se voit donc pas et rend l'obstacle transparent. C'est ce que signifie le concept (et l'idéal) de « transparence migratoire » des obstacles employé par les acteurs (*cf.* par exemple Steinbach, 2001, p. 127, ou Baisez, 2014a). Les passes à poissons sont aussi censées être transparentes en tant qu'infrastructure de production de connaissances. C'est ce que confirme et incarne matériellement l'intégration de vitres de comptage dans les passes à poissons. Ces dispositifs rendent les parois des passes à poissons physiquement transparentes, afin de visualiser les poissons filmés au cours de leur traversée de la passe.

En tant qu'infrastructure de production de connaissances, les passes à poissons demandent néanmoins un entretien et une maintenance spécifiques. Ces opérations se confondent souvent avec le « suivi » des passes à poissons, c'est-à-dire l'évaluation dans le temps de leur fonctionnalité. Au sens strict, l'entretien désigne les opérations matérielles de maintenance qui garantissent le maintien de la fonctionnalité de l'équipement ; le suivi est un ensemble d'opérations d'ordre scientifique qui vise à vérifier sa fonctionnalité, et dont les données peuvent être mobilisées pour améliorer la connaissance et les recommandations plus générales sur la conception des passes à poissons (Travade et Larinier, 1992). Il y a cependant une proximité, voire une perméabilité entre les notions d'entretien et de suivi, mise en évidence dans une communication de Larinier (1993c, p. 92), où il indique dans une section sur l'« *efficacité des passes migratoires* » que

> « le principal problème auquel on se heurte est celui de l'*entretien* des ouvrages : malgré l'obligation qui en est faite au propriétaire, de nombreuses passes migratoires sont peu *suivies* et trop fréquemment colmatées ou mal alimentées. »
>
> (Larinier, 1993c, p. 92, je souligne)

30. Dans la définition qu'en donne Star (2010), il s'agit d'objets qui ont une structure matérielle, et qui, en faisant l'objet d'une forme de flexibilité interprétative, se trouvent à la croisée de plusieurs mondes sociaux entre lesquels ils circulent. Les objets-frontières permettent à ces mondes sociaux de travailler ensemble, sans supposer de consensus : ils conservent, pour chacun d'entre eux, un sens propre, et font l'objet d'un travail particulier.

Les vitres de visualisation révèlent aussi l'entremêlement entre suivi et entretien. Elles demandent un entretien matériel spécifique ; il faut vérifier la fonctionnalité des équipements informatiques, mais aussi nettoyer régulièrement les vitres — ce qui peut demander de mettre à sec la section concernée des passes à poissons. Les dispositifs de comptage demandent aussi un suivi à travers le dépouillement des bandes vidéo, l'interprétation et la correction des données. Ce travail consiste à se rendre physiquement sur place pour récupérer les extraits vidéo (qui ont été automatiquement enregistrés au déclenchement du passage de poissons devant la caméra), puis à les visionner, et à les transformer en données à l'aide d'une interface logicielle dédiée. Il faut pour cela éliminer les extraits non-pertinents (lorsque l'enregistrement s'est déclenché au passage de déchets, par exemple) ; compter les poissons, et en reconnaître l'espèce (ce qui peut demander un œil expert, par exemple pour distinguer saumon et truite de mer) ; ou encore évaluer la taille des individus grâce à des repères physiques. Sur les grandes passes à poissons du Rhin ou de la Garonne, ces opérations de suivi et d'entretien sont réalisés par les techniciens des associations de protection des poissons migrateurs, qui peuvent être amenés à visiter les passes concernées plusieurs fois par semaine pendant les périodes de migration des poissons amphihalins. Ces visites relèvent de la maintenance au double sens de l'entretien (vérification immédiate que la passe fonctionne comme attendu) et du suivi (transformation des bandes vidéos en comptage des passages). Elles favorisent l'efficacité environnementale des passes à poissons en permettant de surveiller le maintien de leur fonctionnalité ; elles participent aussi à l'efficacité écologique des passes à poissons en permettant d'améliorer leur gestion, ainsi que la gestion plus générale des populations de poissons migrateurs, en améliorant la connaissance de leur état et de leur comportement. C'est ce que soulignent Larinier et Travade (1992), et cela a été confirmé par l'exemple déjà mentionné des silures, dont le suivi des passes à poissons a montré que ces poissons prédateurs s'en servent pour capturer leurs proies (Boulêtreau et al., 2018). Suite à ce constat, la maintenance des passes à poissons concernée a été élargie à la capture des silures qui faisaient des passes à poissons une nasse à saumons.

Comme celui d'entretien, le travail de production des données est avant tout un travail de « petites mains », et peu visible dans les chaînes opératoires de l'action publique. Le cas de la production de données sur les passes à poissons rejoint ainsi celui des gestionnaires d'une base de données scientifiques, étudiés par Millerand (2012) ; elle y montre l'invisibilisation des techniciens et de leur travail, alors qu'en construisant et en alimentant les bases de données, ils ont un rôle épistémique important : ils classent et ordonnent les données et leurs observations, opèrent une sélection dans ce qui pourra être pris en compte ou non par les usagers de la base de données. Leurs pratiques et leurs compétences informent ainsi les données sur lesquelles travaillent les experts, et donc l'action publique. Pour les

passes à poissons, cela se donne à voir — littéralement — dans l'exemple des silures, dont le comportement de prédation dans les passes à poissons est révélé par des vidéos qui montre ces poissons attaquer des saumons devant une caméra de visualisation des franchissements (*cf.* 3.B.4.b, p. 418, et figure 4.21, p. 569). Des petites mains de la collecte et de l'organisation des données ont choisi de ne pas éliminer comme « anecdotiques » ces images (ce qui peut être fait lorsque des événements surprenants et inattendus sont filmés de manière fortuite), et au contraire de les publiciser, contribuant à construire et mettre à l'agenda une problématique nouvelle concernant la franchissabilité des obstacles.

FIGURE 4.21 – *Une caméra destinée à filmer les passages des poissons dans une passe sur la Garonne a capturé la prédation d'un saumon, à l'intérieur même de la passe à poissons. La passe à poissons met ainsi en visibilité son propre fonctionnement, et ses limites lorsque des espèces prédatrices s'approprient le dispositif, et le détournent à d'autres fins que celles pour lesquelles les ingénieurs ont pensé la passe. Ces images impressionnantes ont été largement diffusées, ont alimenté des controverses parmi les pêcheurs et associations de protection de la nature sur les mesures à adopter ; elles ont aussi été utilisées par des opposants à la restauration de la continuité écologique pour illustrer les possibles contradictions des dispositifs de l'action publique. La vidéo est publiée en ligne, accompagnant l'article de Boulêtreau et al., 2018, « supporting information ».*

Concrètement, la collecte et la mise en forme des données de franchissement par les enregistrements vidéo consiste en des opérations fastidieuses et répétitives, qui sont les moins prisées parmi les équipes des associations de protection de poissons migrateurs. Elles s'exercent au sous-sol de grandes passes à poissons, dans de petites pièces dont la seule lumière provient de l'éclairage artificiel de l'intérieur des passes (*cf.* 4.22, p. 570). Le temps et la matérialité de ce travail disparaissent ensuite derrière les données synthétiques produites, les conclusions scientifiques ou encore les tableaux de données. Les acteurs producteurs de données cherchent néanmoins à les valoriser, notamment pour optimiser leur utilisation et ainsi contribuer à l'amélioration de l'efficacité des politiques de gestion piscicole ; cette valorisation de leur travail peut aussi viser à faire reconnaître leur expertise

et son utilité, par exemple afin de pérenniser des financements pour les associations de protection des poissons migrateurs. C'est l'objet d'une présentation de Baisez (2016), qui souligne le rôle et l'expertise des associations de protection des poissons migrateurs qui produisent, interprètent, mettent en forme et diffusent des données utiles pour les politiques de restauration écologique, notamment grâce aux passes à poissons. Elle insiste aussi sur l'importance d'établir des « réseaux de données », ou « de suivi biologique », pérennes dans le temps et étendus à de nombreux acteurs (figure 4.23, p. 571).

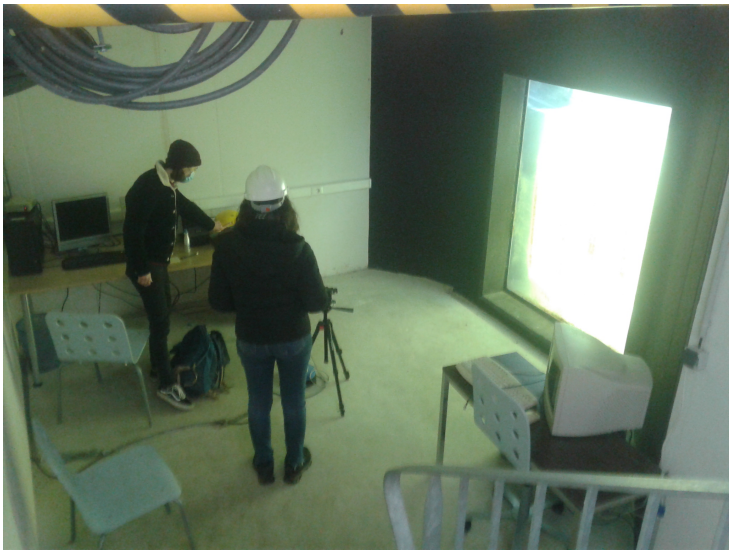


FIGURE 4.22 – *Le dispositif d'enregistrement et de comptage des poissons, au sous-sol de la passe à poissons de Gambsheim ;* cf. *aussi celle de Gerstheim, figure 3.24, p. 418*

Des données sont aussi collectées par des acteurs qui arpentent les cours d'eau. Comme je l'ai décrit dans le chapitre précédent (3.B.4.c, p. 421), la production de données de suivi des passes à poissons fait l'objet de protocoles scientifiques, et peut être réalisée par des ingénieurs et techniciens qui effectuent un travail de terrain souvent jugé ingrat. Des données sont aussi collectées lors d'observations ponctuelles, qui peuvent être fortuites, de poissons migrateurs dans les rivières qui franchissent — ou non — les passes à poissons. Ces observations (souvent des poissons pêchés de manière inattendue) peuvent être des indicateurs précieux, pour les gestionnaires des programmes de restauration, de la franchissabilité et de l'infranchissabilité des obstacles (par exemple lorsque des poissons sont retrouvés morts au pied d'ouvrages qu'ils étaient censés franchir) — et ce d'autant plus qu'elles peuvent l'occasion de collecter des données génétiques pour reconstituer la trajectoire migratoire des poissons. Dans le bassin Rhin-Meuse, ces observations sont rassemblées et partagées par l'association Saumon-Rhin, et présentées dans le PLAGEPOMI (cf. figure 4.24, p. 572). Le rôle de l'association Saumon-Rhin est ici de transformer en données exploitables des observations ponctuelles, effectuées par des petites mains parfois

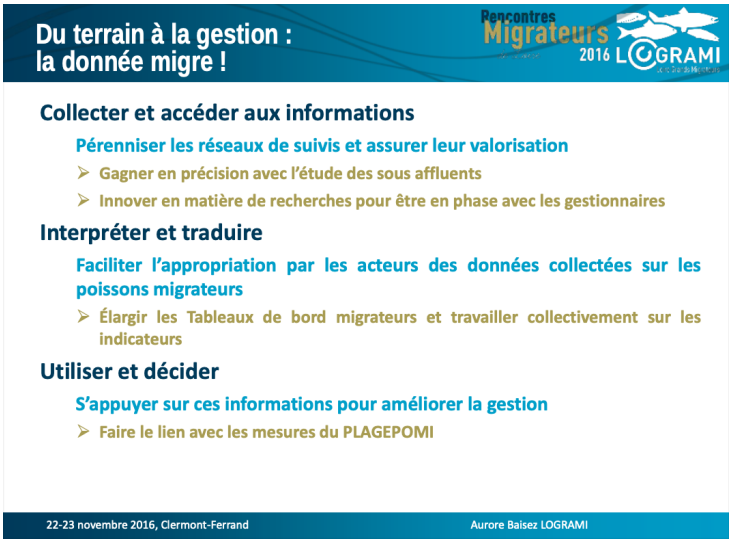


FIGURE 4.23 – *Les données sur les migrations piscicoles, en parties produites dans les passes à poissons, nécessitent tout un travail de collecte, mise en forme, interprétation, et diffusion. Baisez (2016) présente ici ce travail effectué par l'association Logrami pour faire « migrer » la donnée, et souligne implicitement sa dimension de longue haleine mise en équivalence avec celle de la migration piscicole.* cf. *aussi figure 3.29, p. 462 pour un exemple de leur mise en forme uniformisée.*

anonymes de la collecte d'informations. Ce rôle est rendu possible par le réseau d'interconnaissance qui fait de cette association une organisation de référence, suffisamment connue localement (notamment des pêcheurs) pour être contactée lors d'observations fortuites ; c'est un exemple supplémentaire de la façon dont la construction d'un réseau à l'échelle locale peut contribuer au développement des programmes de restauration de la continuité écologique et piscicole.

La production, la mise en forme et la diffusion des données sur le franchissement piscicole sont un travail de « petites mains » qui contribuent à l'évaluation et l'amélioration des dispositifs de franchissement piscicole. L'importance de ces données de terrain dans la dynamique de l'aménagement piscicole est soulignée par les experts qui insistent sur le caractère essentiel du « suivi ». Comme l'entretien des passes à poissons, leur suivi remet en cause l'idée d'une distribution hiérarchisée des compétences et des connaissances le long d'une chaîne de l'expertise à sens unique. Les points de contact entre les différents cercles de la mise en œuvre de l'action publique, depuis les experts jusqu'aux acteurs ou bénéficiaires de la mise en place des équipements, sont essentiels dans les deux sens. Ils permettent à la fois la distribution locale de compétences expertes, et la remontée centralisée d'informations sur le suivi, à la fois dans l'appui technique fourni par les experts aux gestionnaires de projets locaux et dans la contribution des petites mains de l'entretien aux programmes de grande échelle à la définition desquels contribuent les spécialistes nationaux du franchissement piscicole.

FIGURE 4.24 – *Le travail des petites mains de l'équipement : un exemple tiré du PLAGEPOMI (Comité de bassin Rhin-Meuse, 2015)*

2009	Weisweil sur le Altrhein près confluence avec Leopoldkanal	G. Bartl	Saumon retrouvé piégé mort dans 1 filet à gardon par un pêcheur aux engins	
15/05/2010	Ill Fossé des remparts	Ken Poincelet	Poisson mort 80 cm	1 photo
10/2010	Ill Fegersheim	Marc Werhling	Capture au leurre. Poisson relâché	2 photos
01/11/2011	Ill Illkirch aval seuil	Valentin Noth (pêcheur)	Capture au leurre. Poisson 113 cm femelle (vide) relâché	1 photo
10/2012	Ill Aval barrage Eschau	Adrien Zill	Capture au leurre. 90 cm relâché.	1 photo
11/2012	Canal de la Bruche Wolxheim	Metzler	Trouvé mort dans canal 90 cm	1 photo

Figure 7 : saumon capturé à Osthouse en janvier 2012 (Col.privé, 2012)

Tableau recensant les observations ponctuelles, et largement fortuites, de saumons dans les parties amont des cours d'eau du bassin du Rhin.
On peut ajouter à cet exemple le diagramme de franchissabilité réalisé par l'association Saumon-Rhin, figure G.5, p. 634, qui modélise la franchissabilité des différents obstacles tout au long d'un cours d'eau, et permet ainsi de repérer les points de blocage et de cartographier l'avancée progressive des programmes de restauration.

Les ingénieurs du franchissement piscicole sont souvent au fait de la difficulté de la collecte et de la production de données— que ce soit le travail souvent fatigant et de long terme sur le « terrain », ou le dépouillement fastidieux des enregistrements vidéo. Il y a alors une forme de décalage entre, d'un côté, cette connaissance de la difficulté des conditions de production des données (souvent associée à une conscience de leurs limites et de la part que peut y tenir l'interprétation), et de l'autre côté la valorisation médiatique de cette production de données, perçue comme largement automatisée et transparente, et qui s'inscrit dans l'horizon des promesses d'amélioration et d'adaptation des dispositifs. L'invisibilité du « *travail des données* » a déjà été largement documentée ; Denis (2018, p. 37) rappelle que différents travaux ont montré qu'elle participe à la naturalisation, et donc de la solidité et de la force de conviction des résultats qui s'appuient sur les données. Il souligne aussi le décalage entre invisibilisation des conditions de production et valorisation des données :

> « leur fabrication et les conditions de leur circulation restent dans l'angle mort de la plupart des réflexions, qui se focalise sur les formidables promesses des traitements dont peuvent faire l'objet ces données a posteriori, sur les connaissances qu'elles ne

manqueront pas de faire émerger. »

(Denis, 2018, p. 26)

Ce décalage est frappant dans le cas des chambres de visualisation des passes à poissons. Elles sont un artefact matériellement transparent, accompagné d'un discours (de la part des gestionnaires de l'ouvrage ou de la passe à poissons) qui en fait une chambre d'enregistrement directe et sans friction de la circulation piscicole. Ces discours invisibilisent le travail décrit plus haut de production de données, mais aussi les limites de ces dispositifs — qui peuvent par exemple tomber en panne, ou manquer des poissons qui franchiraient l'obstacle en passant par les écluses de navigation. La section suivante revient sur ce que les passes rendent visible.

C.4 Rendre visible la restauration du franchissement piscicole : les passes comme infrastructure de valorisation

Je suis revenu, à travers la description de l'entretien matériel des passes à poissons, sur le travail et les travailleurs nécessaires au maintien de leur fonctionnalité ; puis, à travers la présentation du suivi scientifique, sur ceux nécessaires au fonctionnement des passes comme infrastructure de connaissance. Il s'agit dans les deux cas d'une forme de « maintenance » de la passe à poissons, une activité routinière et peu visible qui conditionne néanmoins leur efficacité. Dans cette dernière section, je présente un troisième aspect de la vie des passes à poissons qui, tout en pouvant sembler accessoire ou être négligé, contribue néanmoins à leur efficacité — cette fois dans une dimension plus socio-politique. Il s'agit de leur mise en visibilité.

La production de données scientifiques, comme expliqué précédemment, s'appuie notamment sur la présence de chambres de visualisation, et de vitres qui permettent de voir ce qui passe — et même ce qui se passe dans les passes à poissons, avec l'exemple des comportements de prédation du silure. Le suivi repose ainsi sur la transparence matérielle qu'assurent certains éléments des passes ; comme l'entretien, il vise à en garantir la transparence fonctionnelle, au sens où l'infrastructure efficace est celle qui se fait oublier, et qui fait oublier l'obstacle qu'elle permet aux poissons de franchir avec un moindre effort et un moindre retard. L'infrastructure n'apparaîtrait ainsi *a contrario* que lorsqu'elle tombe en panne, pour reprendre la définition devenue canonique de Star (1999, p. 193)). Larkin (2013, p. 336) montre néanmoins que si l'un des aspects des infrastructures est effectivement leur transparence dans la fonctionnalité d'une mise en réseau, certaines, sous d'autres aspects, peuvent être particulièrement visibles, voire monumentales et *faites pour* être visibles— c'est par exemple le cas lorsque des infrastructures routières prennent la forme de viaducs spectaculaires. Larkin (2013, p. 336), soulignant que les modes de

visibilité sont situés, suggère alors plutôt d'« *examiner comment visibilité et invisibilité sont mobilisées, et pourquoi* » [31] — et je pourrais ajouter : par qui. C'est une suggestion utile pour l'analyse des passes à poissons. Elles sont censément transparentes à l'usage ; mais de plus, au cours de mes observations de terrain, j'ai pu constater qu'elles sont le plus souvent méconnues, voire invisibles pour l'œil non-averti du promeneur qui n'en connaît pas l'existence, et ne repère pas nécessairement l'objet, ni sa fonction, au sein de l'ensemble bâti de l'ouvrage qui fait obstacle à la continuité. Néanmoins, les passes à poissons sont le plus souvent des équipements matériels physiquement visibles ; elles sont même mises en évidence à travers des dispositifs signalétiques (par exemple figure 4.25, p. 574). La transparence souhaitée de l'infrastructure, ici, n'est donc pas synonyme d'une volonté d'invisibilité. Les passes à poissons permettent à leurs gestionnaires de mettre en évidence à la fois les moyens et les fins de l'action publique, c'est-à-dire ses équipements matériels et le franchissement piscicole qu'ils permettent. Elles servent ainsi de support pour exposer l'action de restauration du franchissement.

FIGURE 4.25 – *La brochure éditée par EDF pour présenter le projet de passe à poissons de Strasbourg montre qu'une partie du projet est destinée à être visible ; une plate-forme d'observation par le public a été prévue. L'existence de cette brochure indique que la volonté de visibilité et de transparence de l'équipement fait elle-même l'objet d'une mise en visibilité.*

La matérialité des passes à poissons marque une différence claire entre l'équipement et l'effacement d'obstacle. Ce dernier rétablit effectivement une transparence à la fois fonctionnelle (en termes de circulation) et matérielle de l'ouvrage. Au contraire, les passes à

31. « *[…] examine how (in)visibility is mobilized and why.* ».

poissons sont visibles, notamment les passes à ralentisseurs et les passes à bassins, qui sont coulées en béton, et dont la construction consiste matériellement à *ajouter* un aménagement dans les rivières. Cela peut sembler contredire l'ambition de résorber l'impact anthropique de l'aménagement des cours d'eau ; à l'issue d'une présentation de mes travaux lors d'un colloque, une personne critique des mesures de mitigation a ainsi pris la parole pour demander s'il était possible de quantifier la somme « *des mètres cube de béton déversés dans les rivières* » au nom de la restauration environnementale, pointant par là ce qu'elle estimait être une contradiction entre les fins et les moyens de l'action publique. De la même façon, Cooke, Bergman et al. (2020) pointent le paradoxe de l'utilisation de structures en béton — les passes à poissons — pour résoudre les dommages environnementaux créés par ces autres structures en béton que sont les barrages ; même s'ils mentionnent la tendance à développer des passes à poissons naturelles et plus proches d'un désaménagement, ils soulignent qu'à travers cette accommodation environnementales, les passes à poissons participent à la conquête des cours d'eau par le béton (Cooke, Bergman et al., 2020, p. 8). En illustrant leur article par des images de passes à poissons monumentales (figure 4.26, p. 575), qui sont d'immenses structures en béton surplombant les cours d'eau, ils mobilisent là aussi — en un sens critique — la visibilité matérielle des équipements.

FIGURE 4.26 – *Cooke, Bergman et al. (2020, p. 4) utilisent la force visuelle d'une passe à poissons en béton gigantesque, et dont l'architecture ressemble celle du barrage auquel elle est accolée, pour souligner l'aporie d'une accommodation des dégâts environnementaux de l'anthropocène. Ils mettent en parallèle l'image d'une passe avec celles d'autres structures anthropiques, et notamment un immense barrage-voûte, pour appuyer leur propos : les équipements matériels d'accommodation sont une poursuite, par d'autres moyens, de la conquête des cours d'eau par le béton.*

La visibilité des passes à poissons est accentuée par des dispositifs et des actions de mise en scène de l'équipement. Au-delà de la mise en scène routinière des passes à poissons

(*cf.* par exemple figure 4.27, p. 576), cela est rendu évident lors des inaugurations des passes à poissons, qui font régulièrement l'objet d'articles de presse ou de reportages, où l'action publique de restauration de la continuité piscicole est mise en scène et publicisée. Les passes à poissons les plus grandes et coûteuses sont inaugurées en grande pompe, et en présence de ministres — *cf.* 2.A.2.c, p. 201. Le caractère monumental des équipements se prête alors bien à une mise en valeur de l'investissement — à la fois matériel et symbolique — opéré par les acteurs privés et publics dans des politiques environnementales de compromis.

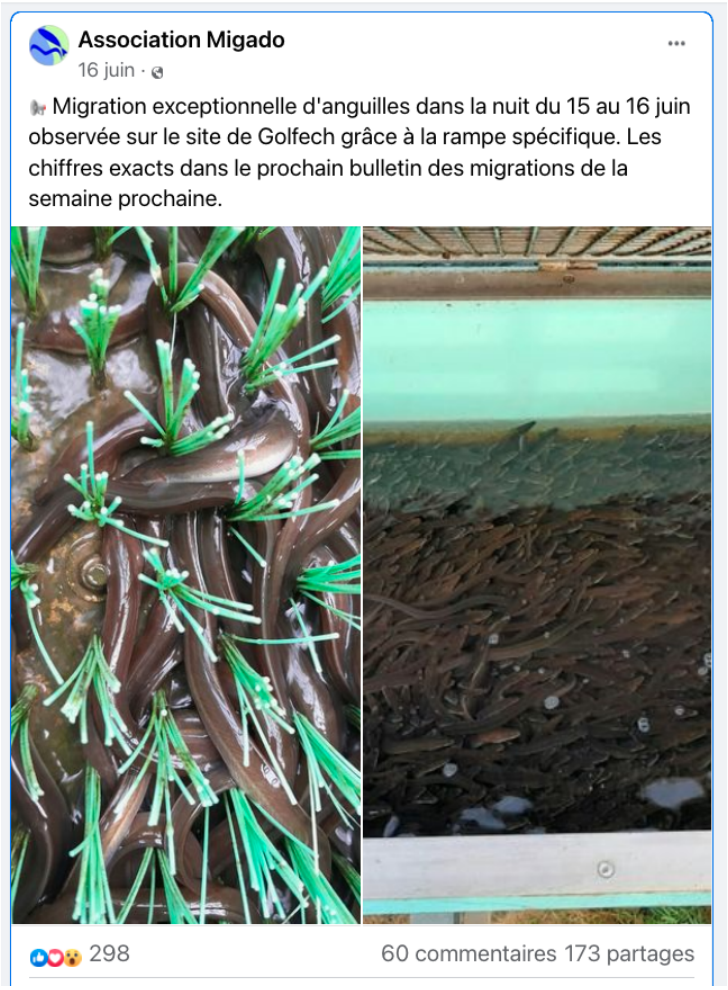


FIGURE 4.27 – *Une passe qui met en visibilité : l'association Migado a posté sur le réseau social Facebook cette photographie où la remontée de milliers d'anguilles juvéniles dans la Garonne est particulièrement visible, à la fois le long d'une rampe de migration spécifique et dans un bassin par lequel les anguilles doivent passer. Ce billet montre la matérialité de la migration piscicole, et par là, l'efficacité à la fois de la passe à poissons et des programmes de restauration piscicole. Les centaines de réactions sur les réseaux sociaux attestent la « visibilité » de ce billet et de ce qu'il montre.* Source : billet publié sur la page Facebook de l'association Migado le 16/06/2022, consulté le 17 août 2022.

