
THÈSE DE DOCTORAT

de Sciences Economiques

Valorisation de la recherche publique, nature des impacts et contribution des offices de transfert

Présentée et soutenue par :

Antoine PORT

le 27 Avril 2022

Directeur de thèse : Professeur Patrick LLERENA, Université de Strasbourg

RAPPORTEURS :

Madame Blandine LAPERCHE

Professeur, Université Littoral Côte d'Opale

Madame Mireille MATT

Directrice de recherche, INRAE

MEMBRES DU JURY :

Madame Maylis CHUSSEAU

Présidente, Réseau C.U.R.I.E. et SATT AST

Madame Véronique SCHAEFFER

Maître de conférences, Université de Strasbourg

Monsieur Laurent BACH

Maître de conférences, Université de Strasbourg

Par la présente déclaration, je certifie sur l'honneur que le travail présenté ici résulte d'un exercice personnel et particulièrement consciencieux des notions de plagiat et de copyright. Notamment, l'intégralité des sources ayant été utilisées pour appuyer ce travail ont été citées. En outre, la teneur du propos exposé ci-contre ne saurait engager autre que moi et découle intégralement de ma propre expérience accumulée au cours de ces trois années de recherche.

REMERCIEMENTS

En premier lieu, je tiens à remercier tout particulièrement le Professeur **Patrick Llerena**, pour m'avoir dès l'origine entretenu de cette opportunité de recherche, mais aussi fait confiance pour la saisir et la mener à bien. À ton contact, j'ai réellement pu m'accomplir en tant que chercheur, de la manière dont je l'ai voulu, et ainsi franchir une après l'autre les étapes d'un exercice tantôt stimulant, tantôt éprouvant, d'une façon étrangement fluide et naturelle. Patrick, ce fut un réel plaisir que de pouvoir si souvent échanger avec toi, sur des sujets aussi divers que la thèse, le monde attendant de la recherche, nos visions du monde respectives, et même autour d'éléments plus personnels, dépassant – à mes yeux – de loin les attentes que je pouvais avoir quant à la relation unissant un doctorant à son directeur. Ainsi, au-delà du professeur et de l'encadrant, c'est avant tout l'homme que je tenais à remercier. Un homme d'une grande disponibilité, et d'une plus grande encore bienveillance.

De chaudes pensées ensuite envers toute l'équipe du Réseau C.U.R.I.E., pour son accueil, sa joie de vivre, son implication à divers moments de la thèse, mais surtout pour l'engagement sans faille dont cette formidable association a su faire preuve. Ainsi, je remercierai tout d'abord **Nicolas Carboni**, pour m'avoir recruté, et **Maylis Chusseau**, pour sa clairvoyance, son regard d'ensemble, ainsi que ses conseils avisés tout au long de la thèse. Je remercierai surtout **Stéphanie Kuss**, dont je ne saurais être suffisamment reconnaissant pour la confiance sans faille et l'autonomie qui m'ont été accordées. Stéphanie, merci notamment pour ta disponibilité, ton écoute ainsi que ta compréhension, à des moments peut-être plus périlleux que d'autres. Je remercierai également **Cyrille Chapon**, pour son regard extérieur dès qu'il fut sollicité, malgré un agenda que je sais terriblement chargé. Puis, un grand merci à tous mes collègues – **Camille, Reeta, Simon, Lisa, Vincent**, puis **Clarissa**, et enfin **Rémi** – qui, bien que certains aient depuis pris des chemins différents, ont tous contribué, chacun à leur manière, à mon épanouissement et à mon intégration dans cette équipe tout bonnement géniale. Croyez-moi en vous disant que chacun de mes déplacements à Paris s'est révélé une véritable bouffée d'oxygène. Enfin, merci à tous les valorisateurs, chercheurs, établissements, industriels, etc., avec lesquels j'ai pu échanger, et notamment ceux qui ont bien voulu accepter de prendre part, plus ou moins directement, à ce travail de recherche.

Je remercierai ensuite **Blandine Laperche** et **Mireille Matt** pour avoir toutes deux accepté d'être rapporteuses de mon travail. Mireille notamment, je te suis particulièrement reconnaissant pour les précieux conseils que tu auras su me prodiguer tout au long de ce travail. Merci également à **Véronique Schaeffer** et **Laurent Bach**, de bien avoir voulu prendre part à mon jury de thèse, mais surtout pour les échanges que nous avons pu avoir.

Je remercierai également l'ensemble du BETA, professeurs – je pense notamment à **Thierry, Julien**, etc., pour leur temps que je sais précieux, et pour leurs conseils qui l'ont été plus encore – comme doctorants que j'ai pu côtoyer au cours de ces trois années, et notamment ceux avec qui j'ai partagé l'intimité du doux bureau B148. Une pensée toute particulière pour **Agathe**, dont le parcours gravite autour du mien depuis près de neuf ans maintenant, et **Pauline** qui se sera montrée d'une bienveillance admirable à mon égard, toujours prête à m'apporter son aide. Je vous souhaite le meilleur pour la suite de vos parcours académiques.

À présent, je tiens encore à remercier toutes ces personnes en dehors des murs du laboratoire ou de l'association qui ont su m'apporter à un moment donné une aide, un répit, une

épaule sur laquelle m'esclaffer, une autre sur laquelle me mouvoir... Parmi elles, je tiens à remercier tout particulièrement **Pauline**, ma coach de thèse, pour l'oreille toujours attentive que tu as su me prêter tout du long, spécialement dans les moments de doute. Navré que tu aies dû tant de fois te répéter, mais j'ai bon espoir qu'un peu de ta rationalité ait fini par déteindre sur moi. Viennent ensuite **Gatien** et **Kevin**, pour toutes ces heures passées, entre autres, à terraformer la planète rouge ou œuvrer à imaginer un monde plus merveilleux qu'il ne n'est à l'heure actuelle. Dans le sillage des premiers, arrive ensuite au grand galop toute la **Compagnie de la Plume**, et tout spécialement **Alexis**, MJ retors qui m'aura, sans la moindre hésitation, fait découvrir la forme d'évasion la plus absolue, ainsi que la tristesse de perdre un être cher, aussi fictif soit-il. Mais aussi **Léa** et **Jules**, de fiers furets, toujours prêts à affirmer notre suprématie dans tout évènement ludique mobilisant à la fois des questions et des réponses à donner. Toutes et tous, à leur échelle et à leur manière, m'auront permis de m'épanouir en dehors du temps de thèse, que ce soit dans mes passions ou dans mon quotidien.

Enfin, comment ne pas citer et remercier nommément chacun des Enfants Terribles, tant ils ont œuvré jour après jour à façonner l'homme que je suis aujourd'hui. Tout d'abord il y eut **Benoit**, et son amour des canidés, du temps ancien mais aussi des casses diverses et variées ; pour m'avoir ghosté toutes ces années, renforçant ma capacité de résilience et de lâcher prise, mais surtout ma persévérance. Puis vint **Damie(n)**, étrange spécimen, aux interventions souvent cryptiques et à l'humour aussi léger qu'un B-17 ; pour ses idées aux antipodes parfois des miennes, me démontrant que l'amitié importe par-dessus tout et dépasse tous les clivages. Alors apparut **Axel**, dur au mal et fier forestier ; pour qui la vie ne se conçoit qu'à travers le prisme du labeur, m'ouvrant ainsi les yeux sur ce qui compte réellement, et m'apprenant à ne jamais transiger avec le RP qu'on s'est fixé. Dernier à se montrer, **Ted**, parieur invétéré, à la langue plus pendue qu'un prétendu barde, et aux piques aussi acérées qu'un cran d'arrêt ; pour avoir si souvent douté du bien-fondé de mes recherches, m'encourageant à tout faire pour lui donner tort. Hâte qu'on se retrouve tous au bar à jeux les copains.

La dernière lettre de noblesse revient naturellement à **Thomas**, fidèle pilier, qui de près comme de loin m'a toujours épaulé, peut-être plus encore lors de ce travail de thèse. Une amitié rare, que même la distance ne saurait altérer.

À **toute ma famille** ensuite, et notamment **mes parents** (et **Titou**), pour m'avoir fait confiance toutes ces années, sans jamais chercher à me questionner plus qu'il n'était nécessaire. J'ai conscience que cela n'a pas toujours dû être facile.

À **mon frère**, avec lequel je cultive autant de points communs que de différences, qui m'aide – quand ça l'arrange – à m'accomplir en tant que personne, et à devenir celui auquel j'aspire. Nul doute qu'un jour nous monterons notre petite affaire ensemble.

À **Axelle**, la plus aimante de toutes les gardiennes du Mont Myobôku, pour m'avoir accompagné au plus près dans toute cette épreuve ô combien formatrice, mais qui ne l'aurait sans doute pas été sans son lot de moments plus compliqués à affronter. Je m'excuse pour le mouton que tu as parfois dû te faire et t'adresse en retour la plus sincère des poses du chic type.

Enfin, je dédierai ce travail à mes deux grands-pères qui ne sont malheureusement plus là aujourd'hui pour le voir. J'espère néanmoins qu'ils seront fiers, là où ils sont, de compter désormais un docteur dans leurs illustres familles.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	8
LISTE DES FIGURES	9
LISTE DES ANNEXES	11
GLOSSAIRE	12

Introduction	De l'importance d'explorer l'impact des offices de transfert	13
A.	Contexte	14
B.	Itinéraire méthodologique	16
C.	Importance et contribution de la recherche	21
D.	Architecture de la thèse	26

Chapitre 1	Valorisation de la recherche : entre définition, évolution et fonction	27
1.1.	Définition	28
1.2.	Tour d'horizon	33
1.2.1.	La valorisation : essence et évolutions	34
1.2.2.	Le paysage de la recherche et de la valorisation en France	40
1.2.3.	La valorisation du point de vue des chercheurs	45
1.3.	Les rôles des offices de transfert	48
1.4.	Paradigme d'évaluation	55
1.4.1.	Système actuel et métriques en vigueur	55
1.4.1.1.	Dans la littérature	55
1.4.1.2.	Auprès des décideurs publics	60
1.4.2.	Limitations et faiblesses	62
1.5.	Conclusion	67

Chapitre 2	La question de l'impact et de sa mesure	72
2.1.	Introduction	73
2.2.	Définition et terminologie d'évaluation	74
2.3.	Impact de la valorisation	76
2.3.1.	Spécificités et contraintes	76
2.3.2.	Les différents critères d'efficacité	79
2.4.	L'analyse de l'impact	85
2.4.1.	Du modèle logique...	86
2.4.2.	... vers une conception processuelle de l'impact	88
2.4.2.1.	La sociologie de la traduction	89
2.4.2.2.	Les interactions productives	92

2.4.3. Les contraintes inhérentes à l'étude de l'impact	94
2.5. Une analyse à différentes échelles	99
2.5.1. Au niveau macroéconomique :	99
S'inspirer des méthodologies d'évaluation d'impact de la recherche ?	
2.5.1.1. L'approche ASIRPA	101
2.5.1.2. L'approche ImpresS	106
2.5.2. Au niveau microéconomique : S'inspirer de la méthode BETA-EvaRIO ?	112
2.6. Conclusion	116
<hr/>	
Chapitre 3	Une approche innovante de la lecture de l'impact de la valorisation
	118
3.1. Introduction	119
3.2. Présentation de la méthode	120
3.2.1. Formalisme	120
3.2.1.1. Une approche par étude de cas	120
3.2.1.2. Le projet comme unité d'analyse	123
3.2.2. Philosophie	126
3.2.2.1. Une approche fondée sur les interactions entre acteurs	126
3.2.2.2. Les différentes dimensions de l'activité d'un OTT	132
3.2.2.3. L'OTT comme architecte de la dynamique interactive	135
3.2.2.4. Une lecture de l'impact multi-niveaux	139
3.2.2.5. Indicateurs retenus et scoring	144
3.3. Processus de collecte de données	152
3.3.1. Etudes de cas en face-à-face	152
3.3.2. Administration d'un questionnaire en ligne	156
3.4. Illustration de la méthode	159
3.4.1. Synthèse du cas	160
3.4.2. Analyse de l'impact	163
3.4.2.1. Chemin d'impact	163
3.4.2.2. Impacts microéconomiques	166
3.4.2.3. Impacts sociétaux	171
3.4.3. Contribution spécifique de l'OTT	174
3.5. Conclusion	180
<hr/>	
Chapitre 4	Enseignements de l'approche
	182
4.1. Introduction	183
4.2. Terrain d'observation	184
4.2.1. Critères de sélection	184
4.2.2. Composition du portefeuille de cas	185
4.3. Analyse comparative	188
4.3.1. À travers les chemins d'impact	189
4.3.2. À travers les radars d'impact et de contribution	197
4.3.2.1. Etudes en face-à-face	197
4.3.2.2. Population entière	206

4.4. Enseignements généraux	212
4.4.1. Positionnement sur trajectoire	212
4.4.2. Progressivité, multidimensionnalité et multidirectionnalité de l'impact	215
4.4.2.1. Pour la recherche publique	218
4.4.2.2. Pour le partenaire	225
4.4.2.3. Pour l'OTT	228
4.5. Conclusion	233
<hr/>	
Chapitre 5 Opérationnalisation, discussion et conclusion générale	234
5.1. Introduction	235
5.2. Opérationnalisation	235
5.2.1. Etudes en face-à-face	236
5.2.2. Questionnaire en ligne	237
5.2.3. Analyse	239
5.2.4. Bilan des recommandations	240
5.3. Discussion générale et limites	242
5.4. Perspectives de recherche	246
5.5. Conclusion générale	250
<hr/>	
BIBLIOGRAPHIE	253
ANNEXES	272

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
1	Comparaison des revues de littérature opérées par Perkmann et al., respectivement en 2013 et 2021 (source : Perkmann et al, 2021)	58
2	Opportunités et défis pour la recherche sur la valorisation (source : Fini et al., 2018)	60
3	Outil d'auto-évaluation des OTT établi par Secundo et al. (2016)	66
4	Critères d'efficacité du TTC (source : Bozeman, 2015)	81
5	Tour d'horizon des diverses formes d'interactions productives (source : Spaapen et al., 2011)	93
6	Sections A et B du formulaire du REF, relatives à la description des impacts (source : REF, 2011)	101
7	Nature des effets pris en compte par la méthode BETA-EvaRIO (source : Bach, 2013)	114
8	Les différentes dimensions de la notion de capacité, vue par la méthode BETA-EvaRIO (source : Bach, 2013)	116
9	Indicateurs retenus dans l'attribution des différents scores de contribution de l'OTT	145
10	Indicateurs retenus dans l'attribution des différents scores d'impact microéconomique du projet	146
11	Indicateurs retenus dans l'attribution des différents scores d'impact sociétal du projet	147
12	Echelle de mesure retenue dans l'attribution de nos notations	148
13	Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet HEMANGIOL	165
14	Présentation du portefeuille de cas en face-à-face	185
15	Echelle de mesure de l'impact établie par Nilsson et al. (2016)	248

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
1	Matrice conceptuelle de notre méthodologie d'analyse de l'impact	18
2	Représentation traditionnelle du transfert de technologie et de connaissance (source : Bradley, Hayter & Link, 2013)	29
3	Les processus de la valorisation selon le Réseau C.U.R.I.E.	31
4	La valorisation de la recherche perçue comme un cercle vertueux (Réseau C.U.R.I.E.)	33
5	Modèle de la recherche scientifique à quatre quadrants, selon Stokes (1997)	35
6	Evolution du nombre d'employés au sein des OTT des universités américaines, selon les données de l'AUTM (source : Bradley, Hayter & Link, 2013)	39
7	Panorama français des acteurs de la recherche, de la valorisation et de l'innovation, avant le PIA (source : Cour des Comptes, 2018)	43
8	Panorama français des acteurs de la recherche, de la valorisation et de l'innovation, après le PIA (source : France Stratégie, 2016)	44
9	Indicateurs et objectifs demandés aux SATT (source : rapport Adnot, 2017)	61
10	« Impact pathways » identifiés par Hughes et al. (2010)	68
11	Modèle d'efficacité contingente du TTC (source : Bozeman, 2015)	80
12	Schéma classique d'un modèle logique (source : Taylor-Powell, 2002)	86
13	Chemin d'impact fictif (source : Colinet et al, 2014)	104
14	Différents radars d'impact (source : Colinet et al, 2014)	104
15	Typologie des rôles endossés par l'INRA mis en évidence lors des études de cas (source : Colinet et al, 2014)	106
16	Radar d'impact (source : étude de cas « BROCAP, piège à scolytes des baies du caféier en République dominicaine », Barret et al., 2017)	107
17	Apparition d'impacts de premier et second niveau dans une perspective dynamique (source : Barret et al., 2017)	109
18	Architecture schématique d'un arbre à problèmes (source : Barret et al., 2017)	110
19	Processus d'innovation appréhendé sous l'angle de l'analyse ex-ante de la méthode ImpresS (Blundo et al., 2020)	111
20	Séquence d'apparition des effets selon la méthode BETA-EvaRIO (source : Bach, 2013)	115
21	Les différentes structures en « helix », et leur influence sur le processus d'innovation (source : Amry, Ahmad & Lu, 2021)	117
22	Typologie d'études de cas, selon Yin (2003)	121
23	Logiques et modèles à la base du raisonnement scientifique (source : Charreire-Petit & Durieux, 2014)	123
24	Représentation de la vie d'un projet d'innovation (source : Latour, 1990)	129
25	Les différentes formes d'innovation technologique, selon l'Harvard Business Review (2016)	149
26	Grammaire graphique mobilisable dans la représentation des chemins d'impact	156
27	Chemin d'impact du projet HEMANGIOL	164
28	Radar d'impacts microéconomiques du projet HEMANGIOL	171

29	Radar d'impacts sociétaux du projet HEMANGIOL	173
30	Radar de contribution de l'OTT au projet HEMANGIOL	180
31	Variables structurantes des différents chemins d'impact	190
32	Typologie des rôles endossés par l'OTT, mis en lumière par notre approche	195
33	Typologie des business model pour l'OTT, selon Baglieri et al. (2018)	196
34	Radars de contributions de nos différents cas en face-à-face	198
35	Profil des contributions de l'OTT par projet (études en face-à-face)	199
36	Radars d'impacts microéconomiques de nos différents cas en face-à-face	200
37	Profil des impacts microéconomiques observés par projet (études en face-à-face)	201
38	Radars d'impacts sociétaux de nos différents cas en face-à-face	203
39	Profil des impacts sociétaux par projet (études en face-à-face)	204
40	Impact microéconomique réalisé en fonction de la contribution de l'OTT (études en face-à-face)	205
41	Impact sociétal réalisé en fonction de la contribution de l'OTT (études en face-à-face)	205
42	Impact total réalisé en fonction de la contribution de l'OTT (études en face-à-face)	206
43	Impact total du projet en fonction de la contribution de l'OTT (portefeuille entier)	207
44	Incapacité reconnue à juger de l'impact dans au moins une dimension (portefeuille entier)	208
45	Discrimination du nuage du point en fonction de la nature du projet	209
46	Discrimination du nuage du point en fonction de l'ancienneté du projet (portefeuille entier)	209
47	Régressions linéaires	210
48	Discrimination du nuage du point en fonction de la composition de l'impact (portefeuille entier)	211
49	Discrimination du nuage du point en fonction de la maturité technologique des résultats et de leur potentiel d'innovation (portefeuille entier)	211
50	Discrimination du nuage du point en fonction de la variance de la contribution de l'OTT (portefeuille entier)	212
51	Décomposition de la carrière d'un professeur de l'Université de Strasbourg, entre activités de recherche traditionnelles et activités de valorisation (source : Schaeffer et al., 2020)	224

LISTE DES ANNEXES

Numéro	Titre	Page
1	Synthèse du cas CHIRALRES	273
2	Synthèse du cas FONCIJEU	282
3	Synthèse du cas ICHEM	292
4	Synthèse du cas KOSMOPOLIT	301
5	Synthèse du cas MAGPUMP	311
6	Synthèse du cas OPHTALMIC	320
7	Synthèse du cas TRIDEK ONE	329
8	Synthèse du cas Projet X	339

GLOSSAIRE

AERES	Agence d'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur
ANR	Agence nationale de la recherche
ASIRPA	Analyse Socioéconomique des Impacts de la Recherche Publique Agronomique
AUTM	Association of University Technology Managers
CHU	Centre hospitalier universitaire
CIRAD	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNEPI	Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COMUE	Communauté d'universités et établissements
CRIT	Centre de recherches industrielles et techniques
CVT	Consortium de valorisation thématique
DEA	Data Envelopment Analysis
DMTT	Dispositif mutualisé de transfert de technologie
DRV	Direction de la recherche et de la valorisation
EvaRIO	Evaluation of Research Infrastructures in Open innovation and research systems
IHU	Institut hospitalo-universitaire
ImpresS	Impact des Recherches au Sud
INRA	Institut national de recherche agronomique
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IRT	Institut de recherche technologique
ITE	Institut pour la transition énergétique
LERU	League of European Research Universities
LPPR	Loi de programmation pluriannuelle de la recherche
MESR	Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
OEB	Office Européen des Brevets
OTT	Office de transfert de technologie
PI	Propriété intellectuelle
PIA	Programme d'investissement d'avenir
PRES	Pôle de recherche et d'enseignement supérieur
RTO	Research and Technology Organization
SAIC	Service d'activités industrielles et commerciales
SATT	Société d'accélération du transfert de technologie
SFE	Stochastic Frontier Estimation
SHS	Sciences humaines et sociales
STHC	Scientific and Technical Human Capital
TTC	Transfert de technologie et de connaissance

INTRODUCTION :
DE L'IMPORTANCE D'EXPLORER L'IMPACT DES
OFFICES DE TRANSFERT

A. Contexte

Dès 1945, Vannevar Bush, chercheur au MIT et proche conseiller du président Roosevelt en charge de la recherche scientifique, reconnaît la valeur de la collaboration entre universités et industries, et la présente comme un puissant levier à actionner pour accroître la productivité de l'économie dans son ensemble. Dans son rapport intitulé « Science : the Endless Frontier », y préfigure déjà la notion de transfert technologique, au sens où on l'entend aujourd'hui.

La valorisation de la recherche publique désigne l'ensemble d'activités visant à rendre utilisables les connaissances produites en milieu académique par les acteurs du monde socioéconomique, le plus souvent les entreprises. On appelle communément office de transfert de technologie toute entité rattachée aux établissements supérieurs d'enseignement et de recherche, destinée à valoriser économiquement les connaissances qu'elles génèrent, que ce soit au travers de concessions de licences, de contrats de recherche partenariale avec des tiers industriels, ou via la création de spin-off. En France, le dispositif de la valorisation est aujourd'hui pluriel, à travers un vaste écosystème de structures qui se sont progressivement mises en place au cours des dernières décennies (SAIC, SATT, filiales de transfert, etc.)

Cette valorisation, à proprement parler, de la recherche publique s'inscrit donc dans le cadre plus large des interactions entre les universités et les entreprises, un phénomène qui a déjà été abondamment observé et étudié par la littérature, tant les universités sont devenues à ce jour de véritables moteurs de croissance de nos économies basées sur la connaissance. En effet, elles contribuent au développement économique au travers d'un vaste panel d'interactions, plus ou moins formelles, avec le secteur privé, et stimulent par conséquent l'attractivité et la compétitivité des territoires dans lesquels elles sont implantées, en générant de nouvelles connaissances, produits, services et autres externalités positives. Durant la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, cet état de fait induit progressivement une véritable prise de conscience internationale, initiée aux Etats-Unis et dont se sont inspirés ensuite la plupart des pays industrialisés, puis plus récemment de nombreux pays en voie de développement. On assiste alors partout à l'émergence de mutations profondes, notamment dans la manière dont étaient pensées et gérées les universités jusqu'alors.

Une troisième mission se greffe alors aux activités traditionnelles de recherche et d'enseignement opérées dans les universités et autres établissements de recherche publique, dédiée à la valorisation, autant au sens de promotion que de commercialisation, de leurs résultats. Toutefois, si les universités intègrent petit à petit ces nouvelles responsabilités, elles doivent, notamment en France, s'adapter et apprendre à les exercer dans un contexte où de sérieux efforts budgétaires leur sont également demandés. En effet, un mouvement de fond les poussant à l'émancipation, ainsi qu'un droit de regard constant sur le moindre financement alloué, les contraignent à délaisser leurs tours d'ivoire et à développer davantage de connexions avec le monde socioéconomique, afin d'y trouver les ressources nécessaires à leur fonctionnement. Ce basculement les oblige à reconsidérer leur rôle et leurs actions, et à agir dorénavant de façon proactive plutôt que réactive, en démarchant par exemple directement des financements, sans plus attendre une éventuelle hausse de leurs subventions. Certaines se dotent alors d'une réelle politique de valorisation, soutenue par une feuille de route et une vision stratégique claire, et adoptent des mécanismes de fonctionnement directement inspirés du monde socio-économique.

De fait, il est aujourd'hui tenu pour acquis que le dynamisme des interactions, notamment marchandes, entre la recherche publique et le secteur privé est un levier de croissance qui profite à tous : à la fois aux universités, aux entreprises, mais aussi à la société dans son ensemble. Néanmoins, l'absence d'indicateurs d'impact communément partagés, tout comme l'absence de cadre méthodologique clair pour conduire l'évaluation, parasite et fragilise cette assertion. En effet, la question de l'impact de la valorisation de la recherche publique demeure aujourd'hui quasi-exclusivement traitée au travers du prisme des indicateurs traditionnels de propriété intellectuelle. Que ce soit dans la littérature scientifique qui a premièrement observé le phénomène, ou dans les récents rapports de politique publique qui s'en sont inspirés, un système de valorisation, quel qu'il soit, sera jugé d'autant plus efficace qu'il parvient à établir de brevets sur la base des connaissances générées en laboratoire, qu'il parvient ensuite à négocier certaines licences d'exploitation avec des partenaires industriels, et qu'il parvient enfin à en retirer des revenus d'exploitation.

Ce raisonnement traduit et légitime une activité bien réelle des structures de valorisation, mais demeure peu informatif au regard de l'impact potentiel que ces indicateurs, d'activité donc, pourraient générer. De plus, cette lentille d'analyse peine à intégrer au sein d'un même périmètre toutes les disciplines, notamment en sciences humaines et sociales, où les savoir-faire sont difficilement valorisables au travers de brevets, et qui peuvent se retrouver dès lors à juste titre lésées dans les politiques d'évaluation. Se focaliser sur les brevets, les licences, etc., comme uniques canaux du transfert de technologie, semble en un sens compréhensible, car ce sont des métriques facilement récupérables, qui se révélèrent riches d'enseignements à bien des égards par le passé. Cependant, la grande majorité des externalités de connaissance ne sont par nature pas disposées à être encapsulées dans des artefacts de propriété intellectuelle. Par conséquent, l'étude de l'impact de la valorisation réclame aujourd'hui le dépassement du paradigme sur lequel elle s'est historiquement construite, tandis qu'un nouveau cadre conceptuel se doit d'être élaboré. Le suivi dans l'exploitation des technologies transférées se révèle ainsi essentiel pour commencer à adresser réellement la problématique, mais ne saurait cependant être une incrémentation suffisante. En effet, la juste appréciation des impacts nécessite également de s'intéresser aux mécanismes sous-jacents qui leur permettent de se manifester. L'intégration de ces deux dimensions au sein d'une même matrice d'analyse est donc fondamentale pour parvenir à appréhender le phénomène dans sa globalité. En ce sens, le travail que nous allons présenter dans le cadre de cette thèse résulte de cette prise de conscience, tant sur la nécessité d'élargir le spectre des indicateurs à prendre en compte, que sur celle imposant de ne pas s'en contenter. Il se propose de participer au renouveau des idées auquel aspire la discipline, à travers le développement d'une alternative méthodologique qui replace les processus, les acteurs ainsi que les interactions qui les lient, au centre du jeu.

B. Itinéraire méthodologique

Le travail présenté au sein de ce manuscrit résulte d'un partenariat de recherche entre le laboratoire BETA, UMR de l'Université de Strasbourg, et le Réseau C.U.R.I.E, l'association française des professionnels de la valorisation de la recherche publique depuis 1991. La structure a supporté l'intégralité du financement de cette recherche, et a déployé au service de celle-ci toute la puissance de son réseau d'adhérents, nous donnant directement accès à une communauté de plus de 180 membres, ce qui s'est avéré être un apport déterminant. En effet, cela nous a épargné un temps précieux dans la mise en relation avec les offices de transfert, tout en décuplant nos potentialités d'interaction. Ainsi, d'un travail purement académique réalisé dans l'intimité du laboratoire, nous sommes finalement parvenus à l'inscrire dans une réalité de terrain, et à orienter notre action vers une démarche interactive et résolument collective. En outre, nos interlocuteurs se sont, pour la plupart, tous révélés conscients des enjeux vis-à-vis l'impact – notamment sociétal – de leur activité, et désireux d'œuvrer envers une plus juste restitution de celui-ci.

L'étude qui en découle se focalise sur les trois principales modalités de valorisation que sont le transfert de technologie à une entreprise établie, la création de spin-off académique et enfin la recherche partenariale, à travers la signature de contrats de collaboration de recherche entre entreprises et établissements ; autant de canaux de transfert de technologie transitant exclusivement par voie de marché. Par conséquent, sont exclus du périmètre de cette étude d'éventuels autres mécanismes plus informels de diffusion des connaissances.

Cette recherche souscrit donc à une double aspiration : étudier l'impact des activités susmentionnées, tout comme le rôle que les structures qui les opèrent sont amenées à jouer dans le processus - structures auxquelles nous nous référerons dans la suite de cet exposé par l'acronyme OTT, pour désigner les Offices de Transfert de Technologie. De par ce double enjeu, notre travail se situe à l'interface entre deux littératures : d'un côté celle sur l'impact de la valorisation et de l'activité des OTT, et de l'autre, celle s'intéressant aux rôles et fonctions que l'on tend traditionnellement à associer à ces structures. De manière à asseoir la discussion dont ce manuscrit se veut l'écho, et ainsi contextualiser les raisons qui nous ont poussé à entreprendre ce travail de cette manière, il nous paraissait important de souligner – en préambule – certaines réalités mises en avant par ces deux littératures.

Concernant la question spécifique de l'impact, il est éclairant de constater à quel point celle-ci n'a, à l'heure actuelle, que partiellement été effleurée par la littérature, qui préfère encore aujourd'hui se focaliser essentiellement sur les indicateurs d'activité et de performance des OTT, à travers le nombre de brevets qu'ils génèrent, le nombre de spin-off créées, le nombre de licences signées ou encore de royalties obtenus (Siegel et al., 2003 ; Anderson et al., 2007).

De fait, un tel recensement comptable pave une voie préférentielle aux approches quantitatives (Perkmann et al., 2013, 2021), et donne lieu le plus souvent à des raisonnements en termes de productivité marginale (Thursby & Kemp, 2002). En effet, la valorisation a souvent tendance à être perçue comme une boîte noire, apte à transformer des résultats de recherche en brevets ; brevets qu'elle transforme ensuite en licences d'exploitation. Cependant, les mécanismes concrets et formels de conversion de l'un à l'autre ne sont que rarement investigués.

Consécutivement, si l'on se déporte à présent sur la littérature quant aux fonctions des OTT, la principale raison d'être mise en avant par cette dernière consiste en la sécurisation d'une

propriété intellectuelle apte à être transférée (Siegel, Waldman, Atwater & Link, 2004), ce qui tend à cantonner ces structures à des fonctions essentiellement juridiques et marchandes (Markman et al., 2005 ; Debackere & Veugelers, 2005). Lui revient dès lors d'effectuer la liaison entre un offreur de technologie et une entreprise désireuse de l'acquérir, ainsi qu'en minimiser les coûts de transaction, et le faire dans des délais idéalement courts. De fait, les OTT apparaissent le plus souvent comme des intermédiaires ou des courtiers au service du processus de valorisation, plus que comme des acteurs à part entière de celui-ci (Barlatier et al., 2016). Or, il nous a véritablement semblé, de par les nombreuses discussions et interactions que nous avons pu avoir avec de nombreux professionnels, que cette réalité était, à la lumière des nouvelles réalités de la valorisation, profondément réductrice du travail opéré sur le terrain.

Ainsi, tels sont les différents constats que nous avons pu faire émerger de la littérature, et que nous avons aussitôt entrepris de dépasser. Pour ce faire, nous avons entrepris une large étude exploratoire, basée sur des études de cas autour de projets de valorisations spécifiques. De fait, la méthodologie développée dans le cadre de ce travail est essentiellement qualitative et repose sur l'analyse approfondie de multiples projets de valorisation. Un projet correspond à certains résultats de recherche spécifiques, dont la valorisation a été opérée par un ou plusieurs OTT, en conformité avec les politiques de site en vigueur. Dans ce cas, pourquoi retenir le projet comme unité d'analyse ? Simplement car il nous apparaît comme l'unité d'analyse la plus pertinente pour étudier l'impact de l'activité d'un OTT. Fondamentalement, au-delà de sa nature juridique ou de son portefeuille d'activités, l'OTT est confronté à des chercheurs et des entreprises qui aspirent valoriser des résultats spécifiques. Or, chaque résultat requiert une expertise sur mesure et toujours circonstanciée de la part de l'OTT, et donc la conduite d'un projet qui l'est tout autant. Un fonctionnement par projets est aujourd'hui la norme dans la plupart de ces structures, chacune cherchant à constituer et piloter un portefeuille plus ou moins élargi de technologies – au sens large – initiées en laboratoire. Par conséquent, le projet nous apparaît véritablement comme l'unité indivisible d'analyse de l'action d'un OTT, ainsi qu'un très bon candidat pour étudier à la fois l'impact généré par la valorisation de la recherche publique, et la part de celui-ci, plus spécifique, attribuable aux structures qui l'opèrent.

L'objectif est ici d'étudier l'impact de ces projets dans le temps, s'intéresser à leur suivi dans la durée, et notamment l'exploitation qui a pu être faite des technologies transférées, afin de mettre en lumière un maximum de retombées. Pour ce faire, nous militons pour ainsi basculer d'une vision ponctuelle de l'impact, à une vision processuelle de celui-ci. En effet, l'impact n'apparaît pas ex-nihilo à un moment donné, mais se construit au contraire dans la durée et requiert des configurations bien spécifiques pour se manifester.

De cette première note d'intention, passons désormais aux objectifs concrets de notre recherche. Tout d'abord, il est nécessaire de souligner, dès le début de cet exposé, que notre travail s'est révélé essentiellement méthodologique, aspirant à développer une alternative aux approches couramment employées pour apprécier l'impact de l'action des OTT. Ainsi, notre méthodologie vise à mettre en lumière l'impact de projets de valorisation dans toute sa pluralité, d'une façon qui soit à la fois holistique et multidimensionnelle.

De cette intention, découle une première question de recherche, à visée essentiellement exploratoire :

Q1 : Quelle diversité d'impact différents projets de valorisation sont-ils à même de générer ?

Dans un second temps, nous avons également tenu à réinvestiguer les fonctions, rôles et autres apports des OTT au processus de valorisation. Opèrent-ils réellement comme de simples intermédiaires, comme l'affirme la littérature ? Ou sont-ils amenés à s'investir et à agir d'une manière plus essentielle et critique qu'observée de prime abord, lorsque perçus comme de simples boîtes noires ?

Cette seconde interrogation a donné lieu à une autre question de recherche, découlant directement de la première :

Q2 : Au regard de ce qui apparaît comme un processus temporel, quel est le rôle des offices de transfert ?

Pour répondre à ces deux questions, tous les projets que nous avons étudiés l'ont été à travers une même matrice d'analyse, aussi bien théorique qu'empirique, afin de garantir un certain degré de comparabilité entre nos cas, et donc de généralisation de nos résultats. Ainsi, cette méthodologie puise ses inspirations dans de nombreuses approches théoriques, que nous avons cherché à combiner entre elles, et dont la Figure N°1 présente la philosophie :

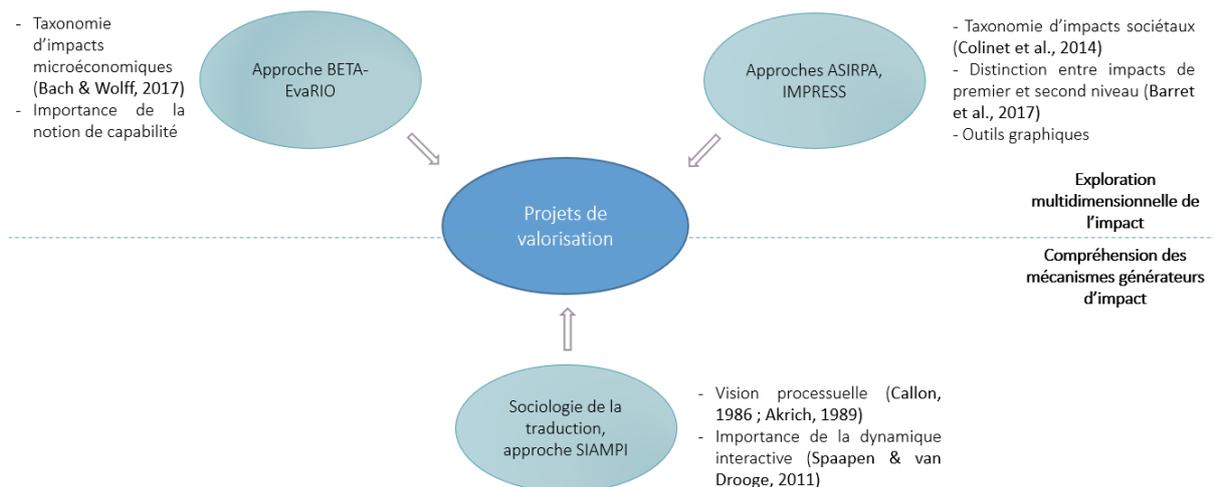


Figure N°1 : Matrice conceptuelle de notre méthodologie d'analyse de l'impact

Dans la mesure où la valorisation est une prolongation naturelle de l'activité de recherche, les premières renvoient logiquement aux méthodes d'évaluation d'impact de celle-ci. Certaines se sont déjà affairées à explorer cet impact, en proposant des taxonomies qui nous paraissaient pertinentes à réutiliser en l'état, à minima riches d'inspiration. Notamment, nous nous sommes particulièrement appuyés sur les approches Beta-EvaRIO, développée ici même à Strasbourg au sein du laboratoire éponyme, ainsi qu'ASIRPA, développée en interne au sein de l'INRAE. Dans une moindre mesure, nous avons également tiré profit de certains éléments théoriques mis au point par la méthode ImpresS, développée au sein du CIRAD. Combiner ces différentes approches d'évaluation nous permet d'accéder à une lecture de l'impact à différents niveaux – qu'ils soient micro, méso, ou encore macro – et nous investit dès lors du droit de porter l'analyse de l'impact à un niveau sociétal.

Tout d'abord, l'approche BETA-EvaRIO, en plus de proposer une classification claire des différents impacts escomptables pour chacune des parties prenantes de la collaboration – en distinguant effets réputationnels, d'organisation, de réseau, etc. –, insiste également sur la notion de capacité, et surtout de renforcement de cette capacité au fil du temps ; ce qui nous apparaît fondamental dans une perspective dynamique d'apprentissage de la valorisation, notamment par les acteurs de la recherche publique eux-mêmes, et qui demeure, encore aujourd'hui, trop souvent occulté par la littérature sur la performance des OTT.

Les approches plus macroéconomiques insistent quant à elles sur la notion d'impact sociétal, mais également sur le fait que plus l'on s'éloigne du terme du projet, plus l'impact potentiel a dès lors tendance à croître par arborescence. Alors, les parties prenantes originelles de la valorisation tendent à se retirer progressivement, au profit de multiples nouveaux acteurs qui s'emparent de la technologie à mesure de sa diffusion au sein de la société.

Dans un second temps, ce travail s'est également nourri de diverses théories ancrées dans la sociologie des sciences, et notamment des travaux de la sociologie de la traduction, ainsi que ceux autour des interactions dites productives (approche SIAMPI).

En effet, exposer à froid les impacts dans une seule optique d'exploration est une chose, mais chercher ensuite à comprendre les mécanismes à l'origine de leur génération et de leur apparition en est une autre. Or dans une approche opérationnelle comme la nôtre, il nous paraissait important de concilier les deux facettes de l'analyse. Pour ce faire, ces approches invitent à adopter une vision processuelle de la collaboration, et ainsi comprendre comment se bâtit l'impact au cours du temps. Elles insistent notamment sur l'importance d'apprécier la dynamique d'interactions entre les acteurs, à travers notamment l'hypothèse fondamentale que ce n'est pas tant la qualité scientifique ou intrinsèque d'un résultat de recherche qui déterminera à lui seul le succès de son transfert, mais bien davantage la faculté des acteurs qui entreprennent de collaborer ensemble à le faire d'une façon habile, afin de franchir sans heurts les différentes étapes du développement. Et en toile de fond, une notion tout aussi essentielle à nos yeux, qui est celle de co-construction, qui fait écho à une réelle synergie collaborative, plus qu'à un simple travail additif de chacune des parties.

Une fois que nos assises théoriques nous ont paru suffisamment solides, le processus de collecte de données a pu démarrer. Celui-ci s'est scindé en deux phases distinctes et successives. La première, essentiellement exploratoire, a consisté en la réalisation de 9 études de cas en face-à-face autour de projets de valorisation spécifiques, riches d'entretiens auprès d'OTT partout sur le territoire, mais également auprès de chercheurs et d'entreprises ayant souhaité collaborer ensemble. Cette première phase de collecte nous a permis de rôder et d'éprouver la méthodologie en conditions réelles, et ainsi bénéficier de premiers retours de la profession.

Dans un second temps, nous avons tenu à basculer dans une optique plus confirmatoire, à même de consolider et valider les résultats que nous avons préétablis. Un questionnaire en ligne a donc été créé, encapsulant une version simplifiée de la méthodologie en face-à-face, mais toujours focalisée autour de nos deux leitmotivs principaux, que sont l'impact des projets ainsi que la contribution des OTT. Pendant quatre mois, les OTT membres du Réseau C.U.R.I.E. ont ainsi eu la liberté de nous soumettre par eux-mêmes les projets de leur choix, nous permettant de récolter 22 projets supplémentaires, portant ainsi notre portefeuille d'étude à un total de 31 projets de valorisation distincts et analysables. Toutefois, la dissymétrie d'information introduite par deux

modes de collecte distincts – les projets obtenus par questionnaire exhibant une richesse d'information significativement moindre – invite à la plus grande vigilance dans l'analyse conjointe de ces deux populations.

Enfin, et avant d'embrayer sur les contributions tant théoriques qu'empiriques mises en lumière par ce travail, il convient d'évoquer rapidement la façon dont nous avons exploité le riche matériel que nous avons pu collecter. Tout d'abord, nous avons cherché à apprécier plus en détail l'apport d'un OTT à un projet de valorisation, en décomposant notamment sa contribution selon différentes dimensions d'activité – six au total (Accompagnement, Sensibilisation, Protection, Mise en connexion, Positionnement, Maturation) – qui nous apparaissaient suffisamment orthogonales entre elles, tout en étant relativement représentatives de la globalité de son champ d'action.

Nous avons ensuite disséqué tant les dimensions d'activité que les dimensions d'impact, en quête d'indicateurs pertinents pour mieux les apprécier, et ainsi systématiser et faciliter la recherche de l'information d'intérêt au sein de nos narratifs. Une fois que notre grille d'analyse ainsi que nos tables d'indicateurs étaient prêtes, nous avons cherché à capitaliser dessus et entreprendre un premier exercice de scoring, censément à même de refléter l'intensité de chaque forme d'impact observée, ainsi que de chacune des dimensions d'activité de l'OTT mises au service du projet.

Ainsi, pour chaque dimension d'impact comme de contribution de l'OTT, nous avons cherché à comparer entre eux tous les projets qui exhibaient des développements dans la dimension en question. Cela nous a permis de calibrer des échelles de mesure pour chacune d'elles, et ainsi attribuer à chacun de nos projets des scores d'intensité dans chacune des dimensions. Afin de mieux synthétiser l'information, un outil graphique d'agrégation a notamment été établi, sous les traits de différents radars d'impact et de contribution. Le radar de contribution traduit le degré d'implication de la structure de valorisation dans le projet, à travers une décomposition de son activité dans les six dimensions susmentionnées. Deux radars supplémentaires restituent une vision complémentaire de l'impact qu'a pu générer le projet ; l'un présente les retombées directes et indirectes dont ont pu profiter chaque partie prenante des suites du projet, tandis que l'autre s'illustre au regard de l'impact sociétal qui en a résulté, notamment sur des dimensions autres qu'économiques. Par ce biais, nous questionnons l'impact sous toutes ses formes et développons une série de nouveaux indicateurs à prendre en compte.

C. Importance et contribution de la recherche

Outre les radars d'impact et de contributions, visant essentiellement à résumer la richesse d'un projet de valorisation, une nouvelle modélisation graphique du chemin d'impact a également été développée, à des fins cette fois de meilleure compréhension des mécanismes générateurs d'impact. Celle-ci permet de schématiser de manière synthétique l'intégralité des entretiens constitutifs d'un projet de valorisation, et ainsi repérer certains patterns difficilement visibles au niveau du seul narratif.

Pour chaque projet, le chemin d'impact se focalise sur la dynamique d'interactions qui a régi la collaboration entre les différentes parties prenantes impliquées et cherche à la mettre en contraste avec les impacts qui ont par la suite pu être observés. Plus précisément, il s'emploie à retracer la séquence exacte des actions entreprises par les divers acteurs, puis à observer les différents types d'impact qui essaient au bout – mais également tout au long – de celle-ci. De cette manière, il devient possible de localiser précisément les contributions et apports de chaque acteur au processus.

En outre, reconstituer maillon après maillon cette chaîne de production de l'impact revêt à nos yeux plusieurs autres avantages. Notamment, cela nous permet, en tirant chacun des fils de la collaboration – même les plus anodins –, de faire apparaître une grande pluralité dans les formes d'impact observées, tout en nous donnant un aperçu des différentes temporalités auxquelles celles-ci se manifestent. Cette richesse informationnelle est uniquement rendue possible par l'implémentation d'une lentille d'analyse de l'impact multi-niveaux, tirant pleinement profit de la combinaison des différentes approches théoriques mobilisées.

Le chemin d'impact nous permet donc de rendre compte à la fois des impacts qui se réalisent en bout de chaîne, le plus souvent au profit de la société dans son ensemble, comme ceux qui viennent affecter les acteurs directs du projet tout au long du processus. Notamment, s'il est légitime de s'attendre à un impact pour l'entreprise bénéficiaire du transfert, la recherche publique ainsi que les OTT eux-mêmes font également état d'importantes facultés d'apprentissage, à même d'être converties en une grande variété de retombées, aussi bien organisationnelles que réputationnelles. Celles-ci tendent à démontrer que si la valorisation se construit bel et bien à partir de la recherche, la réciproque est également vraie, car la recherche se nourrit fortement de la valorisation, au travers de nombreuses boucles de rétroaction progressivement mises en place. Or, ces formes d'externalité sont rarement prises en compte par la littérature sur l'impact de la valorisation à l'heure actuelle, alors même qu'elles se manifestent le plus souvent bien plus fréquemment et rapidement que d'éventuels impacts sociétaux.

De plus, cette vision fine sur la réalité de la collaboration dévoile les facteurs qui ont permis au projet de se concrétiser, ou à l'inverse ceux qui ont freiné, voire fait échouer son développement, et pour lesquels une grande vigilance est de mise. Ainsi, nous mettons en lumière les mécanismes qui permettent, ou non, à l'impact de se générer, et en tirons un certain nombre d'enseignements et de leviers à actionner pour amplifier la potentialité du processus de valorisation.

Enfin, le chemin d'impact nous permet de scruter avec attention le rôle spécifique de l'OTT au sein de cette configuration productive. Notamment, il apparaît le plus souvent que la contribution de ce dernier est en réalité plurielle et répartie tout au long de la collaboration, bien loin d'être cantonnée à de rares moments charnières, comme le dépôt de brevet par exemple. Ce faisant, nous

sommes dès lors en mesure d'apprécier l'intensité de sa contribution, voir à l'origine de quelle initiative il se trouve et enfin appréhender de manière plus large pour quel type d'impact celui-ci a eu un rôle prépondérant. Notamment, il nous apparaît que c'est lui qui positionne les projets sur des trajectoires qui leur permettront à terme de concrétiser leurs impacts potentiels, en étant en charge de l'établissement d'une stratégie de valorisation appropriée. Ainsi, nous parvenons à démontrer que l'expertise d'un service de valorisation apporte une réelle plus-value, au-delà du seul transfert formel des technologies.

Si la lecture d'un unique chemin d'impact se révèle déjà généreuse en termes d'enseignements, la comparaison de plusieurs chemins entre eux permet de gagner un échelon supplémentaire en termes d'analyse. Nous avons donc cherché à établir une première typologie de chemins d'impact, soulignant notamment l'adaptabilité de l'OTT et la diversité de ses interventions.

En effet, dans une perspective d'exploration du rôle des OTT, le niveau de contribution de ces derniers s'est imposé comme un déterminant prioritaire à inclure. Puis, nous avons cherché à investiguer quels paramètres pouvaient également aider à discriminer les chemins entre eux. Deux dimensions supplémentaires ont alors émergé avec force : la maturité technologique des résultats, ainsi que leur potentiel disruptif, tant en termes d'innovation que de retombées économiques. Ces deux dimensions conditionnent logiquement le tracé du chemin d'impact et sont directement en lien avec la forme et le niveau d'implication que l'OTT est prêt à investir dans un projet.

Au sein de cette typologie, et malgré un portefeuille réduit de cas, quatre configurations distinctes tendent déjà à se stabiliser. Nous les avons chacune nommées selon la fonction principale que l'OTT opère parmi les projets qui les composent, soulignant ainsi le caractère central de sa contribution.

Ainsi, dans une première configuration, on retrouve la vision classique de l'OTT comme intermédiaire marchand. Ce dernier rencontre des technologies suffisamment matures et transférables en l'état. La modalité préférentielle de valorisation s'avère logiquement le transfert de technologie à une entreprise établie, à travers la signature d'une licence d'exploitation.

L'OTT joue le rôle de rampe de lancement. On y retrouve des projets à fort potentiel, mais pour lesquels la maturité technologique fait dire à l'OTT que les conditions de transfert ne sont pas encore réunies. Ce dernier s'investit donc majoritairement en maturation, en investissant des fonds, afin de faire gagner en maturité les résultats. Ici, sont généralement créées de jeunes spin-off, soumises à d'importants besoins capitalistiques, et qui très rapidement vont avoir besoin de l'appui et du relais du secteur privé pour poursuivre leur développement.

Dans une seconde configuration, l'OTT joue le rôle de rampe de lancement. On y retrouve des projets à fort potentiel, mais pour lesquels la maturité technologique fait dire à l'OTT que les conditions de transfert ne sont pas encore réunies. Ce dernier s'investit donc majoritairement en maturation, en investissant des fonds, afin de faire gagner en maturité les résultats. Ici, sont généralement créées de jeunes spin-off, soumises à d'importants besoins capitalistiques, et qui très rapidement vont avoir besoin de l'appui et du relais du secteur privé pour poursuivre leur développement.

Puis, dans une troisième configuration, l'OTT officie essentiellement comme médiateur, parmi une gamme de projets pour la plupart tous issus de la recherche partenariale. L'OTT y est surtout amené à réunir autour de la table les interlocuteurs les plus adaptés pour répondre aux besoins et spécificités du projet et de la technologie, à travers sa compréhension tant du terreau

socioéconomique local, que des compétences des laboratoires dont il a la charge. Une fois qu'il est parvenu à les identifier puis les faire dialoguer entre eux, son rôle consiste alors à leur aménager un espace privilégié au sein duquel collaborer en confiance.

Enfin, dans une dernière configuration, l'OTT est amené à s'investir de façon pleine et entière dans le processus. La plupart du temps, sa forte implication résulte d'une prise de conscience ou d'un affect particulier pour la technologie, son potentiel notamment en termes d'impact – à même de solutionner certains défis sociétaux – ou encore pour les chercheurs pleinement motivés à s'investir. Au sein de cette configuration spécifique, la contribution de l'OTT est souvent totale et transcende la plupart des dimensions de son activité. C'est également là que le positionnement de l'OTT dans la dynamique interactive, et plus précisément au sein du chemin d'impact, est le plus affirmé.

Par conséquent, ce travail contribue à enrichir la littérature sur le rôle des OTT en basculant d'une unique configuration essentiellement marchande, à une typologie de quatre configurations différentes et nettement plus circonstanciées. Il s'efforce de démontrer combien il est important de dépasser le paradigme d'évaluation actuel, basé sur une vision mécanique de la valorisation, au profit d'une meilleure compréhension de ses rouages internes. Notamment, nous insistons sur le besoin de mieux prendre en compte le rôle des acteurs qui font vivre la valorisation et qui façonnent la forme, sans cesse personnalisée, qu'elle revêt. En se proposant d'étudier l'impact sous un angle inédit, notre méthodologie est l'une des premières initiatives académiques allant réellement en ce sens. En effet, aucune étude, à notre connaissance, ne cherche à apprécier l'impact de projets de valorisation au travers de l'exploitation post-transfert qui a pu être faite des technologies en question. Aucune autre également ne s'intéresse à la dynamique d'interactions interne de tels projets pour en comprendre les raisons de la réussite, ou non, du transfert, et par extension, des retombées potentielles. Ainsi, notre travail, en intégrant d'ores et déjà cette double sensibilité, fait réellement figure de pionnier en la matière. Par essence, la méthodologie que nous proposons se veut aussi sommative que formative, c'est-à-dire qu'elle attache autant d'importance à l'apprentissage qu'à rendre des comptes.

Pour autant, le but de ce travail n'est pas de bouleverser radicalement la façon dont est conduite la valorisation aujourd'hui, mais bien davantage de sensibiliser les différents acteurs qui y participent à l'impact que peut générer cette activité. Bien sûr, la dévouer uniquement à la recherche du plus grand impact, notamment sociétal, n'aurait pas d'intérêt dans les conditions du système économique actuel. Cependant, nous tenons à souligner le besoin de coexistence au sein du portefeuille des OTT entre des projets générateurs de revenus à court terme et des projets ouverts à d'autres types de considérations. Notamment, les premiers permettent à l'OTT d'avoir la latitude suffisante et la sérénité nécessaire pour entreprendre les seconds. Nombre d'OTT en sont déjà conscients aujourd'hui, mais il est nécessaire – pour les accompagner dans cette évolution – de veiller à les affranchir du seul objectif de retour sur investissement.

Nous concluons cette section introductive en portant un premier regard critique sur le travail que nous proposons. À travers l'établissement d'un cadre d'analyse standardisé, la méthodologie dont il est l'inscription parvient à surmonter nombre des critiques que l'on adresse fréquemment aux méthodologies qualitatives. En effet, le caractère non-généralisable des résultats obtenus via ce genre de méthodologies a souvent tendance à les discréditer d'entrée, vis-à-vis notamment de techniques quantitatives plus traditionnelles. En effet, beaucoup leur reprochent qu'une preuve par l'exemple n'en est pas réellement une, et que seule la significativité statistique est en mesure d'attester d'une causalité effective entre différents phénomènes. Conscients de telles

limitations, nous avons tout de même privilégié ce genre d'approches, car elles nous apparaissent plus à même – dans un premier temps du moins – de répondre au défi que représente le dépassement du système d'évaluation actuel. En effet, la lecture de l'impact de la valorisation se doit d'être préalablement enrichie de nombreuses observations de terrain, que seules des études de cas réalisées au plus près des acteurs qui l'opèrent au quotidien peuvent apporter. De plus, le déploiement d'outils standardisés nous permet d'étudier chaque cas aux travers des mêmes routines d'analyse, et d'ainsi contenir le biais relatif à l'hétérogénéité des terrains d'étude. En parvenant à apprécier l'impact de projets de valorisation au travers d'une approche structurée, holistique et multidimensionnelle, nous démontrons l'intérêt de recourir aux méthodologies qualitatives. Cependant, bien que la puissance du narratif paraisse séduisante, nous avons conscience qu'elle ne saurait malgré tout se suffire à elle-même. C'est pourquoi nous pavons d'ores et déjà la voie à l'amélioration continue de notre méthodologie, dont la volonté est d'intégrer – dès qu'une masse critique de cas aura été atteinte – la possibilité d'embrancher sur des analyses quantitatives pour consolider nos résultats. En effet, le travail réalisé dans cette thèse demeure – à ce stade – exploratoire, et de fait incomplet.

À ce titre, il nous paraît important de rappeler que la raison d'être de cette méthodologie est avant tout d'élargir la fenêtre d'observation par laquelle l'action des OTT est le plus souvent scrutée, tout en enrichissant la lecture de l'impact qui peut en être faite. De fait, elle n'a pas, dans l'immédiat, vocation à être déployée comme un outil clé en main d'évaluation d'impact. En l'état, elle ne saurait donc être utilisée pour évaluer l'impact d'une structure dans son entièreté – et encore moins celui du dispositif national de valorisation – et doit se cantonner à la seule étude de projets. Cependant, lorsque ce niveau d'analyse aura été intégralement maîtrisé, il serait logique et naturel d'imaginer une tentative d'agrégation à un niveau supérieur, à l'échelle d'une structure par exemple. En effet, l'action opérationnelle d'un OTT consiste principalement en la gestion d'un portefeuille de plusieurs projets de valorisation. Ainsi, si nous maîtrisons l'analyse de l'impact au niveau d'un projet, nous sommes théoriquement en mesure d'inférer celle d'un portefeuille entier. Néanmoins, le passage à un échelon supérieur s'accompagne irrémédiablement de difficultés supplémentaires ; d'autant que les structures assurent pour le compte de leurs établissements certaines fonctions transversales, qui débordent du seul cadre d'un portefeuille de projets. Par conséquent, une grande vigilance se doit d'être observée en cas de scale-up de la méthodologie, et plus généralement, pour toute utilisation en vue d'une évaluation d'impact. Pour toutes ces raisons, nous préférons en l'état nous restreindre à dire qu'à défaut de l'évaluer, notre méthodologie est à même de mieux appréhender l'impact, et ce dans sa globalité.

Nous avons conscience que ce travail, bien que novateur, demeure encore très expérimental. Il pourra néanmoins servir de point d'appui à la conduite d'autres études. De plus, la volonté du Réseau C.U.R.I.E. est de parvenir à encapsuler cette méthodologie au cœur d'un service ou d'un outil à destination directe de la communauté des professionnels français de la valorisation. En effet, une demande très forte en émane, pour un pilotage complémentaire de leur activité à l'aune de l'impact potentiel que celle-ci génère. Ce travail profite donc autant à la communauté scientifique qu'aux opérateurs de terrain. Cette première opérationnalisation de la méthodologie a par ailleurs déjà permis de tirer un certain nombre d'enseignements pour la profession. Premièrement, elle démontre que son action n'a pas qu'une répercussion économique, mais au contraire génère des impacts dans de nombreuses dimensions, dont profite l'intégralité de la société. Aussi, cette action ne se limite pas qu'à la seule propriété intellectuelle, mais se matérialise bel et bien au travers d'un savoir-faire aux

contours variés. C'est d'ailleurs cette expertise technique et relationnelle qui permet le plus souvent au transfert de s'opérer dans de bonnes conditions, ce qui assoit la position des OTT comme étant les principaux architectes d'une valorisation réussie. Or, nos résultats soulignent qu'au-delà des retombées financières qu'engendrent ces transferts, les établissements de recherche profitent doublement d'une valorisation efficiente. En effet, de par les boucles de rétroaction qui se mettent en place, ou via les différents effets d'apprentissage que nous avons pu observer, recherche et valorisation s'autoalimentent bien plus qu'elles ne se parasitent. On voit par conséquent ici toute l'importance pour les établissements d'investir dans leur activité de valorisation, et nous gageons que ce travail saura trouver une utilité aux yeux à la fois des OTT, mais plus largement des décideurs publics.

Enfin, le transfert de technologie étant un processus en perpétuelle évolution, notre méthodologie tâche d'en intégrer les modalités les plus récentes, et s'est ainsi construite via des procédés peu étudiés par la littérature à l'heure actuelle. Formes non-linéaires de transfert, nouveaux leviers d'action, etc., notre travail se trouve à la pointe de l'état de l'art, et se propose au passage d'en réactualiser certains résultats. De plus, la volonté de bâtir une méthodologie inclusive de projets issus de tout horizon scientifique s'inscrit dans la réflexion récemment engagée par divers acteurs de la profession, et allant vers une meilleure intégration des SHS. Nous espérons sincèrement que ce travail participera à sa modeste façon à l'évolution des pratiques en la matière.

D. Architecture de la thèse

Afin de retranscrire au mieux ce travail de recherche, nous avons privilégié l'exercice monographique, plus adapté aux spécificités du sujet, mais aussi plus à même de refléter le cheminement intellectuel que nous avons emprunté. La thèse se présente ainsi comme un continuum de 5 chapitres. Dans un premier chapitre, nous revenons sur une définition générale et globale de ce qu'est la valorisation, la manière dont celle-ci se structure aujourd'hui – notamment en France – mais également sur le paradigme d'évaluation de l'impact en vigueur. Notamment, nous y passons en revue les méthodologies d'analyse couramment employées par la littérature pour étudier l'activité des offices de transfert, et recensons les différents rôles que celle-ci tend traditionnellement à leur attribuer. Puis, un second chapitre se destine à réarpenter la littérature sur la valorisation à la lumière de l'impact de celle-ci, en préfigurant d'ores et déjà des briques conceptuelles dont nous nous inspirerons par la suite. Nous y questionnons, entre autres, la finalité des offices de transfert, et présentons différents critères à prendre en compte pour enrichir l'analyse actuelle, et ainsi mieux apprécier l'impact, au sens large, que ceux-ci génèrent. À l'aune des difficultés identifiées – qui tendent à cantonner l'analyse de l'impact de ces structures à la seule étude de leurs résultats d'activité –, le troisième chapitre présente une alternative méthodologique à même de s'en affranchir, conçue pour spécifiquement adresser la question de l'impact des offices de transfert. Cette partie décrit étape par étape notre itinéraire méthodologique, revient sur le processus de collecte de données et illustre l'approche au travers de l'une des études de cas que nous avons réalisée. Y sont également présentés les différents outils graphiques – le chemin d'impact, et différents radars – sur lesquels nous nous sommes appuyés pour opérer l'analyse. Puis, nous présentons au travers d'un quatrième chapitre les résultats d'ores et déjà obtenus, tant vis-à-vis de la diversité d'impacts mis en lumière, que des contributions effectives des offices de transfert. En parallèle, nous proposons dès à présent certaines analyses préliminaires qu'il serait bon de poursuivre dans le futur, si la méthodologie venait notamment à être utilisée par la profession. Le dernier chapitre amorce, à cet égard, un certain nombre de recommandations, d'ordre plus opérationnel, et fait l'objet, avant de conclure, d'une discussion générale quant aux forces et faiblesses de l'approche que nous proposons.

CHAPITRE 1 :
VALORISATION DE LA RECHERCHE : ENTRE
DÉFINITION, ÉVOLUTION ET FONCTION

1.1. Définition

La valorisation de la recherche publique désigne l'ensemble d'activités visant à rendre utilisables les connaissances produites au sein des laboratoires de recherche publique par les acteurs du monde socioéconomique, le plus souvent les entreprises. Ainsi, elle se caractérise par la transformation et l'incorporation de résultats de recherche au sein de nouveaux produits et services marchands, développés au travers de partenariats public-privé. Cette valorisation économique s'inscrit donc dans le cadre plus large du **transfert de technologie et de connaissance (TTC)**, et en incarne spécifiquement les canaux de transformation transitant par les voies du marché. De fait, elle stipule une forme d'appropriation par le privé des produits de la recherche, à travers la mise en place de mesures de propriété intellectuelle adaptées.

Elle s'inscrit dès lors davantage dans le « Mode 2 » de production des connaissances (Gibbons et al., 2014) de par sa proximité avec une recherche collaborative appliquée, en opposition au « Mode 1 » que l'on attribue généralement à la sphère de la recherche plus fondamentale (Erno-Kjohede & Hansson, 2011 ; Bornmann, 2013). Les universités sont ici perçues comme des « hubs d'innovation » (Schaeffer & Matt, 2016), capables de générer des résultats à même d'être convertis en innovations technologiques. Dans pareil système, les entreprises et le marché influencent directement le processus de production de connaissances. La connaissance ainsi transférée devient pour les firmes un actif sur lequel capitaliser et bâtir un avantage compétitif immédiat (Carayannis & Papadopoulos, 2011 ; Murray & Stern, 2016 ; Audretsch & Caiazza, 2016). De fait, la valorisation se distingue également d'un « Mode 3 », qui serait lui davantage basé sur une forme d'échange de connaissances entre les sphères académique et privée (Carayannis & Campbell, 2011 ; Miller et al., 2016), sans cadre contractuel et formel, à même d'en circonscrire le périmètre. En effet, Abreu & Grinevich (2013) démontre que même en l'absence de telles dispositions, la connaissance peut tout de même être transférée hors des frontières de la recherche publique, au travers de conférences ou encore d'interactions plus informelles entre les chercheurs et le monde socioéconomique. En outre, celles-ci contribuent tout autant à l'économie des établissements publics, à travers des retombées en termes de réputation ou de prestige, et influencent de fait les potentialités de commercialisation à plus long terme. Dès lors, le TTC au sein des établissements de recherche ne saurait se limiter à la commercialisation formelle de celle-ci (Miller et al., 2018).