La mise en visibilité à la fois de la migration piscicole et de l'action de restauration peut participer à expliquer la montée en popularité des passes à poissons dans l'action publique

à la fin du XX^{e} siècle. C'est ainsi qu'un ingénieur en poste à l'époque chez EDF interprète le succès des passes à poissons à partir du début des années 1980, alors que la question de la circulation piscicole était un sujet largement ignoré au sein de l'entreprise :

> « Ça a acquis ses lettres de noblesse parce que, justement, c'était le début de l'environnement, ça a servi de faire-valoir. Et puis comme on avait mis des systèmes de comptage dedans, ça avait permis aux gens d'acquérir des connaissances. [...] C'était "cocorico, EDF, le grand environnementaliste". Ça s'est passé à ce moment-là, c'est pour ça que ce sujet a émergé, enfin n'a pas [seulement] émergé, a explosé ! »
>
> (Ingénieur en halieutique, EDF, entretien)

Ce même ingénieur associe plus directement ce succès au fait que les passes à poissons, et les poissons qui y passent, *se voient*, et sont rendus visibles.

> « Ça a explosé parce que c'est devenu le faire-valoir ! [...] on a montré aux gens qu'il y avait des poissons qui passaient. [...] Ce machin-là a été un vrai déclencheur de toutes les questions environnementales. [...] La mayonnaise a pris. C'est *le* sujet qui a été le faire-valoir de la montée en puissance de l'environnement. Parce que c'est un truc qui se voyait. Parce que [...] [contrairement à d'autres modes d'action] là, ça se voit, il y a eu des films, on voit passer les poissons derrière des vitres et tout ça. Et la com' [le service communication] ils ont besoin d'un machin qui se voit ; la com' en matière d'environnement... ce sujet-là a porté toute une démarche d'environnement pendant des années. »
>
> (Ingénieur en halieutique, EDF, entretien)

Le succès des passes à poissons comme équipement d'action publique tiendrait ainsi, au moins en partie, à leur efficacité *communicationnelle*. La capacité des passes à poissons à rendre l'action visible constitue une ressource sur laquelle s'appuient différentes parties prenantes de l'action publique. C'est un support communicationnel au travers duquel les gestionnaires et financeurs des projets montrent et démontrent une forme de préoccupation environnementale, et mettent en évidence leur investissement (économique, mais aussi symbolique) dans la réduction des dommages anthropiques de l'aménagement. Les actions et l'activité affichées peuvent alors être interprétées en tant que mise en scène d'un certain souci pour l'environnement, et de préoccupations environnementales ancrées dans leur époque ; après les gigantesques passes en béton des années 1980 et 1990, les passes à poissons les plus récentes sont affichées comme des petites portions de nature idéalisée — *cf.* figure 4.28, p. 578.

Cet investissement communicationnel peut recouvrir une dimension stratégique pour les gestionnaires de barrage qui en sont les maîtres d'ouvrage. Les investissements économiques coûteux que représentent (au sens propre comme figuré) les passes à poissons, rendus visibles par la matérialité monumentale de l'équipement, peuvent être intégrés dans l'argumentaire des maîtres d'ouvrage en vue de l'obtention de nouvelles concessions. L'exemple du Rhin peut être mentionné ici ; alors que se profile l'échéance pour le renouvellement des concessions hydroélectriques, qui pourraient être ouvertes à la concur-

FIGURE 4.28 – *La passe à poissons de Gerstheim (67), entre mise en visibilité et invisibilisation (photographies prises lors de son inauguration)*

La partie « passe à bassins » de la passe à poissons de Gerstheim (67), vue depuis une plate-forme d'observation qui est en permanence ouverte au public. Elle est particulièrement visible, et attire l'attention sur le logo d'EDF, gestionnaire de l'ouvrage. On aperçoit en haut à droite de l'image la partie « rustique » de la même passe.

La partie « rustique » de la même passe est elle aussi très visible, et peut être observée depuis un petit kiosque dédié. Sous forme d'une petite rivière bucolique qui serpente dans la végétation, elle est néanmoins marquée par une forme de dissimulation des caractéristiques anthropique, et a été pensée comme se rapprochant de la représentation stéréotypée d'une rivière « naturelle ».

rence, l'affichage par EDF de sa capacité d'investissement environnemental participe à mettre l'entreprise en bonne position par rapport à d'éventuels concurrents. Les acteurs d'EDF que j'ai rencontrés anticipent en effet qu'en cas d'ouverture à la concurrence et des concessions, c'est notamment sur le volet environnemental du cahier des charges de

l'appel d'offres que l'entreprise pourrait se distinguer.

Cet affichage se fait notamment lors de l'inauguration des passes à poissons sur le Rhin, dans les années 2010. Ces inaugurations, autour desquelles EDF organise des réceptions, discours et visites, sont l'occasion de mettre en valeur le savoir-faire expert accumulé au sein du groupe dans la conception, la construction et l'entretien des dispositifs de franchissement ; mais aussi d'afficher des capacités de financement hors-normes pour la restauration environnementale. La seule construction de la passe à poissons de Strasbourg, par exemple, a coûté 15 millions d'euros — même si le tiers a été pris en charge par l'Agence de l'eau [32]. Cet exemple illustre un aspect politique — au sens de relations de pouvoir entre acteurs — que revêtent les passes à poissons, en tant qu'objet technique et aterfact matériel. Comme le formule (Bijker, 2007, p. 109), « *les technologies ne sont pas seulement moulées par des forces politiques ; elles exercent aussi une force politique elles-mêmes* » [33]. Les passes à poissons, objets technologiques, sont ici un artefact dont la construction relève en partie de contraintes politiques — notamment l'engagement de l'État français à restaurer la continuité piscicole sur le Rhin, engagement pris et renouvelé par plusieurs gouvernements auprès de la CIPR. Elles exercent aussi une force politique, au sens où elles servent ici d'appui pour un positionnement organisationnel en vue d'une compétition pour des ressources limitées. Les équipements de franchissement participent ainsi à structurer une configuration d'acteurs dont l'enjeu est le pouvoir — entendu ici comme la capacité d'une organisation à contraindre l'action des autres, en pesant sur le jeu économico-politique de l'octroi des concessions.

Prolongeant dans le temps et l'espace cette efficacité de la mise en scène — mise en scène de l'action, des investissements et des préoccupations environnementales — un certain nombre de passes à poissons sont aujourd'hui équipées de panneaux explicatifs, voire d'espaces de visite dédiés. Elles deviennent ainsi des dispositifs de communication, qui entremêlent trois types de contenus. La communication véhicule, en premier lieu, des aspects informatifs : les panneaux et les parcours de visite présentent au grand public ce qu'est une passe à poissons, et la manière dont elle fonctionne. Cette communication peut aussi avoir des aspects quasiment publicitaires, lorsque les discours véhiculés autour des passes valorisent les financeurs et gestionnaires des équipements. C'est la dimension économique du « faire-valoir » présentée plus haut ; elle comprend souvent la mention du coût des équipements, ou encore des photographies des travaux qui donnent à voir le gigantisme souvent insoupçonné des infrastructures. C'est une dimension que décrit bien Duperrex (2019) dans un article largement consacré à la passe à bassins du site du Bazacle, à Toulouse — une usine hydroélectrique pour laquelle une passe à poissons « moderne » a

32. Ces données sont fournies par l'Observatoire du Rhin, et consultées en ligne le 18 août 2022.
33. « *Technologies are not only shaped by political forces ; they also exert political force themselves* ».

FIGURE 4.29 – *La passe à poissons du Bazacle, un espace de mise en scène*

Présentation pédagogique des poissons migrateurs présents dans la Garonne

Présentation de l'amélioration au fil du temps des techniques de franchissement piscicole, à travers l'exemple des différents ralentisseurs installés dans l'ancienne passe à poissons (qui existe toujours).

Fenêtre de visualisation dans la passe à bassins, accompagnée de présentations sur les statistiques de passage.

Panneau explicatif valorisant l'action d'EDF sur la Garonne

été inaugurée en 1989, en présence du ministre de l'Environnement (Travade et Bouchard, 1995), et dont EDF a fait un site de visite.

> « Site patrimonial réputé, elle [l'usine du Bazacle] est aussi un lieu d'exposition temporaire accueillant du public, et qui abrite par ailleurs un "show-room" permanent servant la communication d'EDF en matière de "houille blanche" et d'efforts affichés de préservation de l'écologie de la Garonne. L'une des attractions les plus prisées est une fenêtre immergée donnant en sous-sol sur les remous d'un des bassins de la passe à poissons. [...] Le regard ménagé dans la passe à poissons captive les visiteurs du Bazacle. »
>
> (Duperrex, 2019, pp. 2-3)

Cette communication peut enfin relever d'une pédagogie environnementale — comme c'est aussi le cas sur le site du Bazacle à Toulouse (figure 4.29, p. 580). Les espaces de visite sont en effet souvent le lieu d'une éducation à l'environnement, et d'une sensibilisation aux enjeux de l'écologie des cours d'eau. Les visiteurs peuvent y recevoir des informations, dans le cadre de visites guidées ou à l'aide de panneaux explicatifs, sur le cycle de vie des poissons migrateurs, sur l'histoire de l'aménagement des cours d'eau et ses conséquences environnementales, ou encore sur l'importance de la préservation de la qualité écologique des fleuves et rivières. Certaines associations de protection des poissons migrateurs investissent ainsi ces lieux et en font des espaces de mise en scène didactique et ludiques. Elles y organisent des visites guidées pour des groupes scolaires, qu'elles sensibilisent ainsi aux enjeux de la protection des milieux naturels ; l'efficacité communicationnelle des passes à poissons est ici mise au service d'une action environnementale plus globale.

Conclusion du chapitre 4. De la mise en place à la mise en œuvre, quel mode d'efficacité pour l'équipement ?

Après deux chapitres consacrés à l'histoire politique des passes à poissons, et un troisième chapitre consacré à leur expertise scientifique, le quatrième a porté sur les différent processus qui encadrent — techniquement et politiquement — la mise en place de l'équipement, et par là, la mise en œuvre de l'action publique. Je suis ainsi passé des passes à poissons comme objet d'expertise aux passes à poissons comme objet d'action. Je suis entré dans l'analyse de *ce que fait* l'équipement par la façon dont *il est fait*, en suivant le déroulé de la concrétisation des projets, et en caractérisant ainsi un « monde » de l'action équipée, dont les acteurs sont répartis en trois cercles concentriques selon leur position dans le processus de production de l'équipement.

J'ai présenté dans un premier temps la « mise en administration » du franchissement piscicole, en soulignant que la transition de l'expertise technoscientifique aux dispositifs concrets se fait à travers une interface administrative, où les passes à poissons constituent

des « dossiers » qui font l'objet de négociation. La formation des personnels qui jouent le rôle d'interface montre que le travail administratif est largement informé par l'expertise technoscientifique ; ce cadrage — de l'intérieur vers l'extérieur des trois cercles d'acteurs qui composent le monde des passes à poissons — est un mode d'action à distance de la puissance publique. Les dossiers sont un mode d'existence des passes à poissons éphémère ; ils donnent lieu à la concrétisation de « projets », qui sont la forme sous laquelle les passes à poissons viennent aux territoires. Cette mise en place est notamment le fait de stratégies de placements de projet, au sein de logiques programmatiques. Une fois mises en place, les passes à poissons doivent s'appuyer, pour « tenir » dans le temps (à la fois en un sens matériel et sur le plan normatif de leur fonctionnalité) sur des « petites mains » qui en assurent le suivi et l'entretien. Celles-ci, à la frontière du monde des passes à poissons, sont au bout du réseau d'acteurs embarqués dans l'existence d'un équipement particulier, et que j'ai proposé de qualifier d'équipage.

Le développement de ce chapitre m'a amené, en m'appuyant sur les travaux de Star (1999), à caractériser l'équipement de l'action publique comme une infrastructure matérielle. Saisir les passes à poissons comme infrastructure permet de préciser leur mode d'action, et sous quelle forme s'exerce leur efficacité. J'ai présenté au début de ce chapitre la notion d'efficacité écohydraulique des passes à poissons (*cf.* 4, p. 469), ainsi que les débats scientifiques et les controverses qui l'entourent. J'ai ensuite proposé de revoir cette problématique sous l'angle plus *processuel* de la concrétisation de l'action publique, et des acteurs qu'elle embarque : c'est en partie par le processus même de conception, de négociation ou d'entretien des passes à poissons — donc par le *processus d'équipement* — que l'équipement répond efficacement aux attentes de différents ordres qui pèsent sur lui, et pas seulement dans son fonctionnement une fois mis en place. Cela enrichit l'idée que l'efficacité des équipements ne se joue jamais uniquement sur le plan technique — ou écohydraulique — mais aussi socio-politique[34]. Je reviens, dans la suite de cette conclusion, sur ces modes d'efficacité de l'équipement — procédural, d'abord, puis processuel.

34. Il s'agit bien ici de parler d'une efficacité *au-delà*, et non « au lieu » de la fonctionnalité environnementale des passes à poissons. Mon travail ne se positionne pas dans les débats sur les performances écohydrauliques des passes à poissons. Ce point mérite d'être précisé au regard des réactions qui ont pu faire suite à des présentations publiques de mes travaux ; ceux-ci ont parfois été interprétés comme montrant que l'efficacité des passes est socio-politique *plutôt* qu'environnementale. Ce n'est pas mon propos, qui relève d'un tout autre univers épistémique que celui des chercheurs et ingénieurs en écohydraulique ; je pointe et j'essaie ici de caractériser l'existence d'une pluralité de formes d'efficacité des équipements d'action publique environnementale.

L'efficacité procédurale de l'équipement comme infrastructure administrative et communicationnelle

En tant qu'équipement d'action publique, les passes à poissons constituent une infrastructure matérielle d'action administrative. Les dispositifs sont en effet réclamés, définis et concrétisé au fil de procédures formelles qui accomplissent l'action publique ; la mise en place des passes à poissons prend la forme de dossiers, instruits et informés par des acteurs de l'administration ou d'organismes publics. On peut alors saisir l'efficacité des passes à poissons en un sens procédural ; elles sont des objets dont la mise en place permet de satisfaire des attentes formelles, explicitées dans un certain nombre de documents réglementaires, et qui guident le travail administratif. Il faut prendre ici au sérieux l'aspect « administratif » des passes à poissons ; même si les « passes administratives » sont décriées car elles en sont un idéal-type où des passes n'ont plus pour fonction *que* de satisfaire des procédures formelles, cet aspect est présent dans toute mise en œuvre de l'action publique. C'est ce que rappellent Travade et Bouchard (1995), qui regrettent l'existence de passes à poissons « administratives » dans une formule qui souligne néanmoins que l'aspect administratif est systématiquement présent, même s'il ne doit être l'*unique* raison d'être d'un équipement :

> « Les dispositifs de franchissement ont pour fonction d'assurer le passage ... des poissons et non pas *uniquement* celui de l'eau ou des ... autorisations administratives (!) comme ce fut souvent le cas par le passé. »
>
> (Travade et Bouchard, 1995, 34, je souligne)

Les passes à poissons permettent ainsi de satisfaire aux exigences d'action *a minima* pour la restauration de la continuité écologique (ici la continuité piscicole), d'inscrire un certain nombre d'actions dans les rapports d'activité, de montrer que la restauration de la franchissabilité progresse le long des axes de migration, de réaliser des dépenses en faveur de l'environnement et d'espèces-symboles. Cela permet aussi de tenir une promesse ; c'est l'exemple des passes en cours de réalisation sur le Rhin dans le cadre du plan « France Relance », évoqué p. 537, et qui permettent à l'État français de tenir ses engagements internationaux, même si la plupart des experts sont sceptiques quant à l'efficacité environnementale de passes fixes, étant donné la complexité de la configuration des obstacles. Lea et Pholeros (2010), dans un article consacré aux apories d'un programme de construction de logements dans des communautés autochtones, soulignent qu'il y a bien une forme d'efficacité des infrastructures même lorsqu'elles ne répondent pas directement aux fonctionnalités visées. Dans leur exemple, titré « *Ceci n'est pas un tuyau* », et qui ressemble à certains cas de passes à poissons « administratives », des tuyauteries de logement s'arrêtent dans le vide, faute d'être connectées au tout-à-l'égout ; ce sont néanmoins des artefacts dont la construction est rendue obligatoire par les cahiers des

charges, et par les attentes sociales de ce qu'est une « maison ». Ainsi, si ces tuyaux ne relient pas les maisons à des réseaux d'évacuation, ils relient néanmoins les logements aux réseaux de l'action publique ; ils permettent de satisfaire les attentes de programmes d'action, de remplir des formulaires. Les passes à poissons revêtent aussi cette dimension d'efficacité procédurale — à laquelle les acteurs souhaitent ajouter, évidemment, d'autres formes d'efficacité, notamment environnementale.

Cette efficacité est particulièrement visible dans la logique d'action programmatique, qui est la forme prise par les politiques environnementales de restauration écologique. Les passes à poissons permettent de concrétiser ces programmes, de les décliner localement et de les faire exister matériellement, même si elles ne sont considérées par les promoteurs de la restauration de la continuité écologique que comme un *pis-aller*. Ces équipements permettent d'accroître le « linéaire » de cours d'eau réouvert à la circulation, lui-même symbole de la « *reconquête* » environnementale des milieux fortement anthropisés, pour reprendre une expression souvent utilisée par les acteurs de la restauration écologique (*cf.* par exemple Rochard et al., 2007). Le linéaire reconquis est l'une des grandeurs à l'aune de laquelle est évaluée le succès des programmes (annexe .G) ; elles contribuent à la dépense de postes budgétaires dédiés, comme dans le cas des passes à poissons financées par « France Relance ». En incrémentant ces programmes, la construction d'une passe à poissons fournit aussi des arguments aux acteurs publics pour réclamer l'aménagement des obstacles suivants ; l'efficacité procédurale des passes à poissons ne se limite ainsi pas strictement à l'univers des procédures administratives, mais participe au déroulement de l'action publique et contribue aux autres formes d'efficacité des passes à poissons.

L'efficacité procédurale des passes à poissons comme infrastructure administrative est renforcée par leur statut d'infrastructure communicationnelle, ainsi que je l'ai montré. En tant qu'équipement matériel, les passes constituent un support de communication et d'affichage pour l'action ; quelle que soit la performance environnementale finale des équipements, ils permettent de montrer que quelque chose est fait, plutôt que rien — de la même façon que les procédures administratives peuvent être rabattues sur une obligation de moyens plutôt que de résultats.

L'efficacité processuelle de l'équipement comme infrastructure techno-politique

L'efficacité des passes à poissons dans le déroulement de l'action publique se joue aussi dans les processus de mise en place des équipements, du niveau réglementaire à l'artefact concret. L'attention porte ici sur le processus de concrétisation des passes à poissons, à la fois comme « *dossier* » et comme « *projet* » qui donne lieu (métaphoriquement et litté-

ralement, au vu de l'adaptation des passes à poissons aux sites singuliers) à un « *objet* », au fil des négociations entre les parties prenantes concernées.

Les passes à poissons sont mobilisées comme un dispositif permettant le ralliement d'un ensemble d'acteurs à une solution de compromis pour la restauration piscicole, dans l'arène disputée de la restauration écologique. On retrouve ici une définition processuelle de l'efficacité ; elle réside dans la capacité des passes à poissons à intégrer les contraintes diverses et hétérogènes pour aboutit à une concrétisation de la restauration jugée satisfaisante par les acteurs publics.

La capacité des passes à poissons à se plier aux contraintes configurationnelles, faisait l'objet d'une transmission depuis les experts nationaux vers les acteurs de la conduite ou du contrôle décentralisés des projets. Des formations permettent aux experts des passes à poissons de transmettre des capacités à la fois techniques et sociales qui permettent de concevoir et d'adapter les projets aux configurations propres à chaque situation, et ainsi d'en faire des dispositifs efficients de concrétisation des attentes de l'action publique. Ces formations sont révélatrices d'un mode d'action par *cadrage*, par lequel les centres nationaux d'expertise technique et leurs agents influencent et font correspondre à leurs attentes le déroulé local de la mise en place de passes à poissons, de la conception des projets à l'évaluation et l'entretien des dispositifs matériels — et ainsi de maximiser les chances que les dispositifs construits soient *efficaces* au sens que donnent à ce terme les experts du franchissement piscicole. Pour reprendre les termes de Baudot (2014), les passes à poissons sont un exemple d'équipements qui « *façonnent [d]es configurations* » d'action. Elles façonnent le déroulé du projet local, en donnant aux différent acteurs impliqués des places dans le processus d'action ; et plus largement, elles façonnent une configuration d'action publique en faisant intervenir dans ce déroulé, à travers les diverses connaissances, contraintes et savoir-faire impliqués, d'autres niveaux (régionaux et nationaux) d'expertise, de compétence, et de gouvernement.

Cet enrôlement de différentes catégories d'acteurs dans la mise en place de passes à poissons est essentiel à leur efficacité en termes techno-politiques, dans la construction d'une configuration qui permet l'aboutissement des processus de mise en place de l'action publique. Elle est aussi essentielle à l'efficacité des passes en ce qu'elle constitue le fondement du « monde » des passes à poissons, au sens d'un ensemble d'acteurs que leurs pratiques engagent dans cette transformation environnementale qu'est la mise en place des passes à poissons, ainsi que le maintien de leur fonctionnalité environnementale sur le long terme. Ce « monde » est fait d'acteurs qui partagent un certain nombre de représentations et souvent de pratiques ; il prend la forme d'un ensemble de réseaux, qui réunissent des personnes ou organisations occupant des places similaires dans les processus d'action pu-

blique (par exemple le réseau des associations de protection des poissons migrateurs, le réseau des « référents hydroélectricité » de l'OFB, etc.) — et ces réseaux sont eux-mêmes reliés entre eux de manière plus ou moins solides. On trouve, parmi ces réseaux, ceux de la production de connaissances ; l'efficacité processuelle des passes à poissons, dans une dimension technopolitique, se fonde aussi sur l'aspect cognitif des dispositifs qui sont des infrastructures de production de connaissances. À ce titre, les projets d'équipement peuvent enrôler la communauté épistémique qui bénéficie du retour d'expérience sur le fonctionnement de ce dispositif, qui prend en charge la production de données concernant sa propre efficacité. Ce retour d'expérience porte la promesse d'une amélioration itérative de l'expertise, légitimant ainsi d'éventuels échecs au nom de l'amélioration des savoirs. En ce sens, la productivité épistémique des équipements participe de leur efficacité processuelle, en permettant de maintenir l'enrôlement de l'équipage malgré le caractère parfois décevant des passes à poissons.

L'équipage — ensemble plus ponctuel d'acteurs embarqués dans la production et le maintien d'un équipement particulier — est un autre type de réseau qui structure le monde des passes à poissons. Tous ces acteurs, et surtout les liens entre eux, sont ce qui fait la solidité des équipements, au sens où ils permettent aux passes à poissons concrètes d'être conçues, construites et maintenues par un équipage. À une échelle d'analyse plus large, le monde des passes à poissons est ce qui permet à l'équipement d'exister et d'équiper une politique publique environnementale, en étant régulièrement mobilisé, en faisant l'objet d'investissements à la fois scientifiques, économiques et politiques ; en étant régulièrement mis à jour et adapté à de nouvelles attentes des pouvoirs publics, etc. À la fois au niveau des équipements singuliers — dont la matérialité constitue une fragilité — et au niveau de l'équipement générique, ce sont les acteurs et les liens entre eux qui font la force de l'équipement, en prenant appui sur ses qualités politiques, et notamment sa capacité d'inscription matérielle des divers intérêts en présence — permettant à la fois une circulation des poissons, un maintien de l'obstacle, une réalisation administrative, ou encore un support communicationnel.

Conclusion générale

Dans le cheminement méthodologique de cette thèse, je suis parti de l'étude d'un objet technique particulier, avec pour objectif de faire émerger un cadre d'analyse plus riche : celui de l'équipement d'action publique. Les passes à poissons constituent à première vue un objet relativement simple et circonscrit, ayant pour fonction de résoudre l'infranchissabilité d'obstacles à la circulation des poissons sur les cours d'eau. Au fil de ce travail ont néanmoins émergé la complexité des trajectoires historiques de ces équipements, et celle du monde social plus large qui s'articule autour de l'objet passe à poissons — un monde qui entremêle étroitement technique et politique, et qui se déploie à la fois à l'échelle nationale de communautés d'experts ou de réseaux de pilotes, et à l'échelle locale d'un équipage, tous embarqués dans l'équipement de l'action publique. Au cours de l'histoire, cette action publique de restauration de la franchissabilité des obstacles a changé d'objectifs, d'acteurs, de problèmes et de solutions, et ces changements ont été en partie informés par les équipements eux-mêmes, en fonction de leur disponibilité et des contraintes qu'ils imposent à l'agenda public.

Dans le premier chapitre, j'ai retracé une première trajectoire historique, à la fois réglementaire, politique, sociale et scientifique, des dispositifs de franchissement comme équipement d'action publique en France. Elle se déroule de la mise à l'agenda de la problématique du franchissement piscicole au mitan du XIX^{e} siècle, jusqu'à la mise en sourdine de la politique de restauration de la franchissabilité des obstacles après la Seconde Guerre mondiale. Ce que l'on appelle alors les « échelles » (« à saumons », puis à « poissons ») connaît pendant un siècle des phases hautes et basses dans l'attention des acteurs publics et scientifiques, au gré des configurations successives. Ces configurations combinent la disponibilité d'équipements satisfaisants ou prometteurs, les jeux d'acteurs qui s'en saisissent pour promouvoir leurs intérêts, mais aussi la question piscicole et l'ordre d'importance qui lui est donné par rapport à d'autres problématisations de l'aménagement des cours d'eau en France.

Les passes à poissons apparaissent ainsi historiquement comme des objets à la fois techno-

scientifiques — dont l'étude fait l'objet d'une attention soutenue de savants et d'ingénieurs, d'une circulation internationale, et s'inscrit ainsi dans les façons de faire science à différentes époques — mais aussi politiques. Les « échelles » sont en effet conçues et mobilisées par des acteurs que l'on ne désigne pas encore comme « experts », mais qui jouent ce rôle en équipant l'action publique, et en informant la décision politique sur la base de leurs connaissances et compétences techniques. Ces acteurs font des passes un équipement d'accommodation. D'une part, à l'échelle locale des équipements concrets, elles concilient présence d'obstacle et circulation piscicole, et accommodent ainsi l'intérêt piscicole à celui de la construction ou du maintien d'obstacle. À l'échelle plus large de l'histoire de l'aménagement des cours d'eau, cette accommodation — largement univoque — participe à la « *désinhibition moderne* » Fressoz (2011) ; sur le mode de la promesse techno-scientifique d'une conciliation future, les passes à poissons légitiment au présent la poursuite de l'anthropisation des milieux aquatiques.

La capacité d'accommodation constitue une qualité politique des passes, dont j'ai développé les fondations dans le second chapitre. L'accommodation se fonde en partie sur la plasticité des passes à poissons, et cette propriété se donne à voir historiquement par le recyclage des passes à poissons par ceux qui font l'action publique. Ce recyclage des équipements, réinvestis à nouveaux frais dans de nouvelles configurations, donne lieu au phénomène historique d'exaptation. Celui-ci se donne à voir à travers la trajectoire sociopolitique de l'équipement, qui traverse différentes configurations des années 1970 aux années 2010. Les passes à poissons sont réinventées dans un paradigme environnemental à partir des années 1970 ; elles ont pour vocation, dans le cadre de grands « plans » d'action, d'assurer le franchissement des poissons grands migrateurs, devenus un symbole de la reconquête environnementale des cours d'eau. Cette période charnière apparaît, dans un « grand récit » des acteurs, comme une révolution moderne des passes à poissons, qui combine investissements politiques et montée en gamme scientifique. Elle ouvre une forme d'âge d'or des passes à poissons, qui se referme dans les années 2000, lorsque le paradigme environnemental cède la place à la « continuité écologique des cours d'eau », dans laquelle les passes, idéalement « naturelles », se voient assigner l'objectif de faire passer autant d'espèces que possible. Dans le cadre d'action de la biodiversité, la position des passes rétrograde dans le répertoire de l'action publique concernant l'aménagement des cours d'eau. Les passes sont alors de plus en plus considérées comme une solution de second rang — un pis-aller, dans le vocabulaire des spécialistes. En plus de passes à poissons environnementales, écologiques, ou de démonstration, la fin de cette période voit émerger des passes à poisson qui servent de « prétexte » pour éviter un effacement d'ouvrage dans le cadre des débats politiques qui entourent la mise en œuvre de la restauration de la continuité écologique.

Ces requalifications montrent comment l'équipement participe à circonscrire ou ouvrir l'horizon de l'action publique ; sur toute la période, les passes à poissons demeurent largement mobilisées, même en étant adaptées pour équiper des ouvrages dans un paradigme plus écologique. Elles participent au cadrage de l'action publique, contribuant par exemple à maintenir sur l'agenda l'objectif prioritaire de remontée de poissons grands migrateurs ; elles sont aussi maintenues par une forme d'inertie organisationnelle et institutionnelle, marquant l'action publique d'une dépendance au sentier qui est à la fois la conséquence et le moyen d'un maintien en place d'une expertise et de ses acteurs au fil du temps.

Ce sont ces experts, et le domaine d'expertise scientifique qu'ils constituent, qui font l'objet du troisième chapitre. Ils sont au cœur des processus par lesquels l'équipement est maintenu, dans le temps, dans le répertoire d'action publique. Les contours, la structure et les contenus de l'expertise sur les équipements du franchissement piscicole sont profondément renouvelés au fil du temps ; dans ce chapitre, je me suis concentré sur la constitution d'une expertise « écohydraulique », à la fin du XX^{e} siècle. Les acteurs dotent l'espace de production d'expertise qu'ils structurent d'un ensemble de normes, qui portent à la fois sur la production et la mobilisation des connaissances produites. L'écohydraulique est constituée à la fois d'un corpus interdisciplinaire de connaissances théoriques et de savoirs pratiques, et d'un mode d'engagement épistémique original et distancié dans lequel s'inscrivent les experts ; ceux-ci sont souvent des ingénieurs, dont l'univers social et les représentations présentent des affinités spécifiques avec l'exercice finalisé de l'écohydraulique. Cette épistémologie originale est en phase avec le mode d'action environnementale particulier qui caractérise la restauration de la franchissabilité des obstacles à la circulation piscicole ; il s'agit d'une action en singularité, forcément adaptée, révisée, et négociée au fil de sa concrétisation sur le terrain, durant laquelle les projets font face à la résistance de la matérialité des choses et du vivant.

Le processus de matérialisation de l'action publique environnementale dans ses équipements implique tout un « monde » d'acteurs, qui figure au cœur du quatrième et dernier chapitre. J'y décris, par-delà le noyau d'une communauté experte, les réseaux de praticiens, de gestionnaires et de « petites mains », et surtout le rôle des « pilotes » de la territorialisation de la restauration de la franchissabilité des ouvrages. Ces pilotes, délégataires de l'expertise technoscientifique et experts de la technique administrative, guident la gestion des projets, qui embarquent tout un équipage dans la production et la maintenance des équipements singuliers. Ces acteurs sont essentiels pour le maintien des équipements dans la durée, et pour entretenir ses différentes formes d'efficacité.

Tout au long de la thèse, et particulièrement dans le dernier chapitre, j'ai discuté de la notion d'efficacité des passes à poissons en montrant à la fois les débats qui l'entourent

et les différents modes de performance et d'efficacité que l'équipement peut incarner. La fonctionnalité technique assignée aux passes à poissons est de contribuer aux finalités de l'action publique de restauration piscicole ; une question centrale, et qui politise l'équipement de l'action environnementale, est néanmoins de savoir dans quelle mesure les passes à poissons sont nécessaires et suffisantes pour assurer non seulement la franchissabilité d'un obstacle, mais aussi la possibilité de réinstaller des populations saines et pérennes de poissons, migrateurs ou non. D'une manière plus directement politique, et qui ne recouvre pas nécessairement la fonctionnalité environnementale, les équipements sont le produit de la rencontre des demandes, intérêts et rapports de force entre les différents publics et les faiseurs de l'action publique, rencontre qui s'opère — sous forme de conciliation et d'arbitrages — dans des configurations singulières. Leur efficacité peut alors être comprise de manière non seulement finalisée, mais aussi processuelle : l'équipement tend souvent à être rabattu à une performance de moyens autant que de résultats. C'est ce qu'exprime de manière caricaturale l'idée de passes à poissons « administratives », mais qui se retrouve dans de nombreux contextes, depuis l'aspect communicationnel des équipements jusqu'à leur capacité à alimenter et maintenir l'existence de programmes d'action publique.

La réflexion m'a conduit à souligner l'intérêt de penser en tant que tels les équipements matériels de l'action publique environnementale. L'approche par les instruments d'action publique n'épuise pas les spécificité des équipements matériels, qui s'inscrivent dans — et parfois contre — l'épaisseur et la résistance matérielle des entités biophysiques dont elles reconfigurent la forme et les conditions d'existence ; là où les instruments structurent avant tout des rapports sociaux de pouvoir, l'équipement de l'action publique environnementale met en place plus que cela ; il articule et fait tenir des rapports spécifiques au sein d'un collectif, au sens que lui donne la sociologie des collectifs : un « *monde social étendu aux non-humains avec lesquels il entretient des rapports spécifiques* » (Barbier et Trépos, 2007, p. 35). Le cadre d'analyse des équipements invite à tenir compte des communautés d'acteurs — experts, gestionnaires, parties prenantes — qui se structurent autour, et sont structurées par les équipements ; à l'échelle des objets matériels singuliers, c'est tout un équipage qui est embarqué dans la production et la maintenance de la matérialisation de l'action publique — et par là, dans le maintien des équipements. Penser les équipements fait alors apparaître la dimension gestionnaire de l'action publique environnementale, ici médiatisée par des objets qui engagent un ensemble d'acteurs dans la réalisation d'une action finalisée et évaluée. Parler de médiatisation souligne l'agentivité des passes à poissons : par la combinaison et l'activation des qualités politiques dont les dote tout un monde d'acteurs — notamment, ici, la plasticité, la visibilité, la productivité scientifique, l'accommodation, ou encore la capacité d'enrôlement — elles circonscrivent, orientent et transforment le déroulé de l'action publique.

Les équipements sont donc ces infrastructures concrètes de l'action publique qui matérialisent une promesse technopolitique de performance polymorphe, et donnent forme à l'action à la fois en la concrétisant et en contribuant à définir son contenu. Ce faisant, ils invitent à lire l'action publique environnementale comme une forme de gestion, qui échoit à l'équipage embarqué par les équipements singuliers ; l'équipement engage tout un monde d'acteurs, concernés à différents degrés par l'existence et le maintien des équipements, dont il tire sa force. Ainsi, même quand ils ont pour vocation de restaurer la transparence circulatoire des obstacles sur les cours d'eau, les équipements ne sont jamais réductibles à un intermédiaire neutre de politique publique, ou un vecteur transparent de l'exercice d'un pouvoir de gouvernants vers des gouvernés.

Ce travail ouvre des perspectives de recherche pour travailler la notion d'équipement d'action publique ; des analyses quantitatives outilleraient utilement la réflexion sur la dynamique d'équipement de l'action publique dans le temps et l'espace. Le cadre d'analyse proposé ici pourrait surtout être éprouvé sur d'autres équipements de l'action publique environnementale. Saisir, par exemple, les solutions fondées sur la nature (SfN) comme des équipements, serait un moyen d'appliquer cette notion à des infrastructures vertes, après ces infrastructures grises que sont les passes à poissons en béton — tout en restant dans le domaine de l'action environnementale, et notamment les politiques de l'eau. Appliquée aux SfN, la notion d'équipement pourrait permettre d'en souligner la problématique gestionnaire, au regard des questions que soulève leur implantation territoriale et particulièrement urbaine. En réinvestissant les notions de pilotage et d'équipage, ce serait enfin un moyen d'interroger l'identité des pilotes de ce qui est à la fois un concept internationalisé et un objet concret isolé (Guerrin et al., à paraître) — et peut-être de pointer la nécessité d'en construire un équipage.

Bibliographie

Adam, Johan (2014), « Instruction réglementaire des dossiers de restauration de la continuité écologique », Agence de l'eau Rhin-Meuse, url : http://www.eau-rhin-meuse.fr/sites/default/files/medias/actus/2014/JTContEco/3_Instruction%20administrative_ADAM.pdf (visité le 22/07/2019).

Adnot, Philippe (2003), *Rapport d'information au nom de la commission des Finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la Nation sur le conseil supérieur de la pêche*, 327, Paris : Sénat, url : https://www.vie-publique.fr/rapport/26199-conseil-superieur-de-la-peche (visité le 24/05/2023).

Agence de l'eau Rhin-Meuse (2013), *2007-2012. Bilan 9ème programme*, Moulins-lès-Metz, url : https://economie.eaufrance.fr/sites/default/files/2020-07/Doc243-Bilan-9e-Programme-RM.pdf (visité le 24/05/2023).

Aigoui, Fabien et Dufour, Michèle (2008), *Guide passes à poissons*, Voies navigables de France, CETMEF, 78 p.

Akrich, Madeleine (1991), « L'analyse socio-technique », *La gestion de la recherche*, De Boeck, pp. 339-353.

– (1994), « Comment sortir de la dichotomie technique/société : Présentation des diverses sociologies de la technique », Latour, Bruno et Lemonnier, Pierre, *De la préhistoire aux missiles balistiques : l'intelligence sociale des techniques*, Paris : La Découverte, pp. 105-131.

Akrich, Madeleine, Callon, Michel et Latour, Bruno (1988), « A quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement ; 2 : Le choix des porte-parole », *Gérer et comprendre, Annales des Mines*, pp. 4-17, 14-29.

Alder, Ken (2007), « Introduction : Thick Things », *Isis*, vol. 98, n° 1, pp. 80-83.

Allag-Dhuisme, Fabienne, Amsallem, Jennifer, Barthod, Christian, Deshayes, Michel, Graffin, Vincent, Lefeuvre, Cyrille, Salles, Elodie, Barnetche, Camille, Brouard-Masson, Jessica, Delaunay, Alexis, Garnier, Claire-Cécile et Trouvilliez, Jacques (2010), *Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques : premier document en appui à la mise en oeuvre de la Trame verte et bleue en France*, Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue, MEEDDM, url : https://hal.inrae.fr/hal-02596449/document (visité le 24/05/2023).

anonyme (1867), « Echelle à saumons sur la rivière de Vienne, à Chatellerault », *Exposition universelle à Paris en 1867. Notices sur les modèles, cartes et dessins relatifs aux travaux publics*, Paris : Ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pp. 74-79.

– (1903), *Une échelle à saumon dans le Trieux*, L'Ouest-Éclair, url : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6400175 (visité le 21/06/2019).

– (1926), *Echelles à poissons*, L'Intransigeant, url : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k791518s (visité le 21/06/2019).

ANONYME (1927), *Pour les pêcheurs*, L'Intransigeant, URL : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k791813t (visité le 16/09/2020).

– (1930), *Ce qu'a accompli, depuis 3 ans, le service des Eaux-et-Forêts dans les Basses-Pyrénées*, L'Indépendant des Basses-Pyrénées, URL : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k52686970/ (visité le 04/06/2021).

– (1932), *Le 23e congrès des pêcheurs de l'ouest à Rochefort*, L'Ouest-Éclair, URL : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6248267 (visité le 21/06/2019).

APPSB (1971a), « Courrier des lecteurs », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, p. 11.

– (1971b), « Enquête sur le saumon, saison 1971. Une collaboration CNEXO – APPSB », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, p. 13.

– (1971c), « L'activité de l'APPSB, printemps - été 1971 », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, pp. 16-17.

– (1971d), « Le coin des naturalistes », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, p. 20.

– (1971e), « Projets et réalisations », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 4, p. 14.

– (1971f), « Remembrement, que d'hérésies ont commet en ton nom ! (sic) », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, p. 5.

– (1971g), « Une déclaration de M. Poujade, ministre de l'environnement, à "Plaisirs de pêche" », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, p. 10.

– (1972), « De bonnes nouvelles du Scorff », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 5, p. 7.

ARAGO, Marie-Andrée et VAUCLIN, Vincent (2001), « Bilan du programme "poissons migrateurs" du contrat de plan État-région 1994-1999 en Bretagne », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 357, pp. 357-372.

ARMAND, Céline, BONNIEUX, Francois et CHANGEUX, Thomas (2002), « Evaluation économique des plans de gestion piscicole », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 362, pp. 565-578.

ASSOCIATION SAUMON-RHIN (2022), *Résultats annuels des migrations depuis la mise en service de la passe à poissons de Gambsheim en avril 2006*, URL : https://www.saumon-rhin.com/wp-content/uploads/2021/02/Historique-Gam-06-20-Fr-De.pdf (visité le 11/02/2022).

AUDEBRAND, A (1904), « La Houille Blanche », *La Houille Blanche*, n° 8, pp. 265-274.

BACHELIER, Roger (1953), « Le franchissement par les poissons des barrages de prise d'eau existants », *Bulletin français de pisciculture*, n° 168, pp. 101-108.

– (1963), « L'histoire du saumon en Loire (chapitres I - III) », *Bulletin français de pisciculture*, n° 211, pp. 49-70.

– (1964), « L'histoire du saumon en Loire (chapitre IV) », *Bulletin français de pisciculture*, n° 212, pp. 86-103.

– (1965), « Réhabilitation des échelles à poissons DENIL », *Bulletin français de pisciculture*, n° 216, pp. 101-108.

– (1971), « Conséquences piscicoles des équipements hydroélectriques », Compte-rendu des onzièmes journées de l'hydraulique, septembre 1970, Paris, p. 8.

– (1973), « Deuxième réhabilitation des échelles à poissons DENIL », *Bulletin français de pisciculture*, n° 248, pp. 115-118.

Baglinière, Jean-Luc, Thibault, Max et Dumas, Jacques (1990), « Réintroductions et soutiens de populations du saumon atlantique (Salmo Salar L.) en France », *Revue d'Écologie – La Terre et La Vie*, vol. Suppl. 5, pp. 299-322.

Baisez, Aurore (2014a), *Intervention à la table ronde sur les poissons migrateurs*, Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire, Paris, Assemblée nationale, url : https://2012-2017.nosdeputes.fr/14/seance/4210 (visité le 11/10/2021).

– (2014b), *Prise en compte de la problématique d'entretien dans la restauration de la continuité*, Présentation basée sur une communication aux Rencontres Migrateurs de Loire - 29 et 30 octobre 2012, Tours, p. 31, url : https://www.migrateurs-loire.fr/telechargement/documentation/presentations/2012-10-29_rencontres_migrateurs_2012/2012-10-30_baisez_prise_en_compte_de_la_problematique_d_entretien.pdf.

– (2016), *De la source de la donnée à la gestion*, Rencontres Migrateurs de la Loire 2016, Clermont-Ferrand, url : http://www.migrateurs-loire.fr/telechargement/documentation/presentations/2016-11-22_rencontres_migrateurs_de_loire_2016/RM2016_1_Baisez_associations-migrateurs.pdf (visité le 21/09/2018).

Balland, Nathalie (2014), *VNF inaugure la nouvelle passe à poissons de Gray (Haute-Saône). Dossier de presse*, VNF, Direction Territoriale Rhône Saône, p. 7.

Balland, Pierre et Manfrédi, André (2006), *Le devenir des programmes de restauration en faveur des possons migrateurs*, Rapport de l'Inspection générale de l'environnement IGE/05/052, Ministère de l'écologie et du développement durable, url : http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/006207-01_rapport.pdf (visité le 09/11/2018).

Baran, Philippe, Larinier, Michel, Basilico, Laurent, Rigaud, Christian et Travade, François (2012), *Plan de sauvegarde de l'anguille. Quelles solutions pour optimiser la conception et la gestion des ouvrages ?*, Les rencontres de l'ONEMA. Séminaire du programme R&D Anguilles-Ouvrages, Onema, 158 p.

Barbier, Rémi et Fernandez, Sara (2016), « L'eau des modernes : une introduction », *Guide des Humanités environnementales*, sous la dir. d'Aurélie Choné, Isabelle Hajek et Philippe Hamman, Environnement et Société, Septentrion, pp. 345-354.

Barbier, Rémi et Trépos, Jean-Yves (2007), « Humains et non-humains : un bilan d'étape de la sociologie des collectifs », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 1, 1, n° 1, p. 35.

Barone, Sylvain, Dedieu, Claire et Guérin-Schneider, Laetitia (2016), « La suppression de l'ingénierie publique de l'état dans le domaine de l'eau : les effets paradoxaux d'une réforme néo-managériale », *Politiques et management public*, vol. 33, n° 1, pp. 49-67.

Barthe, Yannick (2009), « Les qualités politiques des technologies. Irréversibilité et réversibilité dans la gestion des déchets nucléaires », *Tracés*, n° 16, pp. 119-137.

Barthe, Yannick, Callon, Michel et Lascoumes, Pierre (2014), *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Le Seuil, 368 p.

Barthélémy, Carole, Menozzi, Marie-Jo et Pellegrini, Patricia (2010), « Gestion concertée des poissons migrateurs et dynamiques socio-naturelles d'un dispositif, le comité de gestion des poissons migrateurs, entre Garonne et Seine », *Sciences Eaux & Territoires*, vol. Numéro 3, n° 3, pp. 126-131.

Barthélémy, Tiphaine et Weber, Florence (1989), « Les militants de la nature en Bretagne. Quels parcours ? Quels projets ? », *Du rural à l'environnement : la question de la nature aujourd'hui*, sous la dir. de Nicole Mathieu et Marcel Jollivet, Paris : ARF éditions, L'Harmattan, pp. 146-155.

Baudoin, Jean-Marc, Burgun, Vincent, Chanseau, Matthieu, Larinier, Michel, Ovidio, Michaël, Sremski, William, Steinbach, Pierre et Voegtle, Bruno (2014), *Informations sur la continuité écologique - ICE. Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons. Principes et méthodes*, Comprendre pour Agir, Onema, 200 p.

Baudot, Pierre-Yves (2014), « Le temps des instruments. Pour une socio-histoire des instruments d'action publique », *L'instrumentation de l'action publique : controverses, résistances, effets*, sous la dir. de Charlotte Halpern, Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès, Domaine Gouvernances, Paris : Sciences Po Les Presses, pp. 193-236.

Becker, Howard Saul (1982), *Art worlds*, Berkeley : University of California Press, 392 p.

Belaud, Alain et Labat, René (1992), « Etudes ichtyologiques préalables à la conception d'un ascenseur à poissons à Golfech (Garonne, France) », *Hydroécologie Appliquée*, vol. 4, pp. 65-89.

Bellec, Philippe et Lefebvre, Etienne (2012), *Plan d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau (Parce). Diagnostic de mise en oeuvre*, Rapport 008036-01, CGEDD, url : https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/134000191.pdf (visité le 05/10/2021).

Beltrame, Tiziana et Peerbaye, Ashveen (2018), « Prendre soin des infrastructures. Introduction à la traduction de "L'ethnographie des infrastructures" de Susan Leigh Star », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, n° 35, pp. 179-186.

Beltran, Alain (2018), « Introduction : l'énergie dans l'histoire, l'histoire de l'énergie | Energy History », *Journal of Energy History/Revue d'Histoire de l'Énergie [En ligne]*, n° 1.

Ben Jebria, Noor, Carmigniani, Rémi, Drouineau, Hilaire, De Oliveira, Eric, Tétard, Stéphane et Capra, Hervé (2021), « Coupling 3D hydraulic simulation and fish telemetry data to characterize the behaviour of migrating smolts approaching a bypass », *Journal of Ecohydraulics*, pp. 1-14.

Berthonnet, Arnaud (2010), « Avec l'aménagement hydroélectrique de Donzère-Mondragon sur le Bas-Rhône (1947-1952), la France entre de plain-pied dans la période dite des "Trente Glorieuses" », *Pour Mémoire*, n° 9, pp. 121-137.

Bijker, Wiebe E. (2007), « Dikes and Dams, Thick with Politics », *Isis*, vol. 98, n° 1, pp. 109-123.

Billard, Roland et Thibault, Max, éd. (1987), *La restauration des rivières à saumons. Actes du colloque franco-québécois sur la restauration des rivières à saumons tenu à Bergerac du 28 mai au 1er juin 1985, sous le patronage du ministère de l'Environnement*, Paris : Institut national de la recherche agronomique, 450 p.

Blandin, Patrick (2019), *De la protection de la nature au pilotage de la biodiversité*, 2e éd., Versailles : Quae, 124 p.

Bordes, Jean-Louis (2010), « Les barrages en France du XVIIIe à la fin du XXe siècle. Histoire, évolution technique et transmission du savoir », *Pour Mémoire*, n° 9, pp. 70-120.

Boucard, Florian, Liné, Kattrin et Mas, Christophe (2014), *Rapport de conception et hydraulique piscicoles pour la passe à poissons de la centrale de Gerstheim*, Dossier d'exécution, EDF, 45 p.

Boucault, Julien, Baisez, Aurore et Laffaille, Pascal (2008), *L'entretien des passes à poissons*, Tableau de bord Anguille du bassin Loire, LOGRAMI et Université de Rennes-1, 20 p.

Bouchard, Jean-Pierre (2001), « La restauration des poissons migrateurs du bassin de la Loire : l'aménagement des seuils de centrales électriques », *Hydroécologie Appliquée*, vol. 13, pp. 131-147.

– (2004), « La modélisation physique en hydrobiologie : conception des ouvrages de franchissement pour poissons migrateurs », *La Houille Blanche*, vol. 90, n° 3, pp. 57-64.

Bouchardeau, Huguette (1986), *Le ministère du possible*, Paris : Alain Moreau, 211 p.

Boudia, Soraya (2014), « Gouverner par les instruments économiques. La trajectoire de l'analyse coût-bénéfice dans l'action publique », *Le gouvernement des technosciences*, sous la dir. de Dominique Pestre, La Découverte, pp. 231-259.