Par conséquent, le terme « valorisation », particulièrement employé en France, peut se montrer par certains aspects ambigu. En effet, bien qu'il semble porteur d'un sens général, il en réduit par son incarnation la portée, en excluant de son périmètre d'action les mécanismes de transmission de connaissances plus diffus et informels, affranchis de l'économie marchande. C'est pourquoi on ne lui retrouve pas forcément d'équivalent dans la littérature internationale, qui lui privilégie directement les termes de « science commercialization », afin de pallier d'éventuels amalgames. Dans ce travail de thèse, nous conservons néanmoins l'emploi du terme « valorisation », de par son usage historique dans le système français, de par l'audience – prioritairement nationale – à qui il s'adresse, mais aussi à des fins de légèreté dans la rédaction.

Ainsi, on appelle communément structure de valorisation toute entité intégrée ou rattachée aux établissements supérieurs d'enseignement et/ou de recherche, dont la mission est de contractualiser et commercialiser les connaissances qu'ils génèrent auprès de tiers non-académiques. Dans la suite de ce rapport, nous recourons à l'abréviation standard « **OTT** » (pour *Office de Transfert de Technologie*) pour désigner une structure de valorisation, pour des raisons

évidentes – à nouveau – de rédaction et de confort de lecture. Ainsi, l’OTT est en charge de traduire en action la politique de valorisation de son établissement. En ce sens, il en découle une vision élargie de l’OTT comme instrument opérationnel d’une forme spécifique du TTC, au niveau d’un établissement. Néanmoins, il est important de postuler dès à présent qu’il n’existe pas de modèle unifié d’OTT. Au contraire, on en dénombre aujourd’hui une large variété, tant au niveau de la nature juridique des structures qu’au niveau du portefeuille d’activités qu’elles exercent. En outre, l’OTT – quel qu’il soit – n’est investi que des prérogatives que lui accorde son établissement de tutelle. Par conséquent, les missions, les activités pour les mener à bien, ainsi que les objectifs d’un OTT peuvent fortement varier d’un établissement à l’autre, et dépendent directement de la stratégie opérationnelle de sa tutelle.

En France, on retrouve ainsi un nombre important d’OTT différents, tels que les **SAIC** (pour *Services d’Activités Industrielles et Commerciales*), les **SATT** (pour *Sociétés d’Accélération du Transfert de Technologie*), les **filiales de transfert** de certains grands organismes de recherche, certains services internes rattachés aux directions de la Recherche et de la Valorisation (**DRV**), etc. En outre, d’autres acteurs supports de l’écosystème d’innovation sont également amenés à intervenir sporadiquement au cours du processus de valorisation : **IRT** (pour *Institut de Recherche Technologique*), **CRIT** (pour *Centre de recherches industrielles et techniques*), **Instituts Carnot**, certaines **fondations**, etc.

À ce stade, et afin de mieux caractériser l’action d’un OTT, il est nécessaire de revenir au préalable sur l’objet qu’il se veut incarner, à savoir le processus de valorisation. En effet, la valorisation décrit un processus de transformation, dont les étapes sont aujourd’hui relativement bien balisées et définies. Bradley, Hayter & Link (2013) le représente de la façon suivante (figure N°2) :

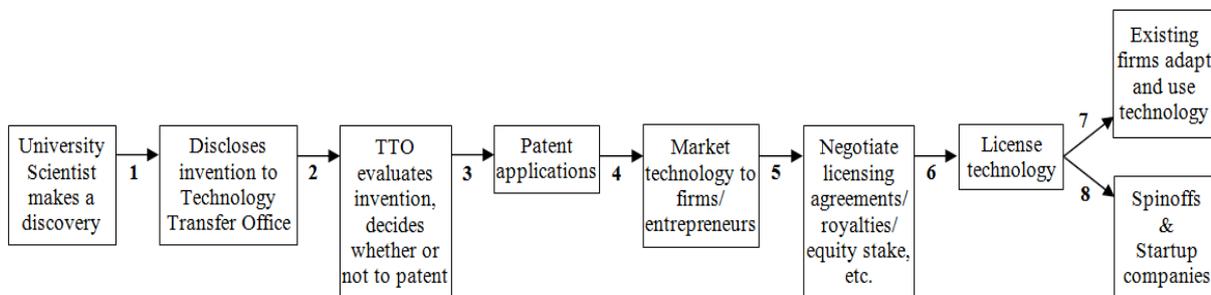


Figure N°2 : Représentation traditionnelle du TTC (source : Bradley, Hayter & Link, 2013)

La fenêtre d’intervention d’un OTT est ainsi circonscrite à ce processus, et varie simplement en amplitude d’une structure à l’autre. De manière plus synthétique, ce processus désigne la séquence suivante :

- La **détection** de résultats de recherche exploitables, car étant de potentiel intérêt pour le monde socioéconomique (Siegel, Waldman, and Link, 2003).
- La **protection** de ces résultats, à travers la génération de titres de Propriété Intellectuelle (PI)
- La **maturation**, si nécessaire, de ces résultats, à travers l’élaboration d’une preuve de concept, d’un prototype, etc. afin de les faire gagner en maturité, et ainsi susciter l’intérêt des entreprises.

- Le **transfert** effectif des titres de PI à un tiers, via un contrat de licence d'exploitation à une entreprise existante (Mowery, Nelson, Sampat, & Ziedonis, 2001 ; Jensen & Thursby, 2001) ou à une spin-off nouvellement créée (Shane, 2004a ; Wright, Clarysse, Mustar, & Lockett, 2007)
- Le **développement**, la **commercialisation** et l'**exploitation** d'une innovation – produit ou service – intégrant les résultats de recherche transférés, ainsi que le suivi de cette dernière.

Ce processus en cinq étapes désigne une facette littérale du transfert du TTC, au sens d'une transmission de résultats d'un milieu A (la recherche publique) vers un milieu B (une entreprise).

En parallèle de ce premier levier d'action, on retrouve également la valorisation de résultats coproduits par un acteur du milieu A et un acteur du milieu B, via notamment la mise en place de contrats de recherche partenariale. La conduite de cet autre aspect de la valorisation induit un second cadre d'analyse, qui peut se résumer en deux étapes pour l'OTT:

- La **négociation** des termes du contrat, et notamment des clauses relatives à la PI qui sera générée dans le cadre de l'exercice dudit contrat.
- La **contractualisation** effective, ainsi que le suivi de sa mise en application.

Un tel contrat définit clairement les objectifs de recherche à entreprendre, la répartition des tâches, ainsi que les contributions de chacun à l'effort de recherche. En outre, les modalités de celui-ci peuvent être plurielles, couvrant aussi bien de la recherche fondamentale, du prototypage, de la consultance, ou encore des expérimentations (Heinzl, Kor, Orange & Kaufmann, 2008). Par conséquent, il apparaît que ces formes de collaboration sont aujourd'hui mieux appréhendées par les chercheurs, que le dépôt de brevet ou l'entrepreneuriat par exemple (D'Este & Patel, 2007).

À cet égard, la littérature privilégie l'emploi du terme « academic engagement » (Perkmann et al., 2013) pour se référer à ce canal, et le désigne comme une forme de transfert de technologie plus informel (Link et al., 2007 ; Grimpe & Fier, 2010). L'emploi du terme « commercialization » a ainsi tendance à n'être réservé qu'aux seuls cas de licences ou d'entrepreneuriat académique. Cependant, en dépit de leurs différences, d'importantes connexions relient ces deux canaux, en réalité très complémentaires. Ainsi, une prise de licence apparaît très souvent comme la finalité – ou du moins une suite logique – du processus d'« academic engagement ». En d'autres termes, ce second levier a tendance à précéder dans le temps des discussions plus sérieuses quant à la commercialisation de la connaissance qui est coproduite, et se révèle de fait comme un prérequis fréquent à celle-ci. Enfin, Meyer (2003) observe également que les deux canaux peuvent coexister de façon contemporaine, et prend notamment l'exemple d'une spin-off qui fait le choix de travailler directement avec le laboratoire dont elle est issue.

Le Réseau C.U.R.I.E. propose une représentation de ces différentes voies de valorisation à travers l'idéogramme suivant :

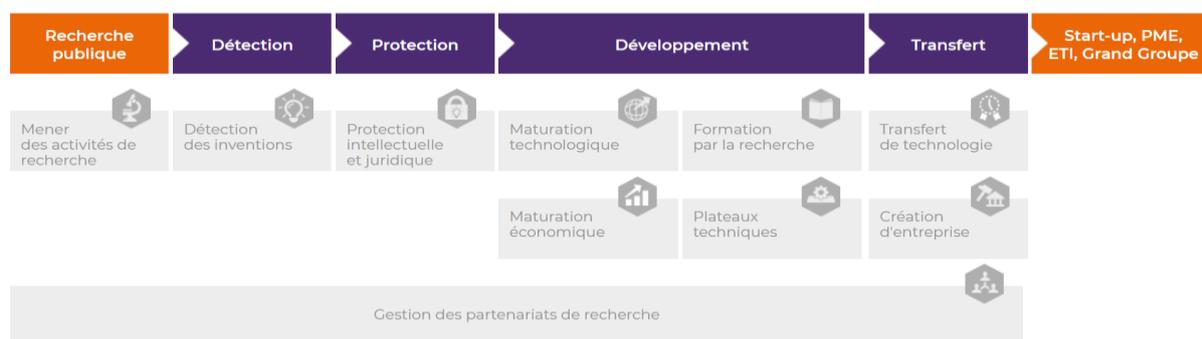


Figure 3. Les processus de valorisation selon le Réseau C.U.R.I.E.

C'est sur la base de cette représentation séquentielle du transfert de technologie que les systèmes modernes de valorisation se sont progressivement bâtis. Aujourd'hui, ce type de « workflow » prévaut encore dans de nombreuses publications et ouvrages consacrés au transfert de technologie (Kline, 2009 ; Hishida et al., 2013 ; Hockaday, 2020), mais sert également de fil rouge à la conduite opérationnelle du transfert au sein de la plupart des OTT. Cela tient pour plusieurs raisons. En premier lieu, l'action d'un OTT passe par la gestion de nombreux projets de valorisation, aux enjeux, contextes et temporalités radicalement différents. En termes de management opérationnel, cela requiert un outil de pilotage capable d'organiser la gestion d'un projet de manière fiable et reproductible. Pour y parvenir, ce type de workflow planifie et organise le cheminement à suivre d'un projet, de sa conception à sa finalisation, à travers l'identification d'étapes-clés. Il permet ainsi de modéliser et formaliser l'intégralité de la chaîne de valorisation. Cette représentation, sous forme de flux, des différentes opérations à réaliser pour mener le projet à son terme assure une vision globale sur les projets en cours, la trace des opérations déjà effectuées ainsi qu'une force d'anticipation sur les étapes à venir. De plus, il permet de recenser, à chaque étape, l'ensemble des acteurs et moyens à impliquer, garantissant une meilleure allocation des ressources, ainsi qu'une communication plus efficace entre les différentes parties prenantes. Enfin, par un jeu de conversions successives d'une étape à l'autre, le workflow permet d'estimer la relative efficacité d'un OTT dans la conduite de son action, tout en identifiant les segments de son activité qui s'enchaînent avec difficulté.

Cependant, cette représentation traditionnelle se heurte aujourd'hui à plusieurs critiques. Premièrement, le choix d'une modélisation linéaire contraint et rapporte le transfert de technologie à un processus obligatoirement ordonné et unidirectionnel, qui ne profiterait en fin de compte qu'au bénéficiaire de la technologie transférée. Cela stipule donc l'impossibilité d'interactions croisées, ainsi que d'éventuelles boucles de rétroaction, qui profiteraient également aux opérateurs de la recherche. Or, le processus de collaboration public-privé a depuis lors été scruté avec attention, mettant en lumière de nouveaux mécanismes d'action, reflétant pour la plupart des caractères très fortement non-linéaires, ainsi que des retombées pour les établissements et la recherche qu'ils y conduisent (Link & Siegel, 2007). Bradley et al. (2013) recense notamment ces nouvelles formes d'interactions, et en souligne la réciprocité des bienfaits. Sont notamment citées les stratégies d'open innovation, ou encore la création de licences libres (ou open source). Indépendamment de ces récentes évolutions, Perkmann & Walsh (2007) s'emploie à caractériser les relations qu'entretiennent les établissements de recherche et les entreprises. Il parvient notamment à

distinguer les interactions en fonction du degré d'engagement de part et d'autre. Ainsi, les relations basées sur une forte interactivité entre les personnes, notamment en face-à-face, sont directement à même de générer des retombées immédiates sur la sphère académique, et ce, du simple fait de collaborer. En effet, les chercheurs se nourrissent en continu des pratiques de leurs interlocuteurs, et sont en mesure d'y puiser de nouvelles idées. Meyer-Krahmer & Schmoch (1998) atteste que le point de rencontre entre chercheurs académiques et chercheurs privés n'est autre que l'échange de connaissances s'exerçant dans les deux sens, véritable dénominateur commun autour duquel les intérêts respectifs de chacun se retrouvent. Meyer-Krahmer (1996) décrit ainsi le transfert de technologie de l'un à l'autre – et non plus de l'un vers l'autre – comme un « two-way bridge ». Perkmann & Walsh (2009) exemplifie davantage, et démontre que la recherche partenariale débouche très souvent sur des publications académiques pour les laboratoires. Par ailleurs, les activités de valorisation permettent également aux établissements et aux laboratoires de sanctuariser un revenu régulier, indépendant des financements en provenance des tutelles (Murray & Stern, 2016 ; Guerrero & Urbano, 2017). Ainsi, certaines retombées interviennent relativement rapidement après la pratique de la valorisation, tandis que d'autres se manifestent à échéance plus tardive. Pour toutes ces raisons, il apparaît désormais que le TTC est un processus essentiellement non-linéaire. Le modèle linéaire classique de la valorisation, bien qu'informatif sous de nombreux aspects, en propose donc une simplification trop importante, et se révèle insuffisamment complexe pour en capturer toutes les subtilités (Siegel, Waldman, Atwater & Link, 2004).

Une seconde critique que l'on peut lui reprocher réside dans le fait qu'une emphase trop importante est accordée à la propriété intellectuelle, et plus particulièrement au brevet, qui devient la pierre angulaire de toute stratégie de valorisation. Or, cela revient à exclure du cadre d'analyse de nombreuses disciplines, notamment en sciences humaines et sociales, qui ont traditionnellement très peu recours à des outils de propriété intellectuelle, ou du moins à des outils radicalement différents, tels que le droit d'auteur, le savoir-faire, ou encore le secret. Par exemple, la valorisation en SHS réclame une expertise, une sensibilité, ainsi qu'un mode de transfert différents qui ne répondent pas forcément au même agencement d'étapes-clés. De fait, le modèle linéaire classique semble a priori n'être adapté qu'aux sciences dures, où des inventions à forte valeur ajoutée peuvent facilement être brevetables et transférées ensuite vers le monde socioéconomique. Cela tend à mettre l'accent uniquement sur des questions de rentabilité et de commercialisation, alors que d'autres formes de valorisation – vers des acteurs-tiers, des associations, etc. – sont également envisageables, notamment lorsque les critères de brevetabilité ne sont pas remplis. En effet, pour Amry, Ahmad & Lu (2021), les innovations issues des SHS, s'apparentant le plus souvent à de la recherche non brevetable, demeurent aujourd'hui tenues à l'écart des circuits formels de valorisation, et peu parviennent à l'heure actuelle à véritablement trouver leur marché (Cinar & Benneworth, 2020).

Ici, tout dépend bien sûr de la mission que se donne l'OTT, et par extension son établissement, mais entrent également en compte les aspirations des chercheurs, ainsi que celles de leurs laboratoires. La stratégie de valorisation découle directement d'une forme de conciliation entre les attentes de ces différents acteurs, qui s'avère parfois compliquée à atteindre. Ainsi, si le curseur tend unanimement vers la rentabilité de l'activité de valorisation, la stratégie entreprise en privilégiera des formes disons plus traditionnelles. Néanmoins, si l'une des parties se révèle davantage sensible aux questions de bien commun ou d'impact sociétal, la stratégie de valorisation aura tendance à revêtir des formes plus originales, qui ne sont pas toujours couvertes par le modèle

standard. Ceci est d'autant plus vrai lorsque les interactions entre acteurs deviennent de moins en moins formelles, et ne s'inscrivent plus dans un cadre contractuel ou juridique clair et défini. Par exemple, les chercheurs qui se heurtent à l'inflexibilité de leurs établissements auront tendance à sortir des sentiers battus et à privilégier certains chemins de traverse, bâtis autour d'interactions essentiellement informelles (Siegel, Waldman, Atwater & Link, 2004).

De plus, un pilotage sur la base du modèle linéaire présuppose que l'activité de valorisation se termine une fois la licence signée et la technologie transférée. Or, cela revient à négliger l'exploitation qui en est faite, et donc à nouveau l'impact éventuel – nous y reviendrons – qui pourrait résulter du transfert. Aujourd'hui, un travail important de sensibilisation est effectué en interne parmi les équipes des OTT pour réaffirmer l'importance de percevoir le transfert dans sa globalité, et non pas comme une succession d'étapes à réaliser mécaniquement. Que ce soit pour des raisons économiques, d'image, ou pour répondre à la mission de service public des établissements, les OTT entendent privilégier des transferts « utiles », et leur stratégie se doit de fait d'être tributaire d'une vision d'ensemble à cultiver. Pour cette raison, le modèle linéaire a aujourd'hui évolué vers un modèle de cercle vertueux, qui permet de mettre en lumière l'importance d'une exploitation réussie. Ainsi, en profitant au partenaire, la technologie transférée profite par extension à la société, par différents effets de redistribution. À terme, le surplus de richesses créées retourne alimenter la machine de recherche, et permet ainsi à la connaissance de s'autoentretenir. Pour les OTT, cela équivaut donc à sécuriser et pérenniser leur activité dans la durée, tant financièrement que scientifiquement.

À des fins de pédagogie et de sensibilisation, le Réseau C.U.R.I.E. a développé l'idéogramme suivant pour illustrer cette nouvelle réalité :

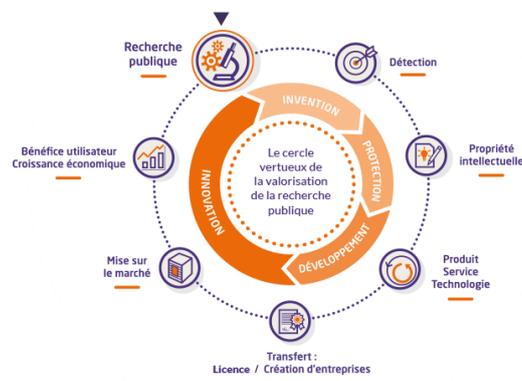


Figure 4. La valorisation de la recherche perçue comme un cercle vertueux (Réseau C.U.R.I.E.)

1.2. Tour d'horizon

Dans cette section, nous nous intéressons aux grandes évolutions qui ont jalonné l'histoire de la valorisation de la recherche publique, depuis la naissance du concept jusqu'à ses différentes formes d'opérationnalisation. Nous nous intéresserons ensuite à l'élargissement progressif de son périmètre d'action, ainsi que celui des structures chargées de l'incarner. Enfin, nous étudierons plus particulièrement les spécificités du cas français, à travers un rapide état des lieux de son système de recherche et de valorisation.

1.2.1. La valorisation : essence et évolutions

La compréhension des conditions d'émergence de la valorisation nous impose de remonter aux prémices de l'université moderne, afin de mieux appréhender le contexte dans lequel cette évolution a pu s'opérer. Cependant, l'objectif ici n'est pas de revenir dans le détail de l'histoire mais plutôt d'en illustrer seulement les grandes mutations.

Héritée de la vision du philosophe allemand Wilhelm von Humboldt, qui fonda l'Université de Berlin en 1809, le modèle d'université contemporaine repose sur l'adjonction, à sa mission première qu'est l'enseignement, d'une seconde aspiration : celle de continuellement faire prospérer l'état de la science. Humboldt la résume en ces termes : « La particularité des établissements scientifiques supérieurs doit être de traiter la science comme un problème non encore entièrement résolu qui doit donc toujours faire l'objet de recherches ». C'est donc véritablement autour de l'unité entre enseignement et recherche que se structure le modèle universitaire allemand, dont la réussite ne tarde pas à trouver une résonance particulière outre-Manche, aux Etats-Unis et au Japon. Dans son sillage, les institutions anglaises et américaines se modernisent à leur tour, tandis que la France privilégie une toute autre approche, sous l'Empire napoléonien.

Au XIX^{ème} siècle, il n'est cependant pas encore question de valorisation économique des résultats de recherche. En effet, les universités demeurent des lieux de savoir, où la distinction entre maître et élève s'efface au profit de celle entre professeur et étudiant. La connaissance y est perçue comme un bien commun, auquel il est naturel d'aspirer et qu'il paraît plus naturel encore, voire impérieux, de transmettre à la société sans contrepartie et sans tarder. En effet, les universités jouissent de budgets de fonctionnement relativement stables, et misent sur le renom des chercheurs qu'ils emploient pour maintenir leur rayonnement intellectuel ainsi que leur place sur la scène scientifique internationale. Dans ce contexte, la valorisation économique n'apparaît pas comme une nécessité. Au contraire, elle peut même s'avérer un frein à la diffusion des savoirs, et donc à leur propre attractivité. Cette problématique, éminemment actuelle, ne se pose cependant pas du tout dans les mêmes termes à cette époque. Le droit des brevets n'en est alors qu'à ses balbutiements, et n'entraînerait pas encore les besoins d'extension à la sphère universitaire.

Cette quête du savoir doit cependant s'exercer dans un cadre où l'autonomie du chercheur est garantie et absolue. Cette condition fondamentale émane de la volonté d'Humboldt de décorrélérer son grand dessein scientifique de la mainmise politique, induisant une distanciation progressive de la sphère universitaire à l'égard des réalités économiques. La formation professionnelle, et à fortiori le développement économique, ne relèvent donc pas encore des prérogatives de l'université à cette époque. Malgré lui, l'idéal humboldtien donne ainsi naissance à la métaphore – encore répandue aujourd'hui – des tours d'ivoire, à travers laquelle l'activité inventive ne se cultiverait plus que dans l'entre-soi et l'isolement des chercheurs. Dans la pratique pourtant, la plupart des universités allemandes entendent déjà œuvrer au service de la société et nouent des partenariats avec les grands groupes industriels de l'époque, plus qu'enclins eux aussi, car conscients des bénéfices à long terme, à contribuer au développement de la recherche publique. En 1884 par exemple, Werner von Siemens désire effectuer une donation plus que généreuse en faveur du gouvernement impérial, si ce dernier s'engage en retour à fonder une institution au service de la recherche fondamentale (Cahan, 1982). En 1887, est ainsi créée la Physikalisch-Technische Bundesanstalt, encore à ce jour l'une des institutions scientifiques les plus importantes du pays.

Le XXème siècle marque une ouverture définitive des universités à l'égard des problématiques socioéconomiques, ainsi que l'avènement d'une nouvelle forme de recherche, à l'interface entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Selon Stokes (1997), la compréhension fondamentale de la science demeure primordiale, mais ne saurait plus être entreprise sans perspectives d'applicabilité immédiates pour la société. La recherche scientifique bascule alors dans l'ère du Quadrant de Pasteur.

		Considerations of Use?	
		No	Yes
Quest for Fundamental Understanding?	Yes	Pure Basic Research (Bohr)	Use-inspired Basic Research (Pasteur)
	No		Pure Applied Research (Edison)

Figure N°5 : Modèle de la recherche scientifique à quatre quadrants, selon Stokes (1997)

Cette évolution apparaît en parallèle de réductions budgétaires pour les universités, qui se mettent dès lors en quête de nouvelles sources de revenus pour financer leurs recherches (Murray and Stern, 2016). Ces dernières sont donc contraintes d'adopter un nouveau modèle économique et de se rapprocher davantage de la société, à plus forte raison des entreprises. Toutefois, les universités prennent rapidement conscience du potentiel économique de leurs recherches, sur lesquelles il devient dès lors tout à fait possible de capitaliser. En outre, cette ouverture s'avère très vite plus naturelle qu'il n'y paraît, compte tenu du fait que les universités sont déjà, à leur insu, génératrices d'un grand nombre d'externalités pour la société. Une certaine appétence réciproque, de la part des entreprises, ne tarde donc pas à se manifester, esquissant les contours du système de transfert de technologie que l'on connaît aujourd'hui. En effet, ces dernières se révèlent hésitantes par nature à prendre part au processus d'innovation, en raison du haut niveau de risque qu'il exhibe et des incertitudes liées au marché (Fudickar & Hottenrott, 2019). L'accès à un vivier de potentielles innovations de rupture s'avère de fait une véritable aubaine pour elles.

De nombreux travaux académiques (Mowery et al., 2004 ; Siegel, 2006) se sont attelés à étudier et disséquer ce changement de paradigme, autour duquel a notamment pu se façonner le concept d'« entrepreneurial university » – dont une première revue de littérature a été mise en avant par Rothaermel et al. (2007). La paternité de ce terme revient pourtant à Etzkowitz qui, en 1983, s'en servit pour désigner le passage d'une institution essentiellement dépendante des financements alloués par le gouvernement, des dons ou encore des frais d'inscription, à une entité entrepreneuriale capable de générer un revenu direct de ses activités de recherche. L'auteur n'hésite d'ailleurs pas à qualifier cette transition de « seconde révolution académique ». Le concept de

« triple helix » qu'il développe, bâti sur trois piliers que sont les universités, les entreprises, et la sphère politique, entend d'ailleurs démontrer combien les relations mutuelles entre ces acteurs tendent à améliorer la performance individuelle de chacune des parties (Etzkowitz, 2003). Miller & Acs (2013) avance ainsi que la valorisation de la recherche publique s'est historiquement construite autour de ce concept, tout comme ce que Kerr (2001) définit comme la « multiversité ». Selon lui, l'université américaine contemporaine n'est plus qu'une unique communauté – à l'origine composée de professeurs et d'étudiants – mais bien un écosystème de plusieurs communautés, soumises certes à un nom commun ainsi qu'une même structure de gouvernance, mais aux activités et buts drastiquement différents. Parmi ces communautés, certaines sont ainsi directement vouées à dialoguer avec le monde socioéconomique. Kerr se plaît à décrire cette nouvelle forme d'université comme :

« A new type of institution, which is not really private, nor really public ; which is neither entirely of the world, nor entirely apart from it. »

Depuis près de quarante ans maintenant, de nombreuses dispositions ont ainsi été prises à travers le monde pour assouplir voire lever certaines barrières qui entravaient jusqu'alors les passerelles entre la sphère académique et la sphère privée. Certaines réformes d'envergure ont été conduites afin de rapprocher ces deux mondes, a priori très différents. Parmi elles, l'une des plus emblématiques demeure très certainement le « *Patent and Trademark Law Amendments Act* », popularisé sous le nom de « Bayh-Dole Act » et promulgué en 1980 aux États-Unis. Le pays, qui n'a eu de cesse d'être pionnier en matière de droit de la propriété intellectuelle – en se dotant notamment, dès le milieu du XVII^{ème} siècle, du premier régime de brevets moderne (Lapointe, 2000) – cherche désormais à faire reconnaître et promouvoir la valorisation des résultats issus de financements publics, octroyés par son état fédéral. Cette réforme majeure révolutionne véritablement le mode de gestion des universités américaines, en transférant la propriété des résultats de recherche développés par le chercheur dans le cadre de son activité professionnelle vers l'établissement qui l'emploie. Dès lors, les universités se trouvent en mesure de structurer autour de leurs recherches une réelle activité commerciale (Shane, 2004b). En conséquence, les privilèges des chercheurs s'en trouvent amoindris, bien qu'ils conservent la paternité de leurs inventions et demeurent rémunérés en conséquence. À l'inverse, Lakitan et al. (2012) avance que la raison d'être de cette activité commerciale relève justement de la nécessité d'inciter les chercheurs à prendre part à l'activité de valorisation. De fait, les universités auront plus de facilités à développer le TTC s'il s'avère profitable pour eux (D'Este & Perkmann, 2011 ; Lauto et al., 2013).

Quoiqu'il en soit, les chercheurs ne sont plus les seuls maîtres à bord, doivent désormais en référer à leurs établissements et en obtenir l'aval avant toute initiative de transfert ou de collaboration. De nombreux pays occidentaux emboîtent le pas de l'état fédéral américain, et instaurent une législation similaire. Les universités voient leur périmètre d'activité s'élargir en conséquence et peuvent désormais songer à bâtir une stratégie de valorisation appropriée sur la base de leurs nouveaux actifs. Des OTT ne tardent pas à se structurer au sein de chaque université, investis de la mission de gérer la propriété intellectuelle qui y est générée (Sampat, 2006 ; Friedman & Silberman, 2003 ; Fini & Grimaldi, 2017). Leur rôle se cantonne alors uniquement à la sécurisation d'un cadre contractuel avec le secteur privé, et à la gestion des actifs de PI qui y sont négociés. Cependant, la matérialisation du transfert se révèle, dans un premier temps, plus compliquée que prévue, notamment en France (Curi et al., 2012). Deux principales raisons peuvent être avancées.

Pourtant privés de leur droit de propriété, certains chercheurs continuent de négocier des accords directement avec les acteurs du monde socioéconomique, sans en informer leur hiérarchie. Prenant part à la formation d'un « gray market » (Kenney & Patton, 2009 ; Kumar, 2010), ces chercheurs contournent ainsi délibérément les OTT et usent de leurs connexions avec le privé – notamment de leur réseau d'anciens doctorants – pour nouer des partenariats. Indépendamment de cette réalité, Goel & Goktepe-Hulten (2018) observe que plus un chercheur est rompu à la collaboration avec le privé, plus il a tendance à s'affranchir de son établissement au moment du dépôt de brevet. Ces agissements frauduleux sont en partie illustrés par Greenberg, dans son roman ouvertement satirique « Tech Transfer: Science, Money, Love and the Ivory Tower » (2010), et demeurent une réalité au sein de nombreuses universités. Ainsi, des brevets, pourtant issus d'inventeurs académiques, sont directement déposés de manière officieuse par des entreprises. D'après Lissoni, Llerena & Sanditov (2013), en France, près de 60% des brevets générés par des chercheurs issus du secteur public, apparaissent comme étant la propriété d'entreprises, 10% appartiennent aux universités et 25% aux établissements de recherche. Bien que ces chiffres pâtissent de certaines insuffisances (Lissoni et al., 2006), l'ampleur du phénomène apparaît tout de même symptomatique d'une certaine réalité. Les établissements publics se retrouvent par conséquent spoliés d'une part de la propriété intellectuelle qui leur revient de droit, sans réel levier d'action pour contrer ces fuites. Ils sont dès lors contraints de faire du cas par cas, allant jusqu'à attaquer les chercheurs pour détournement de propriété intellectuelle. Néanmoins, ces procédures sont coûteuses et les universités préfèrent généralement fermer les yeux.

Deuxièmement, la connaissance telle qu'elle s'articule dans l'esprit d'un chercheur n'est pas transférable en l'état vers un autre acteur du monde socioéconomique. Elle nécessite un certain nombre d'étapes préalables pour être extraite puis encapsulée dans des outils – notamment le brevet – en vue de son transfert. De plus, lorsqu'une entreprise acquiert les droits d'exploitation sur certains résultats de recherche développés en laboratoire public, il n'est pas rare qu'elle doive encore s'entourer des chercheurs originels pour garantir sa bonne implémentation en routine (Thursby, Jensen & Thursby, 2001). En effet, Agrawal (2006) observe que la participation des inventeurs augmente la probabilité de succès d'un transfert. De fait, le TTC apparaît comme un processus éminemment complexe et graduel, dont la longueur dépend du degré de sophistication des résultats en question. Par conséquent, beaucoup de transferts échouent simplement car les conditions d'exploitation hors-laboratoire ne sont pas satisfaites.