Bougault, Paul (1902), « Ce que le congrès n'a pas dit. Etude du conflit possible entre deux sortes de Riverains : les Industriels et les Pêcheurs. », *La Houille Blanche*, n° 8, pp. 201-204.

– (1919), « Une étape dans l'établissement du nouveau statut des chutes d'eau », *La Houille Blanche*, n° 6, pp. 228-239.

Bouleau, Gabrielle (2016), « Pourquoi chercher la petite bête ? Les enjeux politiques de l'indice biotique en France (1964-1969) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 16, n° 2.

– (2017), « La politique des motifs environnementaux », mémoire, HDR en sciences politiques, Université de Lille II, 134 p.

– (2019), *Politisation des enjeux écologiques : De la forme au motif environnemental*, ISTE Group, 189 p.

Bouleau, Gabrielle et Barthélémy, Carole (2007), « Les demandes sociales de restauration des rivières et leurs traductions scientifiques et politiques », *Techniques Sciences Méthodes*, n° 2, pp. 68-76.

Bouleau, Gabrielle et Gramaglia, Christelle (2015), « De la police de la pêche à celle de l'environnement : l'évolution d'une activité professionnelle dédiée à la surveillance des milieux aquatiques », Arpin, Isabelle, Candau, Jacqueline, Bouleau, Gabrielle et Richard Ferroudji, Audrey, *Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement*, Toulouse : Octares, pp. 73-90.

Bouleau, Gabrielle et Pont, Didier (2014), « Les conditions de référence de la directive cadre européenne sur l'eau face à la dynamique des hydrosystèmes et des usages », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 22, n° 1, pp. 3-14.

Boulêtreau, Stéphanie, Gaillagot, Adeline, Carry, Laurent, Tétard, Stéphane, De Oliveira, Eric et Santoul, Frédéric (2018), « Adult Atlantic salmon have a new freshwater predator », *PLOS ONE*, [en ligne], vol. 13, n° 4.

Bouvard, Maurice (1994), « De l'hydroélectricité à la mécanique de fluides « tous azimuths » : Evolution des activités scientifiques et industriellesde la mécanique des fluides-hydraulique à Grenoble », *La Houille Blanche*, n° 5, pp. 131-138.

Boyer, Sylvie, Guerri, Olivier et Pustelnik, Guy (2000), « Situation des programmes migrateurs sur l'ensemble des bassins versants Garonne et Dordogne », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 357, pp. 323-344.

Brandeis, Alain et Michel, Dominique (2016), *Concilier la continuité écologique des cours d'eau avec la préservation des moulins patrimoniaux, la très petite hydroélectricité et les autres usages*, 008036-03, Conseil général de l'environnement et du développement durable, URL : http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/008036-03_rapport.pdf (visité le 21/06/2019).

Bravard, Jean-Paul et Lévêque, Christian (2020), *La gestion écologique des rivières françaises : regards de scientifiques sur une controverse*, L'Harmattan, 365 p.

Brégeard, Olivier (2020), « Saumon : l'État français à contre-courant », *Dernières nouvelles d'Alsace*, p. 23.

Breton, Bernard (2014), « La surveillance et le contrôle des usagers de l'eau et des pêcheurs », *Pour Mémoire*, pp. 36-39.

Brocchi, Paul (1896), *La pisciculture dans les eaux douces*, avec la coll. d'University of Ottawa, Paris : May et Motteroz, 356 p.

Brown, J. Jed, Limburg, Karin E., Waldman, John R., Stephenson, Kurt, Glenn, Edward P., Juanes, Francis et Jordaan, Adrian (2013), « Fish and hydropower on the U.S. Atlantic coast : failed fisheries policies from half-way technologies : Fish and hydropower on the U.S. Atlantic coast », *Conservation Letters*, vol. 6, n° 4, pp. 280-286.

Brun, Alexandre (2009), « Gestion de l'eau en France », *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, n° 309, pp. 4-8.

Bunt, Christopher M., Castro-Santos, Theodore et Haro, Alex (2012), « Performance of Fish Passage Structures at Upstream Barriers to Migration », *River Research and Applications*, vol. 28, n° 4, pp. 457-478.

– (2016), « Reinforcement and Validation of the Analyses and Conclusions Related to Fishway Evaluation Data from Bunt et al. : 'Performance of Fish Passage Structures at Upstream Barriers to Migration' », *River Research and Applications*, vol. 32, n° 10, pp. 2125-2137.

Callon, Michel (1986), « Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc », *L'Année sociologique*, vol. 36, pp. 169-208.

Callon, Michel et Latour, Bruno (2006), « Le grand Léviathan s'apprivoise-t-il ? », *Sociologie de la traduction*, sous la dir. de Madeleine Akrich, Michel Callon et Bruno Latour, Paris : Presses des Mines, pp. 11-32.

Callon, Michel et Law, John (1982), « On Interests and their Transformation : Enrolment and Counter-Enrolment », *Social Studies of Science*, vol. 12, n° 4, pp. 615-625.

Calluaud, Damien, Pineau, Gerard, Texier, Alain et David, Laurent (2014), « Modification of vertical slot fishway flow with a supplementary cylinder », *Journal of Hydraulic Research*, vol. 52, n° 5, pp. 614-629.

Caméré (1900), « Notice sur les divers types d'échelles à poissons installées sur la Seine, entre Paris et Rouen », *Congrès international de lAquiculture et de la Pêche / Mém. C. R.*, pp. 134-144.

Camichel, Charles (1925), « L'emploi des modèles réduits. Rapport », *Journées de l'hydraulique*, vol. 3, n° 2, pp. 953-982.

Camichel, Charles, Escande, Léopold et Sabathe, Georges (1934), « Hydrodynamique. La similitude des ouvrages courts à surface libre. Séance du 12 mars 1934 de l'Académie des sciences », *Le Génie civil : revue générale des industries françaises et étrangères*, p. 279.

Cantard, Timothée et Juigné, Lorianne (2015), « La mobilisation des propriétaires de moulins et des associations locales de pêcheurs vis-à-vis des politiques de restauration de la continuité écologique », thèse de doct., Bordeaux : Irstea-ETBX, 70 p.

Carnino, Guillaume (2015), *L'Invention de la science*, Paris : Seuil, 336 p.

Carrère, Louis (1943), *Le saumon : poisson royal*, Paris, France : Librairie des Champs-Élysées, 1 p.

Castaing, Patrick (2006), « Compatibilité entre la DCE et les aménagements », EURO-RIOB 2006, 4ème conférence européenne sur l'application de la Directive-cadre sur l'eau, Megève : Réseau International des Organismes de Bassin, p. 2.

Castelnaud, Gérard, Coutancier, Benoît, Cerezuelle, Daniel et Guchan, Anne (1985), *La pêche des migrateurs en Gironde*, CEMAGREF, 300 p.

Castignolles, Nathalie (1995), « Automatisation du comptage et de la reconnaissance des espèces dans les passes à poissons par l'analyse de séquences d'images », Thèse de 3e cycle, INP Toulouse, 172 p.

Castignolles, Nathalie, Cattoen, Michel et Larinier, Michel (1994), « Identification and counting of live fish by image analysis », IS&T/SPIE 1994 International Symposium on Electronic Imaging : Science and Technology, sous la dir. de Sarah A. Rajala et Robert L. Stevenson, San Jose, CA, pp. 200-209.

Catalon, Elise (2015), « Vers une recomposition des rapports entre sociétés et rivières : l'hydromorphologie des cours d'eau : processus, représentations et enjeux de gestion environnementale sur la Dordogne moyenne », thèse de doct., Paris 10.

Cazenave, Pierre (1987), « Les passes à poissons. Table ronde. Session organisée par la Société hydrotechnique de France et l'Agence de bassin Loire-Bretagne, mars 1986 », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 155-160.

Chaisemartin, Claude, Balabanian, Olivier et Bouet, Guy (1987), « Microcentrales. Contribution à l'étude de l'impact sur l'environnement », *Norois*, vol. 136, n° 1, pp. 501-510.

Chanseau, Matthieu, Larinier, Michel et Travade, François (1999), « Efficacité d'un exutoire de dévalaison pour smolts de saumon atlantique (Salmo salar L.) et comportement des poissons au niveau de l'aménagement hydroélectrique de Bedous sur le gave d'Aspe étudiés par la technique de marquage-recapture et par radiotélémétrie », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 353, pp. 99-120.

Charbonnier, Pierre (2020), *Abondance et liberté : une histoire environnementale des idées politiques*, La Découverte.

Charru, François (2017), « Une histoire de l'Institut de mécanique des fluides de Toulouse de 1913 à 1970 », *Comptes Rendus Mécanique*, A century of fluid mechanics : 1870–1970, vol. 345, n° 8, pp. 505-544.

– (2019), « L'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse : 100 ans d'histoire », *Histoire de la recherche contemporaine*, vol. VIII, n° 1, pp. 99-108.

Charvolin, Florian (1997), « L'invention du domaine de l'environnement. Au tournant de l'année 1970 en France », *Strates. Matériaux pour la recherche en sciences sociales*, n° 9.

– (2003), *L'invention de l'environnement en France. Chroniques anthropologiques d'une institutionnalisation*, Paris, France : La Découverte, 132 p.

Chaussis, Raphaël et Suaudeau, Romain (2010), *Morphologie des cours d'eau*, Paris : France Nature Environnement, URL : https://www.fne.asso.fr/eau/guide_morpho-new2012-.pdf (visité le 27/05/2019).

Chauty, Michel (1979), *Rapport au nom de la Commission des Affaires économiques et du Plan sur le projet de loi modifiant le titre deuxième du Livre troisième du Code rural relatif à la pêche fluviale*, 372, Sénat, URL : https://www.senat.fr/rap/1978-1979/i1978_1979_0372.pdf (visité le 24/03/2023).

– (1983), *Rapport au nom de la Commission des Affaires économiques et du Plan sur le projet de loi relatif à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles*, Sénat, 139 p.

Chevrollier, Guillaume (2021), *Continuité écologique des cours d'eau*, Rapport d'information fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable 498, Sénat, URL : http://www.senat.fr/rap/r20-498/r20-498_mono.html (visité le 13/10/2021).

Chimits, P. (1975), « L'exploitation des forêts pyrénéennes par flottage », *Revue Forestière Française*, n° 1, p. 61.

CIPR (2020), *Communiqué suite à la réunion de la Commission internationale pour la protection du Rhin du 13 février 2020 à Amsterdam*, URL : https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Kommuniques/FR/com_Fr_CMR_2020.pdf (visité le 17/08/2022).

Clavé, Jules (1868), « La Pêche et la Pisciculture à l'Exposition universelle », *Revue des Deux Mondes*, vol. 73, pp. 122-149.

Clay, Charles H. (1961), *Design of fishways and other fish facilities*, Ottawa : Department of Fisheries of Canada, 301 p.

Cobb, Roger W. et Elder, Charles D. (1971), « The Politics of Agenda-Building : An Alternative Perspective for Modern Democratic Theory », *The Journal of Politics*, vol. 33, n° 4, pp. 892-915.

Collectif La Rotonde (1999), *Golfech. Le nucléaire, implantation et résistances*, Toulouse : Centre de recherche sur l'alternatve sociale, 588 p.

Collins, Harry M. et Evans, Robert (2002), « The Third Wave of Science Studies : Studies of Expertise and Experience », *Social Studies of Science*, vol. 32, n° 2, pp. 235-296.

– (2008), *Rethinking expertise*, Chicago : University of Chicago Press, 159 p.

Comité de bassin Rhin-Meuse (2015), *Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse pour la période 2016-202*, URL : http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plagepomi_adopte.pdf.

Compain, Louis (1968), « Les aménagements des rivières à saumons », *Penn ar Bed*, vol. Le Saumon, n° 55, pp. 351-372.

– (1971), « L'aménagement des rivières à saumons », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 3, pp. 14-15.

Conseil général de la Dordogne (1864), « Rapports et délibérations », *Gallica*.

Conseil général du Cantal (1923), « Rapports et délibérations », *Gallica*.

Contou, Stéphane, Deleris, Cédric et Macé, Sylvain (2017), *Guide d'accompagnement des porteurs de projet dans les opérations d'effacement ou d'arasement de seuils en rivière*.

Cooke, Steven J., Bergman, Jordanna N., Nyboer, Elizabeth A., Reid, Andrea J., Gallagher, Austin J., Hammerschlag, Neil, Van de Riet, Keith et Vermaire, Jesse C. (2020), « Overcoming the concrete conquest of aquatic ecosystems », *Biological Conservation*, vol. 247, p. 108589.

Cooke, Steven J. et Hinch, Scott G. (2013), « Improving the reliability of fishway attraction and passage efficiency estimates to inform fishway engineering, science, and practice », *Ecological Engineering*, vol. 58, pp. 123-132.

COPIL Garonne amont (2010), « Annexe. Le programme de restauration du saumon sur la Garonne », *Document d'objectif des sites Vallée de la Garonne de Boussens à Carbonne (FR7312005) et Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste, lot Garonne amont (FR7301822)*, Réseau Natura 2000, Comité de pilotage Garonne amont, pp. 1-9.

Coste, Victor (1861a), « Rapport à S. M. l'Empereur sur l'organisation de la pêche fluviale en France », *Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie*, 2e éd., Paris : Imprimerie impériale, pp. 211-223.

– (1861b), *Rapport de M. Coste à l'empereur sur l'organisation de la pêche fluviale en France*, Le Yacht, URL : http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb328939421.

Côte, E. F. (1902), « Les Forces hydrauliques disponibles en France », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 8-11.

Coumes, Jules (1863), *Rapport sur la Pisciculture et la pêche fluviale en Angleterre, en Ecosse et en Irlande*, Strasbourg : Veuve Berger-Levrault, 104 p.

– (1868), « Matériel et procédés de pisciculture fluviale », *Exposition universelle de 1867. Travaux publics et constructions civiles. Rapports du jury international*, Paris : Imprimerie administrative de Paul Dupont, pp. 354-360.

Courret, Dominique, Baran, Philippe et Voegtle, Bruno (2015), *Mise au point d'outils d'estimation du coût des passes à poissons*, Onema, 82 p.

Courret, Dominique et Larinier, Michel (2008), *Guide pour la conception de prise d'eau ichtyocompatibles pour les petites centrales hydroélectriques*, Rapport GHAAPPE RA.08.04, ADEME, 78 p.

Croze, Olivier (2008), « Impact des seuils et barrages sur la migration anadrome du saumon atlantique (Salmo salar L.) : caractérisation et modélisation des processus de franchissement », thesis, Toulouse, INPT.

Croze, Olivier, Chanseau, Matthieu et Larinier, Michel (1999), « Efficacité d'un exutoire de dévalaison pour smolts de saumon atlantique (Salmo salar L.) et comportement des poissons au niveau de l'aménagement hydroélectrique de Camon sur la Garonne », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 353, pp. 121-140.

CSP, Cemagref et INPT (1990), *Convention relative à la création, à l'organisation et au fonctionnement d'un groupe d'hydraulique appliqué à la protection de l'environnement et aux aménagements piscicoles*, Archives personnelles de Michel Larinier, 7 p.

Dard, Olivier (2001), « L'Etat et l'économie en France au XXe siècle », *Projet*, vol. 266, n° 2, p. 55.

Dartiguelongue, Jean (2018), *Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle. Suivi de l'activité ichtyologique. Année 2017*, Toulouse : Migado, SCEA, url : http://www.migado.fr/wp-content/uploads/2018/06/Suivi-Bazacle-2017.pdf (visité le 24/05/2023).

Daubert, André (1996), « L'hydraulique et la modélisation », *Bulletin d'histoire de l'électricité*, vol. 27, n° 1, pp. 71-82.

De Dalmas, Raoul (1865), « Rapport sur le projet de loi relatif à la pêche du Saumon et de la Truite. », *Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation*, pp. 429-448.

De Drouin De Bouville, Raoul (1929), « Le roman du saumon », *Bulletin français de pisciculture*, n° 15, pp. 54-57.

– (1937), « L'aménagement halieutique des eaux courantes », *Bulletin français de pisciculture*, n° 103, pp. 176-182.

De Oliveira, Eric, Gaillagot, A, Carry Laurent, L, Tétard, Stéphane, Mataix, V et Santoul, F (2017), « Prédation du saumon atlantique (Salmo Salar) par le silure (Silurus Glanis) dans l'ouvrage de migration de Golfech. Analyses par vidéo, caméra acoustique et suivi RFID », Journées poissons migrateurs Rhône-Méditerranée, Avignon : EDF, Association Migado, Université Toulouse-III Paul-Sabatier, p. 15.

De Oliveira, Eric, Schaeffer, Frédéric, Tétard, Stéphane, Manné, S et Travade, François (2013), « Suivi de la dynamique de migration et de la répartition des voies de franchissement des ouvrages à l'aide de la technologie Nedap (RFID) », Journées poissons migrateurs Rhône-Méditerranée, Montpellier : EDF, Association Saumon-Rhin.

Décamps, Henri, Larrouy, Georges et Trivellato, Denis (1975), « Approche hydrodynamique de la microdistribution d'invertébrés benthiques en eau courante », *Annales de Limnologie*, vol. 11, n° 1, pp. 79-100.

Dedieu, Claire (2019), « Quand l'Etat se retire. La suppression de l'ingénierie publique dans le domaine de l'eau », Thèse de doctorat en Science politique, Université de Montpellier.

Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, Gaston (1902), « Quelques observations sur la question des barrages et des échelles à poissons », *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture et de pêche*, vol. 14, pp. 205-271.

– (1904), *Étude de droit international & de législation comparée sur la réglementation ...* Avec la coll. d'Harvard University, s.n., 1904, 913 p.

Delbos, Geneviève (1989), « De la nature des uns et des autres, à propos du dépeuplement des eaux marines, Jollivet M., Mathieu N.(ss dir.) », *Du rural à l'environnement. La question de la nature aujourd'hui*, pp. 43-50.

Denil (1909), « La genèse d'une passe à poissons nouvelle », *Bulletin populaire de la pisciculture*, vol. 9, pp. 155-183.

Denis, Jérôme (2007), « La prescription ordinaire. Circulation et énonciation des règles au travail », *Sociologie du travail*, vol. 49, n° 4, pp. 496-513.

– (2018), *Le travail invisible des données. Éléments pour une sociologie des infrastructures scripturales*, Sciences sociales, Paris : Presses des Mines, 208 p.

Denis, Jérôme et Pontille, David (2020), « Le soin des choses. L'émergence des maintenance studies », *Revue du Crieur*, vol. 1, n° 15, pp. 149-154.

– (2022), « 2. Fragilités », *Le soin des choses*, Sciences humaines, Paris : La Découverte, pp. 65-94.

Denozière, Paul (1987), « Améliorations juridiques en vue de favoriser la mise en place d'ouvrages de franchissement des obstacles par les poissons », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 149-153.

Dewitte, Manon, David, Laurent, Kampa, Eleftheria et Coeck, Yohann (2018), « Le projet FIThydro : une initiative européenne pour une hydroélectricité durable et respectueuse des poissons », *La Houille Blanche*, n° 4, pp. 77-79.

Di Méo, Guy (2007), « Processus de patrimonialisation et construction des territoires », Colloque « Patrimoineet industrie en Poitou-Charentes : connaître pour valoriser », Poitiers-Châtellerault, pp. 87-109.

Diribarne, Julien (2012), « Exploitation et entretien des ouvrages : comment suivre et assurer leur bon fonctionnement ? », Paris.

Division des Etudes et recherches (1986), *Panorama. Rapport d'activité 1986*, Paris : EDF, url : https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/19/002/19002004.pdf (visité le 24/05/2023).

Dodier, Nicolas et Barbot, Janine (2016), « La force des dispositifs », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, vol. 71, n° 2, pp. 421-448.

Dorchies, David, Chouet, Mathias, Grand, François, Cassan, Ludovic, Richard, Sylvain et Courret, Dominique (2022), « "Cassiopée" : a software to bridge the gap between researchers and engineers in hydraulic calculations », *Proceedings of the 39th IAHR World Congress*, Proceedings of the 39th IAHR World Congress From Snow to Sea, International Association for Hydro-Environment Engineering et Research (IAHR), pp. 3654-3662.

Douglas, Mary (2003), « The Gender of the Trout », *RES : Anthropology and Aesthetics*, n° 44, pp. 171-180.

Downer, John (2007), « When the Chick Hits the Fan. Representativeness and Reproducibility in Technological Tests », *Social Studies of Science*, vol. 37, n° 1, pp. 7-26.

– (2009), *Epistemological Chicken : What do we learn from aircraft 'bird-ingestion' tests ?*, LSE, URL : https://www.lse.ac.uk/accounting/assets/Documents/Media/Epistemological-Chicken.pdf (visité le 26/10/2021).

Downs, Anthony (1972), « Up and Down with Ecology. The Issue-Attention Cycle », *Public Interest*, n° 28, pp. 38-50.

Drapier, Ludovic, Germaine, Marie-Anne et Lespez, Laurent (2018), « Politique environnementale et territoire : le démantèlement des ouvrages hydrauliques en France à l'épreuve du modèle nord-américain », *Annales de geographie*, vol. 722, n° 4, pp. 339-368.

Drouineau, Hilaire, Carter, Caitríona, Rambonilaza, M., Beaufaron, G., Bouleau, Gabrielle, Gassiat, A., Lambert, P., le Floch, S., Tétard, Stéphane et De Oliveira, Eric (2018), « River Continuity Restoration and Diadromous Fishes : Much More than an Ecological Issue », *Environmental Management*, vol. 61, n° 4, pp. 671-686.

Dubois, Françoise et Vigier, Jean-Pierre (2016), *Rapport d'information sur les continuités écologiques réglementaires*, Rapport d'information 3425, Paris : Assemblée Nationale, URL : http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/i3425.asp (visité le 24/05/2023).

Duclos, J (1873), *Echelle à saumons sur la Vienne à Chatellerault*, URL : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b12000872/f26.item.

Dumas, Jacques, Prouzet, Patrick, Porcher Jean-Pierre, Jean-Pierre et Davaine, Patrick (1981), « Etat des connaissances sur le saumon en France », *CNEXO, Actes de Colloque*, Journées d'étude « aquaculture et repeuplement », Brest, 29-31 mai 1979, pp. 153-170.

Duperrex, Matthieu (2019), *D'une passe à poissons. Milieux et technique en Anthropocène*, Techniques & Culture, URL : http://journals.openedition.org/tc/10920 (visité le 03/09/2019).

Dupré, Jean-Paul (2012), « Question au gouvernement 125727 », *Journal officiel de la République française*, p. 2303.

Durif, Caroline (2003), « La migration d'avalaison de l'anguille européenne Anguilla anguilla : caractérisation des fractions dévalantes, phénomène de migration et franchissement d'obstacles », Thèse de doctorat en écologie aquatique, Université Toulouse 3.

EDF (2011a), *Le guide biodiversité hydraulique*, sous la dir. de Frederick Jakob, 2e éd., EDF Division Production Ingénierie Hydraulique, 88 p.

– (2011b), *Notre démarche biodiversité*, sous la dir. de Jean-Christophe Mollaret, EDF, Direction du développement durable, 104 p.

– (2015a), *Poutès en images*, Vers le nouveau Poutès, URL : https://www.nouveau-poutes.fr/poutes-en-images (visité le 20/01/2022).

– (2015b), *Visite des élus de la Haute-Loire*, Vers le nouveau Poutès, URL : https://www.nouveau-poutes.fr/visite-des-elus-de-la-haute-loire/ (visité le 20/01/2022).

– (2016), *Strasbourg : et les poissons passent*, Mulhouse : EDF, Unité de production Est, 6 p.

– (2019), *Le projet Nouveau Poutès avance*, EDF France, URL : https://www.edf.fr/hydraulique-loire-ardeche/le-projet-nouveau-poutes-avance (visité le 20/01/2022).

Ejderyan, Olivier (2009), *Une renaturation en béton ! comprendre la participation et la nature dans les renaturations de cours d'eau suisses au regard d'une théorie de la pratique ; Rhone-Thur Projekt*, Schriftenreihe Humangeographie 24, Zürich : Department of Geography, Univ. of Zurich, 303 p.

Eon, Joseph (1989), « Bilan de cinq années d'aménagement de passes à poissons », *Aménagement et Nature*, n° 94, pp. 10-11.

Epple, Roberto (2016), *L'effacement des barrages en Europe n'est plus un tabou !*, European Rivers Network, URL : https://www.ern.org/fr/effacement-barrages/ (visité le 11/10/2021).

Epstein, Renaud (2005), « Gouverner à distance. Quand l'État se retire des territoires », *Esprit*, n° 319, pp. 96-111.

ERB (2012a), *Historique*, Eau et rivières de Bretagne (www.eau-et-rivieres.org (archive)), URL : http://archive.wikiwix.com/cache/display2.php/HISTORIQUE.pdf?url=http%3A%2F%2Feau-et-rivieres.asso.fr.icodia.info%2Fmedia%2Fuser%2FFile%2FPDF%2FHISTORIQUE.pdf (visité le 28/06/2021).

– (2012b), *Présentation*, Eau et rivières de Bretagne (www.eau-et-rivieres.org (archive)), URL : http://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fwww.eau-et-rivieres.asso.fr%2Findex.php%3F46 (visité le 25/08/2021).

Espeland, Wendy Nelson et Stevens, Mitchell L. (1998), « Commensuration as a Social Process », *Annual Review of Sociology*, vol. 24, n° 1, pp. 313-343.

Fages, Volny et Lamy, Jérôme (2021), « Savoirs pratiques : par-delà la science instituée », *Zilsel*, vol. 9, n° 2, pp. 191-216.

Fernandes, Olivia (1997), « La contestation antinucléaire sur le site de Golfech (1962-1983) », *Bulletin d'histoire de l'électricité*, vol. 30, n° 1, pp. 13-31.

Fouilleux, Ève (2015), « 11. Propositions pour une approche dynamique des processus d'inertie et de changement dans les politiques publiques. L'exemple de la PAC », *To Change or not to Change ? : Les changements de l'action publique à l'épreuve du terrain*, sous la dir. de Joseph Fontaine et Patrick Hassenteufel, Res publica, Rennes : Presses universitaires de Rennes, pp. 255-279.

Fourastié, Jean (1979), *Les Trente Glorieuses, ou la Révolution invisible de 1946 à 1975*, Paris : Fayard, 300 p.

Fourquet, François et Murard, Lion (1976), *Les équipements du pouvoir : villes, territoires et équipements collectifs*, Paris, France : Union générale d'éditions, 318 p.

Fraiche, Félix (1863), *Traité des procédés de multiplication naturelle et artificielle des poissons, ou De pisciculture pratique mise à la portée de tout le monde*, Paris : Imprimerie et librairie d'agriculture et d'horticulture, 164 p.

Fraisse, Stéphane, Roussel, Jean-Marc et Baglinière, Jean-Luc (2019), *Activité de la cellule de coordination du programme scientifique Sélune (année 2018)*, Rapport de recherche, Agence de l'eau Seine-Normandie – INRA, URL : https://hal.science/hal-03357953/document (visité le 24/05/2023).

France Nature Environnement (2010), « Classements des cours d'eau : menace ou opportunité ? », *La Lettre eau*, n° 52, pp. 10-11.

France Nature Environnement et ONEMA (2014), *Restauration de la continuité écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques : idées reçues et préjugés*, Orléans : France Nature Environnement, URL : http://www.trameverteetbleue.fr/documentation/references-bibliographiques/restauration-continuite-ecologique-cours-eau-milieux (visité le 30/09/2021).

Fressoz, Jean-Baptiste (2011), « La désinhibition moderne : pour une histoire politique de l'anthropocène », *ArtefaCToS*, vol. 4, n° 1, pp. 67-84.

Frickel, Scott (2004), « Building an Interdiscipline : Collective Action Framing and the Rise of Genetic Toxicology », *Social Problems*, vol. 51, n° 2, pp. 269-287.

Frickel, Scott, Albert, Mathieu et Prainsack, Barbara (2016a), « Introduction : Investigating Interdisciplinarities », *Investigating Interdisciplinary Collaboration : Theory and Practice Across Disciplines*, Rutgers University Press, pp. 5-24.

– (2016b), *Investigating Interdisciplinary Collaboration : Theory and Practice Across Disciplines*, Rutgers University Press, 260 p.

Fureix, Emmanuel (2014), « Partie II, chapitre 3. Le Second Empire et la modernité », *Le siècle des possibles*, Paris : Presses Universitaires de France, pp. 114-139.

Gallois, Camille (1947), « Aménagement du Rhône vivarais par la Compagnie Nationale du Rhône ; ses incidences sur l'économie piscicole, mesures tendant à les atténuer », *Bulletin français de pisciculture*, n° 146, pp. 25-34.

Gandolfo, Gabriel (2009), *Modèle et réalité : une perspective épistémologique*, Présentation au séminaire de l'Université de Nice Sophia Antipolis, Nice.

Gardebois, A. (1947), « Note sur le fonctionnement du Clapet automatique AVEQUE, par l'action conjointe du flux maritime à l'aval et d'une crue fluviale à l'amont », *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 145, pp. 157-171.

Garnier, Claire-Cécile (2019), « L'hydroélectricité et la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique : que reste-t-il aujourd'hui d'une autorisation sectorielle au sein du droit global de l'eau ? », *Revue juridique de lenvironnement*, vol. Volume 44, n° 3, pp. 459-474.

Genieys, William et Hassenteufel, Patrick (2012), « Qui gouverne les politiques publiques ? », *Gouvernement et action publique*, vol. 1, n° 2, pp. 89-115.

Gérard, Laetitia (2014), « Le doctorat : un rite de passage : analyse du parcours doctoral et post-doctoral », *Le doctorat : un rite de passage*, pp. 1-212.

Germaine, Marie-Anne (2011), « Dépasser l'enjeu piscicole, vers la définition d'une gestion concertée du cours d'eau et de ses berges. L'exemple de la vallée de la Touques (Calvados) », *Géocarrefour*, vol. 86, n° 3, pp. 245-259.

– (2022), « Une approche géographique des environnements ordinaires. L'accompagnement de la restauration des petites rivières », mémoire, HDR en géographie, Paris : Université Panthéon-Sorbonne, 347 p.

Germaine, Marie-Anne et Barraud, Régis (2013a), « Les rivières de l'ouest de la France sont-elles seulement des infrastructures naturelles ? Les modèles de gestion à l'épreuve de la directive-cadre sur l'eau », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 21, n° 4, pp. 373-384.

– (2013b), « Restauration écologique et processus de patrimonialisation des rivières dans l'Ouest de la France », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* (Hors-série 16).

Germaine, Marie-Anne et Lespez, Laurent (2014), « Le démantèlement des barrages de la Sélune (Manche). Des réseaux d'acteurs au projet de territoire ? », *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, vol. 5, n° 3.

Gieryn, Thomas F. (1995), « Boundaries of Science », *Science and the Quest for Reality*, sous la dir. d'Alfred I. Tauber, Main Trends of the Modern World, London : Palgrave Macmillan UK, pp. 293-332.

Girin, Jacques (1990), « L'analyse empirique des situations de gestion : éléments de théorie et de méthode », Martinet, Alain Charles, *Épistémologies et Sciences de Gestion*, Paris : Economica, pp. 141-182.

Gosset, Claude, Travade, François, Durif, Caroline, Rives, Jacques et Elie, Pierre (2005), « Tests of two types of bypass for downstream migration of eels at a small hydroelectric power plant », *River Research and Applications*, vol. 21, n° 10, pp. 1095-1105.

Goulet, Frédéric et Vinck, Dominique (2012), « L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement », *Revue française de sociologie*, vol. 53, n° 2, pp. 195-224.

Gramaglia, Christelle (2006), « La mise en cause environnementale comme principe d'association. Casuistique des affaires de pollution de rivières : l'exemple des actions contentieuses de l'Association nationale de protection des eaux et rivières (ANPER-TOS) », These de doctorat, Paris, ENMP.

Granjou, Céline (2003), « L'expertise scientifique à destination politique », *Cahiers internationaux de sociologie*, vol. 114, n° 1, pp. 175-183.

– (2016), *Sociologie des changements environnementaux : futurs de la nature*, Londres : ISTE éditions, 190 p.

Granjou, Céline, Louvel, Séverine et Arpin, Isabelle (2014), « Des promesses scientifiques aux engagements épistémiques. Le cas de la nanomédecine et des sciences de la biodiversité », Audétat, M, *Sciences et technologies émergentes : pourquoi tant de promesses ?*, Hermann, pp. 211-226.

Granjou, Céline et Peerbaye, Ashveen (2011), « Sciences et collectifs », *Terrains travaux*, vol. 18, n° 1, pp. 5-18.

Grégoire, Alain et Travade, François (1987), « L'expérience d'EDF dans le domaine des passes à poissons : Conception et suivi d'efficacité », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 65-72.

Griset, Pascal (2011), *Du Cemagref à Irstea : un engagement pour la recherche environnementale*, Versailles : Quae, 160 p.

Grossetti, Michel (1995), *Science, industrie et territoire*, Presses Univ. du Mirail, 320 p.

Guénaux, Georges (1910), *Pisciculture*, Paris : Encyclopédie Agricole, url : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k97423980 (visité le 02/05/2020).

Guerrin, Joana, Fernandez, Sara, Serra-Llobet, Anna, Drapier, Ludovic, Morère, Lucie et Roche, Catherine (2023), *Que font les solutions fondées sur la nature aux politiques de gestion des risques liés à l'eau ?Nature-based Solutions : Implications on Water-Related Risk Policies*, Appel à contribution, revue Développement Durable et Territoires, url : https://journals.openedition.org/developpementdurable/22045 (visité le 17/07/2023).

Guilhiermoz, P (1902), *Ordonnance inédite de Philippe le Bel sur la police de la pêche fluviale (17 mai 1293)*, url : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k61147419 (visité le 14/04/2021).

Guillier, Le (1908), « Note sur les échelles à poissons du système Caméré établies aux barrages verticaux des rivières l'Hyères et l'Aulne faisant partie du Canal de Nantes à Brest », *Annales des Ponts et Chaussées*, Mémoires et documents, vol. 34, n° 1, pp. 133-.

Guimont (2020), « Politique(s) du vivant. La fabrique territoriale des politiques de biodiversité dans le Nord-Pas-de-Calais (1992 – 2020) », thèse de doct., 604 p.

Guinet, L. (1923), « Remy et Gehin, les inventeurs francais de la pisciculture », *Isis*, vol. 5, n° 2, pp. 403-405.

Haas, Peter M. (1992), « Introduction : Epistemic communities and international policy coordination », *International Organization*, vol. 46, n° 1, pp. 1-35.

Halpern, Charlotte, Lascoumes, Pierre et Le Galès, Patrick (2014), « Introduction. L'instrumentation et ses effets débats et mises en perspective théoriques », *L'instrumentation de l'action publique*, sous la dir. de Charlotte Halpern, Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès, Presses de Sciences Po, pp. 15-62.

Halpern, Charlotte et Le Galès, Patrick (2011), « Pas d'action publique autonome sans instruments propres. Analyse comparée et longitudinale des politiques environnementales et urbaines de l'Union européenne », *Revue francaise de science politique*, vol. 61, n° 1, pp. 51-78.

Halpern, Charlotte et Pollard, Julie (2017), « Les effets du Grenelle de l'environnement sur l'action publique », *Gouvernement et action publique*, vol. 6, n° 2, pp. 107-130.

Hardin, Garrett (1968), « The tragedy of the commons : the population problem has no technical solution ; it requires a fundamental extension in morality. », *Science*, vol. 162, n° 3859, pp. 1243-1248.

Harper, Douglas (2002), « Talking about pictures : A case for photo elicitation », *Visual studies*, vol. 17, n° 1, pp. 13-26.

Harvey, Bret C. et Railsback, Steven F. (2021), « All Fish, All the Time : A Good General Objective for Fish Passage Projects ? », *Fisheries*, vol. 46, n° 3, pp. 119-124.

Hassenteufel, Patrick (2011), « Chapitre 8 - Les acteurs intermédiaires des politiques publiques », *Sociologie politique : l'action publique*, Collection U, Paris : Armand Colin, pp. 213-242.

Hatchuel, Armand (2000), « Intervention Research and the Production o f Knowledge », *Cow up a tree : Knowing and Learning for Change in Agriculture. Case Studies from Industrialised Countries*, sous la dir. de Marianne Cerf, David Gibbon et Bernard Hubert, Inra, pp. 55-67.

Hecht, Gabrielle (1998), *The Radiance of France, new edition : Nuclear Power and National Identity after World War II*, Inside Technology, Cambridge : MIT press, 453 p.

Heidegger, Martin (1993), « La Question de la technique », *Essais et conférences*, Tel, Paris : Gallimard, pp. 9-48.

Hershey, Henry (2021), « Updating the consensus on fishway efficiency : A meta-analysis », *Fish and Fisheries*, vol. 22, n° 4, pp. 735-748.

Hervouet, Jean-Michel et Péchon, Philippe (1991), « Modélisation numérique des écoulements à surface libre. L'état de l'art au Laboratoire National d'Hydraulique (LNH) de l'EDF à Chatou », *La Houille Blanche*, vol. 77, n° 2, pp. 93-106.

Héry, Bernard et Durand, Côme (2015), *Améliorer la continuité écologique des cours d'eau*, Poitiers : DREAL Poitou-Charentes, url : https://www.deux-sevres.gouv.fr/contenu/telechargement/18959/155961/file/Am%C3%A9liorer+la+continuit%C3%A9+%C3%A9cologique+-+DREAL.pdf (visité le 24/05/2023).

Higgs, Eric (2003), *Nature by design : people, natural process, and ecological restoration*, Cambridge, Mass. : MIT Press, 341 p.

Hilaire, Mélanie, Sénécal, Angéline, Besse et Baisez, Aurore (2013), *Guide de gestion et d'entretien des dispositifs de franchissement des ouvrages hydrauliques pour les poissons migrateurs*, LOGRAMI, 63 p.

Hilgartner, Stephen et Bosk, Charles L. (1988), « The Rise and Fall of Social Problems : A Public Arenas Model », *American Journal of Sociology*, vol. 94, n° 1, pp. 53-78.

Hubert, Bernard (2002), « Le traitement du long terme et de la prospective dans les zones ateliers (suite). Les rapports entre chercheurs et acteurs : Séminaire du Programme « Environnement, Vie et Sociétés » du CNRS et de Natures Sciences Sociétés (Meudon, 29 et 30 mars 2001). Suite du compte rendu », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 10, n° 4, pp. 51-62.

Hubert, Bernard et Bonnemaire, Joseph (2000), « La construction des objets dans la recherche interdisciplinaire finalisée : de nouvelles exigences pour l'évaluation », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 8, n° 3, pp. 5-19.

Hubert, Matthieu et Vinck, Dominique (2014), « Des pratiques d'ingénierie aux transitions sociotechniques », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 8, n° 2, pp. 361-389.

Hydrauxois (2018), *Les poissons se plaisent dans les rivières de contournement (Tamario et al 2018)*, url : http://www.hydrauxois.org/2018/03/les-poissons-se-plaisent-dans-les.html (visité le 16/06/2020).

– (2020a), *Efficacité des passes à poissons pour les espèces n'étant pas des grands migrateurs (Ovidio et al 2020)*, url : http://www.hydrauxois.org/2020/09/efficacite-des-passes-poissons-pour-les.html (visité le 04/12/2020).

– (2020b), *Hydrocratie, une dérive autoritaire de la gestion écologique des rivières ?*, url : http://www.hydrauxois.org/2020/03/hydrocratie-une-derive-autoritaire-de.html (visité le 16/06/2020).

– (2021), *Il y a 7 options de continuité pour les petits ouvrages en rivière... une seule nuit et crée des confits*, url : http://www.hydrauxois.org/2021/04/il-y-7-options-de-continuite-pour-les.html (visité le 18/10/2021).

– (2023), *Les seuils et ouvrages en rivière aident à stocker l'eau face aux sécheresses*, url : http://www.hydrauxois.org/2023/03/les-seuils-et-ouvrages-en-riviere.html (visité le 30/04/2023).

Hydro-M Environnement (s. d.), *Les passes à poissons. Intérêts et contraintes*, Paris : Agence de l'eau Rhône - Méditerrannée – Corse, Électricité autonome française, 142 p.

IFREMER (2009), *Histoire des organismes*, Archives historiques, url : https://wwz.ifremer.fr/archives/Histoire-des-organismes (visité le 25/08/2021).

Ingold, Alice (2008), « Les sociétés d'irrigation : bien commun et action collective », *Entreprises et histoire*, vol. 50, n° 1, pp. 19-35.

– (2017), « Terres et eaux entre coutume, police et droit au xixe siècle. Solidarisme écologique ou solidarités matérielles ? », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, n° 33, pp. 97-126.

Jarrige, François, Le Couran, Stefan et Paloque-Bergès, Camille (2018), « Infrastructures, techniques et politiques », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, n° 35, pp. 7-26.

Jasanoff, Sheila (2005), « Technologies of Humility : Citizen Participation in Governing Science », *Wozu Experten ?*, sous la dir. d'Alexander Bogner et Helge Torgersen, Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, pp. 370-389.

Jeantet, Alain, Tiger, Henri, Vinck, Dominique et Tichkiewitch, Serge (1996), « La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit », *Coopération et conception*, sous la dir. de Gilbert de Terssac et Erhard Friedberg, Toulouse : Octares, pp. 87-100.

Jobert, Bruno (1992), « Représentations sociales, controverses et débats dans la conduite des politiques publiques », *Revue française de science politique*, vol. 42, n° 2, pp. 219-234.

Joly, Pierre-Benoît (2015), « Le régime des promesses technoscientifiques », Audétat, Marc, *Pourquoi tant de promesses ?*, Paris : Hermann, pp. 31-48.

Jourdain, Vincent (2023), « La responsabilité élargie des producteurs, un instrument à usage unique ? », Thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes.

Jouvenet, Morgan (2016), « Des pôles aux laboratoires : les échelles de la coopération internationale en paléoclimatologie (1955-2015) », *Revue francaise de sociologie*, vol. Vol. 57, n° 3, pp. 563-590.

Jullien, François (1996), *Traité de l'efficacité*, Paris : Le Livre de poche, 256 p.

Karasti, Helena, Millerand, Florence, Hine, Christine M. et Bowker, Geoffrey C. (2016), « Knowledge infrastructures : Part I », *Science & Technology Studies*, vol. 29, n° 1, pp. 2-12.

Keller, Fabienne (2005), *Avis présenté au nom de la commission des Finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la Nation sur le projet de loi sur l'eau et les milieux aquatiques,* Sénat, session ordinaire de 2004-2005 273, url : https://www.senat.fr/rap/a04-273/a04-2731.pdf (visité le 17/06/2022).

– (2007), *Rapport d'information fait au nom de la commission des Finances, du contrôle budgétaire et des comptes économiques de la Nation sur le pilotage de la politique de l'eau*, Sénat, session ordinaire de 2006-2007 352, url : https://www.senat.fr/rap/r06-352/r06-3521.pdf (visité le 17/06/2022).

Kemp, Paul S. et Katopodis, Christos (2016), « Introducing the Journal of Ecohydraulics : fundamental and applied research on the road to transdisciplinarity », *Journal of Ecohydraulics*, vol. 1, n° 1, pp. 1-4.

Kermarrec, Jean-Yves (1972), « Quelles nouvelles au pays de la lune ? », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 5, p. 2.

– (1979), « Notre vieil ami Louis Compain n'est plus », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 31, p. 38.

Kernalegenn, Tudi (2006), *Luttes écologistes dans le Finistère (1967-1981). Les chemins bretons de l'écologie*, Fouesnant : Yoran Embanner, 255 p.

– (2013), « Le PSU, laboratoire de l'écologie politique », *Le Parti socialiste unifié*, sous la dir. de Noëlline Castagnez, Laurent Jalabert, Jean-François Sirinelli, Marc Lazar et Gilles Morin, Presses universitaires de Rennes, pp. 253-263.

Kingdon, John W. (1984), *Agendas, alternatives, and public policies*, Boston : Little, Brown, 240 p.

Kiss, Alexandre Charles (1987), « "Tchernobâle" ou la pollution accidentelle du Rhin par des produits chimiques », *Annuaire français de droit international*, vol. 33, n° 1, pp. 719-727.

Knorr Cetina, Karin (1982), « Scientific Communities or Transepistemic Arenas of Research ? A Critique of Quasi-Economic Models of Science », *Social Studies of Science*, vol. 12, n° 1, pp. 101-130.

– (1991), « Epistemic Cultures : Forms of Reason in Science », *History of Political Economy*, vol. 23, n° 1, pp. 105-122.

– (2007), « Culture in global knowledge societies : knowledge cultures and epistemic cultures », *Interdisciplinary Science Reviews*, vol. 32, n° 4, pp. 361-375.

Kohler, Robert E. (2002a), *Landscapes and labscapes : Exploring the lab-field border in biology*, University of Chicago Press.

– (2002b), « Place and Practice in Field Biology », *History of Science*, vol. 40, n° 2, pp. 189-210.

Kosciusko-Morizet, Nathalie (2011), « Edito », *Les poissons migrateurs amphihalins : les grandes orientations de la stratégie nationale de gestion*, Paris : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.

Kreitmann, Louis (1931), « Contribution à l'étude des caractéristiques des Passes à Poissons. La Vitesse de Nage des Poissons », *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte*, vol. 5, n° 2, pp. 345-353.

– (1933a), « Etude hydraulique des passes à poissons », *Bulletin français de pisciculture*, vol. 6, pp. 122-130.

Kreitmann, Louis (1933b), « Les barrages et la circulation des poissons », *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche*, vol. 40, pp. 44-55.

La Rocca, Fabio (2007), « Introduction à la sociologie visuelle », *Sociétés*, vol. 95, n° 1, pp. 33-40.

Lagadec, Yann (2001), « Comice cantonal et acculturation agricole : l'exemple de l'Ille-et-Vilaine au XIXe siècle », *Ruralia. Sciences sociales et mondes ruraux contemporains*, [en ligne], n° 9.

de Lamarche, Cyrille (1902a), « Introduction à "La disparition du saumon des cours d'eau du haut bassin de la Vienne intimement liée à la question des barrages" », *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche*, vol. 14, p. 149.

– (1902b), « Rapport sur les répompenses décernées par la société », *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche*, vol. 14, pp. 135-136.

Lamy, Jérôme et Saint-Martin, Arnaud (2015), « La sociologie historique des sciences et techniques : Essai de généalogie conceptuelle et d'histoire configurationnelle », *Revue d'histoire des sciences*, vol. 68, n° 1, pp. 175-214.

Larinier, Michel (1977), *Les Passes à poissons*, 16, CTGREF, groupement d'Antony, 136 p.

– (1978), « Etude du fonctionnement d'une passe à poissons à ralentisseurs plans », *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 271, pp. 40-54.

– (1983), « Guide pour la conception des dispositifs de franchissement des barrages pour les poissons migrateurs », *Bulletin français de pisciculture* (hors-série), pp. 1-39.

– (1987), « Les passes à poissons : méthodes et techniques générales », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 51-57.

– (1992), « Les passes à ralentisseurs », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 326, pp. 73-94.

– (1993a), « Barrages et poissons migrateurs », *Réalités industrielles - Annales des Mines* (Vers une gestion globale de l'eau), pp. 51-54.

– (1993b), « L'expérience française des micro-centrales hydroélectriques », *Les actes du colloque international FQSA 1992*, Le développement du saumon atlantique au Québec. Connaître les règles du jeu pour réussir, sous la dir. de G. Shooner et S. Asselin, Salmo salar, Québec, pp. 65-69.

– (1993c), « Les passes migratoires en France », *Les actes du colloque international FQSA 1992*, Le développement du saumon atlantique au Québec. Connaître les règles du jeu pour réussir, sous la dir. de G. Shooner et S. Asselin, Salmo salar, Québec, pp. 90-92.

– (1995), « Modèles réduits physiques et aménagement des cours d'eau à migrateurs », Séminaire inter-chercheurs. Les modèles au Cemagref : formulation validation pertinence tome 1, Gif-sur-Yvette, 12-13 octobre 1995, Cemagref Editions, pp. 33-43.

– (2006), *L'entretien des passes à poissons*, Agence de l'eau Adour Garonne, p. 6, URL : https://irsteadoc.irstea.fr/exl-php/document-affiche/p_recherche_publication_simple/OUVRE_DOC/17155?fic=2006/BX2006-PUB00020432.pdf (visité le 19/08/2019).

Larinier, Michel, Courret, Dominique et Gomes, Peggy (2006), *Guide technique pour la conception des passes « naturelles »*, Rapport GHAAPPE RA.06.05, Toulouse : Conseil Supérieure de la Pêche, CEMAGREF, GHAAPPE, IMFT, 9 p.

Larinier, Michel et Dartiguelongue, Jean (1989), « La circulation des poissons migrateurs : le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 312, pp. 1-87.

Larinier, Michel et Elie, Pierre (1999), *Aménagements et restauration des cours d'eau à poissons migrateurs amphihalins. Thème de rechercher REPIGE : dynamique des ressources piscicoles et génie biologique*, Présentation du projet R8, Bordeaux : CEMAGREF, URL : https://www.oieau.org/eaudoc/system/files/documents/31/156966/156966_doc.pdf (visité le 23/11/2021).

Larinier, Michel, Porcher, Jean-Pierre, Travade, François et Gosset, Claude (1994), *Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de franchissement*, Paris : Conseil Supérieur de la Pêche, 336 p.

Larinier, Michel, Rivier, Bernard, Allardi, Jean et Trocherie, Francis (1978), « Possibilités de franchissement du seuil de Beaucaire par les aloses du Rhône », *Bulletin français de pisciculture*, n° 268, pp. 107-120.

Larinier, Michel et Roguet, Michel (1988), « À propos des passes à poissons », *Adour-Garonne*, n° 37, pp. 7-8.

Larinier, Michel et Travade, François (1982), *Les poissons migrateurs aux États-Unis. Ouvrages de franchissement des barrages, programmes de restauration des populations*, HE/31-82.56, Mission effectuée du 27 septembre au 11 octobre 1981 : EDF, 77 p.

– (1992), « Utilisation des dispositifs de franchissement pour le suivi des stocks et la gestion des populations de poissons migrateurs », Cotton, F., Asselin, S., Shooner, G., Bernatchez, L. et Bérubé, P., *Colloque franco-québécois sur l'intégration des technologies modernes à la gestion des poissons dulcicoles et amphihalins*, Ministère Environnement et Faune du Québec, pp. 22-38.

– (1997), « Le Franchissement des barrages par les poissons migrateurs. L'expérience française », *Comptes-rendus de l'Académie d'agriculture de France. Séance du 1er octobre 1997*, vol. 83, n° 6, pp. 55-64.

– (1998), « Petits aménagements hydroélectriques et libre circulation des poissons migrateurs », *La Houille Blanche*, n° 8, pp. 46-51.