Dès lors, les OTT n'ont de cesse de professionnaliser et densifier leur activité. D'importants efforts de sensibilisation et de pédagogie sont ainsi consentis pour cultiver la relation avec les chercheurs (Perkmann et al., 2013), et les convaincre de prendre part au processus de valorisation, en les encourageant notamment à déclarer par eux-mêmes leurs inventions (Siegel, Waldman & Link (2003). En effet, bien que la nouvelle doctrine héritée du Bayh Dole Act impose désormais au chercheur de déclarer au plus tôt ses inventions auprès de son établissement (Litan, Mitchell & Reedy, 2007), en pratique peu d'entre eux consentent à entreprendre les démarches nécessaires. Debackere & Veugelers (2005) constate même que la proportion de chercheurs enclins à le faire varie selon les universités, et dépend en grande partie des autres incitations qui y sont mises en place. L'objectif pour l'OTT, derrière cet effort de sensibilisation, est de réussir à entretenir un pool raisonnable de déclarations d'invention, parmi lesquelles venir sélectionner les projets qui exhibent le plus fort potentiel. Bien entendu, une fraction seulement de cette manne de résultats est ensuite portée à la phase de brevetabilité, mais elle s'avère nécessaire au bon fonctionnement de la

structure. Dans le même temps, les OTT entendent cultiver une bonne image auprès des chercheurs, et ne pas paraître comme des freins au transfert, mais bien comme ses facilitateurs (O’Kane et al., 2015). Beaucoup de chercheurs prennent alors conscience que les OTT sont bel et bien là pour défendre leurs intérêts, et non leur nuire, et qu’ils sont mieux armés qu’eux pour négocier avec les entreprises.

La deuxième difficulté à surmonter renvoie, en management de l’innovation, à la dualité entre connaissance formelle (ou explicite) et connaissance tacite (Ancori, Bureth & Cohendet, 2000 ; Cowan, David & Foray, 2000). La connaissance formelle regroupe l’ensemble de la connaissance qui peut se retrouver codifiée au travers de ce que la sociologie de la traduction appelle des « mobiles immuables » , à savoir des articles, des livres, des figures et schémas, etc. En effet, pour convaincre d’éventuels interlocuteurs et ainsi transférer la connaissance, celle-ci se doit d’être incorporée dans des outils capables de supporter le voyage sans se corrompre, ni s’altérer (Latour, 1987). À l’inverse, la connaissance tacite renvoie au savoir-faire latent que le chercheur ne saurait exprimer par des mots, et qui s’acquiert machinalement et instinctivement tout au long de sa carrière. Cette part de connaissance est par définition bien plus difficile à transférer, car elle requiert de trouver un moyen d’extirper d’un individu quelque chose de profondément ancré et le plus souvent à son insu. Par définition, le savoir d’un chercheur comporte toujours sa part de connaissance tacite, résultante d’années d’expérience passées à mobiliser des connaissances d’une manière qui lui est propre. Lorsqu’un chercheur souhaite entreprendre un transfert de technologie, il doit cependant être en mesure de léguer au bénéficiaire de la technologie la somme de connaissances minimale qui permettra ensuite à ce dernier d’installer puis de manipuler de façon routinière l’objet du transfert. Dans une perspective de valorisation, le mobile immuable qui prédomine, car offrant de loin le plus de garanties pour l’acquéreur de la technologie, est assurément le brevet. En effet, un brevet décrit avec exactitude les caractéristiques techniques de la technologie, et se doit d’être suffisamment explicite quant à ses consignes d’utilisation. Néanmoins, la rédaction d’un brevet réclame au préalable un nombre important d’informations à récupérer auprès de l’inventeur de la technologie. Il présuppose de fait la compétence du rédacteur à décrypter lui-même le discours de l’inventeur, comprendre la science qui lui est présenté, pour enfin en restituer un descriptif fidèle. Puis, l’acquéreur du brevet se doit à son tour de comprendre la science qui y est détaillée, afin de l’implémenter dans ses process. S’il en est incapable, la technologie se révèle, en l’état, inutilisable et il lui faut entreprendre des actions correctives pour monter en gamme dans sa compréhension de la science et ainsi y remédier (transfert annexe de savoir-faire, embauche de personnels qualifiés, issus notamment du laboratoire d’origine, etc.). Cela renvoie à une notion fondamentale en matière de transfert de technologie, à savoir celle de capacité d’absorption (Omar, Takim & Hadi Nawawi, 2011 ; Hafeez et al., 2020). Celle-ci reflète la faculté d’un acteur à assimiler avec plus ou moins d’aisance les connaissances que souhaite lui transférer un autre acteur. Sans une bonne capacité d’absorption, il est donc impossible pour une entreprise d’aller outsourcer sa R&D. Le processus de valorisation a cela de particulier qu’il mobilise de façon séquentielle deux capacités d’absorption distinctes. D’abord, celle de l’OTT qui est en charge de dialoguer avec l’inventeur et rédiger le brevet, puis celle de l’éventuel acquéreur qui doit être en mesure de le comprendre et se l’approprier. Cette configuration en deux étapes accentue considérablement les barrières qui peuvent entraver et faire échouer la valorisation des résultats.

Les OTT ont quelque peu négligé cette réalité au démarrage, affairés qu’ils étaient à structurer leur activité, et à produire des brevets en vue de la légitimer. Pour cette raison, le canal du

TTC se retrouve un temps enlisé, et les OTT ne parviennent pas à assurer efficacement leur activité. Néanmoins, ces derniers se dotent rapidement de nouveaux personnels compétents, pour la plupart issus de filières scientifiques, et donc à même de comprendre la science qui leur est présentée. Les effectifs augmentent petit à petit au sein de toutes les structures, en premier lieu aux Etats-Unis (figure N°6).

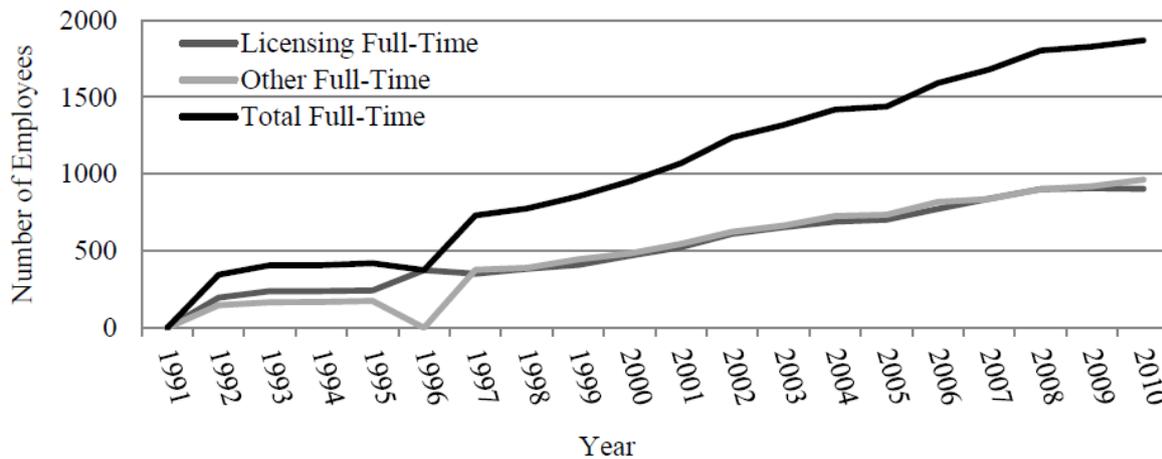


Figure N°6 : Evolution du nombre d'employés au sein des OTT des universités américaines, selon les données de l'AUTM (source : Bradley, Hayter & Link, 2013)

Puis, les OTT investissent des moyens et mettent en place des process pour faciliter la transmission vers l'industriel, en l'impliquant plus en amont, et en mettant à sa disposition un certain nombre d'aménagements potentiels : contrat d'occupation des locaux du laboratoire, consultation des inventeurs, etc. Le renforcement préalable de la capacité d'absorption des OTT permet la conversion d'une part toujours plus accrue de la connaissance tacite en connaissance codifiée, et donc la rédaction de brevets de meilleure qualité, plus à même d'attirer des industriels. Cette quête d'une meilleure capacité d'absorption structure une grande partie des évolutions récentes en matière de valorisation, et est à l'impulsion de nombreuses politiques publiques, généreuses quant aux moyens alloués au développement de tels écosystèmes. En outre, une étude interne au MIT (Agrawal & Henderson, 2002) réalise que seuls 10 à 20% du total de connaissance tacite de l'établissement est en réalité breveté à cette époque, laissant ainsi augurer d'une importante marge d'amélioration. Cependant, Geuna & Muscio (2009) observe qu'une petite fraction de la recherche, telle qu'opérée au sein des universités, peut en réalité être codifiée dans un brevet. De fait, une focalisation insistante sur cet unique indicateur tend à occulter la majorité des connaissances effectivement transférées aux entreprises. Quant à la connaissance tacite qui ne saurait être convertie, d'autres canaux sont donc à privilégier, pour permettre au savoir de tout de même se déverser.

La dernière décennie marque une nouvelle évolution dans la façon dont sont gérés les OTT. L'établissement de la propriété intellectuelle n'est plus la seule raison d'être incombant à ces structures, tandis qu'elles se voient progressivement investies de nouvelles prérogatives (Deiaco et al., 2009). Initiés en France, les fonds de maturation connaissent un essor important, afin d'aider financièrement les technologies à atteindre un niveau de développement suffisant, à même de susciter l'intérêt des entreprises. Les OTT se dotent également de politiques de détection, afin de renforcer le lien qui les unit aux laboratoires dont ils ont la responsabilité, tout en les rendant plus

proactifs dans la conduite de leur activité. Ils ne dépendent ainsi plus du seul bon vouloir des chercheurs à se manifester, mais parcourent désormais eux-mêmes les laboratoires à la recherche de technologies potentiellement prometteuses. Enfin, une véritable réflexion commerciale s’amorce au sein des OTT. Brevets et technologies ne sont plus bradés au premier venu ; les structures accordent désormais une attention particulière à cibler les marchés les plus adéquats au vu des technologies composant leur portefeuille. Pour chacune d’elles, d’importants efforts sont consentis pour identifier les meilleurs licenciés potentiels, et des négociations parallèles sont conduites pour garantir à l’établissement les meilleures retombées financières. En outre, de nouvelles dispositions et services voient le jour, comme la comaturation, pour impliquer toujours davantage l’industriel au processus. Enfin, les OTT s’allouent les services de business developer confirmés, issus du secteur privé, consacrant un nouveau paradigme d’activité, à l’aune des retombées économiques et financières qui sont générées.

1.2.2. Le paysage de la recherche et de la valorisation en France

Il nous paraît opportun de dresser à présent un panorama succinct du paysage de la recherche et de la valorisation en France, afin de mieux comprendre certains choix que nous effectuerons par la suite. Ce travail de recherche propose en effet une exploration de l’impact des OTT adaptée au cas français, bien qu’il ait vocation à inspirer par-delà les frontières du territoire national. De fait, il convient d’établir un rapide tour d’horizon de ses spécificités, autant dans les structures de recherche qui le composent, que dans les grandes évolutions qui ont progressivement façonné son dispositif de valorisation.

Le système de recherche français se distingue principalement par la cohabitation entre universités et grands établissements de recherche thématiques. On retrouve également un nombre relativement important d’écoles d’ingénieur ou de commerce, assurant une certaine activité de recherche, ainsi que plusieurs CHU (pour « Centre Hospitalier Universitaire »). La particularité du système français tient à la multiplicité des tutelles encadrant les différents laboratoires de recherche. Ce paramètre a une incidence fondamentale sur la valorisation des résultats de recherche, dans la mesure où chaque chercheur dépend d’une tutelle qui lui propre, et qui se chargera le cas échéant de valoriser ses résultats. De fait, au sein d’un même laboratoire, les résultats des chercheurs en poste peuvent être amenés à être valorisés par différents OTT, selon leurs tutelles de rattachement. Toutefois, les relations d’autorité peuvent être amenées à évoluer, selon que les établissements signent entre eux différents accords-cadres, se transférant ainsi entre eux les prérogatives de valorisation.

Entrons à présent dans le détail des structures qui font vivre le système de valorisation français (Laperche, 2002 ; Laperche & Uzunidis, 2011 ; Carayol & Carpentier, 2019). Historiquement, les premiers OTT sont nés des suites de la Loi sur l’Innovation et la Recherche de 1999, dite Loi Allègre, et se firent appelés SAIC (pour « Service d’Activités Industrielles et Commerciales »). Ces services internes aux universités ont pour principale raison d’être de coordonner la commercialisation des recherches et d’en superviser les négociations. Contrairement aux Etats-Unis, les recherches conduites par les chercheurs français ont toujours été la propriété des établissements qui les emploient. Par conséquent, le pays n’a pas connu un changement de paradigme aussi important qu’ailleurs, tel qu’a pu l’être le Bayh Dole Act par exemple. Néanmoins, il faut reconnaître qu’avant la loi Allègre, les établissements français n’aspiraient pas véritablement à se saisir de ce levier commercial, et demeuraient relativement timorés dans la poursuite de cette activité. Cette

nouvelle législation comporte ainsi un volet visant à densifier considérablement l'accompagnement des chercheurs désireux d'entreprendre par eux-mêmes, à travers la création d'incubateurs publics, tout comme certains aménagements préférentiels de leur temps de travail. En parallèle, les premières filiales de transfert se mettent progressivement en place au sein des grands établissements de recherche, suivant l'exemple de FIST – aujourd'hui CNRS Innovation –, la filiale du CNRS, inaugurée dès 1992 et pionnière des OTT français.

En 2005, l'ANR (pour « Agence Nationale de la Recherche ») est créée en partie dans le but de stimuler la collaboration entre le secteur académique et le secteur privé, via différents appels à projets, thématiques ou non, ouverts aux deux parties. Dans son sillage, émergent de nouvelles structures appelées à supporter cette évolution. Ainsi, les Instituts Carnot ou encore les Pôles de Compétitivité s'implantent partout sur le territoire, et deviennent les fers de lance d'une nouvelle politique industrielle, amenée à perdurer à travers les synergies induites par le rapprochement entre les entreprises et la recherche publique. Par ailleurs, un appel à projet porté par l'ANR entend, dès 2005, redynamiser le fonctionnement des OTT, qui peinent alors, faute d'atteindre la masse critique suffisante, à réellement œuvrer à la bonne marche du transfert de technologie. Il prône notamment une mutualisation des moyens et des équipes, à travers la fusion systématique des différentes cellules, éclatées à travers une aire géographique donnée, en un seul et même dispositif commun. Cette régionalisation assumée est alors censée démultiplier les potentialités d'action des OTT, et c'est véritablement dans cette optique que naissent les premiers DMTT (pour « Dispositif mutualisé de transfert de technologie »). Désormais soutenus par plusieurs établissements simultanément, les DMTT se retrouvent du jour au lendemain investis de moyens bien plus importants, en comparaison des OTT traditionnels. Ils sont notamment amenés à piloter des fonds d'accompagnements aux projets, leur permettant pour la première fois, et via divers subventionnements, de prendre indirectement part au développement de la science. Bien que l'expérience des DMTT s'avère – avec du recul – relativement contrastée (Gorry & Haunold, 2011), elle démontre néanmoins, aux yeux des décideurs, tout l'intérêt de la maturation technologique.

En 2010, une nouvelle génération d'OTT est donc déjà à l'étude, portée par les Programmes d'Investissements d'Avenir (PIA). Cette dernière entend pleinement poursuivre le travail initié par les DMTT, mais veille à corriger les défaillances qui leur ont été constatées. Les décideurs publics convoquent ainsi la création de sociétés commerciales, amenées à devenir auto-subsistantes sur le long terme. Prenant la forme de filiales privées, les SATT (pour « Société d'Accélération du Transfert de Technologie ») s'affranchissent ainsi de la gestion publique étatique, et gagent dès lors d'une résilience accrue face au remodelage permanent du système de recherche français. Car si le dispositif national de valorisation a certes connu un lot important de mutations, la recherche française n'en est pas moins en reste, dans la mesure où de nombreuses réformes ont successivement altéré son intégrité. En témoigne l'apparition progressive des PRES et des COMUE, ou d'une manière plus générale, le grand nombre de fusions entre universités. Or, si ces évolutions ont davantage conduit à des bouleversements de surface, sans modifier fondamentalement le fonctionnement interne de la recherche, il n'en demeure pas moins que la valorisation a fréquemment eu à pâtir de ces divers changements d'allégeance. Historiquement, les OTT se sont donc heurtés à un turnover important, ainsi qu'à une explosion de la copropriété des résultats de recherche. Conçus en partie pour y remédier, les SATT introduisent alors une nouvelle rationalité, couplée à un cadre opérationnel plus stable et pérenne.

Outre une professionnalisation des équipes – et la fidélisation qui s’en suit – les SATT bénéficient également de moyens drastiquement plus importants, car mutualisés, pour œuvrer à la maturation technologique, qui devient dès lors leur principal cheval de bataille. De plus, à travers la signature d’accords-cadres avec leurs actionnaires, elles sont en mesure de récupérer certaines prérogatives supplémentaires, allant de la négociation des contrats à la gestion exclusive de la propriété intellectuelle, en passant par divers services d’accompagnement. En outre, elles sont traditionnellement investies du statut de mandataire unique, simplifiant considérablement les situations de copropriété des résultats, qui abondent dans le système français de par son fonctionnement multi-tutélaire. Cette concentration des prérogatives de valorisation a notamment permis de solutionner les problèmes de visibilité dont pâtissaient les anciennes générations d’OTT, et notamment les DMTT. Ainsi, les SATT sont fréquemment désignées comme étant des guichets uniques, facilement identifiables par les entreprises, et auprès desquels il est supposé aisé de se rapprocher.

Néanmoins, la réalité – nous l’avons déjà évoqué – est loin d’être aussi simple, dans la mesure où coexistent encore aujourd’hui de multiples formes d’OTT, allant des principaux archétypes que nous venons de présenter, à certaines formes plus atypiques, fruits de diverses expérimentations locales. Ainsi, des SAIC perdurent encore à l’heure actuelle et les DRV (pour « Direction de la Recherche et de la Valorisation ») se sont progressivement et directement immiscées dans le jeu opérationnel de la valorisation. En outre, d’autres structures – comme les IRT (pour « Institut de Recherche Technologique »), les ITE (pour « Institut pour la Transition Energétique »), les CVT (pour « Consortium de Valorisation Thématique »), les IHU (pour « Institut Hospitalo-Universitaire »), mais aussi certaines fondations, les start-up studios, etc. – sont également parfois amenées à ajouter une pierre supplémentaire à l’édifice de la valorisation en France, que l’on distingue dès lors bien plus hétéroclite que fondu dans un seul bloc. Les figures N° 7 et 8 nous présentent différentes schématisations du paysage global de la recherche, de la valorisation et de l’innovation en France, respectivement avant et après l’avènement du premier PIA.

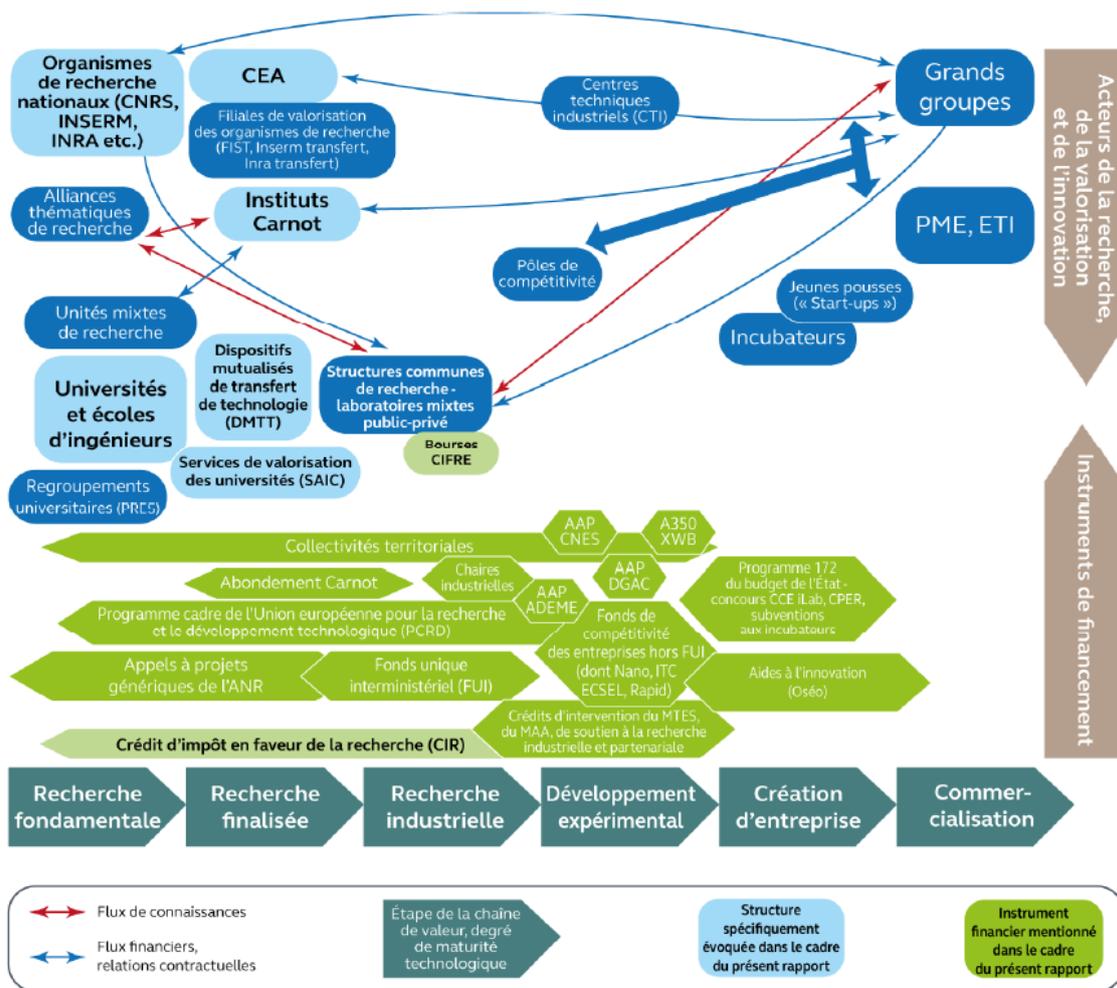


Figure N°7 : Panorama français des acteurs de la recherche, de la valorisation et de l'innovation, avant le PIA (source : Cour des Comptes, 2018)

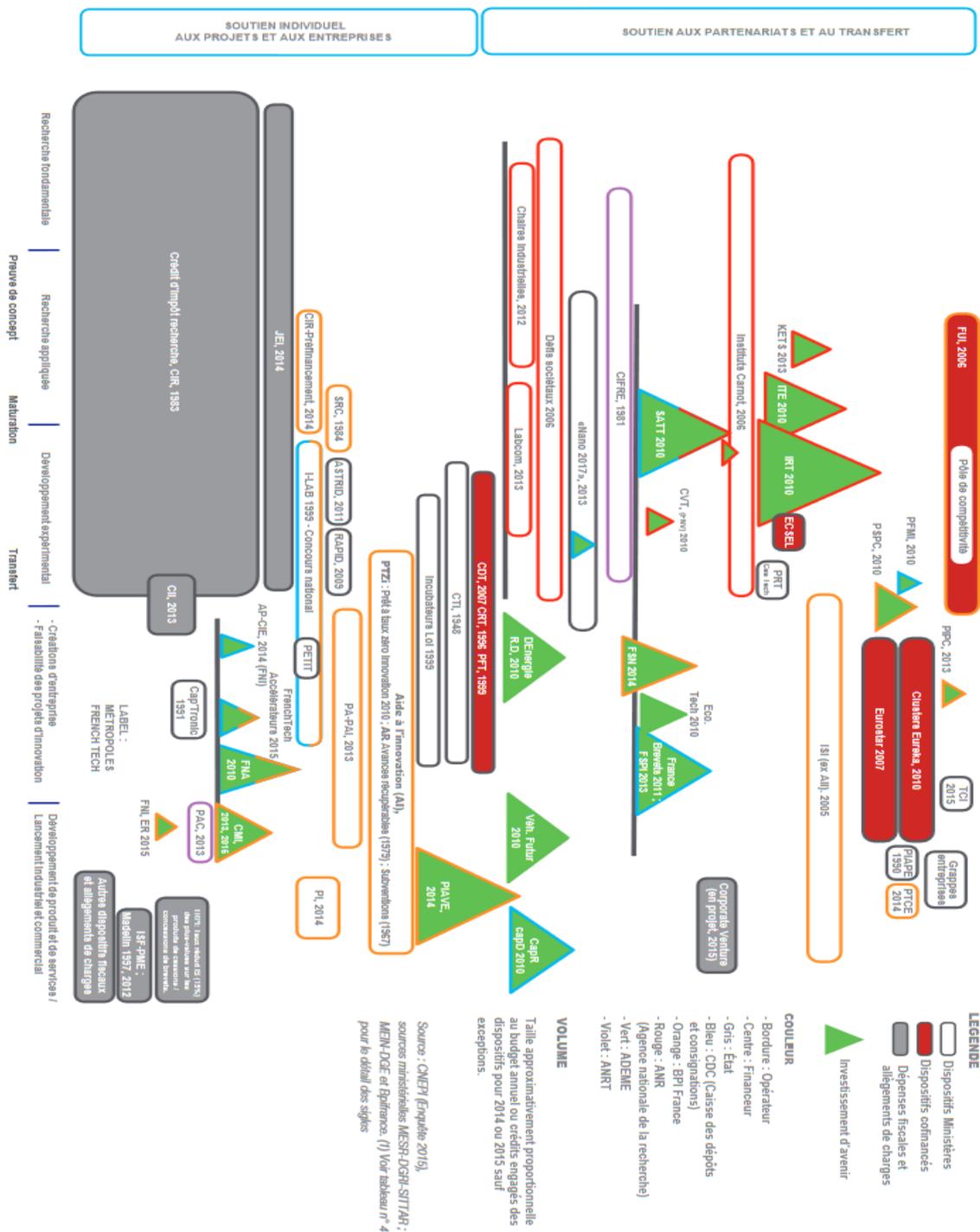


Figure N°8 : Panorama français des acteurs de la recherche, de la valorisation et de l'innovation, après le PIA (source : France Stratégie, 2016)

À travers elles, nous avons ainsi tout loisir de constater combien le paysage de l'innovation en France est pourvu, et s'est de plus densifié sous l'impulsion des différentes politiques publiques qui se sont succédées – vraisemblablement moins enclines à alléger le dispositif que d'y introduire sans cesse de nouveaux avatars. Cette profusion de moyens, mais surtout d'interlocuteurs, constitue

de fait une force comme une faiblesse du système d'innovation national. En effet, ce dernier, en ne cédant pas à l'uniformisation systématique, gagne en résilience et en flexibilité ce qu'il perd en lisibilité et probablement alors en efficacité, car la présence redondante de certains dispositifs génère nécessairement de l'inertie et revêt un caractère désincitatif aux yeux des acteurs qu'ils entendent suppléer. Il suffit de voir pour s'en convaincre combien de structures opèrent sur les segments de prédilection de la valorisation de la recherche publique. Les SATT, pensées à la base comme un guichet unique, apparaissent dès lors davantage comme une porte d'entrée parmi tant d'autres. Néanmoins, comme l'indique Baglieri et al. (2018), cette réalité n'est pas forcément une défaillance, et doit au contraire s'apprécier comme un prérequis nécessaire à une saine réalisation du TTC. Il doit en effet y avoir de la place pour plus d'un modèle d'OTT, dans la mesure où chacun n'entend pas forcément œuvrer aux mêmes objectifs, car soumis à des contraintes différentes. De fait, peut-être les SATT sont-elles les mieux armées aujourd'hui, mais il est impérieux pour la vitalité du dispositif de valorisation qu'elles soient épaulées par d'autres formes d'OTT, rompues à la poursuite d'autres activités. Du moins, cette assertion mérite que l'on s'y attarde et d'être éprouvée, En effet, comme le souligne le rapport Lewiner (2018), qui interroge l'efficacité des différentes aides à l'innovation en France :

« La succession, la superposition et l'imbrication des dispositifs existants nécessitent une réflexion de fond sur leurs impacts individuels, collectifs et sur leurs interactions ».

1.2.3. La valorisation du point de vue des chercheurs

L'essor de la valorisation s'inscrit dans une perspective plus large, ayant trait aux récentes évolutions du métier d'enseignant-chercheur. En effet, la valorisation a longtemps été perçue avec plus ou moins d'hostilité au sein de la population académique. Nous avons déjà évoqué la défiance des chercheurs vis-à-vis des OTT, consécutive à la mutation des droits de propriété intellectuelle post-Bayh Dole Act. Cependant, celle-ci gagne essentiellement les chercheurs déjà prompts à valoriser leurs résultats de recherche, qui s'estiment spoliés en quelque sorte d'une partie de leur liberté, comme d'une part de la valeur de leurs inventions. Historiquement, et bien qu'il faille également garder à l'esprit que de nombreux chercheurs continuent de négocier officieusement avec les industriels – c.-à-d. sans se déclarer à leur OTT –, la part des chercheurs avec une expérience de valorisation n'a cependant toujours représenté qu'une fraction mineure de la population académique globale. En outre, les chiffres varient fortement d'une discipline à l'autre, selon les modalités de valorisation prises en compte, et même en fonction de la culture de l'établissement (Agrawal & Henderson, 2002). Dans une étude parue en 2011, D'Este & Perkmann observent ainsi que moins d'un chercheur sur deux, issu des sciences de l'ingénieur, s'est un jour adonné à des activités relatives à la recherche partenariale, tandis que 22% seulement déclarent avoir déjà déposé un brevet. Enfin, 12% déclarent avoir déjà pris part à des activités ayant trait à l'entrepreneuriat académique. Lissoni & Llerena (2009) constate des chiffres plus bas encore, une fois rapportée à la population académique totale. Dans cette étude portant sur trois pays européens – la France, l'Italie et la Suède –, la part de chercheurs ayant déjà déposé un brevet avoisine difficilement les 5%, tandis que Bozeman & Gaughan (2007) retombe sur des chiffres équivalents au niveau des Etats-Unis. Globalement, dans sa revue de littérature sur les interactions entre universités et entreprises, Perkmann et al. (2013) observe que la part de chercheurs ayant déjà pris part à un dépôt de brevet, ou à une création d'entreprise, ne dépasse pas les 10 %. Cependant, comme nous le disions au cours de la section 1.1., des interconnexions fortes existent entre les différentes voies de valorisation

(Schaeffer et al., 2020). Ainsi, Lawson (2013) constate que les chercheurs britanniques ayant l'habitude de la collaboration avec le privé déposent plus de brevets. Ce résultat est prolongé par Goel & Goktepe-Hulten (2013), qui observe qu'au sein de la population scientifique de la Max Planck Society, les expériences préalables de consultance ou de recherche partenariale sont positivement corrélées à la propension du chercheur à déposer un brevet. Beaudry & Kananian (2013) partage l'observation au sein des chercheurs québécois, et atteste de surcroît d'une qualité supérieure des brevets déposés. Enfin, pour Libaers (2017), le temps passé à dialoguer avec l'industrie augmente la propension du chercheur à déposer un brevet et commercialiser directement au cours de sa collaboration avec celle-ci.

Cette première forme de ressentiment – liée aux nouvelles modalités de valorisation – ne demeure en réalité qu'un épiphénomène au regard d'une désapprobation bien plus large, et qui revêt – elle – une portée plus philosophique. En effet, consécutivement au Bayh Dole Act, la soudaine vocation commerciale qui transcende la plupart des établissements de recherche à travers le monde subit la gronde de nombreuses voix directement issues du monde académique. Celles-ci estiment que cette nouvelle orientation entre en contradiction avec les autres attributions des universités. Certains avancent notamment qu'une institution cherchant à concilier et à satisfaire des visées à la fois académique et commerciale, contradictoires par nature, se heurte tôt ou tard à des arbitrages en faveur de l'un, et donc au détriment de l'autre (Slaughter & Leslie, 1997 ; Krimsky, 2003 ; Keller, 2005). Par exemple, Geuna (2001) constate que pour satisfaire et protéger l'intérêt de l'industriel, la recherche publique est parfois contrainte de décaler, voire renoncer à certaines velléités de publication ; une réalité déjà observée par Cohen et al. (1994). En effet, tandis que la recherche académique s'appuie sur des principes tels que la curiosité ou la sérendipité et tend à assouvir des objectifs de long terme en favorisant la recherche fondamentale, cette troisième mission promeut une recherche plus appliquée, au service des entreprises, et donc soumise à des considérations économiques de plus court terme (Di Gregorio & Shane, 2003 ; Dosi et al., 2006 ; Pavitt, 2001). De plus, les universités obéissent à une logique d'ouverture et de diffusion des connaissances au plus grand nombre, tandis que la commercialisation de la recherche prône généralement la non-divulgence et la culture du secret, du moins jusqu'au dépôt de la demande de brevet (Czarnitzki, Grimpe & Toole, 2015). Ainsi, la valorisation des recherches détournerait pour certains l'objectif premier des universités (Blumenthal et al., 1996 ; Nelson, 2004), et pré luderait même pour d'autres d'une substitution progressive de la recherche fondamentale par une recherche plus appliquée (Callaert et al., 2015) – au détriment donc de pans entiers de la recherche qui peineraient dès lors à trouver des financements (physique fondamentale, mathématiques, etc.). De fait, on retrouve encore une opposition marquée au sein même de certaines universités, entre chercheurs attachés aux objectifs premiers de la recherche publique – et pour qui la dimension de prestige, à travers notamment la publication, importe par-dessus tout – et d'autres plus ouverts aux nouvelles réalités de la science globalisée ; les premiers étant dès lors beaucoup moins prompts à s'engager dans des activités de valorisation (Baycan & Stough, 2012 ; Göktepe-Hulten & Mahagaonkar, 2010).