Larinier, Michel et Trivellato, Denis (1987a), « Etude sur modèle réduit de la passe à poissons du barrage de Bergerac sur la Dordogne », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 135-142.

– (1987b), « Utilisation des modèles réduits pour l'étude des dispositifs de franchissement sur les grands cours d'eau », *La restauration des rivières à saumons*, Colloque franco-québécois sur la restauration des rivières à saumons tenu à Bergerac du 28 mai au 1er juin 1985, sous le patronage du ministère de l'Environnement, sous la dir. de Roland Billard et Max Thibault, Paris : Institut national de la recherche agronomique, pp. 149-157.

Larkin, Brian (2013), « The Politics and Poetics of Infrastructure », *Annual Review of Anthropology*, vol. 42, n° 1, pp. 327-343.

Larrieu, Jean (1931), « Le saumon dans les vieilles coutumes du Béarn. Sa protection - échelles à poissons - conséquences du déclassement des gaves par le décret du 28 décembre 1926 », *Bulletin français de pisciculture*, n° 35, pp. 332-336.

– (1939), « L'équipement piscicole du bassin de l'Adour », *Bulletin français de pisciculture*, n° 118, pp. 174-179.

– (1941), « De l'efficacité des échelles ou passes à saumons », *Bulletin français de pisciculture*, n° 123, pp. 5-9.

– (1943), « Origine de la loi du 24 Septembre 1943 », *Bulletin français de pisciculture*, n° 131, pp. 62-63.

Lascoumes, Pierre (1995a), *L'Éco-pouvoir. Environnements et politiques*, Textes à l'appui, Paris : La Découverte, 326 p.

Lascoumes, Pierre (1995b), « Les arbitrages publics des intérêts légitimes en matière d'environnement », *Revue française de science politique*, vol. 45, n° 3, pp. 396-419.

– (2011), « Des acteurs aux prises avec le "Grenelle Environnement" », *Participations*, vol. 1, n° 1, pp. 277-310.

– (2022), « Chapitre III. L'action publique environnementale », *Que sais-je ?*, vol. 3, pp. 79-119.

Lascoumes, Pierre et Le Bourhis, Jean-Pierre (1996), « Des "passe-droits" aux passes du droit. La mise en œuvre socio-juridique de l'action publique », *Droit et société*, vol. 32, n° 1, pp. 51-73.

Lascoumes, Pierre et Le Galès, Patrick (2005), « Introduction : L'action publique saisie par ses instruments », *Gouverner par les instruments*, sous la dir. de Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès, Paris : Presses de Sciences Po, pp. 11-44.

Lascoumes, Pierre et Serverin, Evelyne (1988), « Le droit comme activité sociale : pour une approche wébérienne des activités juridiques », *Droit et société*, n° 9, pp. 165-187.

Lascoumes, Pierre et Simard, Louis (2011), « L'action publique au prisme de ses instruments : Introduction », *Revue française de science politique*, vol. 61, n° 1, p. 5.

Latour, Bruno (1985), « Les "vues" de l'esprit. Une introduction à l'anthropologie des sciences et techniques », *Culture et technique*, n° 14, pp. 79-96.

– (2007a), « "Le groom est en grève. Pour l'amour de Dieu, fermez la porte" », *Petites leçons de sociologie des sciences*, Sciences humaines et sociales, Paris : La Découverte, pp. 56-76.

– (2007b), « Le "pédofil" de Boa Vista – montage photo-philosophique », *Petites leçons de sociologie des sciences*, Sciences humaines et sociales, Paris : La Découverte, pp. 171-225.

Latour, Bruno, Woolgar, Steve et Biezunski, Michel (2006), *La vie de laboratoire. La production des faits scientifiques*, Paris : La Découverte, 308 p.

Lavocat, Lorène (2021a), *La bataille des moulins engage le destin des rivières*, Reporterre, le quotidien de l'écologie, url : https://reporterre.net/La-bataille-des-moulins-engage-le-destin-des-rivieres (visité le 11/05/2021).

– (2021b), *Réparer la nature, l'autre urgence écologique : l'enquête de Reporterre*, Reporterre, le quotidien de l'écologie, url : https://reporterre.net/Reparer-la-nature-l-autre-urgence-ecologique-l-enquete-de-Reporterre (visité le 29/10/2021).

Lavollée, Georges (1902a), « Le Saumon en Seine », *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture et de pêche*, vol. 14, pp. 221-234.

– (1902b), « Les échelles à poissons, étude du système Caméré », *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche*, vol. 14.

Le Bourhis, Jean-Pierre (2012), « 14. Le gouvernement territorial de l'environnement », *Manuel de sociologie de l'environnement*, sous la dir. de Rémi Barbier, Philippe Boudes, Jean-Paul Bozonnet, Jacqueline Candau, Michelle Dobré, Nathalie Lewis et Florence Rudolf, Québec, Canada : Presses de l'Université Laval, pp. 215-226.

Le Calvez, Caroline et Hellier, Emmanuelle (2017), « Expérimenter la continuité écologique sur une masse d'eau fortement modifiée ou la mise au jour des tensions entre les représentations de l'Aulne canalisée », Quae, p. 115.

Le Lay, Yves-François et Germaine, Marie-Anne (2017), « Déconstruire ? L'exemple des barrages de la Sélune (Manche) », *Annales de geographie*, vol. 715, n° 3, pp. 259-286.

Le Page, Pierre (1972), « Sur le Trieux, une action énergique s'impose », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 7, pp. 4-5.

Lea, Tess et Pholeros, Paul (2010), « This Is Not a Pipe : The Treacheries of Indigenous Housing », *Public Culture*, vol. 22, n° 1, pp. 187-209.

Lebel, I., Menella, J. Y. et Corre, M. Le (2001), « Le contrat "retour aux sources" sur le bassin Rhône-Mediterrannée-Corse. Bilan et perspectives », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 357, pp. 277-292.

Lefeuvre, Jean-Claude (1973), « À chacun son plan d'eau ... et il n'y aura bientôt plus de vie dans nos estuaires ni de poissons dans nos rivières », *Saumons et truites de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 10, pp. 16-19.

Lefranc (1872), « Séance du 14 septembre 1871 », *Bulletin de la Société d'agriculture, industrie, sciences et arts du département de la Lozère*, pp. 229-230.

Léger, Louis (1908a), *Le Laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble, son rôle et son fonctionnement, notice abrégée par le professeur L. Léger* .. Grenoble : Impr. de Allier frères, 22 p.

– (1908b), *Manuel pratique du déversement d'alevins dans les cours d'eau, conférences faites au laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble sur le repeuplement des eaux douces en 1908*, Grenoble : Laboratoire de pisciculture universitaire, 28 p.

– (1932), « Les Sociétés de Pêche et le repeuplement des cours d'eau », *Bulletin français de pisciculture*, n° 44, pp. 233-237.

Lemoine, ames MacPherson (1863), « Le Gouvernement français et la pisciculture », *Les Pêcheries du Canada*, Québec : Ateliers typographiques du Canadien, pp. 49-52.

Lesage, Michel (2013), *Mobiliser les territoires pour inventer le nouveau service public de l'eau et atteindre nos objectifs de qualité*, Rapport de mission auprès du gouvernement, Mission d'évaluation de la politique de l'eau en France, url : https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/134000415.pdf (visité le 24/05/2023).

Lévêque, Christian (2016), *Quelles rivières pour demain ? Réflexions sur l'écologie et la restauration des cours d'eau*, Quae, 505 p.

Logrami (2022), *Châtellerault (Vienne – 86)*, Logrami, url : https://www.logrami.fr/actions/stations-comptage/chatellerault/ (visité le 11/02/2022).

Lorrain, Dominique (2005), « Chapitre 4 : Les pilotes invisibles de l'action publique. Le désarroi du politique ? », Lascoumes, Pierre et Le Galès, Patrick, *Gouverner par les instruments*, Académique, Paris : Presses de Sciences Po, pp. 163-197.

Loupsans, Delphine et Gramaglia, Christelle (2011), « L'expertise sous tensions. Cultures épistémiques et politiques à l'épreuve de l'écriture de la directive-cadre européenne sur l'eau », *L'Europe en Formation*, vol. 361, n° 3, pp. 87-114.

Luglia, Rémi (2013), « Le dépeuplement des cours d'eaux : un marqueur de l'émergence de la protection de la nature dans la Société d'acclimaration et en France (milieu XIXe - milieu XXe siècle) », Mathis, Charles-François et Mouhot, Jean-François, *Une protection de l'environnement à la Française ?*, L'Environnement a une histoire, Seyssel : Champ Vallon, pp. 199-209.

– (2014), « Le savant, le saumon et l'ingénieur. La Société d'acclimatation, l'État et le dépeuplement des cours d'eau à la fin du XIXe siècle », *Pour Mémoire*, n° 14, pp. 88-97.

– (2019), « Chapitre III. Une première protection », *Des savants pour protéger la nature : La Société d'acclimatation (1854-1960)*, Histoire, Rennes : Presses universitaires de Rennes, pp. 83-125.

de Maillard, Jacques et Kübler, Daniel (2009), *Analyser les politiques publiques*, Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 221 p.

de Maillard, Jacques et Kübler, Daniel (2016), « Chapitre 3. La mise en œuvre : entre application et reformulation de la décision », *Analyser les politiques publiques*, 2e éd., Politique en +, Grenoble : Presses universitaires de Grenoble, pp. 79-107.

Malange, Jean-François (2007), « Pêche à la ligne et gestion des ressources piscicoles - Le Sud-Ouest de la France de la fin des années 1880 à la fin des années 1930 », *Responsabilité et environnement*, no 48, pp. 91-101.

– (2011), « Les pratiques de pêche à la ligne en France (c. 1870 – c. 1930) : aux origines d'une conscience environnementale », *Common Ground : Integrating the Social and Environmental in History*, sous la dir. de Geneviève Massard-Guilbaud et Stephen Mosley, Cambridge Scholars, pp. 43-65.

– (2015), « Pêcheurs à la ligne et pouvoirs publics face au dépeuplement des cours d'eau français (XIXe-XXe siècles) », *Pour Mémoire*, no 15, pp. 149-161.

– (2017), « Pêcheurs, pisciculteurs, science et État français face au « sauvage » aquatique de 1842 à 1908 », *L'animal sauvage entre nuisance et patrimoine : France, xvie-xxie siècle*, sous la dir. de Stéphane Frioux et Émilie-Anne Pépy, Sociétés, Espaces, Temps, Lyon : ENS Éditions, pp. 149-164.

Malavoi, Jean-René et Bravard, Jean-Paul (2010), *Éléments d'hydromorphologie fluviale*, Comprendre pour agir, Vincennes : Onema, 224 p.

Mangeot, Pierre (2014), « Entretien des dispositifs de franchissement piscicole », Agence de l'eau Rhin-Meuse, url : https://www.eau-rhin-meuse.fr/jt_ct_160514.

Marie, Mathis (2022), « Enquête auprès des associations de défense des poissons migrateurs. Fonctionnement et rôle dans la sensibilisation à l'environnement des rivières. », Rapport de stage de fin d'études, Université Paris Nanterre – INRAE Antony, 134 p.

Marrec, Anaël (2018), « Histoire des énergies renouvelables en France, 1880-1990 », Thèse de doctorat, Université de Nantes, 835 p.

Martin (1945), « Utilisation rationnelle des alevins », *L'Action forestière et piscicole*.

Matagne, Patrick (2003), « Aux origines de l'écologie », *Innovations*, vol. 18, no 2, pp. 27-42.

Mauz, Isabelle et Granjou, Céline (2010), « La construction de la biodiversité comme problème politique et scientifique, premiers résultats d'une enquête en cours », *Sciences Eaux Territoires*, vol. Numéro 3, no 3, pp. 10-13.

MEDDE (2013), *Circulaire du 18 janvier 2013 relative à l'application des classements de cours d'eau en vue de leur préservation ou de la restauration de la continuité écologique - Article L.214-17 du code de l'environnement – Liste 1 et liste 2*, DEVL1240962C, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, url : https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/36497 (visité le 24/05/2023).

MEDDTL (2011), *Les poissons migrateurs amphihalins : les grandes orientations de la stratégie nationale de gestion*, Paris, France : Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, 28 p.

Meyer, Morgan et Molyneux-Hodgson, Susan (2011), « "Communautés épistémiques" : une notion utile pour théoriser les collectifs en sciences ? », *Terrains & travaux*, vol. 1, no 18, pp. 141-154.

Millerand, Florence (2012), « La science en réseau. Les gestionnaires d'information "invisibles" dans la production d'une base de données scientifiques », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 6, no 1, pp. 163-190.

Millet, Charles-Auguste (1854), « Réponse aux observations insérées par M. Coste dans le deuxième numéro du "Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation" », *Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation*, vol. 3, pp. 127-135.

– (1856), « Rapport sur les mesures à prendre pour assurer le repeuplement des cours d'eau de la France », *Annales forestières*, vol. 15, pp. 206-214.

– (1865), « Rapport sur les mesures relatives à la conservation et à la police de la pêche », *Bulletin de la Société zoologique d'acclimatation*, pp. 263-271.

– (1867), « Les échelles à saumons », *La production animale et végétale : études faites à l'exposition universelle de 1867*, Paris : Société nationale d'acclimatation de France, pp. 137-146.

– (1888), « Echelles pour poissons migrateurs », *Les merveilles des fleuves et des ruisseaux*, 3e éd., pp. 283-297.

Ministère de l'agriculture (1921), *Circulaire du 8 janvier 1921.*

– (1938), *Recueil des lois, règlements et circulaires concernant la police, la conservation et l'aménagement des eaux non domaniales*, Direction des eaux et du génie rural. Section juridique, Paris : Imprimerie nationale, 330 p.

Ministère des travaux publics (1904), *Recueil de lois, ordonnances, décrets, réglements et circulaires concernant les différents services du Ministère des travaux publics, année 1902*, t. 12, Paris : Imprimerie administrative V. Jousset, 570 p.

Molle, François et Mollinga, Peter P. (2009), « Hydraulic Bureaucracies and the Hydraulic Mission : Flows of Water, Flows of Power », *Water Alternatives*, vol. 2, no 3, pp. 328-349.

de Mombynes-Leménager, Tiphaine Gaudefroy (2007), « L'entreprise, stratège et négociateur en matière d'environnement : le cas de la filière hydroélectrique d'EDF », Thèse de doctorat en sciences de l'environnement, ENGREF (AgroParisTech), 652 p.

Monnier, David (2014a), *Cadre juridique et réglementaire associé aux ouvrages et à la continuité écologique*, Présentation, Pourquoi restaurer la continuité écologique ? Journée d'échanges techniques sur la continuité écologique, Agence de l'eau Rhin-Meuse, url : https://www.eau-rhin-meuse.fr/jt_ct_160514 (visité le 22/07/2019).

– (2014b), *Effacement : études de faisabilité et réalisation des travaux*, Présentation, Pourquoi restaurer la continuité écologique ? Journée d'échanges techniques sur la continuité écologique, Agence de l'eau Rhin-Meuse, url : https://www.eau-rhin-meuse.fr/jt_ct_160514 (visité le 22/07/2019).

– (2015), *Quelles sont les mesures et aménagements entrepris en France en vue de permettre la remontée des Saumons (et autres poissons migrateurs).* Présentation, Symposium Tri-Régional SAUMON, Bâle.

de Montgolfier, Albéric (2014), *Rapport d'information au nom de la commission des finances sur l'enquête de la Cour des comptes relative aux contrats de projets État-régions (CPER)*, Sénat, 195 p.

Morandi, Bertrand, Piégay, Hervé, Johnstone, Karen et Miralles, Diego (2016), « Les Agences de l'eau et la restauration : 50 ans de tensions entre hydraulique et écologique », *VertigO*, vol. 16, no 1.

Morgan, Mary S. et Morrison, Margaret (1999), *Models as mediators. Perspectives on natural and social science*, Cambridge : Cambridge University Press, 404 p.

Morrison, Margaret et Morgan, Mary S. (1999a), « Models as autonomous agents », *Models as Mediators*, sous la dir. de Margaret Morrison, 1re éd., Cambridge University Press, pp. 38-65.

Morrison, Margaret et Morgan, Mary S. (1999b), « Models as mediating instruments », *Models as Mediators*, sous la dir. de Mary S. Morgan et Margaret Morrison, 1re éd., Cambridge University Press, pp. 10-37.

Mougenot, Catherine (2011), « Terrain », *Raconter le paysage de la recherche*, Indisciplines, Versailles : Quae, pp. 53-71.

MTES (2018), *Plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique*, Ministère de la transition écologique et solidaire, Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, Direction de l'Eau et de la Biodiversité, URL : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/plan_action_pour_politique_apaisee_restauration_continuite_ecologique.pdf (visité le 24/05/2023).

– (2019), *Note technique du 30 avril 2019 relative à la mise en oeuvre du plan d'action pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique des cours d'eau*, TREL1904749N, Ministère de la Transition écologique et solidaire Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature Direction de l'eau et de la biodiversité, URL : https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/44619 (visité le 24/05/2023).

Narcy, Jean-Baptiste (2013), *Regards des sciences sociales sur la mise en oeuvre des politiques de l'eau*, Comprendre pour agir, ONEMA, 152 p.

Narcy, Jean-Baptiste et Mermet, Laurent (2003), « Nouvelles justifications pour une gestion spatiale de l'eau », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 11, n° 2, pp. 135-145.

Nougarol, Renaud (2018), « La tarification incitative des déchets ménagers comme processus d'économisation ? : sociologie des cadrages et des débordements d'une politique publique », These de doctorat, Toulouse 2.

Nowotny, Helga (2006), *The Potential of Transdisciplinarity*, Interdisciplines, URL : http://helga-nowotny.eu/downloads/helga_nowotny_b59.pdf (visité le 01/07/2020).

– (2015), *The messiness of real world problems-are we asking the wrong questions ?*, Présentation, Crossing Borders. 34th Conference of Rectors and Presidents of European Universities of Technology, Aalto University, Espoo, Finland, URL : http://www.crp-eut.org/2015_Nowotny.pdf (visité le 01/07/2020).

– (2016), « The messiness of real world solutions », Frickel, Scott, Albert, Mathieu et Prainsack, Barbara, *Investigating Interdisciplinary Collaboration : Theory and Practice Across Disciplines*, Rutgers University Press, pp. 1-4.

Observatoire de l'eau des pays de l'Adour (2005), *Dossier Poissons migrateurs*, p. 25, URL : https://www.institution-adour.fr/files/observatoire_eau/docs_interne/2005_Poissons_migrateurs.pdf (visité le 18/08/2021).

OCSAN (2007), *Plan français de mise en œuvre des recommandations de l'OCSAN en matière de protection, de gestion et de mise en valeur du saumon atlantique et de son habitat*, OCSAN, 10 p.

ONEMA (2011), « Mise en œuvre de la stratégie nationale pour la gestion des poissons migrateurs », *Les Rencontres de l'ONEMA*, n° 12, p. 4.

– (2023), *RefMADI-Hydroelec. Concilier l'usage hydroélectrique et les milieux aquatiques*, Guides et protocoles, ONEMA, Délégation à l'information et la communication, 4 p.

ONEMA et FNPF (2012), *La pêche de la truite de mer entre France en 2011 et 2012*, ONEMA, Fédération nationale de la pêche en France, 6 p.

Ovidio, Michaël, Sonny, Damien, Dierckx, Arnaud, Watthez Quentin, Quentin, Bourguignon, Sébastien, de le Court, Bernard, Detrait, Olivier et Benitez, Jean-Philippe (2017),

« The use of behavioural metrics to evaluate fishway efficiency », *River Research and Applications*, vol. 33, n° 9, pp. 1484-1493.

Palier, Bruno et Bonoli, Giuliano (1999), « Phénomènes de Path Dependence et réformes des systèmes de protection sociale », *Revue française de science politique*, vol. 49, n° 3, pp. 399-420.

Paratre, René (1894), *Du dépeuplement des cours d'eau de l'indre*, Paris : Société centrale d'aquiculture de France, 30 p.

Pedroli, Rodolfo (1988), « Le programme Rhin 2000 », *Annales des Mines* (La Gestion de l'eau).

Perrin, Jacques-Aristide (2015), « Scientificité et conflictualité de la continuité écologique des cours d'eau : penser une confluence des usages et des non-usages de l'eau par la construction d'un imaginaire socio-territorial », Pierron, Jean-Philippe, *Ecologie politique de l'eau*, avec la coll. de Claire Harpet, Colloque de Cerisy, pp. 67-82.

– (2018a), « Gouverner les cours d'eau par un concept : étude critique de la continuité écologique des cours d'eau et de ses traductions », Thèse de doctorat en géographie, Université de Limoges, 364 p.

– (2018b), « Les évolutions du concept de continuité écologique des cours d'eau au gré de ses traductions », *Gouvernance de l'eau : un mouvement de réforme perpétuelle ?*, sous la dir. de Sylvain Barone, Rémi Barbier, François Destandeau et Patrice Garin, Sociologies et Environnement, L'Harmattan, pp. 121-140.

– (2019), « Éléments sur l'acceptabilité socio-technique d'une politique environnementale : le cas de la restauration de la continuité écologique des cours d'eau », *Territoire en mouvement*, n° 42.

– (2020), « Partie 7, chapitre 1. Appréhensions et difficultés de la politique publique de continuité écologique : exploration des totems et des bannières de paix », *La gestion écologique des rivières françaises : regards de scientifiques sur une controverse*, sous la dir. de Jean-Paul Bravard et Christian Lévêque, L'Harmattan.

Perthuis, Pierre (1931), *La pêche du saumon et les futures usines électriques sur le bas-Blavet. Une réclamation des pêcheurs à la ligne*, L'Ouest-Éclair, url : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6246270 (visité le 16/09/2020).

Pessis, Céline, Topçu, Sezin et Bonneuil, Christophe (2013), « Pour en finir avec les "Trente Glorieuses" », *Une autre histoire des "Trente Glorieuses". Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre*, Paris : La Découverte, pp. 5-31.

Phélipot, Pierre (1979), « Un spectacle désolant », *Saumons et truites. Revue d'Eaux et rivières de Bretagne et de Basse-Normandie*, n° 31, p. 13.

Philippe, Léon (1897), *Rapport sur les échelles à poissons*, Paris : Ministère de l'agriculture. Commission des améliorations agricoles et forestières, 48 p.

Pierron, Florent (2014), « Contenu technique des dossiers de la conception à la réception des dispositifs », Agence de l'eau Rhin-Meuse, url : https://www.eau-rhin-meuse.fr/jt_ct_160514.

Pointereau, Remy (2016), *Rapport d'information au Sénat fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable sur le bilan de l'application de la loi 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*, 807, Sénat, url : https://www.senat.fr/rap/r15-807/r15-8071.pdf (visité le 05/10/2021).

Pompeu, Paulo S., Agostinho, Angelo et Pelicice, Fernando (2012), « Existing and future challenges : The concept of successful fish passage in South America », *River Research and Applications*, vol. 28, pp. 504-512.

Porcher, Jean-Pierre (1993), « Gestion des stocks de poissons migrateurs : le contrat retour aux sources », *Bulletin du Conseil général du GREF*, n° 37, pp. 57-64.

Porter, Theodore M. (1996), *Trust in numbers : The pursuit of objectivity in science and public life*, Princeton : Princeton University Press, 336 p.

Poupeau, François-Mathieu (2017), *L'électricité et les pouvoirs locaux en France (1880–1980) : Une autre histoire du service public*, t. 10, Histoire de l'énergie, Bruxelles : Peter Lang, 450 p.

Prieur, Michel (1982), « L'énergie et la prise en compte de l'environnement », *Revue juridique de l'Environnement*, vol. 7, n° 3, pp. 231-274.

Puiseux, Louis (1982), « Les bifurcations de la politique énergétique française depuis la guerre », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, vol. 37, n° 4, pp. 609-620.

Pustelnik, Guy et Guerri, Olivier (2001), « Les bases méthodologiques d'un projet de gestion des poissons migrateurs sur le bassin versant de la Dordogne », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 357, pp. 407-417.

Puyo, Charles et Venel, Alain (1987), « Contribution d'un modèle réduit physique aux études d'ingénierie de l'ascenseur à poissons de Golfech », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 81-87.

Rainelli, Pierre et Thibault, Max (1980), « La fabuleuse richesse en saumons des rivières bretonnes d'autrefois, mythe ou réalité », *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, vol. 87, n° 4, pp. 697-713.

Raveret-Wattel, Casimir (1883a), « Les irrigations au point de vu de la conservation du poisson », *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation française*, pp. 231-234.

– (1883b), « Rapport sur la situation de la pisciculture à l'étranger, d'après les documents recueillis à l'exposition internationale des produits et engins de pêche de Berlin en 1880. Les échelles à saumons », *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation française*, pp. 653-658.

– (1884), « Les poissons migrateurs et les échelles à saumons », *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation française*, pp. 14-43, 321-362, 526-556, 636-652.

– (1893), « Une nouvelle échelle à saumons. Système Hockin », *Revue des sciences naturelles appliquées : bulletin bimensuel de la Société nationale d'acclimatation de France*, pp. 392-396.

Reuss, Martin (2008), « Introduction : Seeing like an Engineer : Water Projects and the Mediation of the Incommensurable », *Technology and Culture*, vol. 49, n° 3, pp. 531-546.

Rey, Freddy, Gosselin, Frédéric et Doré, Antoine (2014), *Ingénierie écologique : Action par et/ou pour le vivant ?*, Versailles : Quae, 179 p.

Richard, Arnaud et Blanchin, William (2011), *Mise en conformité d'ouvrages pour la circulation des poissons migrateurs. Stratégie de mise en demeure dans le département de la Manche*, Présentation, Stratégie nationale poissons migrateurs, Séminaire technique de l'Onema.

Richard, Sylvain (2011), *La continuité écologique dans les hydrosystèmes fluviaux*, Présentation, Journée technique Continuité écologique, DREAL Languedoc-Roussillon, URL : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Presentation-Continuite%20EcologiqueDansHydrosystemesFluviaux_SR_cle69b116.pdf (visité le 19/10/2021).

Richard-Ferroudji, Audrey (2011), *Quel rôle pour l'animateur de SAGE ?*, Séminaire Schémas d'aménagement et de gestion des eaux, Ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement, URL : https://www.gesteau.fr/sites/default/files/cr_reunion/seminaire2011/7juin-ARichard-Animateur.pdf.

Rochard, Eric, Marchal, Julie, Pellegrini, Patricia, Béguer, Mélanie, Ombredane, Dominique, Gazeau, Christine, Baglinière, Jean-Luc, Croze, Olivier, Menvielle, Erwan et Lassalle, Géraldine (2007), *Identification éco-anthropologique d'espèces migratrices, emblé-*

matiques de la reconquête d'un milieu fortement anthropisé : la Seine, Etude Cemagref 114, Cemagref EPBX - Rennes Agrocampus et Muséum National d'histoire Naturelle, p. 143.

Rocher, Laurence (2008), « Les contradictions de la gestion intégrée des déchets urbains : l'incinération entre valorisation énergétique et refus social », *Flux*, vol. 74, n° 4, pp. 22-29.

Rode, Sylvain (2010), « De l'aménagement au ménagement des cours d'eau : le bassin de la Loire, miroir de l'évolution des rapports entre aménagement fluvial et environnement », *Cybergeo : European Journal of Geography [en ligne]*.

Roguet, Michel (1983), « Le retour du saumon. Bilan et perspectives du plan saumon », *Revue Adour-Garonne*, n° 26, pp. 3-9.

Roguet, Michel et Larinier, Michel (1987), « Aspects méthodologiques et prospectifs du maintien et du rétablissement des voies de migration », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 143-148.

Rollinat, Raymond (1913), « Sur la destruction du saumon commun dans le bassin de la Loire », *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France*, pp. 50-63.

Rosental, Claude (2009), « Anthropologie de la démonstration », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 32, n° 2, pp. 233-252.

Roule, Louis (1920), *Étude sur le saumon des eaux douces de la France considéré au point de vue de son état naturel et du repeuplement de nos rivières*, Ministère de l'Agriculture, direction générale des eaux et forêts, eaux et génie rural, URL : https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6365417s.texteImage (visité le 24/05/2023).

Roule, Louis et Del Péré de Cardaillac de Saint-Paul, Gaston (1902), « Biologie et pisciculture. Les causes réelles du dépeuplement des cours d'eau et les moyens d'y porter remède », *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture et de pêche*, vol. 14.

Roussel, Claire, Piquier, Céline et Le Gourrierec, Méline (2012), « Michel Larinier, 30 ans au service de la circulation des poissons migrateurs », *Les dossiers de l'ONEMA*, n° 17, pp. 1-6.

Rouzies, Bertrand (2020), *L'arrêt de mort des moulins français*, Club de Mediapart, URL : https://blogs.mediapart.fr/bertrand-rouzies/blog/010920/l-arret-de-mort-des-moulins-francais (visité le 02/09/2020).

Sabatier De Lachadenède, Pierre (1929a), « Exposé et discussion des travaux les plus récents relatifs aux échelles à poissons », *Bulletin français de pisciculture*, n° 16, pp. 73-80.

– (1929b), « La conservation des poissons migrateurs et l'aménagement hydraulique des cours d'eau », *Bulletin français de pisciculture*, n° 11, pp. 265-268.

– (1931a), « Echelle à poissons », *Revue des eaux et forêts*, vol. 6 (LXIX), pp. 763-770.

– (1931b), « Le saumon dans les gaves et les échelles à poissons », *Bulletin français de pisciculture*, n° 40, pp. 97-102.

– (1931c), « Les échelles à poissons du système "DENIL" sur la Meuse navigable en Hollande et en Belgique », *Bulletin français de pisciculture*, n° 31, pp. 185-194.

– (1935), « Echelles à saumons et résultats obtenus sur les gaves », *Bulletin français de pisciculture*, n° 85, pp. 5-10.

– (1939), « Travaux piscicoles dans le bassin des Gaves », *Bulletin français de pisciculture*, n° 116, pp. 97-109.

– (1958), « Les gaves. Les saumons. Les échelles », *Bulletin français de pisciculture*, n° 190, pp. 13-24.

Sagnes, Pierre, Courret, Dominique et Richard, Sylvain (2017), « Les dispositifs de franchissement piscicole : présentation, retour d'expériences et évolution. », Nuits-Saint-Georges, France.

Schmitt, Florence (2005), *Impacts écologiques de l'effacement des barrages dans le Grand-Est*, Conseil Supérieur de la Pêche, URL : http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDEFile/impacts_effacement_barrages.pdf?Archive=215797903397&File=Impacts+effacement+barrages_pdf (visité le 24/05/2023).

Scott, James C. (1998), *Seeing like a State. How Certain Schemes to Improve Human Condition Have Failed*, New Haven : Yale University Press, 445 p.

SDDVP (2012), *Retours d'expériences sur les opérations de démantèlement d'ouvrages hydrauliques*, Schéma de Développement Durable de la Vallée de la Sélune, Saint-Lô : Direction départementale des territoires et de la mer de la Manche, URL : https://www.manche.gouv.fr/content/download/13613/80405/file/Benchmarking_operations_demantelement.pdf (visité le 11/10/2021).

Sénécal, Angéline et Germis, Gaëlle (2021), « Mes passes à poissons sont-elles bien entretenues et fonctionnelles ? », Avignon, URL : https://www.migrateursrhonemediterranee.org/wp-content/uploads/2022/02/SESS2_3_BGM_LOGRAMI.pdf (visité le 16/08/2022).

Shapin, Steven (1989), « The Invisible Technician », *American Scientist*.

Shapin, Steven et Schaffer, Simon (1985), « Leviathan and the air-pump », *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the experimental life*, Princeton : Princeton University Press, p. 456.

Silva, Ana T., Lucas, Martyn C., Castro-Santos, Theodore, Katopodis, Christos, Baumgartner, Lee J., Thiem, Jason D., Aarestrup, Kim, Pompeu, Paulo S., O'Brien, Gordon C., Braun, Douglas C., Burnett, Nicholas J., Zhu, David Z., Fjeldstad, Hans-Petter, Forseth, Torbjørn, Rajaratnam, Nallamuthu, Williams, John G. et Cooke, Steven J. (2018), « The future of fish passage science, engineering, and practice », *Fish and Fisheries*, vol. 19, n° 2, pp. 340-362.

Smith, Andy (2014), « Paradigme », *Dictionnaire des politiques publiques*, t. 4, Presses de Sciences Po, pp. 404-411.

Société d'acclimatation (1882), *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France*, Paris : Victor Masson.

– (1883), *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France*, t. 3, Paris : Victor Masson.

– (1884), *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation de France*, Paris : Victor Masson.

Soubeiran, Jean Léon (1866), *Sur l'exposition internationale de produits et engins de pêche à Bergen et sur la pisciculture en Norvège. Rapport à la Société impériale d'acclimatation.* Paris : Victor Masson, 120 p.

Specklin, Robert (1976), « 2. Les campagnes à leur apogée 1852-1880 », *Histoire de la France rurale. Tome 3, De 1789 à 1914, apogée et crise de la civilisation paysanne*, réd. par Georges Duby et Armand Wallon, t. 3, Paris : Seuil, p. 265.

Star, Susan Leigh (1999), « The Ethnography of Infrastructure », *American Behavioral Scientist*, vol. 43, n° 3, pp. 377-391.

– (2010), « Ceci n'est pas un objet-frontière ! », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 4, n° 1, pp. 18-35.

Steel, Daniel (2007), *Across the boundaries : Extrapolation in biology and social science*, Oxford : Oxford University Press, 256 p.

Steinbach, Pierre (2001), « Effets cumulés sur les poissons migrateurs, état et restauration des grands axes de migration du bassin de la Loire », *Hydroécologie Appliquée*, vol. 13, pp. 115-130.

Stiefel, Léa (2018), « Étudier le \emph{care} en infrastructure. Les “petites mains” de la biobanque hospitalière », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 12,3, n° 3, p. 399.

Swyngedouw, Erik (2015), *Liquid power : Contested hydro-modernities in twentieth-century Spain*, Cambridge : MIT Press, 320 p.

Tarrade, Laurent, Pineau, Gérard, Calluaud, Damien, Texier, Alain, David, Laurent et Larinier, Michel (2011), « Detailed experimental study of hydrodynamic turbulent flows generated in vertical slot fishways », *Environmental fluid mechanics*, vol. 11, n° 1, pp. 1-21.

Teichert, Nils, Tétard, Stéphane, Trancart, Thomas, Feunteun, Eric, Acou, Anthony et De Oliveira, Eric (2020), « Resolving the trade-off between silver eel escapement and hydropower generation with simple decision rules for turbine shutdown », *Journal of Environmental Management*, vol. 261, p. 110212.

Tenot, André (1923), « Les forces hydrauliques. Historique du Grand Canal d'Alsace et en particulier du projet d'usine hydroélectrique de Kembs sur le Rhin », *La Houille Blanche*, n° 5, pp. 161-164.

Thévenot, Laurent (1995), « L'action en plan », *Sociologie du travai*, vol. 37, n° 3, pp. 411-434.

Thibault, Max (1987), « Suivi de l'efficacité de la libre circulation des poissons migrateurs en France : problèmes scientifiques et méthodologiques », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 113-116.

– (1993), « Analyse historique de la mise en place des mesures de gestion des ressources halieutiques des eaux continentales », *Les eaux continentales françaises : une richesse à gérer*, Colloque rencontres halieutiques de Rennes, 28 et 29 février 1992, sous la dir. de Dominique Ombredane.

– (1996), « Le saumon atlantique entre méthode expérimentale et opinion », *Penn ar Bed*, n° 163, pp. 1-12.

– (2019), « Ecohistoire du Saumon atlantique (Salmo salar L.) en France », Journée technique Bretagne Grands Migrateurs, Pont-Scorff, France : Bretagne Grands Migrateurs, p. 40.

Thibault, Max et Rainelli, Pierre (1980), « La disparition du saumon en Bretagne ; idée préconçue ou réalité historiquement prouvée », *Norois*, vol. 107, n° 1, pp. 353-370.

– (1989), « Aveuglement des experts et presupposes ideologiques dans la gestion du saumon atlantique en France », *Les experts sont formels : controverses scientifiques et decisions politiques dans le domaine del'environnement*, Colloque international, Arc-et-Senans, 24-p.

Thomas, Olivier et Germaine, Marie-Anne (2018a), « De l'enjeu de conservation au projet de territoire : Le saumon atlantique au coeur des débats », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 18, n° 2.

– (2018b), « La restauration de la continuité écologique des cours d'eau et la pêche de loisir : héritages, changements et enjeux », *Norois*, n° 249, pp. 43-60.

Tilly, Charles (1984), « Les origines du répertoire d'action collective contemporaine en France et en Grande-Bretagne », *Vingtième Siècle, revue d'histoire*, vol. 4, n° 1, pp. 89-108.

Towler, Brett, Hoar, Alex et Ahlfeld, David (2012), « Ecohydrology and Fish-Passage Engineering : Legacy of Denil and the Call for a More Inclusive Paradigm », *Journal of Water Resources Planning and Management*, vol. 138, n° 2, pp. 77-79.

Tran, Dung Tien (2015), « Métrologie et modélisation des écoulements à forte pente autour d'obstacles : application au dimensionnement des passes naturelles », thèse de doct.

Travade, François (2005), « Le franchissement des aménagements hydroélectriques par les poissons migrateurs : l'expérience EDF », *La Houille Blanche*, n° 3, pp. 60-68.

Travade, François, Bomassi, P., Bach, J. M., Brugel, C., Steinbach, Pierre, Luquet, J. F. et Pustelnik, Guy (1989), « Use of Radiotracking in France for Recent Studies Concerning the E.D.F. Fishways Program », *Hydroécologie Appliquée*, vol. 1, pp. 33-51.

Travade, François et Bouchard, Jean-Pierre (1995), « Quand passent les saumons... », *Epure. Magazine de la Direction des Etudes et Recherches d'EDF*, n° 47, pp. 1-11.

Travade, François, Dartiguelongue, Jean et Larinier, Michel (1987), « Dévalaison et franchissement des turbines et ouvrages énergétiques : l'expérience EDF », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 125-133.

Travade, François et Larinier, Michel (1992), « Les techniques de contrôle des passes à poissons », *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture*, n° 326, pp. 151-164.

Travade, François, Larinier, Michel, Dartiguelongue, Jean et Boyer-Bernard, Sylvie (1998), « Feedback on four fishpass installations recently built on two rivers in Southwest France », Jungwirth, Mathias, Schmutz, Stefan et Weiss, Steven, *Fish Migration and Fish Bypasses*, Oxford : Fishing News Books, pp. 146-170.

Travadel, Sébastien et Guarnieri, Franck (2021), *Petite philosophie de l'ingénieur*, Presses Universitaires de France, 96 p.

Tricou, Josselin (2021), *Des soutanes et des hommes. Enquête sur la masculinité des prêtres catholiques*, Paris, France : PUF, 471 p.

Trivellato, Denis et Décamps, Henri (1968), « Influence de quelques obstacles simples sur l'écoulement dans un "ruisseau" expérimental », *Annales de Limnologie*, vol. 4, n° 3, pp. 357-386.

– (1971), « Dispositif expérimental pour l'étude du comportement d'espèces benthiques en eau courante », *Annales de Limnologie*, vol. 7, n° 2, pp. 145-155.

Trompette, Pascale et Vinck, Dominique (2009), « Retour sur la notion d'objet-frontière », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 1, pp. 5-27.

Valadou, Bénédicte (2013), « The Work of NASCO 1984 – 2013 », Colloque international Des Saumons et des Hommes 2, Brioude, p. 10.

Valadou, Bénédicte et Céciliot, Éric (2017), « Appui technique aux services de l'Etat. Police administrative et judiciaire ».

Van Tilbeurgh, Véronique, Udo, Nathalie et Atlan, Anne (2020), « Comment lutter contre une espèce exotique envahissante : les dispositifs de gestion de l'ajonc dans les espaces protégés de La Réunion », Presses Universitaires du Septentrion.

Varenne, Franck (2008), « Epistémologie des modèles et des simulations ; tour d'horizon et tendances », Les modèles : possibilités et limites, Paris, Bibliothèque nationale de France : Société française de physique.

– (2013), « Introduction. Modèles et simulations dans l'enquête scientifique : variétés traditionnelles et mutations contemporaines », Silberstein, Marc et Varenne, François, *Modéliser & simuler. Epistémologies et pratiques de la modélisation et de la simulation, tome 1*, t. 1, Editions Matériologiques, p. 974.

Vatin, François (2008), « L'esprit d'ingénieur : pensée calculatoire et éthique économique », *Revue Française de Socio-Économie*, vol. 1, n° 1, pp. 131-152.

Vecchio, Yoann et Roussel, Claire (2011), *La révision des classements de protection des cours d'eau. Un outil en faveur du bon état écologique et de la biodiversité*, ONEMA, Les Agences de l'eau, URL : http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure_Revision_des_classements_26_09_011_cle09b374.pdf (visité le 24/10/2018).

Vernant, Jean-Pierre (1957), « Remarques sur les formes et les limites de la pensée technique chez les Grecs », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, pp. 205-225.

Verneaux, Jean, Vergon, Jean-Paul et Larinier, Michel (1975), « Aspects écologiques des travaux d'aménagement des cours d'eau. Orientations et principes généraux », *La Houille Blanche*, n° 2, pp. 127-132.

Vetter, Jeremy (2010), « Introduction », *Knowing Global Environments*, New Brunswick, New Jersey, London : Rutgers University Press, pp. 1-16.

Vialle, M. (1987), « Les passes à aloses : expérience de la CNR », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 59-64.

Vibert, Richard (1943), « Protection du saumon. Possibilités de réacclimatation », *Bulletin français de pisciculture*, n° 128, pp. 89-107.

– (1945), « Principes d'aménagement d'une rivière à saumons », *Bulletin français de pisciculture*, n° 138, pp. 5-23.

– (1948), « Dommages piscicoles des usines hydroélectriques. Évaluation et limitation », *Bulletin français de pisciculture*, n° 149, pp. 159-166.

– (1954), « L'aménagement des eaux douces et la recherche piscicole », *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 173, pp. 125-142.

Vidalou, Jean-Baptiste (2017), *Être forêts : habiter des territoires en lutte*, Zones, Paris : La Découverte, 144 p.

Villamayor-Tomas, Sergio, Fleischman, Forrest, Ibarra, Irene Perez, Thiel, Andreas et Laerhoven, Frank van (2014), « From Sandoz to Salmon : Conceptualizing resource and institutional dynamics in the Rhine watershed through the SES framework », *International Journal of the Commons*, vol. 8, n° 2, pp. 361-395.

Vimal, Ruppert, Mathevet, Raphaël et Michel, Laura (2012), « Entre expertises et jeux d'acteurs : la trame verte et bleue du Grenelle de l'environnement », *Natures Sciences Societes*, vol. 20, n° 4, pp. 415-424.

Vinck, Dominique (1999), « Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. Contribution à la prise en compte des objets dans les dynamiques sociales », *Revue française de sociologie*, vol. 40, n° 2, pp. 385-414.

– (2006), *L'équipement du chercheur. Comme si la technique était déterminante.* ethnographiques.org, p. 24, url : http://www.ethnographiques.org/2006/Vinck.html (visité le 09/12/2020).

– (2009), « De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. Vers la prise en compte du travail d'équipement », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 3, n° 1, pp. 51-72.

– (2011), « Taking intermediary objects and equipping work into account in the study of engineering practices », *Engineering Studies*, vol. 3, n° 1, pp. 25-44.

– (2014), « Pratiques d'ingénierie », *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 82, n° 2, pp. 225-243.

Vinck, Dominique et Penz, Bernard, éd. (2008), *L'équipement de l'organisation industrielle : les ERP à l'usage*, Paris, France : Hermès science publications : Lavoisier, 290 p.

Violette, Auguste-Albert (1902), « La disparition du saumon et la question des barrages », *Bulletin de la Société centrale d'Aquiculture et de Pêche*, vol. 14, pp. 181-197, 262-264.

– (1908), « Les échelles à poissons. Description et théorie sommaires, conditions hydrauliques de leur établissement, conditions légales à imposer. », *Bulletin de la Société centrale d'aquiculture de France*, vol. 20, pp. 65-86, 97-113.

Vivien, Franck-Dominique (2009), « Pour une économie patrimoniale des ressources naturelles et de l'environnement », *Mondes en developpement*, vol. 145, n° 1, pp. 17-28.

Vivier, Nadine (2013), « L'âge d'or des grandes enquêtes agricoles : le XIXe siècle », *Annales du Midi*, vol. 125, n° 284, pp. 495-510.

Vivier, Paul (1947), « La Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée », *Bulletin français de pisciculture*, n° 146, pp. 5-15.

Waller, Marion (2016), *Artefacts naturels : nature, réparation, responsabilité*, Éditions de l'Éclat.

Wang, Ruey-Wen, David, Laurent et Larinier, Michel (2010), « Contribution of experimental fluid mechanics to the design of vertical slot fish passes », *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, vol. 2, n° 396, pp. 1-21.

Weber, Max (1904), « L'objectivité de la connaissance dans les sciences et la politique sociales (1904) », *Essais sur la théorie de la science*, 1965 (traduction de J. Freund), Paris : Plon, pp. 117-213.

Weingertner, Franck et Roussel, Claire (2010), *Pourquoi rétablir la continuité des cours d'eau ?*, Conseil Supérieur de la Pêche, p. 23, url : http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure-continuite_cle058b11.pdf (visité le 24/03/2023).

Wilkes, Martin A., Webb, James A., Pompeu, Paulo S., Silva, Luiz G. M., Vowles, Andrew S., Baker, Cindy F., Franklin, Paul, Link, Oscar, Habit, Evelyn et Kemp, Paul S. (2018), « Not just a migration problem : Metapopulations, habitat shifts, and gene flow are also important for fishway science and management », *River Research and Applications*, vol. 0, n° 0.

Williams, John G., Armstrong, Greg, Katopodis, Christos, Larinier, Michel et Travade, François (2012), « Thinking like a fish : a key ingredient for development of effective fish passage facilities at river obstructions », *River Research and Applications*, vol. 28, n° 4, pp. 407-417.

Williams, John G. et Katopodis, Christos (2016), « Commentary – Incorrect Application of Data Negates Some Meta-analysis Results in Bunt et al. (2012) », *River Research and Applications*, vol. 32, n° 10, pp. 2109-2115.

Annexes

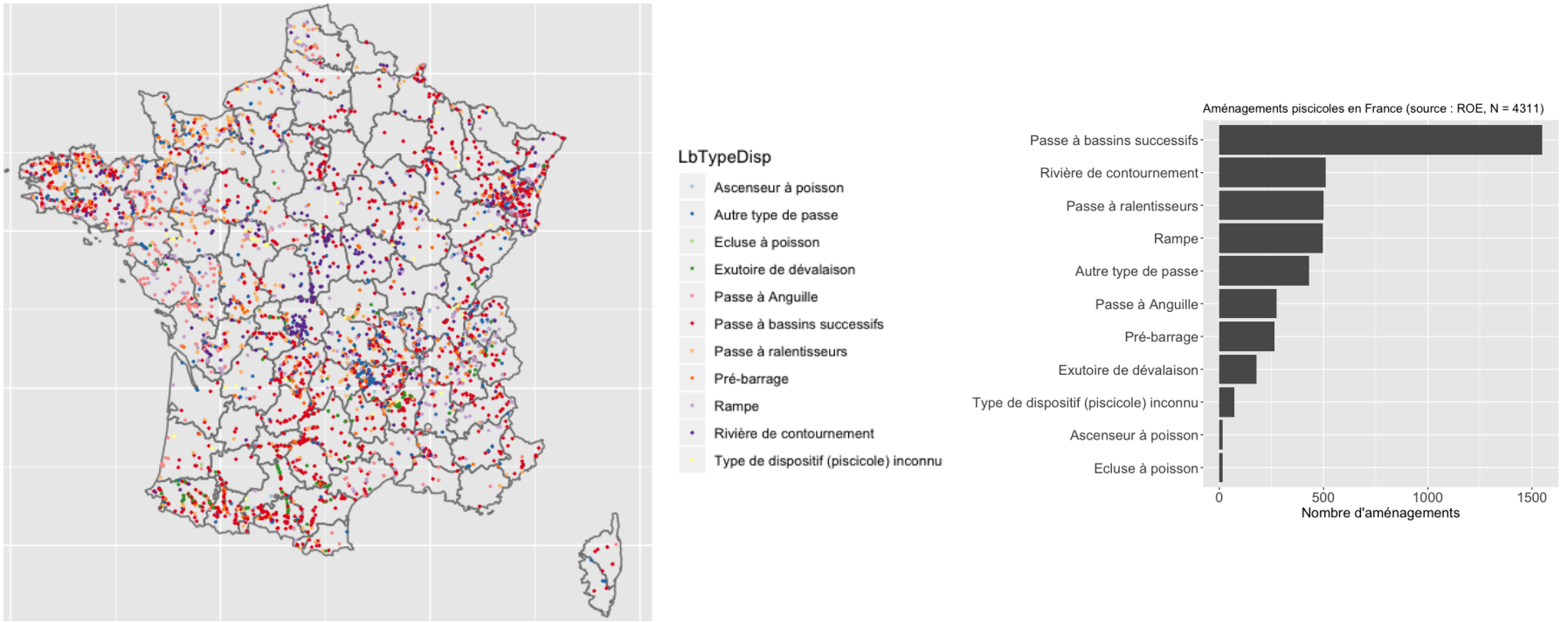


FIGURE A.1 – ***Annexe .A.*** *Répartition, géographique et par type de passe à poissons, des 4311 dispositifs de franchissement recensés en juin 2019 dans le « référentiel des obstacles à l'écoulement » (ROE) alimenté par les divers différents organismes en charge de la politique de l'eau en France. Si ces documents donnent une idée de la variété des dispositifs et de répartition, les différences dans la densité des équipements entre les territoires sont à considérer précautionneusement ; la forte densité d'équipements recensés dans un territoire peur refléter l'importance de l'enjeu économique de maintenir des populations salmonicoles (par exemple pour les petits fleuves côtiers bretons ou pyrénéens), l'intensité de la conflictualité politique qui entoure l'aménagement des rivières (par exemple pour les rivières vosgiennes), mais aussi des pratiques plus ou moins assidues de recensement des ouvrages.*

B Liste des dossiers consultés aux Archives nationales

Ministère en charge des Travaux publics

F/14/13594-13595
F/14/13595
F/14/13599
F/14/13603-606
F/14/13610-13615.
F/14/13616
F/14/13617
F/14/13618
F/14/13619-22
F/14/15400
F/14/16562
F/14/16574

Ministère chargé de l'agriculture

Service hydraulique
F/10/2291-2292
F/10/2629 et 2630.