Aujourd'hui, les établissements sont néanmoins parvenus à habilement piloter les deux facettes de leur activité simultanément, en professionnalisant leurs équipes en charge de la valorisation, en développant des outils de plus en plus sophistiqués, notamment en termes de propriété intellectuelle, ou en déléguant une partie de leurs activités entrepreneuriales à des structures externes. Toutefois, ces nouvelles garanties n'ont pas forcément suffi à convaincre

l'entière de la communauté scientifique, si bien qu'une part de ce ressentiment survit toujours à la marge et constitue un frein certain à l'essor des activités de valorisation. Au-delà de l'aspect purement éthique, cette défiance provient également d'une fiche de poste et d'un cahier des charges sans cesse plus fournis, ne s'accompagnant pas nécessairement des contreparties salariales ou des aménagements du temps de travail auxquels ils pourraient justement prétendre. Car avec l'émergence de cette nouvelle dimension d'activité, les attributions du chercheur – et pour certains, ses devoirs – sont aujourd'hui devenues triples. En effet, il lui revient à présent de :

- transmettre la connaissance, à travers sa mission d'enseignement.
- en repousser toujours plus loin les frontières, à travers son activité de recherche.
- mettre ses recherches au service de la société et d'aider à leur transfert, à travers son activité de valorisation.

Les universités justifient cette dernière responsabilité au nom de la mission de service public qu'elles se doivent d'incarner. En effet, depuis plusieurs décennies maintenant, nos économies industrialisées ont basculé dans un modèle où la connaissance et l'innovation sont devenues les moteurs fondamentaux de croissance et de compétitivité économique. Au cœur de ce système, les universités, les organismes de recherche, les grandes écoles, etc. sont autant de rouages essentiels à son fonctionnement (Libecap et al., 2005). Ils assurent un renouvellement constant des idées au travers aussi bien d'une recherche fondamentale à la pointe de l'état de l'art, que d'une recherche plus appliquée capable de la convertir en produits et services assimilables par le monde socioéconomique. En descendant encore d'un échelon, l'enseignant-chercheur apparaît comme l'unité indivisible sur laquelle tout l'édifice est bâti (Cohen et al., 2002 ; Miller et al., 2018; Perkmann et al., 2013). Son approbation à la valorisation – ainsi que son implication – est donc essentielle pour que la machine fonctionne à son plein potentiel (Kidwell, 2014). Toutefois, valorisation et recherche se heurtent aujourd'hui, dans une certaine mesure, à ce que Rebne (1987) appelle un problème de complémentarité dans l'emploi du temps du chercheur. En France par exemple, les activités de valorisation ne sont pas reconnues, ni prises en compte, dans les indicateurs de progression de carrière. Par conséquent, les chercheurs ne sont pas incités à s'investir dans de telles activités, car la collaboration avec les entreprises ne leur garantit pas que les critères d'excellence et d'originalité soient satisfaits (Milgrom and Roberts, 1990). Or, ceux-ci sont des prérequis essentiels à la publication dans des revues académiques, et donc à l'avancement de leur carrière. En outre, ces activités, en plus d'être chronophages, ne conduisent même pas toujours à des résultats exploitables d'un point de vue académique (Calderini et al., 2007).

Pour contourner ces difficultés d'incitations, les pouvoirs publics n'ont cependant pas hésité à se saisir du levier financier. Ainsi, l'un des critères sur lesquels une proposition de recherche est désormais évaluée – et donc plus ou moins financée – est son caractère « utile ». Les chercheurs sont ainsi incités à produire de plus en plus vite de la connaissance transférable au monde socioéconomique et à participer activement à sa valorisation. Il convient de replacer cette évolution dans le contexte de restriction budgétaire auquel font face la plupart des organismes de recherche publique, dès lors contraints de trouver des sources de financements ailleurs, et qui pousse – plus ou moins subtilement – les chercheurs à se plier aux nouvelles règles du jeu. Néanmoins, peu sont encore familiers des processus de valorisation – plus encore en SHS – et beaucoup ignorent que des structures sont à leur service pour les accompagner dans ces démarches. Enfin, les chercheurs doivent aujourd'hui être capables de justifier dès l'amont de l'intérêt ou bénéfique que la société

pourra, dans le futur, tirer de leurs recherches, mais peu disposent des compétences nécessaires pour se soumettre, convenablement, à un tel exercice prospectif.

En France – pour accompagner les chercheurs dans ces mutations –, la récente LPPR cherche à insuffler une nouvelle rationalité dans le fonctionnement de la recherche publique, vis-à-vis notamment des activités de valorisation. Bien qu’il soit encore trop tôt pour juger de l’efficacité des nouvelles mesures, la refonte du régime de chercheur-entrepreneur devrait par exemple permettre au chercheur de s’y retrouver davantage entre ses différentes attributions. En effet, elle vise à simplifier significativement son régime de cumul d’activité, lui permettant de s’insérer avec davantage de facilité sur la voie entrepreneuriale. D’autres dispositions, comme la prime au brevet, ont déjà été prises pour offrir une motivation financière aux chercheurs. Néanmoins, tant que les publications demeureront les seuls leviers pour faire avancer leurs carrières, il est à craindre qu’une part substantielle du vivier de recherche nationale continuera de rester sourde aux appels de la valorisation.

1.3. Les rôles des offices de transfert

Dans les deux premières sections, nous sommes revenus sur une définition générale du processus de valorisation, ainsi que sur les grandes évolutions qui l’ont façonné au fil des dernières décennies. À présent, nous nous intéressons aux structures qui font vivre ce concept au quotidien, à savoir les OTT. En appui des chercheurs désireux de valoriser, ils sont les artisans qui œuvrent à la réalisation effective du TTC, aux manettes d’une machinerie opérant le plus souvent en coulisses.

Historiquement, un OTT est un service intégré ou adossé à un établissement supérieur de recherche, chargé de la gestion de la propriété intellectuelle qu’il génère, et de sa commercialisation le cas échéant. En France, on lui préfère le terme plus général de « structure de valorisation », plus englobant des différentes activités complémentaires que pareilles structures sont aujourd’hui amenées à opérer, relatives notamment à l’exercice de la recherche partenariale. De leur côté, les universités anglo-saxonnes n’hésitent pas à qualifier les OTT de « business unit », preuve en est que la dimension commerciale est partie intégrante de leur activité. Pour rappel, une business unit désigne une unité organisationnelle, à caractère le plus souvent commercial, jouissant d’un relatif degré d’autonomie dans la définition de ses objectifs, ainsi que dans la manière de les réaliser.

Pour Siegel, Waldman, Atwater & Link (2004), le rôle fondamental de l’OTT est de faciliter le transfert de résultats de recherche publique, à travers la signature de licences d’exploitation avec des entreprises. Ainsi, la mission première de l’OTT demeure avant tout de générer des actifs de propriété intellectuelle, évaluer le potentiel économique des innovations auxquels ils sont adossés et veiller à leur transfert vers la société, quel qu’en soient le but ou les motivations (Lowe, 2006 ; O’Kane et al., 2015). En France, cette aspiration prévaut au sein de nombreux OTT. Or, en absence de critères sur lesquels justifier le choix de tel ou tel transfert, il en découle une vision réductrice – mais couramment partagée – d’une valorisation qui n’aurait comme unique raison d’être que de générer des revenus supplémentaires pour les établissements (Vinig & Lips, 2015). Au cours d’une enquête menée par Thursby, Jensen & Thursby (2001), il apparaît notamment que l’objectif prioritaire de l’OTT n’est autre que les montants de royalties obtenus. En outre, la plupart des OTT interrogés déclarent prendre en compte la vendabilité de leurs inventions, dans la décision ou non de déposer un brevet par la suite. Cette observation découle naturellement du coût important induit par le dépôt d’un brevet, mais surtout par son maintien dans la durée (Shane, 2004b), et il devient donc

crucial que les perspectives de gains dépassent les coûts consentis. Jensen & Thursby (2001) observe notamment qu'au sein de plusieurs universités, le dépôt de brevet apparaît comme conditionnel à l'identification d'un licencié potentiel. Ici, nous prenons le brevet en exemple, car il demeure l'outil de PI le plus emblématique et le plus fréquemment mobilisé ; cependant, des réalités similaires ont cours pour tout autre instrument. De fait, les réalités financières s'immiscent, bon gré mal gré, dans le jeu opérationnel de la valorisation. Litan, Mitchell & Reedy (2007) prolonge ce résultat, et démontre que les OTT concentrent leurs efforts et leurs ressources limitées sur les technologies exhibant la rentabilité la plus importante, mais aussi la plus rapide à obtenir. Pour Siegel (2011), les OTT sont des structures particulièrement averses aux risques financiers et juridiques, et focalisent leur activité sur la maximisation de revenus de court terme.

La fonction des OTT ne saurait cependant se cantonner à cela, tant la diversité dans les prérogatives dont ils sont investis est grande, tout comme leur palette d'interventions. Pourtant, cette diversité est occultée depuis quelques années par des exigences de résultats accrues, qui tendent à focaliser les structures sur cet unique aspect de leur activité. En parallèle, nul doute que la littérature scientifique a elle aussi son rôle à jouer, dans la mesure où celle-ci a pendant longtemps porté une emphase systématique sur les aspects de commercialisation, cantonnant l'OTT à cette seule prérogative. Or, la réalité des OTT a énormément évolué au cours de la dernière décennie. Ainsi, de la revue de littérature opérée par Perkmann et al. (2013), il ressortait par exemple que les OTT étaient moins enclins à diriger les chercheurs vers des activités de recherche partenariale. Aujourd'hui, les OTT sont pourtant pleinement investis de cette mission, tandis que de nouvelles structures – du moins en France – ont spécifiquement été créées pour les épauler dans cette voie (Instituts Carnot, IRT, etc.).

De fait, nous faisons l'hypothèse que ce pilotage implicite des OTT à l'aune de leur rentabilité et des seuls indicateurs financiers qu'ils génèrent n'a plus forcément de raison d'être, en plus d'expliquer – en partie – les constatations, parfois sévères et dévalorisantes, émises par la littérature. Bien entendu, ces critiques traduisent une certaine vision du problème, telle que perçue par les chercheurs et idéalisée au regard des potentialités de la valorisation de la recherche. Cependant, elle demeure peu inclusive des véritables réalités de terrain. Nous n'entendons donc pas ignorer ces critiques, dans la mesure où elles sont justement révélatrices de certaines défaillances, mais il nous semble que la littérature est elle-même en partie fautive des comportements qu'elle dénonce. Aussi, mérite-t-elle d'être réactualisée à la lumière des nouvelles responsabilités des OTT.

Après tout, si l'unique attribution d'un OTT est de maximiser les revenus à retirer de la valorisation de résultats de recherche, alors il est légitime que ce dernier s'y emploie en priorité, et soit évalué sur la base de ces seuls critères. Si néanmoins d'autres « missions » lui incombent, comme le développement régional (Chapple et al., 2005), la préférence nationale, ou encore la diffusion des savoirs – et impliquent dès lors d'autres formes d'interactions ou d'appuis de sa part –, alors il est nécessaire de les prendre également en compte dans son évaluation, afin de l'encourager à les déployer. Notamment, cela implique parvenir à apprécier leur activité à l'aide de nouveaux indicateurs, indépendants de la seule propriété intellectuelle. En sciences économiques, cela renvoie à la règle de Tinbergen (1952), qui stipule que pour toute politique économique ayant des objectifs fixés, le nombre d'instruments se doit d'être au moins égal à ce nombre d'objectifs, sans quoi certains devront, au moins partiellement, être sacrifiés. De fait, si la même gamme d'indicateurs – liée à la PI – est utilisée pour refléter l'intégralité des missions auxquelles concourent les OTT, il n'est

pas étonnant que l'activité de valorisation tende dès lors à se replier sur elle-même, et favorise en l'état certains comportements à même de satisfaire l'apparition desdits indicateurs. Et ce, même si ces comportements s'avèrent détritimentaires et contraires à ses motivations originelles (prise de risque, développement régional, etc.).

Dans cette section, nous revenons donc sur un état de l'art relativement exhaustif quant aux divers rôles, missions et fonctions des OTT, mis en lumière par la littérature. En effet, dans une perspective d'exploration de l'impact, il est nécessaire de mieux appréhender au préalable l'intégralité des rôles qui semblent d'ores et déjà leur être assignés, afin d'en désinvisibiliser les formes les plus secondaires. En outre, de nouvelles prérogatives ont aujourd'hui émergé, de par les mutations qui secouent en permanence le domaine de la valorisation, et nécessitent dès lors d'être mieux définies. Notamment, il convient de faire évoluer en conséquence les indicateurs afin qu'ils demeurent les plus pertinents et les plus représentatifs possibles de cette diversité de fonctions – nous y reviendrons au cours du chapitre 3.

Bien sûr, la dimension commerciale de l'activité des OTT ressort particulièrement dans la littérature. Ainsi, Rasmussen (2008) dépeint l'OTT comme le coordinateur principal de l'activité commerciale d'un établissement. Investi par celui-ci du droit de négocier des licences en son nom (Litan, Mitchell & Reedy, 2007), l'OTT centralise l'intégralité des travaux de recherche valorisables, sur lesquels il vient ensuite bâtir une stratégie marchande, puis veille à sa juste application. Macho-Stadler et al. (2007) insiste d'ailleurs sur les raffinements certains que peuvent revêtir cette stratégie, du moins lorsque l'OTT atteint une certaine taille critique. En effet, celui-ci devient dès lors un véritable négociant en technologie. Les auteurs décrivent différents leviers d'action permettant à l'OTT d'augmenter la valeur relative de son portefeuille de technologies, telle que perçue par ses cibles potentielles, à savoir les firmes.

Néanmoins, pour d'autres, la prérogative essentielle des OTT demeure avant tout la défense des intérêts de la science. Par conséquent, avant même de songer à assouvir quelconque besoin industriel, les OTT doivent veiller à ce que les intérêts des établissements priment sur ceux des firmes (Siegel, Waldman, Atwater & Link, 2004). En ce sens, ils agissent comme les agents à la fois de l'inventeur, mais aussi de l'établissement (Jensen & Thrusby, 2001 ; Markman et al., 2005 ; Clarysse et al., 2007). Leur rôle est de mettre ainsi le chercheur dans les meilleures dispositions possibles, afin que celui-ci consente à s'investir pleinement dans le transfert de ses résultats. Cela passe par de la sensibilisation et de la pédagogie (Lerner, 2005) – l'OTT est notamment amené à dispenser un certain nombre de formations –, un allègement maximal de la charge administrative qui incombe au chercheur, ainsi qu'un support matériel et humain substantiel. Aussi, l'OTT doit justifier et garantir au chercheur que telle voie de valorisation est préférable plutôt qu'une autre, au regard des motivations qui animent ce dernier, et doit veiller à remporter son adhésion – ce qui n'est pas toujours chose aisée, notamment lorsque Aldridge & Audretsch (2010) constate que près de 30 % des chercheurs se disent prêts à contourner leur OTT s'ils entrevoient le potentiel pour créer une spin-off, en remplacement d'un transfert de licence à une entreprise existante. En outre, certains chercheurs peuvent privilégier la portée sociétale qu'aura la diffusion de leurs recherches, tandis que d'autres recherchent davantage les retombées financières qu'ils peuvent en espérer. De telles aspirations réclament des dispositions logiquement différentes. Précisons également que la quête du profit, comme on peut l'entendre de la bouche des détracteurs de la valorisation, n'est cependant pas – nous l'avons vu – la seule justification possible à l'espérance de gains monétaires. On peut

également citer la stratégie déployée par certains « serial inventeurs » – dont l'importance a été mise en lumière dans la dynamique du processus de valorisation (Zucker, Darby & Armstrong, 2002) – qui réinvestissent sans cesse dans le développement du laboratoire ou de nouvelles recherches, dans l'embauche de nouveaux doctorants, ou encore dans l'attractivité auprès d'autres chercheurs.

Tandis que certains mettent en exergue la fonction support qu'exerce l'OTT vis-à-vis des architectes directs de la recherche, d'autres auteurs préfèrent mettre davantage l'emphase sur son rôle vis-à-vis des entreprises. Car si le TTC a vocation à faire le pont entre le milieu académique et la société, ses premiers bénéficiaires demeurent prioritairement les entreprises, qui sont elles aussi soumises à leurs propres logiques et contraintes. En premier lieu, celles-ci aspirent à la captation de connaissances, en vue d'en retirer de la valeur économique, rompant radicalement avec les motivations de la recherche publique (Baycan & Stough, 2012), ce qui ne les empêche néanmoins par de collaborer en bonne intelligence avec elle. Mansfield (1998) démontre ainsi combien les grandes entreprises établies dépendent des avancées scientifiques et technologiques établies par la recherche publique. Howells, Ramlogan, & Cheng (2012) observe également que les firmes qui collaborent avec la recherche publique sont davantage promptes à développer des innovations que les firmes qui ne le font pas. De fait, la perspective de la firme se doit également d'être prise en compte, et le rapport qu'entretient l'OTT avec les entreprises se doit d'être ici investigué.

Le TTC est progressivement devenu un levier d'action prépondérant dans la stratégie des firmes, soucieuses de se maintenir à flots dans une compétition internationale sans cesse plus ouverte et globalisée (Chesbrough, 2003 ; Grant, 1996). En effet, une concurrence exacerbée, un raccourcissement des cycles technologiques, ainsi que du cycle de vie des produits, ont radicalement métamorphosé l'environnement dans lequel elles évoluent. Sous la pression grandissante de ces nouveaux facteurs, les firmes qui ne parviennent plus à rivaliser dans cette course effrénée à l'innovation n'ont d'autre choix que de s'éteindre, ou d'être assimilées. Néanmoins, l'innovation apparaît aux yeux des entreprises comme un processus – bien qu'il s'avère vital pour leur croissance et leur survie – imprévisible et à très haut risque (Donaldson & Wickerham, 2012 ; Rajalo & Vadi, 2017), à même d'en désinciter la conduite. Ainsi, pour conserver leur avantage concurrentiel et technologique, les firmes qui ne sont aujourd'hui pas capables de produire une R&D efficiente en interne – on pense notamment aux PME – peuvent désormais pleinement se tourner vers les laboratoires de recherche publique. En effet, les universités sont désormais unanimement reconnues comme des pépinières d'inventions, dans lesquelles les firmes sont invitées à venir puiser directement (Schaeffer & Matt, 2016 ; Amry, Ahmad & Lu, 2021). Notamment, Cohen, Nelson & Walsh (2002) montre combien la collaboration avec le public impacte la R&D industrielle à travers de nombreux canaux, et apparaît aux yeux de la plupart des entreprises comme plus essentielle encore que la prise de licences d'exploitation. Notamment, celle-ci débouche sur une grande diversité d'opportunités technologiques pour les entreprises (Klevorick, Levin, Nelson & Winter, 1995).

La professionnalisation de la valorisation, à travers notamment celle de ses équipes, a aujourd'hui atteint un degré tel que cette stratégie est devenue économiquement viable pour les entreprises. Ainsi, on assiste depuis de nombreuses années à un intérêt grandissant – couplé à une augmentation substantielle de la demande – du côté des entreprises, pour s'approprier des résultats de recherche publique. Celles-ci n'attendent désormais plus d'être sollicitées, mais font au contraire elles-mêmes le premier pas vers les laboratoires. Etzkowitz (2003) décrit cette inversion comme une « reverse linearity », où le besoin industriel devient le déclencheur de la prise de contact avec la

recherche publique. Progressivement, le TTC s'est ainsi rationalisé au travers d'une véritable relation entre offre et demande, lui qui était pourtant motivé aux origines par des comportements plus opportunistes. Etzkowitz (2003) vante également les mérites de cette situation pour les établissements, qui bénéficient dès lors d'un canal direct pour s'initier aux problématiques sociétales et industrielles, et ainsi orienter la conduite de leurs propres recherches.

Cependant, d'un côté comme de l'autre, encore faut-il savoir à qui s'adresser, identifier les résultats les plus pertinents, et enfin parvenir à les transférer d'une manière qui soit mutuellement avantageuse pour les deux parties. L'OTT est au cœur de cette triple problématique. Premièrement, comme l'indique Markman et al. (2005), les OTT œuvrent comme les intermédiaires directs entre le monde de la recherche et la sphère privée. Ils sont donc autant une porte d'entrée pour les firmes désireuses de se rapprocher de la recherche publique, qu'une porte de sortie pour les chercheurs motivés à valoriser leurs résultats en dehors du laboratoire, et œuvrent à ce qu'un dialogue de qualité puisse s'établir entre les deux (Pries & Guild, 2011). Notamment, la mise à disposition d'un OTT avec lequel dialoguer est devenue déterminante pour réduire l'asymétrie d'information entre la recherche publique et les firmes qui souhaitent contractualiser avec elle (Debackere & Veugelers, 2005). En effet, en garantissant aux firmes un mécanisme de recherche et de sélection des résultats direct et relativement transparent, celles-ci sont désormais en mesure d'identifier rapidement les connaissances qui leur seraient les plus avantageuses, minimisant ainsi l'incertitude et ses aléas inhérents (Etzkowitz, 2003). Ainsi, l'OTT apparaît comme un catalyseur du processus, à même de réduire le seuil au-delà duquel les entreprises sont prêtes à engager un transfert de technologie (Tahvanainen & Hermans, 2011). Toujours selon Tahvanainen & Hermans, l'OTT agit de surcroît comme un convertisseur de connaissance, dont la mission est de permettre aux entreprises de bien comprendre les potentiels bienfaits des technologies issues de la recherche, et d'ainsi les inciter à prendre part au processus. Cela passe à la fois par la rédaction de brevets de qualité, mais également par des efforts de sensibilisation destinés à cultiver une certaine proximité cognitive entre chercheurs et entreprises (Boschma, 2005 ; Lauvas & Steinmo, 2019)

Cette réalité soulève nécessairement une question de relative adéquation entre les aspirations des deux populations, et Bramwell et al. (2008) attribue aux OTT la mission supplémentaire d'en assurer la meilleure adéquation possible. Sous ce prisme, les OTT opèrent en tant que véritables entremetteurs – le terme anglais « matchmaker » est à cet égard bien plus explicite – et sont censés veiller à ce que les résultats de recherche publique soient transférés aux firmes qui les exploiteront à leur plein potentiel. En ce sens, Barlatier et al. (2016) développe et ironise légèrement autour de cette idée en assimilant l'OTT à une sorte de courtier immobilier, dont l'unique mission est de minimiser les coûts de transaction entre pourvoyeurs de la recherche et acquéreurs de celle-ci. Dans ce contexte, une firme cherchant une brique technologique n'a qu'à se rapprocher d'un OTT pour piocher dans son offre de technologies celle qui répond le plus à ses besoins. Ici, l'OTT est alors relégué au grade de simple exécutant, dont la seule mission est d'établir le cadre contractuel dans lequel opérer la transaction. Néanmoins, bien que le parallèle comporte nécessairement une part de vérité, il sert surtout à égratigner l'image des OTT vis-à-vis d'autres structures d'intermédiation qui œuvrent elles plus directement au développement de la science, notamment dans un cadre d'innovation ouverte – on pense ici aux RTO (pour *Research and Technology Organizations*), conçues pour proposer aux entreprises un certain nombre de services innovants (Howells, 2006 ; Giannopoulou et al., 2019). Enfin, la mission de l'OTT inclut également la veille ainsi que le démarchage auprès de nouveaux partenaires industriels. En outre, il revient à celui-

ci de promouvoir auprès des chercheurs certains mécanismes internes aux établissements, pensés autour de l'entrepreneuriat académique, afin de les inciter à créer eux-mêmes de nouvelles entreprises. L'OTT fait ainsi la liaison avec les incubateurs, les sciences parks ou encore les accélérateurs, et veille à ce que le dialogue de l'un à l'autre se déroule sans encombres, ni répétitions, ni déperditions d'information pour le chercheur (Good et al., 2018). Il participe ainsi à la création et au dynamisme de tout un écosystème d'innovation dans le proche périmètre des établissements (Corbett, Katz & Siegel, 2014).

De cette revue de littérature, nous retiendrons particulièrement la fonction d'intermédiation, au sens large, qui incombe aux OTT et qui apparaît transverse à toutes les autres fonctions décrites précédemment. Un intermédiaire désigne, par définition, un acteur qui se situe « entre » ou « au milieu » d'autres acteurs (Barlatier et al., 2016). Howells (2006) s'empare du concept et le transpose au cas du processus d'innovation, le définissant en ces termes :

“An organization or body that acts as agent or broker in any aspect of the innovation process between two or more parties. Such intermediary activities include: helping to provide information about potential collaborators; brokering a transaction between two or more parties; acting as a mediator, or go-between, bodies or organizations that are already collaborating; and helping find advice, funding and support for the innovation outcomes of such collaborations.”

On voit ici combien un OTT répond à l'ensemble de la définition, nous confortant dans le choix d'appréhender ce type de structure non pas sous l'angle d'une dimension singulière, mais bien dans l'entièreté de ses relations d'intermédiation. Cependant, une question reste en suspens : l'OTT est-il un intermédiaire comme les autres ? En effet, la notion d'intermédiaire renvoie à l'idée d'un acteur mineur à l'interface de deux ou plusieurs acteurs de plus grande importance. De plus, l'intermédiaire se charge uniquement d'assurer la liaison et la bonne marche du processus entre les deux parties – dans notre cas, le transfert – mais ne se destine pas à prendre part à l'élaboration même des déterminants de ce processus. Or, si le modèle historique de l'OTT s'insérait relativement bien dans cette disposition, en est-il de même aujourd'hui avec l'émergence de structures de valorisation bien plus importantes, autant en taille qu'en compétences déployées ? Ces OTT de nouvelle génération – en France, les SATT ou certaines filiales de transfert – sont parvenues à structurer différentes activités qui changent aujourd'hui radicalement la donne. D'abord, l'allocation de fonds spécifiques à la maturation des résultats de recherche – initiative française, dont le modèle rayonne aujourd'hui à l'international – fait basculer l'OTT dans la catégorie des organismes qui financent et participent de fait, dans une certaine mesure, à la réalisation de la recherche. Ensuite, l'activité de détection, dans un sens comme dans l'autre, conduit l'OTT à autoalimenter ses pools de technologies et de licenciés disponibles, renforçant et pérennisant par la même sa propre activité. Cependant, c'est bel et bien la conjonction des deux phénomènes qui fait prendre au tout une nouvelle dimension, car les OTT sont aujourd'hui en mesure de façonner par eux-mêmes les contours du processus de valorisation. Car au travers de ces nouvelles prérogatives, l'OTT est investi d'un pouvoir supplémentaire : celui du pouvoir décisionnel. En effet, il est aujourd'hui en mesure de désigner par lui-même quel projet ou quelle technologie mérite d'être financé. Ainsi, il n'attend plus d'être sollicité, c'est maintenant lui qui est à l'impulsion. Par conséquent, il se retrouve en position d'influer et d'orienter la direction dans laquelle s'inscrit le processus de valorisation. Car si la dimension pourvoyeuse de fonds est déjà mise en lumière dans la définition d'Howells, elle néglige cependant les conséquences que cela peut avoir sur la condition de l'intermédiaire, qui s'élève

désormais au même niveau que les deux parties qu'il était censé suppléer. En bénéficiant à présent du droit de regard sur ce qui est d'intérêt, sur ce qui est financé, et donc ce qui mérite d'être valorisé, la structure d'interactions auparavant bipartite se mue désormais en une configuration à minima tripartite, où l'OTT devient un acteur du processus à part entière.

Cette évolution nous pousse à nous intéresser à une fonction de l'OTT, peut-être plus large, peu mise en avant par la littérature à ce jour. En effet, la professionnalisation de la valorisation a considérablement remodelé les contours du processus. Aujourd'hui, le schéma linéaire initial – nous l'avons vu – n'est plus en mesure de refléter l'entière diversité de ses incarnations. De nouvelles formes non-linéaires, concomitantes à l'émergence de l'open innovation, ont notamment vu le jour, tandis que les interactions qu'entretiennent les OTT avec les autres acteurs du processus ont depuis largement pénétré la sphère de l'informel. Dans ces conditions, le champ d'action de l'OTT s'est considérablement densifié et son enracinement progressif au cœur du processus ouvre aujourd'hui la voie à une relecture plus globale du rôle qu'il y joue. Aujourd'hui, et au-delà des brevets qu'il rédige et des licences qu'il négocie, l'OTT sensibilise, détecte, finance, connecte ou encore accompagne. Autant de contributions qui méritent qu'on s'y attarde, afin de voir pour chacune d'elles les enseignements, notamment en termes d'impact, que l'on peut en tirer. Par conséquent, au-delà encore de la fonction d'intermédiation qui sous-tend déjà à elle seule toute l'action de l'OTT, nous cherchons dans ce travail de recherche à explorer l'hypothèse suivante : l'OTT est-il une structure génératrice d'externalités, plus larges que celles qu'il parvient à internaliser à travers la création d'un marché de la propriété intellectuelle ?

Enfin, les établissements sont aujourd'hui de plus en plus interpellés sur leur capacité à produire de l'impact qui contribue au développement socioéconomique. Dans ce contexte, les OTT sont chargés de matérialiser en actes une part de cette injonction, et aspirent à transférer des innovations qui s'avèrent utiles socialement. Historiquement, la littérature sur l'innovation s'est longtemps attardée sur le concept de « disruptive innovation » (Boni et al., 2018), devant mener à la commercialisation de produits ou services novateurs et rémunérateurs de gains immédiats (Algieri et al., 2013). Sous ce prisme, les bénéfices sociétaux – nous reviendrons plus largement dans le chapitre 2 sur cet aspect – ne sont pas perçus comme le moteur principal du processus d'innovation, mais bien davantage comme des sous-produits de celui-ci, appelés à survenir et se diffuser par le simple fruit du hasard (Bradley et al., 2013 ; Acs et al., 2017). Nous l'avons vu, cette perception est partagée par de nombreux chercheurs, qui estiment que leurs technologies sont aujourd'hui principalement utilisées par leurs établissements pour générer des revenus, et non pas pour solutionner certains problèmes sociétaux (Welsh et al., 2008). Or, de plus en plus d'auteurs s'interrogent aujourd'hui sur le bien-fondé d'un tel ordre de priorités, et appellent à une forme d'innovation plus responsable et plus inclusive des objectifs de développement durable, à même de répondre aux grands défis civilisationnels du XXIème siècle (Neal, 2017 ; Corsi et al., 2020). Ainsi, et bien qu'ils demeurent prioritairement à la recherche des futures innovations de rupture, les OTT ont aujourd'hui pris à bras le corps cette nouvelle nécessité, et s'efforcent au maximum d'en concilier les deux aspects (Amry, Ahmad & Lu, 2021). Certains OTT ont notamment rompu avec la pensée purement schumpetérienne de l'innovation, et intègrent désormais dès la conception d'une valorisation les enjeux sociétaux auxquels celle-ci se propose de faire face. Dans ces conditions, l'innovation s'impose non plus comme un moyen de générer des gains financiers, mais bien davantage comme une tentative de réponse à ces enjeux (McKelvey & Zaring, 2018 ; Franco-Leal et al., 2020). En outre, si rien ne vient réfuter à l'innovation son caractère technologique, cet argument ne doit plus être un prétexte à la seule

captation de revenus financiers, mais doit au contraire être mis au service du solutionnement des défis sociétaux (Fisher et al., 2006 ; Le Bas, 2017).