Direction des Forêts
19890468/10
19890468/11
19890468/27-30

Divers
19910714/123, 7 SH 123
19910714/123, 7 SH 128
19910714/129, 7 SH 129
19910714/138
19910714/203, 7 SH 203
19910714/162 – 164

Ministère en charge des transports

Bureau des voies navigables (1835-1975)
19770761/7, VN 53
19770761/22

Bureau de l'exploitation des voies navigables (1895-1982)
19840241/26

Ministères de la Mer et de la Marine

19830283/108, MAR. 7.644
20144637/21

Greffe du conseil général des Ponts-et chaussées

20160294/210
20160294/211
20160294/212

Ministère en charge de l'industrie

Bureau législation et réglementation de la production d'électricité (1976-1980)
19770614/56
19770313/41IND 21277
19770313/28-19770313/32

Service technique de l'énergie Électrique, des grands barrages et de l'hydraulique (1927-2013)
20150631/259 – 261

Ministère chargé de l'Environnement

Cabinets de Michel d'Ornano
19810283/22

cabinet d'Huguette Bouchardeau (1970-1986).
19880070/64
19880070/9

Politique de la pêche, l'aménagement des eaux et la lutte contre la pollution (1780-1989).
19920558/5
19920558/18
19920558/23

Direction de l'eau. Gestion et préservation des milieux aquatiques et de la faune piscicole (1922-2001)
20050526/1-2-3
20050526/4-5-6

Politique relative à l'eau et à la pêche
20080440/17
20080440/23-25
20020042/1
20020042/5-7
20020042/17 : 46
20020042/40-42

Direction de l'eau (1861-2004)
20070065/10
20070065/44

Ecologie et développement durable. Eau. Protection et gestion de l'eau
20080067/25

Politique publique de l'eau (1910-2009)
20090316/554-556
20090316/604
20090316/683
20090316/796
20090316/829
20090316/835-837

Politique publique de l'eau (1877-2007)
20090377/39-54
20090377/60-69

Direction de la nature et des paysages, Gestion et Protection des milieux aquatiques (1927-2007)
20150744/1-14
20150744/21
20150744/23-24
20150744/58-59

Politique de la chasse et de la pêche en eau douce (1922-2009).
20150847/122-124

FIGURE B.2 – *Dossiers consultés aux Archives nationales au cours de la thèse, triés par fonds et regroupés par administrations productrices.*

C Liste des entretiens réalisés

Date	Acteur(s)
181212	Ingénieurs halieutique, R&D EDF, retraité
181219	chef du Service Technique de la Voie d'Eau ,VNF
181213	Cheffe de mission Eau et biodiversité/ Axe rhénan, DREAL
190116	Directeur technique, EDF UP Est
190131	Adjoint au directeur régional, AFB Grand Est, Directeur adjoint, AERM *entretien collectif*
190106	Chef de service Espaces naturels et agricoles, AERM
190117	Membre du Comité national de l'eau
190218	Directeur de l'association Saumon-Rhin
190523	Ingénieurs en hydraulique du Pôle écohydraulique *entretien collectif*
190523	Ingénieur en hyraulique du Pôle écohydraulique
190705	Ingénieure en hydraulique, chargée de recherche pour un projet européen
190716	Professeur de mécanique des fluides (1), institut Pprime
190716	Professeur de mécanique des fluides (2), institut Pprime
190718	Ingénieur en halieutique, R&D, EDF
190731	Président d'une AAPPMA en Alsace
190802	Responsable environnement, France Hydro Electricité
190817	Directeur du bureau d'études FishPass
191011	Technicien, association Migado
191014	Ingénieur en hydraulique à la retraite, GHAAPPE
191016	Chargé d'études, association Migado
191017	Directeur de recherche en biologie, Irstea Bordeaux
191018	Ingénieur de recherche en écologie, Irstea Bordeaux
191018	Ingénieure de recherche en expérimentation animale, Irstea Bordeaux
191108	Professeur en hydroécologie, université de Liège
191112	Directeur de recherche en écologie halieutique, Irstea Lyon
191112	Directeur de recherche en écologie aquatique, Irstea Lyon
191202	Chargée de projet continuité écologique, DIR Auvergne-Rhône-Alpes
191210	Ingénieur en halieutique à la restraite, CSP/ Onema, délégation régionale Ouest
191212	Professeure en urbanisme, Université Paris Est Créteil
200117	Ingénieur spécialisé dans la modélisation à la retraite, R&D EDF
200130	Gestionnaire de chantier de passes à poissons communauté de communes Alsace
200206	Ancien responsable service Environnement, EDF, Direction Production Transport.
200225	Chef de bureau, direction de l'eau et de la biodiversité, ministère de l'environnement
200206	Président de la fédération de pêche 67
200603	Chercheuse en écologie aquatique, thèse à Irstea Bordeaux
200605	Chargé d'études continuité écologique, DDT67
200615	Responsable associatif, spécialiste des questions de l'eau, France Nature Environnement
200618	Ingénieur en hydraulique, EDF, Centre d'Ingénierie Hydraulique
200626	Responsable environnement, EDF Hydro Grand Est
200630	Ingénieure en hydraulique à la retraite, Centre d'ingénierie hydraulique, EDF
200902	Responsable continuité écologique, association Alsace nature
200903	Ancien directeur « Expertise et appui aux politiques publiques » Irstea
201006	Ancien directeur de l'Onema
201109	Directeur Adjoint Environnement, DREAL Grand Est
201125	Ancien directeur de l'Eau, ministère chargé de l'Environnement
201127	Ancien responsable de la cellule passe à poissons à EDF
201201	Ingénieur de recherche, pôle écohydraulique
201202	Directeur de recherche en écologie, INRA de Rennes
201210	hydrobiologiste, responsable au European River Network
201217	ingénieure de recherche, environnement, Pôle écohydraulique

FIGURE C.3 – *Liste des entretiens formels réalisés au cours de la thèse*

D Le CNEXO, Centre national pour l'exploitation des océans

Le CNEXO, créé sous la présidence de De Gaulle en 1967, est un centre dédié à l'exploitation des ressources de la mer, qui se consacre avant tout « *à la recherche et à l'exploration* », selon la présentation qu'en fait son directeur, Yves La Prairie (1969). Il est créé dans un contexte de « *prise de conscience collective de ce que peuvent représenter pour l'homme les ressources océaniques* », et s'inscrit dans l'objectif de concrétiser, au bénéfice de la richesse nationale, « *les promesses de l'océan* ». Parmi les principaux objectifs de ce centre figurent l'« *exploitation de la matière vivante* » et la « *lutte contre la pollution* ». La ligne de travail directrice de cet institut est de faire se concerter les chercheurs et spécialistes des questions océanographiques, et de centraliser les recherches, plutôt qu'avoir « *cent laboratoires et organismes, souvent sans grand lien entre eux, parfois en rivalité ouverte, [qui] menaient des travaux en ordre dispersé* ». En 1984, la fusion du CNEXO et de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes donne lieu à la création de l'actuel IFREMER (IFREMER, 2009).

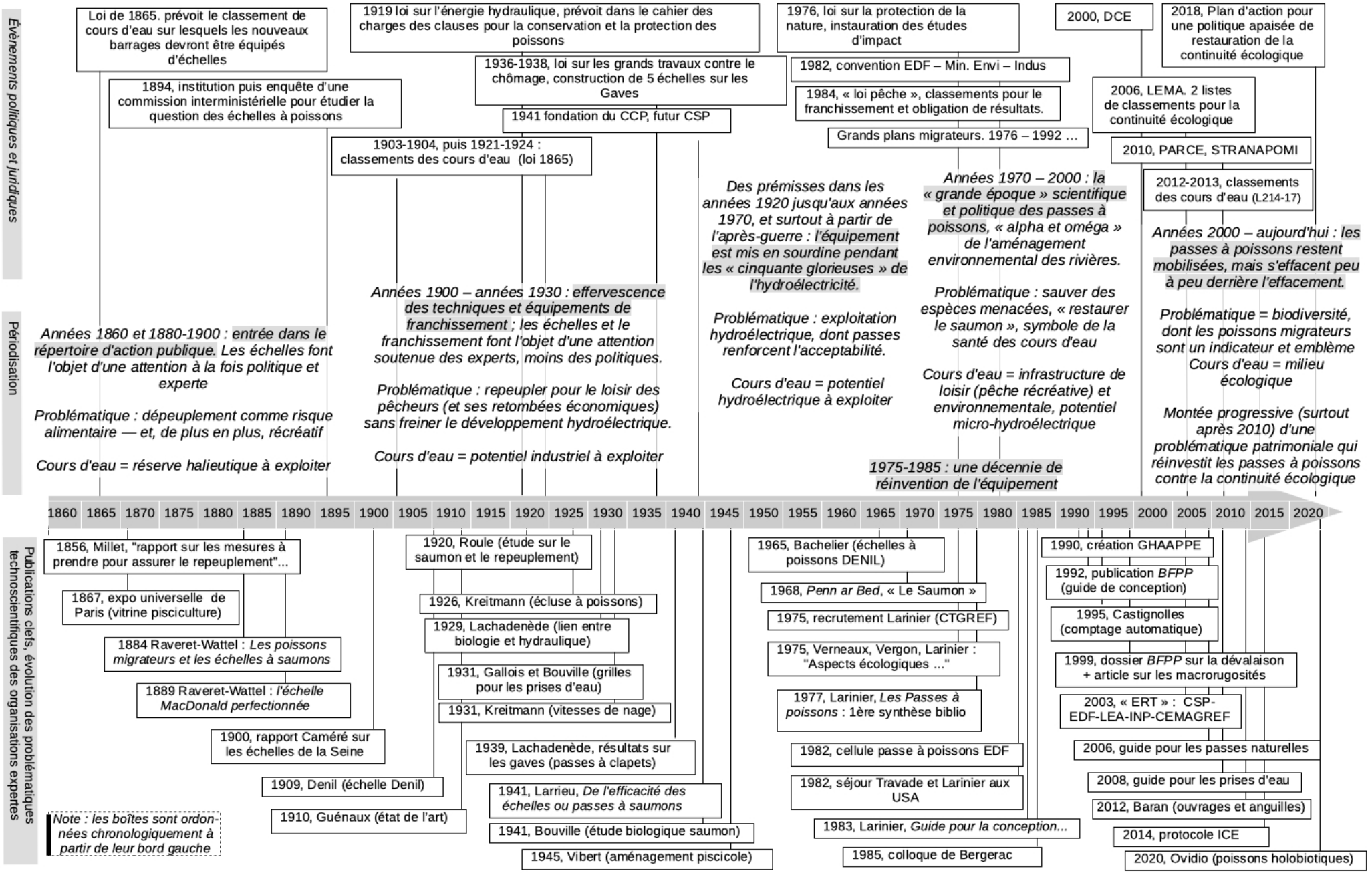


FIGURE E.4 – ***Annexe .E.*** *Repères chronologiques sur l'évolution des passes à poissons comme équipement d'action publique en France*

F Une histoire des plans de restauration des poissons migrateurs à la fin du XX^{e} siècle

Cette histoire développe les éléments présentés dans le cours de la thèse, section 2.A.3.c, p. 214.

Le plan saumon (1976-1980)

Le plan Saumon est le premier des grands plans concernant le rétablissement de la continuité piscicole en France. Il est mis en place par le ministère de l'Environnement pour la période 1976-1980, et financé par l'État et le CSP à hauteur de 70% et 30% respectivement (Baglinière et al., 1990). Ce plan pose les premiers jalons d'une restauration de stocks de saumon atlantique dans les cours d'eau français. Michel Roguet, délégué régional du Conseil supérieur de la pêche, résume ainsi l'objet de ce plan et la perspective dans laquelle il s'inscrit :

> « Connaître les causes de la régression ou de la disparition du saumon, en sachant où il vivait autrefois ; connaître aussi les exigences de sa biologie très particulière, c'est déjà entrevoir les remèdes possibles, en chiffrer le coût, peser l'intérêt de sa restauration. »
>
> (Roguet, 1983, cité par Castelnaud et al., 1985, p. 124)

Le plan met l'accent sur quatre types d'actions : « *évaluation des stocks (caractérisation qualitative et quantitative), soutien des effectifs par repeuplement, aménagement des obstacles à la circulation, nettoyage des frayères et entretien des rives* » (Porcher, 1993, p. 57). Cette sélection des actions met en exergue le cadrage de la prise en charge de la restauration des stocks de saumon dans les années 1970. Celle-ci est largement focalisée sur des paramètres hydromorphologiques et sur l'intervention par le repeuplement, et laisse de côté, par exemple, la question de la qualité de l'eau ou des débits — des problématiques qui n'ont été prises en charge que plus tard. Ce plan a pu avoir un effet catalyseur, en mettant à l'agenda la question de la restauration de la continuité écologique sur certains cours d'eau et en initiant une dynamique d'action qui se poursuit par la suite. C'est par exemple le cas de la rivière de la Touques, où dans le cadre du plan saumon une étude est menée sur le potentiel piscicole pour un autre salmonidé migrateur amphihalin : la truite de mer (ONEMA et FNPF, 2012). En 1978, une étude fait apparaître que le bassin de la Touques a un fort potentiel d'accueil pour la truite de mer, potentiel qui n'est alors exploité qu'à 15% de sa capacité en raison des obstacles à la migration des poissons. Ces résultats ont incité différents acteurs locaux, avec l'appui du CSP, à valoriser ce repeuplement piscicole de la Touques et de ses affluents, notamment en construisant des passes à poissons. Une dynamique de valorisation et de gestion de la Touques a ainsi été initiée et poursuivie dans les trois décennies suivantes (Germaine, 2011).

Les plans grands migrateurs (1981–1990)

A son terme en 1980, le plan saumon est « *renouvelé* » (Castelnaud et al., 1985, p. 124) deux fois, tout en intégrant l'ensemble des espèces migratrices amphihalines. Deux plans « Poissons migrateurs » [35] se succèdent ainsi sur les périodes 1981-1985 et 1986-1990 (Tho-

35. Ou plans « grands migrateurs », selon Porcher, 1993.

mas et Germaine, 2018a, p. 9) ; ils étendent les actions prévues par le premier plan aux aloses, lamproies, et à l'anguille européenne. Ces plans d'action s'insèrent dans d'autres formes programmatiques de l'action publique : ils sont intégrés au plan quinquennal de restauration des milieux aquatiques qui s'étend de 1983 à 1987 ; et surtout, ils croisent deux premiers contrats de plan État-Région (CPER), créés en 1982, qui harmonisent l'action publique menée aux niveaux des régions administratives et de la France entière. Comme le souligne de Montgolfier (2014, p. 10) dans un rapport sénatorial, les CPER avaient initialement pour objet de décliner à l'échelle régionale la planification nationale ; dans le cadre de la décentralisation naissante, ils sont devenus « *des cadres de contractualisation des engagements financiers de l'État et des régions* », en laissant une marge de décision croissante aux régions. Dans certaines régions où la problématique de la restauration des stocks de poissons migrateurs était particulièrement influente, les pouvoirs publics ont alors pu choisir de financer des actions de rétablissement de la continuité piscicole, en mettant en place des programmes territorialisés d'action. C'est par exemple le cas sur le bassin Adour-Garonne ; d'après l'observatoire de l'eau de l'Adour, le programme de restauration des stocks de poissons migrateurs sur l'Adour a « *réellement démarré* » avec les deux plans quinquennaux ; et en termes budgétaires, « *la réalisation d'ouvrages de franchissement (montaison et dévalaison) représente la plus grande part* » des dépenses liées à ces plans (Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, 2005, p. 10).

La mise en place des grands plans « saumon » ou « migrateurs » traduit la prise en charge explicite et assumée de la question de la restauration des stocks de poissons migrateurs à l'échelle nationale ; et c'est dans ce cadre que s'inscrivent les mesures de rétablissement de la continuité piscicole. La restauration du saumon devient l'un des emblèmes de l'ambition écologique de l'action publique ; dans le même mouvement, la construction de passes à poissons devient un symbole des actions menées concrètement pour mettre en œuvre cette politique. Le ministère de l'Environnement demande ainsi explicitement aux délégations régionales à l'Architecture et à l'Environnement (DRAE) de mettre en place un programme d'action pour les poissons migrateurs, et notamment d'élaborer « *un programme d'équipement dans le cadre d'un plan "grands migrateurs" 1981-1986* »[36]. C'est dans cette perspective que l'on peut comprendre, par exemple, l'engouement et la mise en visibilité de l'inauguration de la passe à poissons de Bergerac en 1985, racontée plus haut, pour laquelle la ministre de l'Environnement de l'époque — Huguette Bouchardeau — se déplace en personne[37]. Cette passe est vue comme un jalon dans la mise en œuvre d'un plan de restauration des poissons migrateurs qui engage toute l'action publique, et doit marquer symboliquement un renversement par rapport à toute l'histoire précédente de l'aménagement des cours d'eau, dès lors désignée comme une longue histoire de destruction environnementale par la fragmentation des rivières.

Le contrat Retour aux sources

Au début des années 1990, le ministère de l'Environnement met en place une troisième génération de plans d'action. Il s'agit du contrat « Retour aux sources », rédigé par le CSP. Ce contrat est présenté comme une poursuite des plans précédents : il s'agit « d'aller plus loin » dans la protection et la restauration des stocks de poissons. Les mesures suggérées

36. Archives nationales, 20080440/24 dossiers 111-112.
37. Archives nationales, 20150631/260 ; dossier 1985.

se fondent avant tout sur le retour d'expérience des années et des actions précédentes. Les trois types d'intervention privilégiés sont donc, là encore, et par ordre de priorité : la restauration de la libre circulation, la restauration des stocks par des actions de repeuplement (alevinage), et la mise en place d'outils d'évaluation (Porcher, 1993). Les propositions de ce plan concernent l'ensemble des poissons migrateurs en France, qui sont ciblés sur les territoires les plus susceptibles de les accueillir (figure 2.8, p. 217) ; il ancre et prolonge la promesse de restauration des stocks de poissons migrateurs construite au fil des années et des plans précédents. Le contrat Retour aux sources est décliné à l'échelle territoriale à partir de l'année 1993, en complément avec des plans développés à l'échelle régionale par des associations de protection des poissons migrateurs — par exemple Migrateurs Rhône-Méditerranée (Lebel et al., 2001).

La répartition des interventions par région et type d'action fait apparaître que la restauration de la libre-circulation est le poste budgétaire le plus important dans tous les bassins, à l'exception de celui de l'Adour (figure 2.9, p. 218). Il y a néanmoins des disparités régionales : les budgets dédiés à la libre circulation sont particulièrement importants dans les régions où les premières zones de reproduction pour les poissons ne sont pas encore accessibles (Rhin) et dans celles où les populations de migrateurs sont encore assez établies pour ne pas nécessiter de repeuplement (Bretagne). Dans les bassins où les populations de poissons migrateurs sont dans une situation critique, et où la restauration de la franchissabilité des obstacles est déjà avancée, comme l'Adour et la Garonne, les budgets dédiés au repeuplement — plutôt qu'au franchissement — sont relativement plus importants. La restauration de la continuité piscicole constitue la priorité de ces plans organisés à l'échelle nationale, priorité chronologique aussi bien qu'en termes d'importance ; l'efficacité de la mise en œuvre du plan est notamment évaluée à l'aune du nombre de passes construites, et du niveau amont jusqu'auquel les poissons migrateurs peuvent remonter (Lebel et al., 2001, p. 277). C'est un des éléments qui explique l'importance donnée aux passes à poissons, qui sont l'outil principal, à cette époque, de la restauration de la continuité piscicole.

Thomas et Germaine (2018a, p. 9) soulignent que le contrat Retour aux sources n'a été que « *partiellement et inégalement mis en œuvre* » ; l'organisation de la gestion des poissons migrateurs se met principalement en place à l'échelle des bassins, et à partir du début des années 1990.

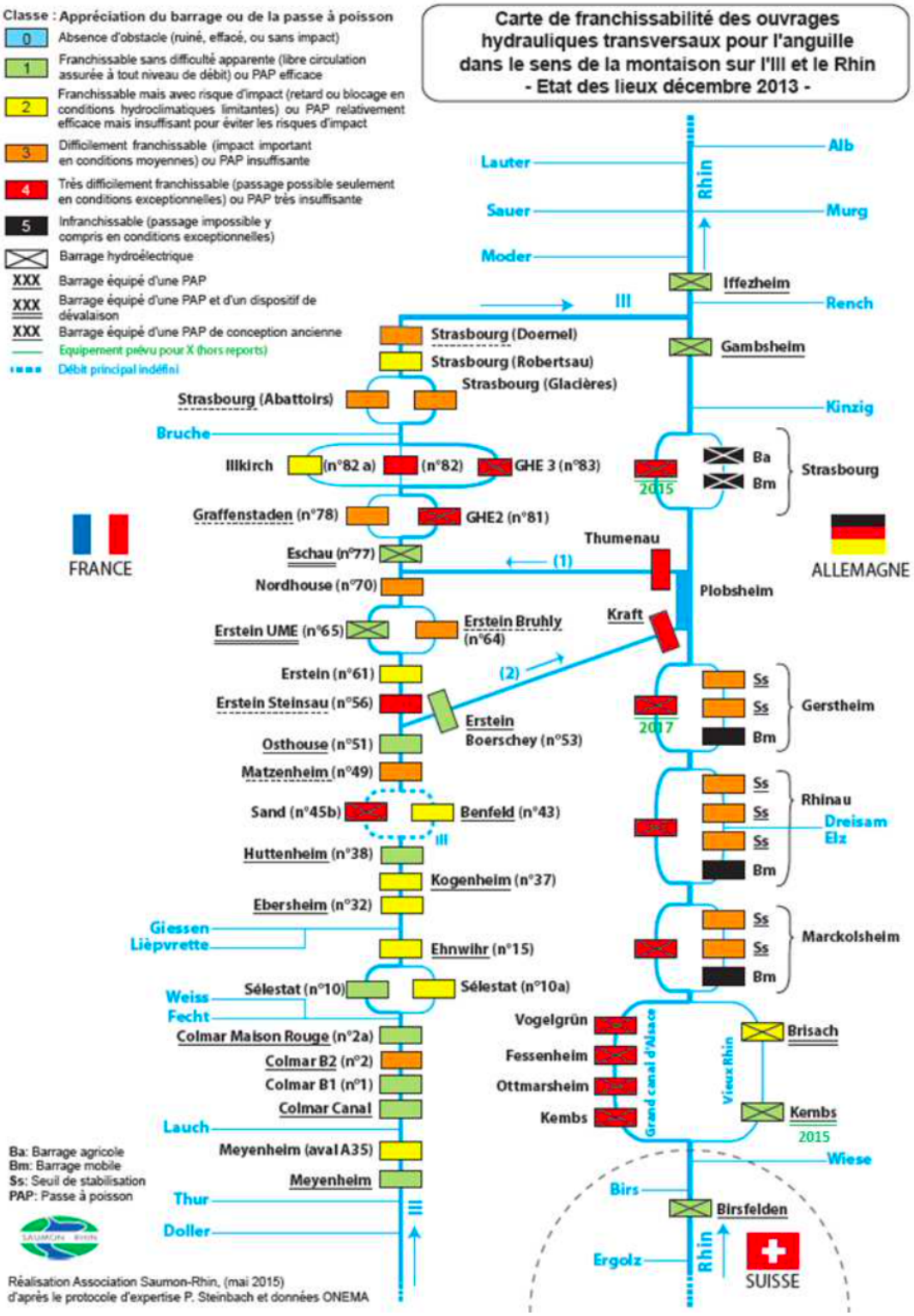


FIGURE G.5 – ***Annexe .G. Carte de franchissabilité (PLAGEPOMI Rhin-Meuse)***. *Dans les plans de gestion des poissons migrateurs (ici* Comité de bassin Rhin-Meuse, *2015, p. 138), des cartes schématisent la franchissabilité des obstacles que les différentes espèces migratrices peuvent rencontrer sur chaque cours d'eau du bassin. D'un PLAGEPOMI au suivant, ils permettent de suivre l'avancée des programmes de restauration de la continuité piscicole, lorsque des passes à poissons rendent ces ouvrages franchissables, et leur permettent de passer d'une couleur à une autre sur le schéma.*

Julien Pongérard

L'action publique environnementale au prisme de ses équipements : le cas des passes à poissons en France (XIX^{e} – XXI^{e} siècle)

Résumé

En s'appuyant sur une enquête qualitative qui croise des données issues d'entretiens et d'observations avec l'exploration d'archives administratives et de la littérature experte, cette thèse présente les acteurs et les enjeux qui caractérisent la trajectoire historique des dispositifs pour le franchissement des obstacles à la continuité piscicole en France depuis le XIX^{e} siècle.

Ce faisant, elle fait des passes à poissons un cas d'étude pour définir et caractériser les équipements matériels de l'action publique environnementale. Ceux-ci s'appuient sur une communauté experte, enrôlent un équipage, et tirent leur force de tout un monde d'acteurs qui les maintient, les entretient, et les tient à disposition pour l'action. Cette thèse souligne les qualités politiques de ces objets techniques, qui informent et modifient le cours de l'action publique environnementale en la confrontant à la matérialité de ses infrastructures, à la singularité des configurations locales d'action, et aux capacités d'échappement du vivant.

Mots-clefs : équipement, action publique environnementale, ingénierie, matérialité, continuité écologique

Summary

Drawing on a qualitative survey that combines interviews, observation, administrative archives and expert literature, this thesis presents the actors and issues that made the history of fishway devices in France since the 19th century.

In so doing, it uses fish passes as a case study to define and characterize the physical "equipment" of environmental public action. Equipment rely on an expert community, recruit a crew, and draw their strength from a social world which maintains them and makes them available for action. This thesis highlights the political qualities of these technical objects, which inform and change the course of environmental public action by confronting it with the materiality of its infrastructures, the peculiarity of local action, and the escapability of living beings.

Keywords : equipment, environmental public action, engineering, materiality, river continuity