1.4. Paradigme d'évaluation

Mieux cerner le rôle qui incombe aux OTT est une première étape ; mettre celui-ci en contraste avec le cadre d'évaluation auquel ils sont soumis en est une autre. En effet, il serait théoriquement logique de retrouver une forme d'adéquation entre les deux, sans quoi certains biais d'activité peuvent survenir. Nous revenons dans cette section sur le paradigme d'évaluation qui s'est progressivement installé. Celui-ci puise ses racines dans la littérature qui a initialement étudié le processus de valorisation, et trouve ses récentes ramifications jusque dans les rapports de politique publique qui en évaluent aujourd'hui l'efficacité. Ensuite, nous discutons des limitations de celui-ci, ainsi que des éventuels biais qui en découlent.

1.4.1. Système actuel et métriques en vigueur

1.4.1.1. Dans la littérature

Il n'est pas erroné d'affirmer que la valorisation s'est historiquement bâtie autour de sa mission de protection intellectuelle des résultats de recherche. Cette dernière représente le pilier inamovible autour duquel toutes les autres facettes de l'activité des OTT ont pu progressivement se greffer, puis prospérer. Les premières études sur la valorisation ont donc porté une emphase toute particulière sur la réalité de cette activité, en s'emparant de métriques relativement basiques pour l'illustrer et l'étudier (Thursby & Thursby, 2002 ; Thursby & Kemp, 2002). Pour Kim (2011), une hausse des brevets délivrés est ainsi un bon indicateur de la vitalité du système de transfert, mais également de son amélioration continue.

Tout part ainsi d'une déclaration d'invention, qui représente traditionnellement la porte d'entrée vers le processus de valorisation. En découle la rédaction d'un brevet, si l'OTT estime qu'il y a matière à protéger et si le potentiel économique de la technologie en question dépasse les frais de protection intellectuelle. Enfin, vient la soumission aux différents offices des brevets, qui décident ou non de sa délivrance. Si le brevet est délivré, la protection intellectuelle opérée par l'OTT est un succès, et sa mission peut être considérée comme atteinte (Amry, Ahmad & Lu, 2021). De fait, pour étudier la relative efficacité de cette mission, il est nécessaire, mais non suffisant, d'effectuer cet enchaînement de conversions successives. Beaucoup d'auteurs se sont attelés à réaliser cet exercice, tandis que d'autres se sont davantage intéressés aux déterminants de la bonne conversion à chaque étape. D'autres ensuite ont proposé des modèles pour inférer quant à la relation causale qui lie ces divers outputs, en agréant les résultats obtenus à travers plusieurs OTT (Siegel et al., 2003 ; Anderson et al., 2007 ; Chapple et al., 2005 ; Caldera & Debande, 2010). Les méthodes économétriques d'estimation classiques, puis d'autres techniques plus sophistiquées, ont progressivement été mobilisées, afin de modéliser cette fonction de production, et certaines ont d'ailleurs connu une abondante littérature.

On peut notamment citer la « Data Envelopment Analysis » (DEA), qui est une technique d'estimation unanimement reconnue et adoptée dans la plupart des études s'intéressant à l'efficacité de l'activité de valorisation (Thursby & Kemp, 2002 ; Anderson et al., 2007 ; Simar & Wilson, 2007). Cette procédure non-paramétrique se résout à travers un programme d'optimisation linéaire, qui présente le double avantage d'autoriser plusieurs outputs et de n'avoir à formuler

aucune hypothèse en termes de distribution au préalable. Elle permet de déterminer quels OTT opèrent les « meilleures pratiques », en termes d'utilisation des ressources disponibles, et les matérialise sous la forme d'une frontière d'efficacité. Ainsi, toutes les unités d'analyses présentes sur la frontière sont celles qui produisent les meilleurs résultats avec le moins de ressources possible. Relativement à celles-ci sont considérées comme inefficaces toutes les autres structures produisant moins d'outputs avec le même nombre d'inputs, ou celles produisant autant d'outputs avec plus d'inputs. Leur degré d'(in)efficacité relative se déduit de la distance les séparant de la frontière. Tous les OTT sont ensuite classés et comparés en fonction de ce degré de performance.

Curi et al. (2012) s'est notamment servi du DEA pour évaluer l'efficacité du système de valorisation français, considéré à l'époque à un stade relativement précoce de maturité, en comparaison du moins des systèmes étatsunien et britannique. Il est par ailleurs intéressant de noter que cette première étude appliquée au cadre spécifiquement français s'appuyait sur des données déjà récoltées par le Réseau C.U.R.I.E., dans le cadre d'un précédent partenariat de recherche avec le BETA (Bach & Llerena, 2006 ; 2008 ; 2010), financé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR). L'étude conclut à un certain degré d'inefficacité du système français, en raison notamment d'une forte hétérogénéité entre les différentes formes d'OTT, se traduisant par un différentiel de maturité important.

Une technique d'estimation analogue, mais paramétrique cette fois-ci – couramment appelée « Stochastic Frontier Estimation » (SFE) – a également été proposée dans la littérature (Siegel et al., 2003). Chapple et al. (2005) en effectua la comparaison avec le DEA dans son étude d'impact des OTT et aboutit à des valeurs d'efficacité relativement similaires sous les deux approches. Depuis, il est généralement admis qu'aucune des méthodes ne surpasse l'autre en permanence, et qu'un arbitrage au cas par cas est souhaitable, même si le DEA semble être la procédure préférentielle pour de nombreux auteurs (Thursby & Kemp, 2002 ; Thursby & Thursby, 2002 ; Anderson et al., 2007).

Cependant, il convient à présent d'introduire une distinction sémantique qui exhibe une importance capitale en vue d'une meilleure compréhension des enjeux. En effet, en sciences économiques, il est de convenance de différencier efficacité et efficience du TTC. Nous retiendrons la définition de l'efficacité proposée par Anderson et al. (2007), qui la désigne comme le taux de conversion de certains inputs en outputs, atteinte par l'entremise de plusieurs acteurs – nommément les universités, les OTT, ainsi que les différents représentants du secteur privé. Elle renvoie de fait à une idée d'optimalité dans l'allocation des ressources. En ce sens, le DEA apparaît comme un outil très pertinent à des fins d'évaluation de l'efficacité du TTC (Kim et al., 2008 ; Siegel et al., 2008). En revanche, l'efficience désigne le degré avec lequel les résultats obtenus s'alignent avec l'objectif global qui sous-tend la conduite de l'action. Dans ce cadre, un OTT qui alloue de façon optimale ses ressources pour générer le maximum d'outputs, si ceux-ci ne répondent pas aux objectifs de l'établissement dont il a la charge, est jugé inefficace dans la réalisation de sa mission, bien qu'efficace. Il convient donc de se demander pour quelles raisons les brevets sont établis par les OTT en premier lieu. Or historiquement, le prolongement logique a toujours été de rechercher à les commercialiser. Par conséquent, la dimension économique s'est progressivement immiscée dans la conduite des études sur l'efficacité du système de valorisation. En aval du processus, les brevets ont ainsi été mis en parallèle avec les licences auxquelles ils étaient adossés, puis ultimement avec les revenus que généraient ces dernières. Un premier aperçu de l'impact économique, bien que fragmentaire, est atteint. Parallèlement à cela, les dépenses de recherche sont également ajoutées

en amont du processus. De cette manière, une image globale du retour sur investissement est ainsi obtenue, et la question de l'efficacité commence seulement à être adressée. Néanmoins, cela revient à occulter deux réalités.

Premièrement, en adjoignant simplement les dépenses, les licences et les revenus, aux deux extrémités du processus, cela n'a pour conséquence immédiate que de rallonger la chaîne de conversions, sans pour autant modifier la façon dont le processus est perçu. Le DEA est d'ailleurs souvent implémenté dans le cadre des études qui intègrent ces indicateurs financiers, ce qui tend à démontrer qu'on s'intéresse encore davantage à l'efficacité du processus.

Deuxièmement, il convient de se demander ce que représente, pour un établissement, la commercialisation de ses résultats de recherche, au regard de la question spécifique de l'efficacité – nous reviendrons notamment sur cet aspect dans la section 2.3.2. du chapitre 2. Est-ce une fin en soi ? En effet, si la seule sortie de résultats hors des laboratoires, couplée à l'obtention de gains monétaires, est véritablement l'objectif après lequel court l'établissement, on peut alors considérer que l'efficacité tend à se confondre avec l'efficacité (Phan & Siegel, 2006). Dans ce cas, plus l'OTT parvient à négocier le maximum de licences, plus il est efficace, et donc plus il est efficace. Cependant, si la raison d'être de la valorisation au sein d'un établissement est davantage de transférer des technologies utiles pour la société, alors la simple considération de ces éléments ne suffit plus. Dans ce cas, il convient de prendre en compte de nombreuses autres variables, pour la plupart reflétant l'exploitation de la technologie par le licencié, et ultimement les bienfaits qu'elle a générés pour la société dans son ensemble. Ainsi, un OTT peut être le plus efficace possible, si les licences qu'ils transfèrent ne sont finalement pas exploitées par la suite, il – et par extension l'établissement qui l'abrite – se révèle en partie inefficace au sens du TTC. Dès lors, il est intéressant de se demander si un établissement œuvre davantage à la réalisation de ses propres intérêts, qu'à ceux de la société – comme pourrait le suggérer sa mission de service public. Tandis que la deuxième option déplace la question de l'efficacité à l'échelle du TTC entier, la première circonscrit sa mesure au seul périmètre de l'OTT. On voit ici combien les enjeux sont drastiquement différents selon ce simple changement de perspective.

En conclusion, les procédures d'évaluation telles que le DEA considèrent le TTC sur un unique sous-ensemble, et incluent dans une même modélisation des inputs et outputs appartenant à diverses phases du processus (déclarations d'invention issues de la détection, brevets déposés ou délivrés issus de la phase de protection, revenus de licences ou nombre de spin-off issus de la phase de transfert, etc.) pour aboutir à un indicateur de performance global. Elles permettent ainsi de déterminer quelles structures sont les plus efficaces et également de les hiérarchiser entre elles, mais les enseignements que l'on peut en tirer s'arrêtent le plus souvent là. En particulier, elles échouent à adresser de façon satisfaisante la question de l'efficacité.

De manière plus générale, la littérature a ainsi eu tendance à se focaliser uniquement sur cette facette de l'activité des OTT, reléguant la valorisation à une sorte de boîte noire, dans laquelle entre un certain nombre d'inputs et sort un certain nombre d'outputs. Cette simplification conduisit les auteurs à n'adopter que des raisonnements en termes de productivité marginale, cherchant à étudier à la marge les variations des différents paramètres (Bonaccorsi & Daraio, 2007 ; Daraio et al., 2010 ; Curi et al., 2013 ; Curi et al., 2015). Encore aujourd'hui, ces indicateurs de propriété intellectuelle demeurent la métrique privilégiée dans la plupart des études sur l'efficacité et/ou l'efficacité des OTT, tandis que continuent de prévaloir les méthodologies quantitatives. Il suffit pour

s'en convaincre d'observer les enseignements obtenus au cours des deux revues de littérature successives opérées par Perkmann et al., en 2013 et 2021 (Tableau N°1). Malgré une légère hausse des initiatives qualitatives – ou du moins mixtes –, les publications sur le sujet demeurent aujourd'hui essentiellement quantitatives, et continuent pour la plupart d'exploiter les brevets comme indicateurs prioritaires (Hulsbeck & Lehmann, 2013 ; Tseng & Raudensky, 2014 ; Vinig & Lips, 2015 ; Choudhry & Ponzio, 2019)

Articles by journal, method and geographic focus.		
	Previous review (Number of articles)	Current review (Number of articles)
Research Policy	13	18
Journal of Technology Transfer	10	16
Cambridge Journal of Economics	-	2
Economics of Innovation and New Technology	-	2
Journal of Product Innovation Management	-	2
International Journal of Industrial Organization	-	2
Organization Science	-	2
Regional Studies	-	2
Technovation	3	1
The Journal of Higher Education	2	-
Others	8	11
Quantitative data	33	51
Qualitative data	3	4
Mixed	-	3
UK	18	16
US	5	13
Other Europe	11	22
Other countries	1	7
Asia	1	-
Sum	36	58

Breakdown of articles according to journal, type of data and geographic focus.
*For the current review, 'Others' include Academy of Management Journal, Human Relations, Industry & Innovation, Industrial & Corporate Change, Innovation: Organization and Management, Management Decision, R&D Management, Research Evaluation and Strategic Management Journal.

Tableau N°1: Comparaison des revues de littérature opérées par Perkmann et al., respectivement en 2013 et 2021 (source : Perkmann et al, 2021)

D'autres indicateurs ont cependant été proposés afin de refléter une image plus fidèle de l'activité des OTT (Litan, Mitchell & Reedy, 2007). Le nombre de contrats de collaboration, les montants consentis par le partenaire, etc. ont par exemple été pris en compte pour appuyer la recherche partenariale (Heinzl, Kor, Orange & Kaufmann, 2008 ; Grimpe & Fier, 2010), qui s'avère pour la plupart des OTT bien plus rémunératrice que la concession directe de licences d'exploitation (Inserm Transfert, 2020). Aussi, les nombreuses interactions informelles qui y prévalent, certes plus dures à retracer et quantifier, apparaissent fréquemment comme un catalyseur à la poursuite de tractations ultérieures (Debackere & Veugelers, 2005) et ont de fait été investiguées. Les créations de spin-off ont également et considérablement gagné en intérêt ces dernières années, de par leur importance et la dynamique qu'elles représentent dans le débat public et les politiques d'innovation

(O'Shea et al., 2008 ; Bigliardi et al., 2013 ; Corsi & Prencipe, 2015 ; Mathisen & Rasmussen, 2019). En France, en témoignent les récentes politiques d'assouplissement et de financement à la création de ce genre d'entreprises, ainsi que l'effervescence autour des concepts de « Start-up Nation » ou de « start-up deeptech ». La recherche publique, de par le caractère hautement disruptif des technologies qu'elle développe, a de fait de nombreuses cartes à jouer vis-à-vis de cette orientation, et il n'est pas illogique de voir la littérature suivre cette tendance. Celle-ci s'est ainsi progressivement détournée de la seule étude de la propriété intellectuelle générée, au profit d'une meilleure appréciation des bouleversements écosystémiques que l'entrepreneuriat académique a pu – et continue de – générer dans le giron des établissements de recherche (Corbett, Katz, & Siegel, 2014), mais aussi vis-à-vis de la société. Notamment, les spin-off issus de la recherche publique témoignent d'une croissance et d'une employabilité légèrement plus importante que les autres (Czarnitzki et al., 2013) et apparaissent comme plus innovantes (Stephan, 2014). Cependant, la création d'une spin-off, bien qu'elle jouisse de ses propres spécificités, demeure un transfert au sens relativement classique du terme, où ne diffère réellement que la nature du licencié.

L'adjonction de ces nouveaux indicateurs apporte des éclairages certes complémentaires sur la réalité d'un OTT, mais réduit son action à un bilan statistique sans cesse plus étoffé. De manière générale, on constate que seules les dimensions de son activité pouvant se résumer au travers d'indicateurs quantitatifs – et le plus souvent financiers – font l'objet d'études approfondies, délaissant machinalement certaines autres facettes, plus compliquées à cerner, et nécessitant davantage le recours à divers indicateurs plus informels ou intangibles. L'accès à ce genre de données implique cependant un rapprochement avec les structures de transfert ainsi qu'une plongée dans leur réalité quotidienne. De plus, étudier la valorisation induit, par nature, des problématiques relatives à la confidentialité des données collectées, ainsi que d'autres aspects inhérents à cet objet d'étude – nous y reviendrons. Enfin, on peut ajouter à cela la complexité dans la mise en place des méthodologies qualitatives, le temps nécessaire à collecter et traiter les données par le biais de telles méthodes, ainsi que les fréquentes critiques auxquelles elles font face. Par conséquent, on comprend pourquoi la littérature a préféré se tourner jusqu'à présent vers les méthodologies quantitatives traditionnelles. En effet, les brevets – ainsi que tous ses dérivés –, les licences, les montants de royalties, etc., sont des données relativement accessibles, car les OTT sont souvent amenés à communiquer publiquement dessus. De plus, des bases de données complètes, adossées le plus souvent aux offices de brevets nationaux, permettent également de récupérer de l'information riche, et ce à moindre coût. Les OTT peuvent dès lors être observés de l'extérieur, sans avoir à initier de contact avec eux, ce qui tend cependant à renforcer l'idée de boîte noire, et à occulter certaines dimensions moins exposées.

Récemment, une certaine forme de consensus a néanmoins émergée dans la littérature quant à la nécessité de délaisser ces indicateurs, en vue d'explorer de nouvelles pistes et méthodologies et ainsi régénérer l'étude de ces structures (Fini et al., 2018 ; Mars & Burd, 2013). En effet, de nombreuses évolutions ont transcendé la valorisation ces dernières années, qui s'accompagnent chacune de leurs propres problématiques et opportunités de recherche. La focalisation sur la seule propriété intellectuelle n'a dès lors plus réellement lieu d'être, tant les prérogatives des OTT sont diverses aujourd'hui. De nouveaux indicateurs se doivent d'être proposés, puis éprouvés, afin d'enrichir la lecture de leur activité, et du rôle qu'ils endossent dans la conduite du TTC. De plus, cette prise de conscience s'inscrit dans une réflexion plus globale quant aux notions d'impact, notamment sociétal, et réactive la quête d'une meilleure prise en compte de l'efficacité du

TTC, au-delà de sa seule efficacité. Fini et al. (2018) propose notamment un agenda de recherche sur la question, et met à disposition de la communauté scientifique plusieurs pistes de réflexion, ainsi que certains outils pour les mener à bien. Le tableau N°2 fait la synthèse des nombreuses opportunités de recherche qu'il reste à explorer, et des défis que chacune représente.

Topic	Theme	Opportunities	Challenges
Phenomenon	Interplay of Science Commercialization Pathways	Identify new commercialization mechanisms and measure their impact, accounting for the interplay between them. Seizing the variety of impacts from science commercialization, occurring at different level of analysis.	Understanding the multi-level effect of science commercialization on extended time-horizons. Need to modify the unit of analysis to follow the evolution of the phenomenon over time.
Methods	Longitudinal Data and Multilevel Research Designs	Exploit depth and breadth of new and existing data sources. Use of multidisciplinary approaches and new techniques borrowed from other scientific fields.	Reconcile different data and methods to assess the impact of science commercialization over multiple levels and times. Resource-intensive approaches and techniques.
Theory	Process Approaches in Science Commercialization	Emphasis on process approaches vis-à-vis variance ones, comparing and contrasting them. Positive spillovers into entrepreneurship, innovation, and management literatures, as well as in other social-science disciplines.	Better link and match between the phenomenon under scrutiny and theories used to do sense-making of it. Detach from the phenomenon, to better conceptualize on it, making conceptual findings generalizable to different literatures.

Tableau N°2 : Opportunités et défis pour la recherche sur la valorisation (source : Fini et al., 2018)

1.4.1.2.auprès des décideurs publics

Historiquement, les évolutions dans les pratiques de valorisation ont souvent suivi, avec un certain décalage, les résultats empiriques observés dans la littérature. Ainsi, en se focalisant davantage sur les brevets, cette dernière a mécaniquement poussé les décideurs publics à s'y intéresser à leur tour. D'une certaine manière, la littérature a de fait « calibré » les attentes des pouvoirs publics vis-à-vis des résultats à attendre de la valorisation de la recherche publique. En France notamment, les indicateurs privilégiés pour monitorer les relations entre les universités et les entreprises s'appuyaient en premier lieu sur les brevets et autres indicateurs affiliés (Assemblée Nationale, 2005). De plus, en mettant progressivement l'accent sur la valeur marchande des transferts, la valorisation est apparue comme une source intéressante de revenus pour les établissements. Un cadre d'évaluation se met alors en place pour juger du bon fonctionnement du dispositif, où l'emphase est rapidement mise sur les résultats en termes de propriété intellectuelle, et les retours financiers adossés. Aujourd'hui, ces indicateurs économiques prévalent dans l'évaluation de beaucoup de dispositifs nationaux, et les OTT sont fréquemment invités à communiquer leurs résultats d'activité dans le cadre de nombreuses enquêtes. Les plus complètes sont sans doute celle réalisées par les différentes associations nationales, qui fédèrent à l'échelle d'un territoire la communauté des opérateurs de la valorisation. L'AUTM (pour « Association of University Technology Managers ») est l'association étatsunienne qui a historiquement ouvert la voie

à la conduite de ce genre d'enquêtes, dont la plupart de ses homologues des pays développés se sont depuis inspirés. En France, le Réseau C.U.R.I.E. administre ainsi une enquête similaire depuis 2011.

Cependant, il serait intéressant de s'interroger dans quelle mesure un tel cadre d'évaluation a lui-même façonné l'orientation pro-économique qui anime la valorisation de la recherche publique aujourd'hui. Il paraît évident que celui-ci a au moins appuyé et conforté cette orientation, mais pourrait-il en être une cause en réalité, plus qu'une résultante ? Quoi qu'il en soit, en évaluant les OTT uniquement sur le nombre de brevets ou de spin-off qu'ils génèrent et les retombées économiques qu'ils induisent, le pouvoir politique oriente inévitablement la conduite opérationnelle du TTC. Sans forcément contraindre, des directives claires peuvent ainsi avoir des répercussions importantes sur la coordination des acteurs opérationnels.

Pour s'en convaincre, il suffit d'observer sur la base de quels indicateurs les OTT communiquent aujourd'hui, sont donc évalués et, dans une certaine mesure, ont même été construits. En France, si l'on s'intéresse aux rapports d'activité des différents OTT, on retrouve en premier lieu les traditionnels indicateurs d'activité, relatifs à la propriété intellectuelle, aux projets collaboratifs pilotés, ainsi qu'à la valeur économique qui en résulte (Inserm Transfert, 2020 ; INRA Transfert, 2018). Même cas de figure pour les SATT, qui comptent parmi les OTT les plus performants et sophistiqués en activité sur le territoire. Ces structures ont été construites sur plusieurs objectifs de rendement à dix ans – soit 2022 – de sorte à leur garantir à terme l'autonomie financière. La figure N°9, extraite du rapport Adnot – qui propose en 2017 une première appréciation chiffrée des SATT à mi-parcours – présente les différents indicateurs qui guident la conduite de l'activité de cette forme spécifique d'OTT.

Répartition des SATT des vagues A et B selon la réussite des objectifs fixés au titre de l'année 2016 pour chacun des dix indicateurs d'activité, financiers et de résultat

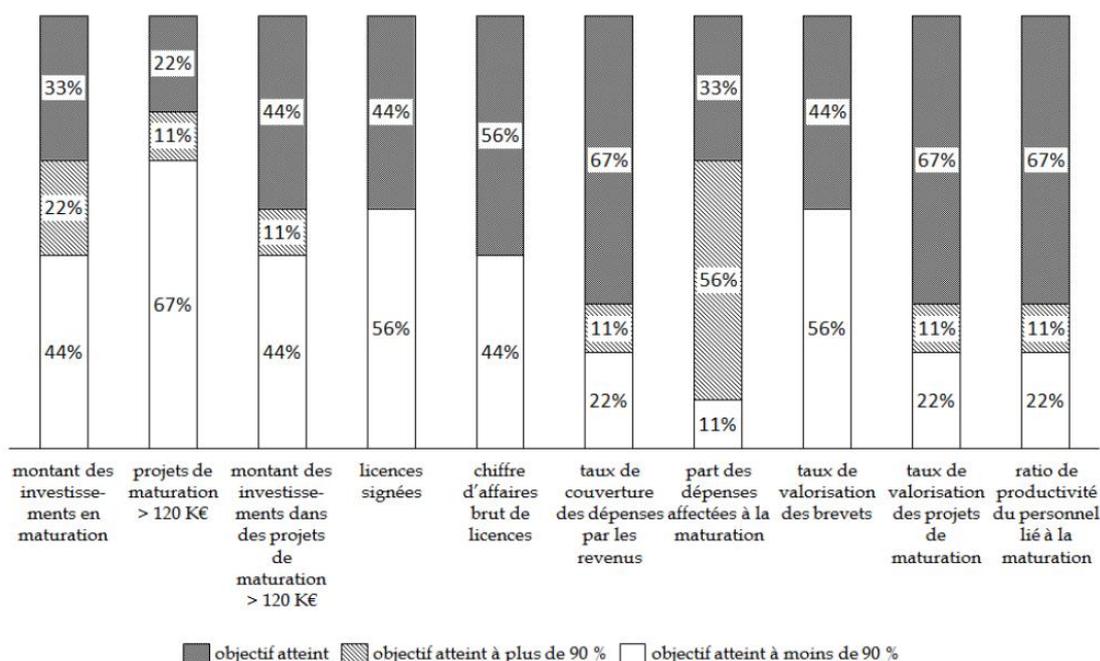


Figure N°9 : Indicateurs et objectifs demandés aux SATT (source : rapport Adnot, 2017)

A l'instar de la littérature, prévaut ici une forme de raisonnement productiviste, ne tenant pas compte d'aspects plus informels. En outre, la figure N°9 indique la part de SATT qui est déjà parvenue à réaliser ses objectifs, et ce pour chacun des indicateurs. Il apparaît que pour certains d'entre eux, la plupart des SATT sont encore loin d'atteindre les objectifs qui leur ont été fixés, tandis que certaines n'y arriveront probablement pas. Le rapport reconnaît d'ailleurs que certains objectifs étaient sans doute trop ambitieux, voire tout simplement « irréalisables ».

Ici, l'idée n'est pas de pointer du doigt la conduite des SATT, qui parviennent en outre à habilement concilier ces objectifs assumés avec la réalisation de plusieurs formes d'impacts. Notamment, une étude du cabinet Deloitte (2021) démontre combien les SATT contribuent à la création de valeur, à travers leur accompagnement des startups dites Deeptech. Leur intervention auprès des PME et des ETI est aussi à saluer, dans la mesure où celles accompagnées par les SATT affichent des gains à la fois en termes de compétitivité et d'innovation supérieurs de 17 % à celles qui n'en bénéficient pas (Technopolis Group, 2019). Aussi, les SATT ont cela de particulier qu'elles mettent particulièrement en avant la création d'emplois, comme leitmotiv principal de leur action (Réseau SATT, 2020), ce qui tend déjà à embrayer sur des éléments d'impacts plus saillants que la seule performance en termes d'activité des OTT.

Il est ainsi intéressant d'observer que certaines structures et établissements ont déjà commencé à conduire leur propre introspection vis-à-vis de ce pilotage global de la valorisation, à l'aune des indicateurs purement économiques et financiers. Par exemple, certains OTT monitorent à présent leur activité via d'autres indicateurs, plus englobants de leur empreinte réelle sur leur écosystème. Dans une étude réalisée par trois chercheurs du laboratoire de physique subatomique TRIUMPF (Gardner, Fong & Huang, 2010), à Vancouver, sur le recensement des indicateurs utilisés pour évaluer l'impact du transfert de technologie, ces derniers présentent les métriques additionnelles incluses dans l'évaluation de la valorisation de leur propre laboratoire. Le nombre d'étudiants placés en entreprise par l'intermédiaire de la structure, le nombre de conférences sponsorisées à l'échelle nationale et le nombre de participants lors de leurs journées portes ouvertes, ou encore à leurs « Saturday scientific lectures », sont autant de dimensions supplémentaires qui viennent enrichir l'analyse. Cette prise de conscience, similaire à celle observée dans la littérature, semble ainsi avoir dépassé les frontières de la recherche académique et contribue à une évolution des mentalités parmi les professionnels de la valorisation. Ces derniers commencent à se tourner, du moins au sein des structures les plus développées, vers des indicateurs plus intangibles et témoignant d'un impact sur d'autres sphères que la simple propriété intellectuelle.

1.4.2. Limitations et faiblesses

La recherche sur la valorisation a grandement profité de l'étude des brevets, tandis que les OTT sont aujourd'hui reconnus pour leur expertise en matière de propriété intellectuelle. Cependant, en dépit de ces différents accomplissements, la conduite opérationnelle du TTC se retrouve depuis plusieurs années en proie à des critiques concernant l'inclinaison pro-financière découlant de la seule prise en compte de ces indicateurs (Woodell & Smith, 2017). En effet, aux Etats-Unis, beaucoup de voix s'insurgèrent à la suite du Bayh Dole Act, suggérant que les universités, pourtant bénéficiaires de fonds publics, privilégiaient dès lors la recherche de gains monétaires plutôt que celle du bien social. Cette présomption s'est d'ailleurs confirmée à plusieurs reprises dans la pratique. Un résultat éclairant à cet égard nous est donné par Abrams et al. (2009), qui entreprit de sonder les motivations des OTT américains, ainsi que leur rapport à la monétisation de leur activité. Premièrement, il

recensa que parmi eux, 16 % uniquement se déclaraient autonomes financièrement, et que plus de 50 % des structures étaient en déficit à cette époque. Cela démontre que très peu d'établissements parviennent véritablement à tirer un revenu positif de leur activité de valorisation, qui opère le plus souvent à perte, et ce en dépit d'un nombre parfois très important de contrats de licences négociés. Deuxièmement, 10 % d'entre elles affirmaient conduire leur activité dans une optique de rentabilité, corroborant ainsi l'hypothèse quant à l'existence d'un certain comportement maximisateur chez certaines structures. En France, certains OTT avec lesquels nous avons pu discuter reconnaissent également que le choix des projets à financer est essentiellement opéré sur la base des perspectives de revenus qu'ils dégagent, bien que ce discours demeure minoritaire au sein du dispositif entier.

Ainsi, si la valorisation est bien sûr question d'argent – et il est tout à fait normal que les OTT soient rémunérés à hauteur de l'avantage concurrentiel qu'ils accordent aux entreprises –, il serait cependant dommageable de ne la résumer uniquement qu'à cette dimension-là. De plus, le nombre d'OTT parvenant à atteindre l'objectif d'autonomie est si faible (Rasmussen, 2008), qu'il en souligne une certaine futilité à vouloir à tout prix y aspirer et peut questionner quant à la réelle légitimité d'utiliser des indicateurs de revenu pour évaluer les structures. De manière générale, comme l'avance Faulkner (2006), la notion de retour sur investissement peut constituer un frein à l'innovation, dans la mesure où elle peut orienter les technologies vers des acteurs qui ne sont pas les plus à même de les exploiter, mais offrant en contrepartie de sérieuses garanties financières. D'autant qu'en orientant l'action des OTT vers les transferts rémunérateurs, un biais à la rentabilité est introduit mécaniquement (Abrams, 2009), et d'autres types de projet trouvent nécessairement moins grâce à leurs yeux. Certaines technologies, qui répondent à des problématiques de frugalité ou de marché de niche, peuvent dès lors se retrouver écartées simplement en raison de la taille du marché. Cinar & Benneworth (2020) défend également l'idée selon laquelle la focalisation des établissements quant à la commercialisation de la PI conduit à occulter certaines opportunités entrepreneuriales, pourtant viables sur le papier et qui prévalent davantage dans le domaine des sciences sociales. Cela rejoint une idée plus globale, émise par Goel & Goktepe-Hulten (2018), qui laisse entendre que les OTT passent très souvent à côté de certaines opportunités de commercialisation, dès que la recherche s'avère non-brevetable. De fait, les SHS apparaissent comme autant de disciplines qui se retrouvent dès le départ exclues du cadre d'évaluation classique, ancré autour de la PI, car elles peinent à justifier d'une espérance de profit suffisante. Il existe aujourd'hui très peu d'indicateurs capables de refléter la réalité de la valorisation en SHS, qui soient réellement pris en compte dans les évaluations des OTT. Cela représente un frein certain à l'essor de la valorisation dans ce domaine, faute d'incitatif suffisant pour convaincre les OTT d'y accorder du temps et des effectifs. Enfin, ce focus appuyé sur la PI tend à limiter l'innovation, jugée digne d'être transférée, aux seules technologies disruptives, qui ne peuvent être développées qu'un sein des établissements disposant du plus de moyens pour supporter intensément l'effort de recherche (Wright et al., 2008).

Comme l'illustre le cas des SHS, des pans entiers de l'activité des OTT se retrouvent dès lors invisibilisés à l'égard des statistiques, alors que certains représentent des charges de travail importantes pour les opérateurs de terrain. Ceci peut alors expliquer pourquoi de nombreux OTT apparaissent comme inefficients dans la conduite de leur action (Anderson et al., 2007 ; De Falco, 2015). Ceci se révèle d'autant plus problématique qu'une grande part de l'activité des OTT transite par des canaux plus informels, encore minoritairement tenus pour compte dans l'évaluation de l'activité des OTT. Ainsi, n'évaluer que les résultats induits par divers instruments légaux de PI revient

à sous-estimer considérablement l'impact effectif de ces structures. Pour Resende et al. (2013), ces métriques quantitatives n'ont en réalité que peu de prise sur leur importance globale, tandis que Larsen (2011) avance que la brevetabilité ne représente qu'une faible fraction du processus de TTC. On comprend alors pourquoi, au regard de ces seuls critères, le retour sur investissement est la plupart du temps jugé insuffisant aux yeux des pouvoirs publics.

À cela s'ajoute un autre biais inhérent à la seule utilisation de ces indicateurs : ils ne reflètent que partiellement la potentialité du transfert pour la société. Bien sûr, ils représentent une marque d'intérêt immédiate du marché, facilement mesurable (Markman et al., 2008). Cependant, ils ne garantissent pas que la société bénéficiera, à son tour, du transfert d'une technologie ; au mieux, traduisent-ils une exploitation effective par le partenaire – dans le cas des montants de royalties. Or, la captation préalable des résultats de recherche par le secteur privé est nécessaire pour inciter celui-ci à prendre le relais et ainsi porter certaines innovations, mais uniquement si celle-ci porte en elle la certitude que la richesse sera, à terme, redistribuée. On parle ici de richesse au sens large, qui ne renvoie pas qu'au seul sens pécunier du terme. Dans le prochain chapitre, nous reviendrons bien plus amplement sur la notion d'impact, et sur les façons d'apprécier la richesse du TTC, qui ne pourrait dès lors être réductible qu'à des éléments sonnants et trébuchants. En revanche, les indicateurs traditionnels ne traduisent, en l'état, que des transactions marchandes, construites autour d'intérêts portés par diverses entreprises. Or, ces intérêts revêtent un caractère protéiforme selon les stratégies des différentes firmes. Si la plupart négocient avec la recherche publique pour assurer le développement de nouveaux produits ou services, il en est d'autres qui souhaitent s'emparer de technologies à des fins moins scrupuleuses. En effet, la défense d'un avantage concurrentiel ou d'une position de monopole peut inciter certaines firmes à se munir de brevets dans une stratégie purement défensive, et ainsi empêcher d'autres entreprises de prospérer et faire vivre la machine économique. Aujourd'hui, les licences incluent très souvent une clause d'exploitation, censée prévenir pareil cas de figure, sous peine d'être résiliées. Cependant, sans prêter aux entreprises qui collaborent avec la recherche publique des intentions peu honorables, il existe des situations où les transferts n'aboutissent simplement pas, et où les technologies finissent par se languir dans les portefeuilles des firmes. Certaines conservent le droit de licence et continuent ainsi de payer les annuités, mais elles ne trouvent simplement pas le temps de les mener à bien, en raison du cadre concurrentiel ou car cela n'entre plus dans les orientations stratégiques de la gouvernance.

Ainsi, la plupart des indicateurs utilisés aujourd'hui témoignent certes d'une activité bien réelle des OTT, mais souffrent de ce même défaut structurel. Par exemple, le nombre de spin-off créées, s'il ne s'accompagne pas d'un suivi dans la durée de ces structures, n'est révélateur que de bien peu de certitudes. En effet, une jeune startup contrainte de cesser son activité dès ses premières années n'est pas chose rare, et le phénomène a encore davantage tendance à s'amplifier quand se tarit le robinet des subventions. Or, ces exemples illustrent des situations bien peu prises en compte aujourd'hui. Ces indicateurs doivent donc être réexaminés au regard de ce qu'ils représentent vraiment ; ils légitiment une performance mais ne sauraient en extrapoler davantage. Par conséquent, les utiliser comme tels, en plus d'en restituer une vision fragmentée, en révèle en prime une réalité biaisée. Enfin, en plus d'être peu représentatifs, ils peuvent induire des décisions stratégiques néfastes à long terme, par obsession d'une rentabilité de plus court terme. Matthews & Rand (2013) évoque par exemple la course à la quantité des brevets, s'opérant au détriment de leur qualité. Dès 1998, Henderson, Jaffe & Trajtenberg observent, sur la base d'une étude des brevets déposés entre 1965 et 1991, que l'importance relative des brevets universitaires a décru en parallèle

de la hausse continue de leur dépôt. Les auteurs démontrent que ce phénomène est en grande partie dû à l'augmentation très rapide de brevets de faible qualité. Hicks, Breitzman, Olivastro & Hamilton (2001) confirme cette observation. Mowery (2009) l'explique au regard de la relative inexpérience de certaines universités en matière de PI, qui ont cherché à suivre la cadence imposée par certains établissements plus compétents. En outre, Siegel, Waldman, Atwater & Link (2004) observe que les grands groupes ont tendance à être davantage privilégiés que les petites et moyennes entreprises dans le jeu de valorisation. Sur le terrain, on assiste également à l'apparition d'une forme de concurrence entre les OTT eux-mêmes, amplifiée par la professionnalisation des structures et l'offre croissante de nouveaux services commerciaux (maturation, prématuration, co-développement, etc.) – voir cas ICHEM en annexe.

De manière générale, il faut également garder à l'esprit une réalité plus globale, qu'illustrent aussi bien le rapport Adnot sur les SATT, qu'Abrams (2006) dans son étude des OTT américains. Il existe une très grande hétérogénéité dans les systèmes de valorisation nationaux, mais aussi et surtout au sein d'un même pays parmi les structures qui les composent. En effet, tous les OTT au niveau national ne jouissent pas des mêmes natures juridiques, des mêmes prérogatives, des mêmes moyens, ni des mêmes portefeuilles d'activités. Si l'on remonte d'un échelon, chaque pays possède également sa propre histoire vis-à-vis de la conduite de la recherche et de la commercialisation de celle-ci. Dès lors, est-il sage que tous entreprennent de calquer le développement de leur système de valorisation sur le modèle anglo-saxon – hérité du Bayh Dole Act – plutôt que chercher à en bâtir un plus respectueux de leurs spécificités et traditions ?

Secundo et al. (2016, 2017) propose ainsi une nouvelle forme d'évaluation des OTT, après avoir réalisé que les métriques traditionnelles étaient peu adaptées au contexte sud-africain, qui pêche particulièrement par l'absence de données chiffrées. En effet, les politiques de soutien au transfert de technologie n'y étant qu'à leurs prémices, l'Afrique du Sud fait actuellement face à un manque important de données disponibles ; il y avait donc nécessité à analyser l'efficacité autrement. Paradoxalement, ce constat leur a ainsi permis de dépasser les limitations adressées à des techniques comme le DEA, en délaissant partiellement les critères quantitatifs, et en se reportant davantage sur des aspects plus qualitatifs et intangibles. Ils sont ainsi parvenus à développer un outil d'auto-évaluation qu'ils ont ensuite soumis à un panel d'OTT (tableau N°3). Sur un volet plus opérationnel, celui-ci parvient notamment à identifier six grands domaines de compétences – comme autant de déterminants de l'efficacité du transfert – et les traduit par une série d'indicateurs à la lumière desquels l'OTT doit s'évaluer. Par exemple, dans le domaine des ressources humaines, il lui est demandé, sur la base d'échelles de Likert, de renseigner la composition de son équipe en charge de la valorisation ; une plus forte pluridisciplinarité en son sein étant ainsi associée à un degré de performance accru. De tels aspects qualitatifs sont ainsi étudiés dans chacune des dimensions que comporte l'analyse. Cette grille de lecture permet dès lors à l'OTT de mesurer en interne son degré d'efficacité dans la conduite du transfert, mais aussi de repérer dans quels domaines il accuse encore un retard de développement. Un poids est attribué à chaque indicateur, fonction de l'importance qu'on lui accorde dans le transfert – et issue d'un consensus établi à la suite d'un grand nombre d'interviews avec les professionnels du secteur – permettant l'établissement d'un score de performance propre à chaque structure. Enfin, une segmentation de l'échelle de score rend possible la détermination de plusieurs niveaux de maturité, et donc la comparaison des structures.

Efficiency area and indicators	Likert scale				
1. Human resource C3	Strongly disagree 1	Disagree 2	Neutral 3	Agree 4	Strongly agree 5
<i>C31 Staff: TTO has sufficient number of staff</i>					
<i>C32 Marketing: At least one staff member has marketing experience</i>					
<i>C33 Options: At least one staff member has the expertise to manage the licensing portfolio as a set of options</i>					
2. IP Strategy and policy C1	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
<i>C11 Vision: Clear, transparent and consistent vision for technology transfer, with strategic goals and priorities.</i>					
<i>C12 Involvement: Frequent and reciprocated involvement with faculty</i>					
<i>C13 Royalties: Royalty shares for faculty</i>					
<i>C14 Incentives - faculty: Incentives for faculty to disclose</i>					
<i>C15 Resources for TTO: Sufficient resource allocation to TTO</i>					
<i>C16 Incentives - TTO: Incentives for TTO staff</i>					
<i>C17 Education: Provide education to overcome informational and cultural barriers between TTO and Faculty</i>					
3. Networking C6	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
<i>C61 Personal: TTO has personal relationships with faculty</i>					
<i>C62 Scientists: TTO facilitates formal and/or informal networking between scientists</i>					
<i>C63 Faculty and TTO: Formal and/or informal networking between faculty and TTO</i>					
3. Industry links C5	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
<i>C51 Understands industry: TTO understands the needs of industry</i>					
<i>C52 Networking: TTO facilitates formal and/or informal networking between faculty and industry</i>					
<i>C53 Education: Provide education to overcome informational and cultural barriers between TTO and industry</i>					
5. Technology C4	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
<i>C41 Early stage: Most technology disclosed to TTO is not at an early stage</i>					
<i>C42 Professors: Most faculty members who disclose are Professors</i>					
6. Organization design and structure C2	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
<i>C21 Age: TTO has been established for 10 years or more</i>					
<i>C22 Public: University is publicly owned</i>					
<i>C23 Medical school: University has a medical school</i>					
<i>C24 Business incubator: A business incubator is available for faculty</i>					
<i>C25 External: TTO is positioned externally to the University</i>					
<i>C26 Decentralized: TTO has a decentralized management style</i>					

Tableau N°3 : Outil d’auto-évaluation des OTT établi par Secundo et al. (2016)

Ce détour par l'exemple sud-africain illustre le fait qu'un modèle standard d'évaluation conduit nécessairement à l'uniformisation des systèmes, et donc à des frictions et autres frottements chez ceux qui s'en inspirent. En France, on voit par exemple combien il est compliqué de répliquer les codes de la valorisation anglo-saxonne, quand il s'agit de les déployer dans le cadre de notre système multi-tutélaire. Au contraire, il existe une grande diversité au sein des OTT, et cette diversité fait en quelque sorte la richesse du processus de TTC. C'est notamment ce que Baglieri et al. (2018) promeuvent dans leur article « One size does not fit all ». Ils y réaffirment que la nature même du transfert de technologie bouscule les attributions fondamentales des établissements. De fait, ceux-ci s'exposent à des logiques internes parfois conflictuelles entre services. L'activité d'un TTO doit donc s'opérer de la manière la plus harmonieuse qui soit, et non faire de l'ombre aux autres services implantés. Cela conduit nécessairement à l'émergence de business model alternatifs, garants d'autres missions et d'autres attributions, et dont l'évaluation réclame de fait des indicateurs différents. À travers l'étude d'une population de 144 établissements, les auteurs s'intéressent également à l'adéquation entre les business model des OTT et les « mission statement » des universités américaines. Ils en extraient une première typologie des structures, sorte de cadre supra-théorique dans lequel positionner les différents business model – nous reviendrons plus en profondeur dans ce papier au cours de la section 4.3.1. du chapitre 4. Celui-ci permet d'appréhender la réussite d'un OTT sous des perspectives autres que le simple revenu généré par les instruments de PI.

En outre, l'effort de recherche varie grandement d'une forme d'établissement à une autre. Les universités ont ainsi tendance à être labellisées, au regard du rôle qu'elles remplissent pour la société, selon qu'elles se spécialisent davantage dans l'enseignement, la recherche ou encore les activités entrepreneuriales (Abreu et al., 2016 ; Dalmarco et al., 2018). Ainsi, une part importante du personnel académique ne conduit pas de recherche, ou du moins se tient très loin de la frontière de production de nouvelles connaissances (Perkmann et al., 2013). Ici, le système de gouvernance apparaît donc comme un déterminant essentiel de l'engagement des chercheurs envers les acteurs du monde socioéconomique. Or, dans la mesure où la variance organisationnelle influe directement sur l'activité des OTT, à travers la quantité ou la nature de résultats sur lesquels ils peuvent opérer, il devient crucial de relâcher l'hypothèse d'homogénéité à travers la population.

Par conséquent, il tient compte de respecter cette hétérogénéité dans les politiques d'évaluation, sans chercher à la réduire et l'analyser à travers un seul et unique prisme. Alléger le cadre d'évaluation, tout en l'enrichissant de nombreux autres aspects, permettrait à davantage de structures d'y trouver leur compte, et d'opérer plus sereinement et efficacement. À l'heure actuelle, il est cependant évident que la trop grande rigidité dans les résultats pris en compte, couplée à une importante variabilité des structures qui composent le paysage de la valorisation, permet difficilement à de nouvelles habitudes de prospérer.

1.5. Conclusion

À travers cette réflexion sur le cadre d'évaluation actuel se révèle le pouvoir des indicateurs. Bien qu'ils soient hautement nécessaires pour monitorer l'activité de la valorisation, on constate également qu'ils peuvent être, à leur insu, en partie responsables de certains comportements à améliorer. Enrichir cette gamme d'indicateurs est donc dans un premier temps essentiel pour aboutir à un système moins faillible, et plus englobant. Cependant, au-delà de nouveaux indicateurs d'activité, c'est surtout vers une meilleure lecture de l'impact de l'OTT qu'il faut à présent se tourner et inscrire la recherche de ces nouveaux indicateurs. Pour ce faire, tirer une à une les ficelles de chacune des facettes de leur activité, pour ainsi en apprécier les conséquences, nous apparaît une stratégie intéressante à titre exploratoire. Il est aujourd'hui nécessaire de traduire plus précisément l'efficacité ainsi que l'efficacité d'un OTT, à travers un format qui démontre clairement l'utilité de son intervention, tout en permettant d'identifier les meilleurs canaux à emprunter.

Dans la mesure où le processus de valorisation fait intervenir de nombreux acteurs, nous nous emparons du concept d'externalités (spillovers) pour apprécier de façon globale l'enracinement et le rayonnement d'un OTT sur son écosystème. Une externalité caractérise un effet externe, induit par l'activité d'un agent économique ne transitant pas par une relation marchande, et procurant à autrui une utilité ou un avantage de façon gratuite – on parle alors d'externalité positive – ou à l'inverse une nuisance ou un dommage sans compensation – on parle dans ce cas d'externalité négative. La connaissance que génère une université est un parfait exemple d'externalité positive – bien qu'on puisse s'interroger sur la présence de coûts d'inscription, ou sur le fait que les articles de recherche sont de plus en plus souvent payants – dans le sens où la société profite théoriquement de la recherche qui y est conduite. Lorsque l'agent économique parvient à réintégrer ses externalités dans son calcul de coût, en modulant ses tarifs, sa production, etc., on dit qu'il réussit à les internaliser. À cet égard, la valorisation, au sens de commercialisation de la science, est un cas de figure parlant, dans lequel un établissement parvient à internaliser une part des externalités de connaissances qu'il génère, via la création d'un marché de la propriété intellectuelle. Cependant,

bien que son activité induise la manipulation quotidienne de ces outils, un OTT génère lui-même à son insu, de par les interactions et rapports plus ou moins formels qu'il entretient avec les chercheurs, les firmes, etc., d'autres formes d'externalités.

Avant de pouvoir y répondre, il est donc nécessaire d'identifier au préalable quelles formes d'intervention transitent déjà par la voie du marché, au travers de mécanismes formels, et lesquelles s'en affranchissent (Salter & Martin, 2001), puis voir lesquelles concernent réellement l'OTT. Dans un premier temps, Hughes et al. (2010) propose une lentille d'analyse à travers laquelle décomposer le spectre entier des interactions d'un établissement avec son environnement. La figure N°10 fait l'inventaire de ces différentes formes d'interaction – à terme, d'impact – qui en découlent.

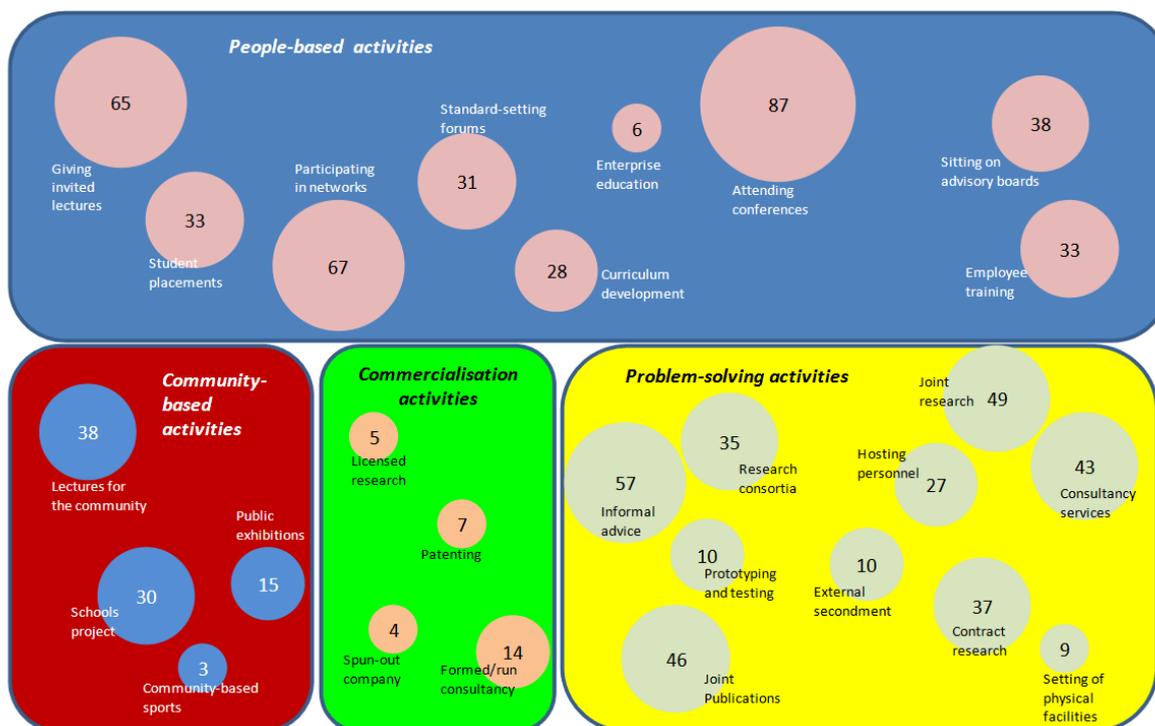


Figure N°10 : « Impact pathways » identifiés par Hughes et al. (2010)

On voit ainsi qu'émergent quatre « familles » d'interactions, dont l'une recense toutes les activités relatives à la commercialisation des résultats de la recherche publique. Comptant 4 items seulement, elle demeure la principale garante de la diffusion d'un savoir formalisé et codifié au travers d'outils de propriété intellectuelle. En comparaison, Hughes et al. (2010) identifie 10 types d'interactions à direction du chercheur, et 10 de plus relatives à des partenariats entre académiques et d'autres acteurs externes. Enfin, les auteurs complètent leur panorama par l'ensemble des interactions à destination des communautés et du grand public (4 items). Par ces multiples canaux, se déverse davantage des formes plus ou moins aiguës de connaissance tacite, et on prend ainsi la mesure de combien la gamme d'activités relatives à la commercialisation s'insère, en proportion, dans un tout qui la dépasse largement (Hughes & Kitson, 2012). Un focus autour de ce seul portefeuille d'activités ne fournit donc, à nouveau, qu'une image partielle de la réalité (Good et al., 2018) – ce qui est malheureusement le cas pour de nombreuses études qui se sont intéressées à un impact plus global des OTT, et dont les enseignements sont dès lors à reconsidérer avec prudence.

En outre, bien que l'OTT soit spécifiquement en charge des quatre formes d'interactions emblématiques de la valorisation, il lui arrive nécessairement, de par la nature même de son rôle

d'interface, de générer d'autres formes d'externalités. En effet, un transfert de technologie s'accompagne systématiquement d'une forme, plus ou moins prononcée, de consultance informelle de la part des chercheurs qui en sont à l'origine, tandis qu'il n'est pas rare que les doctorants recrutés dans le cadre de recherche partenariale soient ensuite embauchés par le partenaire (Cohen et al., 2002 ; Scharfing et al., 2002 ; Perkmann & Walsh, 2007). De plus, à travers la pédagogie dont il fait preuve vis-à-vis des chercheurs, ou via le rayonnement qu'il cultive pour attirer de nouveaux prospects, l'OTT modifie nécessairement les perceptions des acteurs avec lesquelles il collabore. Cependant, on constate bien que ces externalités surviennent sans que la structure n'ait réellement prise sur elles.

Une difficulté majeure à la juste appréciation de ces formes concomitantes d'externalités de connaissance réside néanmoins dans le caractère dual de certaines interactions, en apparence plus substituables que complémentaires. En effet, certaines externalités ne peuvent pleinement s'exprimer et être absorbées si d'autres types d'interactions sont également à l'œuvre. En effet, la critique historique contre la valorisation ressurgit ici avec éclat, puisque la plupart des interactions qu'elle préconise induisent des notions de secret et d'exclusivité, incompatibles avec la diffusion des connaissances au plus grand nombre. Ainsi, un chercheur peut être contraint à ne pas publier tant que le dépôt de brevet n'a pas été effectué, tandis que certaines dispositions de propriété intellectuelle incapacitent ou réduisent le potentiel de certaines autres formes d'interactions (Goel & Gotkepe-Hulten, 2018) – notamment celles tournées directement vers la société. De fait, la maximisation locale de certaines activités, notamment celles relatives à la commercialisation de la science, peut s'effectuer au détriment de la maximisation globale du TTC. Cependant, il convient de rappeler que la valorisation, bien qu'elle puisse parfois représenter un frein à la publication, permet également d'accorder aux chercheurs des fonds, ainsi que l'accès à des données et terrains de recherche exclusifs – cette thèse l'illustre parfaitement. Par conséquent, la valorisation peut à la fois être perçue comme un ralentisseur de la diffusion de la science et comme un amplificateur, à retardement certes, de sa qualité. La réalité se révèle donc bien plus contrastée qu'il n'y paraît, et on comprend combien il est nécessaire de s'intéresser à la dynamique de cette rivalité, pour déterminer quel effet tend à l'emporter sur l'autre. Tant que n'aurons pas été entreprises d'autres études sur la dynamique de long terme d'un tel système, la recherche d'une maximisation locale devrait donc être observée avec grande prudence.

Or, la finalité d'un OTT est plurielle, induit de nombreuses formes d'interactions et de plus nombreuses encore dimensions d'analyse. Il convient donc d'en faire l'inventaire, permettant ainsi d'aboutir à une appréciation holistique de celle-ci. De fait, l'analyse se doit de conjuguer à la fois des aspects monétaires et concrets, basés sur des indicateurs quantitatifs, avec d'autres plus intangibles et immatériels, appuyés par des observations plus qualitatives. Enfin, il est nécessaire de mettre en balance cette activité globale avec l'impact, au sens large à nouveau, qu'elle génère. Le Réseau C.U.R.I.E. en a bien conscience, et ce travail démontre sa vocation et sa détermination à contribuer toujours plus directement aux développements de la science sur le sujet (Bach & Llerena, 2006 ; 2007 ; 2008 ; 2010). Une difficulté inhérente à cette remise en perspective renvoie néanmoins à un problème de temporalité, et donc à un éventuel décalage entre les attentes et les moyens entrepris au temps t . En effet, la principale difficulté pour évaluer l'efficacité de l'OTT dans le cadre plus large du TTC réside dans le fait que ce n'est pas sa propre performance qui est évaluée, mais bel est bien celle de son partenaire. Sous cet angle, il est en effet nécessaire de se poser les questions suivantes : la technologie qui a été transférée a-t-elle permise au partenaire industriel de prospérer ; si oui, de

quelle manière ? A-t-elle contribué au développement économique régional ? Les savoirs ont-ils finalement été transférés à une majorité d'individus ?

Cette inclusion dans un cadre qui dépasse largement la simple activité de l'OTT change considérablement la donne, puisqu'elle entend désormais s'intéresser à des notions d'exploitation et de diffusions des innovations dans la société. Or, ce sont des segments du TTC pour lesquelles l'OTT n'a aucune réelle incidence, ni marge de manœuvre. Tandis que les outputs générés par l'OTT deviennent désormais les inputs de son partenaire, cette nouvelle forme d'analyse requiert de se focaliser sur les résultats en termes de retombées sur la sphère sociétale et globale, et non plus uniquement sur les efforts consentis par la structure ainsi que les gains obtenus à son échelle. Or, cela induit machinalement de savoir mesurer la diversité et l'intensité de ces retombées. La dimension socio-économique est sans doute celle qui a été la plus explorée, mais déjà les indicateurs traditionnels sont nombreux : chiffre d'affaires, emplois créés, nouveaux produits et services, etc. Y adjoindre des considérations sociétales, environnementales ou encore sanitaires, revient dès lors à faire exploser le nombre d'indicateurs potentiels à prendre en compte.

Pour l'OTT, cela pose un nombre important de nouvelles difficultés. Premièrement, de telles retombées ne peuvent être revendiquées qu'après un certain laps de temps – d'où la nécessité d'appréhender la valorisation comme un processus long –, le temps pour la technologie de faire son chemin jusqu'au marché et rencontrer, ou non, un succès commercial. De plus, dans le cadre d'un transfert de technologie classique – qui ne peut être qu'un brevet parmi une myriade d'autres entrants dans la composition d'un nouveau produit – comment mesurer l'impact de ce transfert, et donc la contribution de l'OTT, dans le succès de celui-ci ? On comprend bien qu'il est très compliqué de mesurer l'apport réel du transfert de technologie, sans grandement simplifier la réalité. Opérationnellement, cela requiert également pour les OTT de garder contact suffisamment longtemps avec leurs partenaires industriels afin de faire remonter l'information, tandis que pour les décideurs publics, c'est vraisemblablement renoncer à une fréquence annuelle d'évaluation.

Par ailleurs, est ainsi mis en lumière un phénomène qui transcende la plupart des dispositifs de valorisation : celui d'une évolution à plusieurs vitesses. En effet, si beaucoup de structures s'accordent à dire qu'il est aujourd'hui temps de changer de perspective – et certaines ont déjà pris des dispositions en ce sens – trop peu sont en réalité en possibilité de le faire. En France par exemple, de nombreux OTT ne témoignent pas encore d'assez d'expérience pour pérenniser de tels développements, et évoluent de surcroît dans un environnement bien trop incertain et mouvementé pour réellement pouvoir l'envisager. Ainsi, l'hétérogénéité dans les prérogatives s'observe également dans les niveaux de maturité des structures. En effet, il faut indubitablement du temps à un OTT pour atteindre le recul et la maturité nécessaire lui permettant d'apprécier une vision aussi globalisante de son action. Beaucoup de structures subissent déjà en partie les changements réguliers qui bouleversent la valorisation, peinant simplement à suivre le rythme. Le cas des SHS est particulièrement éclairant à cet égard. En effet, une réflexion sur le sujet a été amorcée dans la dernière décennie et certaines structures ont d'ores et déjà intégré l'appui à ces disciplines dans leur portefeuille d'activités. À l'inverse, beaucoup de structures en sont encore à calibrer une valorisation beaucoup plus traditionnelle, et il leur est simplement inenvisageable à l'heure actuelle d'intenter quoique ce soit vis-à-vis des SHS. Dans ce cadre, il est évident qu'une évolution des mentalités vers une meilleure prise en compte de l'impact s'accompagne dès lors pour ces structures de craintes très importantes, auquel il faut essayer d'apporter des garanties essentielles.

La première d'entre elle réside certainement dans le caractère sur mesure de l'évaluation. Tous les OTT ne peuvent pas encore être observés à la lumière de l'impact, et pour ceux qui désireraient tout de même s'y soumettre, alors il faut que l'analyse tienne compte de toutes les spécificités du sujet : ses attributions, le cadre dans lequel il évolue, mais aussi son expérience et le niveau de maturité qu'il exhibe. Aujourd'hui, les sujets d'étude qui pourraient légitimement prétendre à une telle évolution demeurent relativement peu nombreux, et il faudra encore quelques années pour assembler un échantillon d'observation de taille suffisante. En outre, toujours autour de la question des données, est aussi parfois en cause le morcellement de l'activité de valorisation d'un établissement entre plusieurs structures et/ou services, ce qui conduit à un éclatement de l'information – sans compter les difficultés à départager les contributions de chaque structure.

CHAPITRE 2 :
LA QUESTION DE L'IMPACT ET DE SA MESURE

2.1. Introduction

Le TTC est un phénomène qui transcende toutes les strates de la société, tant ses tenants et aboutissants impliquent et mobilisent une multitude d'acteurs, pourtant issus de mondes aux fonctionnements radicalement différents. Décideurs publics, universités, entreprises, société civile, utilisateurs finaux, etc. Ils interviennent tous, à un moment donné, dans le processus, et en sont chacun des parties prenantes essentielles. Il est rare de voir un phénomène à la croisée d'un si grand nombre de sphères d'influences, et donc de retombées possibles.

Les interactions entre tous ces acteurs ont fait l'objet d'une analyse croissante à travers les dernières décennies, mettant progressivement en lumière les différents déterminants et autres mécanismes d'action du TTC. En effet, l'affinage de l'image ainsi obtenue permet de souligner l'importance d'opérateurs de moindre envergure, mais au rôle non moins déterminant : OTT, incubateurs, pôles de compétitivité, accélérateurs, etc. Chacune de ces structures, à leur échelle, se trouve à l'interface de plusieurs sphères d'influence, et assure de fait un rouage essentiel à la bonne marche du TTC. Cependant, les écosystèmes d'innovation sont des paysages en perpétuelle évolution, et de nouvelles structures apparaissent souvent avant même que ne s'achève l'étude des précédentes. Science parks, capital ventures, start-up studios, etc., sont par exemple autant d'acteurs plus jeunes, sur lesquels la littérature a progressivement déporté son attention depuis.

Ainsi, bien que le TTC ait été abondamment étudié et analysé par la littérature depuis la fin de la Seconde Guerre Mondiale, ses contours et frontières se redéfinissent en permanence, à mesure qu'évoluent notre compréhension du phénomène, les objectifs et les valeurs qu'on lui attribue, et surtout les acteurs qui l'incarnent. Aujourd'hui, nombreuses sont les directions prises par cette littérature, révélant un tentaculaire objet de recherche, dont les ramifications dépassent le plus souvent la question spécifique de la valorisation économique des résultats de recherche. En effet, vue sous cet angle, cette seule incarnation du TTC ne représente en réalité qu'un pan, relativement modeste, d'un ensemble bien plus vaste. Cependant, elle demeure un canal de transmission privilégié au service du TTC qui, à la différence d'autres canaux plus informels, est aujourd'hui mieux balisé, et dont on appréhende relativement bien les modalités d'action.

Au sein de cet agenda de recherche qui se redéfinit continuellement, il est néanmoins intéressant d'observer que la question de l'impact que génère cette forme de TTC n'a réellement été explorée que partiellement (Siegel & Wright, 2015 ; Budyldina, 2018). Du moins, celle-ci ne s'est posée qu'au regard de certains critères, qui peinent aujourd'hui à dépasser leur nature et ainsi témoigner d'une utilité plus large. Or, la justification par l'impact est désormais devenue un enjeu majeur de politique publique, car elle va de pair avec un devoir de transparence imposé aux décideurs, qui se doivent d'attester de la bonne allocation des fonds qu'ils pilotent. Nous estimons que la lecture de cet impact se doit aujourd'hui d'être complétée et réévaluée à la lumière de nouveaux éléments et autres indicateurs, complémentaires de ceux couramment pris en compte (Siegel & Wright, 2015 ; Fini et al., 2018), mais aussi plus à-même de répondre aux objectifs du TTC, notamment sur ses enjeux sociétaux et civilisationnels. En effet, l'idée d'une recherche au service de la société est aujourd'hui couramment répandue (Fecher & Friesike, 2014 ; Grau et al., 2017 ; McKelvey & Zaring, 2018 ; Chin et al., 2019), et réclame la mise au point d'indicateurs à même d'en traduire la véracité (Murray & Stern, 2016 ; Sandstrom et al., 2018).

Dans ce travail de thèse, nous nous focalisons exclusivement sur le rôle des OTT, et nous cherchons à définir leur contribution à la production des impacts du TTC. Cette attention spécifique résulte de deux considérations principales. Premièrement, les OTT sont les structures qui se positionnent le plus en amont du processus de transfert. Leur intervention conditionne de fait l'intégralité du processus en aval et englobe le plus souvent celles d'autres structures de l'écosystème d'innovation. Deuxièmement, nous délimitons notre périmètre d'analyse au système de valorisation français. Or, les OTT en sont réellement perçus comme les principaux dépositaires.

Dans les différents pays développés, la question de l'impact de la valorisation se pose aujourd'hui de façon de plus en plus insistante, au regard des lourds investissements qui ont été consentis, afin de se doter chacun d'un dispositif efficace. Par impact de la valorisation, on entend bien sûr l'impact du système qui assure cette activité, et par conséquent l'impact des différentes structures qui composent ce système, à savoir les OTT. Cependant, en France comme à l'international, la lecture de l'impact des OTT s'arrête le plus souvent – nous l'avons vu au cours du premier chapitre – à la mesure de leur performance, que ce soit en termes d'activité ou de revenus générés (Cunningham et al., 2019).

Or aujourd'hui, un certain consensus a été atteint au sein de la communauté scientifique, quant à la nécessité de dépasser ce paradigme (Fini et al, 2018 ; Mars, 2013). Les résultats économiques et financiers ne doivent plus être les seuls à prévaloir, mais doivent au contraire être complétés à la lumière d'autres types d'impacts qu'occasionne le transfert de technologie. En d'autres termes, l'activité d'une structure ne devrait plus être évaluée à l'aune uniquement de ce qu'elle génère pour elle-même (Vinig & Lips, 2015), mais également au regard de ce qu'elle apporte aux acteurs avec lesquels elle collabore (Upton et al., 2014 ; Corsi et al., 2020) et comment *in fine* les projets arrivent sur le marché. Cependant, et malgré cette aspiration forte, le renouveau des idées qui devrait s'en suivre peine à se manifester, et rares encore ont été les initiatives académiques désireuses d'y apporter une réponse concrète. Dans ce chapitre, nous cherchons à comprendre les obstacles qui freinent encore ce dépassement, et nous nous interrogeons quant aux divers éléments méthodologiques à mobiliser pour participer, à notre modeste mesure, à ce renouveau. Ainsi, il nous paraît fondamental dans un premier temps de revenir à l'essence même du concept d'impact, pour voir ensuite comment il s'applique concrètement au cadre spécifique de la valorisation de la recherche, et être en mesure d'y apporter une réponse adaptée.

2.2. Définition et terminologie d'évaluation

L'impact a toujours été une notion particulièrement compliquée à manipuler et à appréhender, tant dans sa définition que dans ce qu'elle implique, en termes d'évaluation, d'indicateurs et de méthodologie d'analyse. En remontant à la signification étymologique du terme « impact », on retrouve la notion de collision, souvent brutale, entre deux corps (du latin *impactum* signifiant « frapper, jeter contre, heurter »). À l'origine, l'impact désigne donc le choc résultant de la rencontre entre un projectile et sa cible en un point donné, puis la notion a très vite dérivée, par extension, vers la mesure de l'intensité de ce choc. Évaluer un impact sur une variable revient donc à observer le changement observé dans la mesure de celle-ci. Cependant, la notion d'évaluation a tendance dans le langage courant à présupposer, de par sa proximité avec la notion de mesure, un recours obligatoire aux métriques quantitatives. Or, sémantiquement, évaluer quelque chose revient à en « exprimer la force ou la puissance », et ainsi en extraire une valeur sur la base de ces critères. Bien que la métrique quantitative semble ainsi particulièrement adaptée pour la conduire,

l'évaluation n'exclut cependant pas l'usage d'autres éléments plus qualitatifs, exprimés en termes relatifs ou reflétant la comparaison à un point de référence. Afin d'éviter tout biais sémantique, nous préférons parler d'appréciation de l'impact, qui est à nos yeux une notion plus intégrante de toutes les méthodes pour y parvenir.

Akrich (1989) s'empare de la notion d'impact dans un contexte technologique et l'explique en ces termes :

« Cette métaphore balistique suppose l'existence séparée d'un projectile, la technologie, et d'un milieu, la société ; la trajectoire du projectile résulte du jeu combiné de l'énergie du mobile et de la résistance du milieu dans lequel il est propulsé : il peut être rapidement arrêté par la présence d'obstacles de grande inertie, comme la résistance au changement, les forces sociales etc., ou poursuivre très loin sa route en bousculant ce qui se trouve sur son passage, et créant ainsi les fameux impacts qui peuvent être jugés positifs ou négatifs selon les cas. »

Apprécier l'impact d'une technologie, c'est ainsi parvenir à apprécier l'ampleur et la diversité des retombées observées, consécutives à son irruption dans la société. Or, certaines technologies, dites de rupture ou encore radicales, peuvent fondamentalement bouleverser l'organisation, l'architecture ou encore le système de pensée d'une société, et ainsi avoir des répercussions à travers chacune de ses strates. Dans ces cas-là, l'appréciation de l'impact doit nécessiter une analyse transversale et multi-niveaux, et recourir à des modèles pour simplifier la réalité. Par conséquent, il paraît irréalisable de parvenir à apprécier totalement l'impact d'une technologie, d'une intervention ou de quelque ce soit d'autre en réalité, car cela supposerait être en mesure d'en capter et recenser toutes les retombées imaginables. C'est pourquoi la lecture de l'impact porte en elle une dimension idéale, car elle représente la quête d'un but auquel il est fondamental d'aspirer, sachant pertinemment que celui-ci sera toujours inatteignable. Bien sûr, selon les objets d'étude, il est plus ou moins facile d'identifier l'impact dans sa globalité, mais cette appréciation est généralement toujours obtenue au prix de concessions vis-à-vis de la réalité, car tributaire d'anticipations incertaines.

En économie, certaines méthodologies d'évaluation d'impact illustrent très bien de tels modèles. En effet, ces derniers ont fréquemment recours à la composition de deux échantillons distincts. Un premier groupe, dit de traitement, est celui qui bénéficie d'une intervention. Un deuxième groupe, dit de contrôle, n'en bénéficie pas. Pour mesurer l'impact d'une telle intervention, ces méthodologies comparent la tendance dans le niveau d'une variable observée chez l'échantillon de contrôle, à celle observée après la survenance de l'intervention dans le niveau de la même variable chez l'échantillon de traitement. Ainsi, il devient possible de comparer la situation des bénéficiaires de l'intervention que l'on souhaite évaluer, avec celle qui aurait prévalu en son absence, et l'impact représente simplement la différence dans les niveaux observés. Un tel cadre d'analyse, dit « de Rubin », prévaut dans de nombreuses disciplines et systématise le recours à un contrefactuel hypothétique (Givord, 2014) – hypothétique car non observable, c'est pourquoi il est nécessaire de l'estimer via la composition d'un groupe de traitement. Or, une telle analyse présuppose néanmoins le postulat d'hypothèses fortes. D'abord, les groupes doivent être similaires – idéalement identiques – en composition, afin que les tendances observées soient théoriquement identiques en l'absence d'intervention. Puis surtout, l'intervention doit être la seule et unique cause du changement de tendance observée entre les deux groupes. On voit bien que de telles conditions sont très compliquées à réunir dans la pratique. S'il est néanmoins possible de les rencontrer,

notamment en médecine via randomisation dans le cadre d'expériences contrôlées, il est en revanche beaucoup plus compliqué de les satisfaire en sciences humaines, où peuvent survenir de nombreux biais comportementaux et d'autres formes de biais de sélection.

Dans un contexte aussi large que l'impact de la valorisation de la recherche, on comprend qu'il est quasiment impossible de prétendre au cadre nécessaire à une telle évaluation. En effet, le TTC est régi par une myriade de phénomènes invisibles et d'interactions informelles. De plus, l'impact d'une technologie initiée par la recherche publique dépend fondamentalement de son adhésion par une multitude d'acteurs, qui dépassent le seul périmètre des opérateurs de la valorisation. Par conséquent, tandis que parvenir à recenser les impacts d'une technologie est déjà un défi en soi, être ensuite en mesure de les attribuer avec certitude à un acteur spécifique est une tâche autrement plus ardue encore – nous reviendrons plus tard sur la difficulté de l'attribution. Enfin, des éléments structurels et systémiques, propres à certains contextes spécifiques ou relatifs aux aléas d'un monde globalisé, influent en permanence sur l'impact que peut avoir une valorisation, aussi réussie soit-elle. En renonçant à cette quête d'une mesure idéale, il faut ainsi s'attendre à la survenance de nombreux biais. Cependant, cela investit également d'une liberté d'action plus grande dans la manière de les appréhender, et surtout de les contenir.

2.3. Impact de la valorisation

2.3.1. Spécificités et contraintes

La métaphore proposée par Akrich (1982) revêt une vertu illustrative qui se prête relativement bien à la réalité du TTC, et au cadre dans lequel s'inscrit l'action d'un OTT. En effet, la valorisation aspire, sous contrepartie financière, à transférer des résultats de recherche d'un acteur A (établissement) à un acteur B (partenaire socioéconomique). De plus, selon la visée plus large que l'on peut attribuer au TTC, on peut aller jusqu'à considérer un acteur C supplémentaire, qui est la société dans son ensemble, et ce transfert se poursuit dès lors ensuite de B à C (Miller et al., 2016 ; Franco-Leal et al., 2020). L'impact représente donc la façon dont les acteurs B et C se sont successivement emparés de ces résultats. Cet impact incorpore les gains potentiels qu'ils ont pu chacun retirer d'un tel transfert, mais également, de manière plus globale, tous les effets qui ont à un moment donné modifié leur activité, leur structuration, leur façon de penser, etc., ainsi que les résultantes de ces effets. Cette prise en compte est fondamentale car elle renvoie à une notion souvent occultée, qui est celle de la neutralité de l'impact. En effet, apprécier l'impact suppose la constatation froide de toutes les retombées observables, y compris celles qui ont potentiellement dégradé l'activité de certains acteurs. En cela, il diffère du concept de valeur, car il n'introduit pas de jugement subjectif sur le bien-fondé de ces diverses retombées. Idem, bien qu'il évolue avec une relative proximité du concept d'efficacité et concourt à la réalisation de celle-ci, l'impact n'en est aucun cas synonyme. À nouveau, l'efficacité est bâtie sur un jugement de valeur, à savoir si les impacts observés par le TTC s'alignent avec les objectifs d'un établissement ou avec les aspirations philosophiques du TTC. Dans ces conditions, on constate bien que la lecture de l'impact est simplement préalable et utile à l'étude de l'efficacité. Enfin, nous pouvons introduire une dernière distinction entre impact et externalité. Rappelons qu'une externalité est un effet externe observé sur l'activité d'un autre acteur sans contrepartie monétaire. C'est donc aussi un impact à proprement parler. Cependant, un accroissement du chiffre d'affaires du partenaire, consécutif au déploiement sur le marché d'une innovation transférée depuis la recherche publique, est également un impact observable, mais non une externalité, car le partenaire a payé pour obtenir ce gain. Ainsi, toutes les

externalités sont des impacts, mais tous les impacts observés ne sont pas des externalités. Pour différencier les deux, on distingue parfois les impacts directs des impacts indirects, la deuxième catégorie renvoyant généralement aux externalités – bien que cela puisse aussi signifier qu'ils interviennent dans un second temps. Pour des raisons de clarté et afin de ne pas déstabiliser le lecteur, nous emploierons à partir de maintenant le terme d'externalité à chaque fois que cela est pertinent ; sinon, nous privilégierons l'emploi global du terme impact.

En outre, l'analogie originelle, entre un projectile et sa cible, enrichit l'analyse de divers éléments essentiels à prendre en compte, comme la résistance du milieu ou encore la vitesse du projectile. Cependant, toujours selon Akrich (1982), elle présente une faiblesse majeure, car elle néglige les déterminants de cette vitesse, et tend à ne focaliser l'étude de l'impact que sur son seul résultat. Dans un contexte de valorisation, on peut néanmoins se risquer à émettre certaines hypothèses quant à la nature de ces déterminants potentiels. En effet, la qualité de la science, ainsi que son potentiel d'innovation, apparaissent vraisemblablement comme une force puissante dans la dynamique de pénétration d'une nouvelle technologie et/ou service. Il a d'ailleurs été démontré que certaines caractéristiques intrinsèques de cette qualité renvoyaient directement à celles des établissements et des chercheurs qui en sont à l'origine. Ainsi, le rayonnement et le prestige d'un établissement, de par les infrastructures et les fonds dont il dispose, tendent à influencer positivement sur le succès d'un transfert. Il en va de même pour la réputation du chercheur, son expérience préalable en termes de valorisation, son nombre de publications ou encore les différentes formes d'interactions qu'il entretient avec des acteurs issus d'autres milieux. Cependant, comme nous l'avons vu, le lien entre succès d'un transfert et impact effectif de celui-ci est beaucoup plus ténu qu'il n'y paraît. De fait, il conviendrait de réévaluer l'importance de ces indicateurs au regard non plus des seules chances de transfert, mais bien de l'impact qu'ils génèrent. En théorie, il paraît évident qu'une technologie au potentiel hautement disruptif peut générer à terme un impact bien plus important qu'une simple incrémentation d'une technologie existante. L'étude des cycles technologiques, basés sur l'apparition de technologies radicales, tend d'ailleurs à le démontrer. Par la suite, nous tiendrons donc pour acquis que la qualité ainsi que l'originalité de la science sont des déterminants positifs de l'impact généré par l'irruption d'une technologie basée sur cette même science dans la société.

La qualité d'une technologie ne saurait cependant expliquer à elle seule l'ampleur de son impact, tout comme elle n'est pas garante de la réussite de son transfert. En effet, la valorisation se définit par la faculté d'un établissement de recherche publique à rendre actionnable ses résultats auprès d'acteurs du monde socioéconomique. Or, cela présuppose réussir à les rendre compréhensibles et incitatifs aux yeux de tels acteurs. Pour ce faire, il est nécessaire de déconstruire suffisamment la connaissance tacite, la codifier de telle sorte à ce qu'elle devienne absorbable, mais aussi parvenir à justifier des bienfaits potentiels d'une telle absorption. On comprend aisément que cette assimilation n'est de fait pas innée à une technologie, aussi innovante soit-elle. Par conséquent, cela met en lumière l'existence supposée d'éléments médiateurs, qui œuvrent à la réalisation de ces conditions préalables d'absorption. L'OTT apparaît naturellement comme l'un de ces éléments. Néanmoins, son entremise dans un contexte de valorisation, de par le rôle et la place qu'il y occupe, paraît plus essentiel que d'autres structures. Ce travail de thèse entend étudier le rôle médiateur de l'OTT, dans la relation qu'entretiennent science issue du public et impact. À notre connaissance, il n'existe pas dans la littérature de travaux allant véritablement dans ce sens, ce qui constitue une lacune majeure dans la compréhension du rôle des OTT. Leurs caractéristiques intrinsèques ont

certes bien été étudiées dans la détermination des causes du succès du transfert. Ainsi, l'âge et l'expérience (Carlsson & Fridh, 2002 ; Chapple et al., 2005 ; Friedman & Silberman, 2003), sa taille (Chapple et al., 2005 ; Macho-Stadler et al., 2007 ; Markman et al., 2005 ; Siegel et al., 2003 ; Caldera & Debande, 2010) ou encore ses compétences (Perkman & Walsh, 2007 ; Lockett et al., 2003 ; Powers & McDougall, 2005 ; Siegel et al., 2003, 2004), ont un impact significatif dans la performance d'un OTT ainsi que sur sa capacité à transférer. Toutefois, à l'instar de celles du chercheur ou de l'établissement, ces caractéristiques demeurent – nous l'avons vu – des conditions nécessaires, mais non suffisantes dans une perspective d'impact.

De plus, ce rôle médiateur se doit dès à présent d'être appréhendé dans une perspective plus large. En effet, nous pouvons imaginer plusieurs réalités quant à l'intensité – s'il est avéré – d'un tel effet. Car si la valorisation vise à rendre actionnable des résultats de recherche publique, en vue de générer un impact pour la société, elle peut également l'amoindrir selon les modalités qu'elle se choisit d'appliquer. La lecture de son impact doit donc s'effectuer dans une perspective où deux logiques s'affrontent. Premièrement, la valorisation d'une technologie, si elle veut générer de l'impact, est difficilement dissociable d'une stratégie de propriété intellectuelle. Deuxièmement, cette propriété intellectuelle conduit nécessairement à réduire d'autres formes de transmission, et donc l'impact global de la technologie. Quelle dynamique prend réellement le pas sur l'autre ? À l'heure actuelle, nous manquons de recul et de données pour réellement statuer sur la dualité de ces forces – en apparence – contraires. En l'état, comme dans le cas de la publication, deux scénarios coexistent en théorie. L'effet pour la société peut être soit positif, car les bénéfices tirés de la valorisation supplantent les pertes liées à la neutralisation d'autres canaux de transmission ; ou bien négatif, car l'accaparement des technologies entre les mains d'une poignée d'acteurs industriels génère au final bien trop peu d'impact au regard du potentiel qu'elles représentaient au travers d'autres formes de diffusion. Or ce dernier cas de figure est-il seulement réaliste, dans la mesure où certains canaux n'existent peut-être même pas systématiquement, contrairement à la valorisation ? En effet, en fonction de la nature des résultats et de la technologie, il est légitime de s'interroger dans quelle mesure la propriété intellectuelle, au-delà d'un frein, se révèle en réalité indispensable pour qu'un impact puisse seulement se manifester. Prenons l'exemple d'une technologie de rupture, qui nécessite encore d'importants montants de financements, ainsi que du temps, pour atteindre le marché. Si les résultats venaient à être publiés et à tomber dans le domaine public, les industriels auraient-ils encore, sans mesures de protection intellectuelle préalables, un intérêt à s'emparer de ceux-ci ? Sans monopole d'exploitation, les coûts pour les firmes sont souvent prohibitifs et dissuadent les acteurs de s'engager dans leurs développements. Car rappelons que le brevet, dans le monde capitaliste tel qu'il est structuré aujourd'hui, est avant tout un incitatif très efficace à l'innovation, car il récompense la prise de risque (Pénin, 2010). Un cas de figure plus dommageable encore serait donc un état du monde où se refuse la valorisation, au profit d'une stratégie de diffusion la plus large possible, mais où plus aucun acteur n'est en mesure de s'investir dans le développement des innovations de recherche publique. Cet exercice de pensée conduit à s'interroger si la commercialisation de la science n'est pas un « mal nécessaire », pour ainsi permettre sa diffusion, bien que cela ne fasse sens que dans la perspective d'un monde capitaliste. Un autre système de valeurs, d'incitatifs, de récompense, etc., changerait vraisemblablement la donne. Quoiqu'il en soit, on comprend combien que la lecture de l'impact implique de considérer en réalité un nombre important d'autres facteurs, qui dépassent le simple cadre de l'objet initial, et rend obligatoire une certaine pensée systémique.

Même les détracteurs les plus virulents de la valorisation reconnaissent les bienfaits du brevet, et tolèrent son utilisation dans certaines situations. Ils plaident simplement pour une moindre focalisation sur cet aspect et invitent à réfléchir à d'autres modes de transfert, ainsi qu'à réintroduire une certaine forme de rationalité dans l'analyse. Cette rationalité retrouvée implique néanmoins de réinscrire l'action de la valorisation dans un cadre plus large, et renvoie à la notion de « mission statement ». Pour Sorensen & Chambers (2008), la raison d'être du TTC est de diffuser la connaissance. Par conséquent, la valorisation doit œuvrer à cet objectif et son impact peut alors être évalué par un critère d'accès à cette connaissance. Dans ce contexte, tous les résultats ne sont pas bons à être brevetés, et certains réclament des outils embrassant des modes de transfert différents, basés sur la poursuite de bénéfices non-matérielles. Or, ces bénéfices, selon les auteurs, doivent systématiquement être mis en balance avec d'autres outils plus conventionnels, dont fait partie la propriété intellectuelle. Ainsi, il ne convient pas de réfuter ou minimiser l'importance des brevets, ni de chercher à les sortir de l'équation, mais simplement de les réinscrire dans un cadre plus large. Ils sont et demeurent, au même titre que d'autres stratégies ou instruments, des moyens de générer de l'impact. Mais comme tout instrument, ils ne représentent simplement pas une fin en soi.

Pour être en mesure de justement apprécier l'impact, il est par conséquent nécessaire de changer de perspective, et inscrire la valorisation non plus dans un contexte de captation de valeur, mais bien davantage dans une dynamique de création de valeur. La première fait référence à une situation où la majeure partie des bénéfices est captée par les acteurs du processus, et où le processus lui-même est précisément conduit à cette fin. Ce schéma tend à vouloir internaliser au maximum les éventuelles externalités. À l'inverse, la création de valeur présuppose une situation où la collaboration entre acteurs est conduite dans une perspective où les bénéfices dépassent largement le cadre de celle-ci, se déversent dans un maximum de sphères alentours, et viennent ainsi majoritairement profiter à d'autres acteurs. Dans ces conditions, la génération d'externalités et autres synergies tend à être favorisée, et l'impact n'est plus perçu comme un sous-produit du processus, mais bien comme son objectif assumé. Rapportée au cas de la valorisation, si la captation préalable des résultats par des acteurs privés est nécessaire, elle n'est en revanche en aucun cas la finalité voulue du processus, et œuvre systématiquement à une rétribution plus large vers la société, que ce soit à travers un avancement global de la connaissance (Audretsch & Link, 2018 ; Heaton et al., 2019), ou à des fins éducatives (Wright, 2014). Par conséquent, le cadre d'analyse se déporte vers la prise en compte d'un maximum d'impacts en dehors de la collaboration initiale.

Dans le cadre du TTC, la difficulté tient néanmoins au fait que ses finalités peuvent être multiples. Par conséquent, il existe différents cadres d'évaluation auxquels subordonner la conduite de la valorisation, selon l'objectif et le critère d'efficacité recherchés. Ces derniers conditionnent dès lors les directions dans lesquelles regarder, les acteurs à observer, les indicateurs à faire émerger, etc. Sans cela, étudier l'impact de la valorisation revient à explorer à l'aveugle un processus aux ramifications bien trop larges, et rompt avec la nécessité de synthèse qu'induit la volonté de pilotage par les pouvoirs publics.

2.3.2. Les différents critères d'efficacité

Dans cette section, nous passons en revue les différents critères d'efficacité, traditionnellement retenus, dans lesquels peuvent s'inscrire la conduite du TTC. Bozeman (2000) en propose un inventaire exhaustif, réalisé au travers d'une importante revue de littérature sur le transfert de technologie. Pour chaque étude, il en retire le critère d'efficacité latent sous l'angle

duquel a été conduite la recherche. En 2014, il en propose une version révisée, qui intègre dorénavant la valeur sociétale – témoignant ainsi de l'évolution des mentalités à cet égard. De plus, sur la base de ces deux recherches, Bozeman construit un modèle d'efficacité contingente. La notion de contingence renvoie au fait que le TTC mobilise différentes parties prenantes, elles-mêmes animées de diverses aspirations simultanément, et œuvre de fait à la réalisation de plusieurs critères d'efficacité. La figure n°11 présente graphiquement l'originalité d'un tel modèle, qui a depuis servi de cadre d'analyse théorique à l'étude de l'efficacité du TTC, notamment aux Etats-Unis :

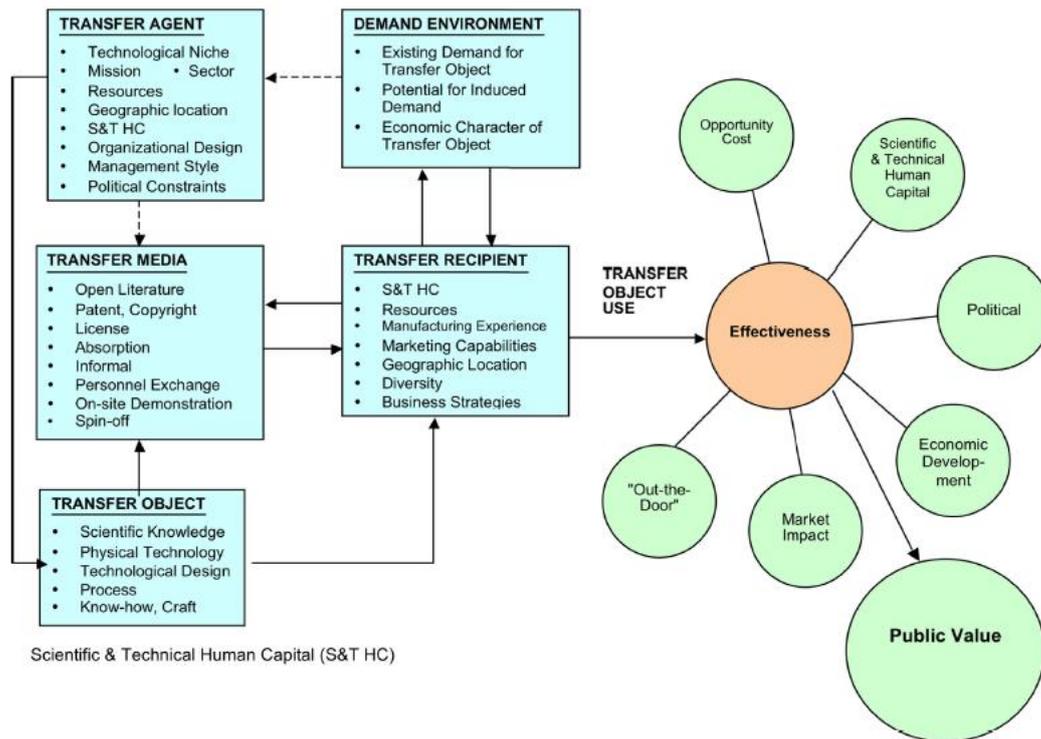


Figure N°11 : Modèle d'efficacité contingente du TTC (source : Bozeman, 2015)

Dans un premier temps, il illustre les interactions entre acteurs prenant part au processus de TTC, dont il souligne pour chacun d'eux les différents déterminants et autres facteurs à prendre en compte pour les appréhender au mieux. On parle ici de facteurs de contingence, car ces diverses caractéristiques tendent à évoluer dans le temps et influencer sur les décisions et comportements des autres acteurs. Puis, il met en relation la conduite du transfert avec la recherche d'efficacité qui l'anime. Sept critères sont ainsi recensés, dont le tableau n°4 précise les principaux avantages et désavantages, la question de recherche transversale, ainsi que les différents cadres théoriques dans lesquels ancrer l'observation de cette efficacité.

Effectiveness criterion	Key question	Theory base	Major advantage and disadvantage
"Out-the-Door"	Was technology transferred?	Atheoretical or classical organization theory	Advantage: Does not hold transfer agent accountable for factors that may be beyond control. Disadvantage: Encourages cynicism and focuses on activity rather than outcome
Market Impact	Did the transferred technology have an impact on the firm's sales or profitability?	Microeconomics of the firm	Advantage: Focuses on a key feature of technology transfer. Disadvantage: Ignores important public sector and nonprofit transfer; must accommodate market failure issues.
Economic Development	Did technology transfer efforts lead to regional economic development?	Regional science and public finance theory.	Advantage: Appropriate to public sponsorship, focuses on results to taxpayer. Disadvantage: Evaluation almost always requires unrealistic assumptions.
Political	Did the technology agent or recipient benefit politically from participation in technology transfer?	Political exchange theory, bureaucratic politics models	Advantage: Realistic. Disadvantage: Does not yield to systematic evaluation.
Opportunity Cost	What was the impact of technology transfer on alternative uses of the resources?	Political economy, cost-benefit analysis, public choice	Advantage: Takes into account foregone opportunities, especially alternative uses for scientific and technical resources. Disadvantage: Difficult to measure, entails dealing with the "counterfactual"
Scientific and Technical Human Capital	Did technology transfer activity lead to an increment in capacity to perform and use research?	Social capital theory (sociology, political science), human capital theory (economics)	Advantage: Treats technology transfer and technical activity as an overhead investment. Disadvantage: Not easy to equate inputs and outputs.
Public Value	Did technology transfer enhance collective good and broad, societally shared values?	Public interest theory, public value theory	Advantage: Excellent and easily sanctioned criteria for public policy. Disadvantage: Extremely difficult to measure systematically

Tableau N°4 : Critères d'efficacité du TTC (source : Bozeman, 2015)

Parmi eux, le critère « **Out-the-door** » semble être celui sur lequel le système actuel s'est bâti, autant dans la littérature qu'auprès des décideurs. Il renvoie à la simple sortie des résultats de recherche en dehors des laboratoires publics. Ce dernier juge par conséquent l'efficacité du transfert sur la simple réalisation de celui-ci, sans se préoccuper des éventuelles retombées qu'il occasionne (Jaffe & Lerner, 2001). Il se focalise sur des indicateurs de performance récupérables directement auprès des parties prenantes du transfert, ce qui en fait le cadre d'analyse le plus stable pour les décideurs publics. Néanmoins, comme nous l'avons déjà illustré et comme le souligne à nouveau Bozeman, ce cadre tend à encourager une approche du TTC déconnectée de ses objectifs de long terme, ainsi que divers biais comportementaux. En effet, la technologie peut être acquise uniquement afin de bloquer la concurrence, auquel cas la réalisation du transfert sera tout de même jugée comme efficace. On constate ainsi combien, sans analyse extensive, un transfert peut en réalité nuire à l'activité d'autres acteurs. Beaucoup déplorent le danger et la profonde insuffisance de cette approche, mais reconnaissent en revanche la praticité des indicateurs (nombre de brevets, de licences, etc.) et la relative facilité dans leur comptabilité. De plus, ces derniers demeurent circonscrits au périmètre d'action de l'OTT, tout en étant réellement représentatifs. Enfin, ils traduisent la marge limitée de contrôle de l'OTT sur l'action des partenaires, et n'entendent pas extrapoler davantage. Pour pallier cette insuffisance, le critère a néanmoins progressivement évolué vers une réalité du transfert sans cesse plus englobante. Ainsi, du critère « Pure Out-the-door », atteint simplement si un tiers a acquis la technologie, et ce quelle que soit la raison d'être du transfert, est né le critère que Bozeman intitule « Out-the-door with Transfer Agent Impacts » (Powers, 2003). Celui-ci est satisfait tant que l'établissement à l'origine du transfert a lui-même bénéficié de retombées. Des revenus de licence sont un exemple emblématique de telles retombées. Enfin, le concept a dérivé jusqu'à intégrer cette fois le partenaire (« Out-the-door with Transfer Partner Impacts ») qui, s'il a bénéficié de retombées quelconques – le plus souvent économiques –, remplit le critère d'efficacité (Adams et al., 2003). Ce critère s'aligne a minima avec l'aspiration du TTC, dans la mesure où il contraint l'efficacité du transfert à la réalisation d'impacts pour le partenaire. Il ne prend cependant que compte d'impacts directs (augmentation du chiffre d'affaires due à la vente de nouveaux produits, créations d'emploi, etc.). Par conséquent, il néglige d'éventuels

impacts indirects, comme le chiffre d'affaires dû à un abus de maintien de position dominante qu'occasionnerait une stratégie défensive, et a le mérite de neutraliser de tels biais. Les revenus de licence sont également un proxy intéressant à cet égard, puisqu'ils sont généralement calculés sur la base du chiffre d'affaires réalisé.

Cette dernière évolution a cependant tendance à se confondre plus ou moins directement avec ce que Bozeman souligne comme le critère « **Market Impact** ». Celui-ci place l'emphase uniquement sur le partenaire, et investigate l'impact du transfert sur les seules retombées dont celui-ci a bénéficié (Abreu & Grinevich, 2013 ; Vinig & Lips, 2015 ; Seno Wulung, Takahashi & Morikawa, 2018). Par certains aspects, le cadre d'évaluation actuel emprunte également à ce critère, bien qu'il ne systématise en rien la remontée d'informations, et se contente de retours parcellaires de la part du partenaire, lorsque cela est possible. Ce critère se base sur la recherche d'impacts sur la profitabilité ou la productivité des firmes post-transfert. La technologie a-t-elle permis à l'entreprise d'opérer des gains de productivité (embauches, amélioration des process internes, etc.) ? Lui a-t-elle permis de développer de nouveaux produits, de gagner des parts de marché ? Lui a-t-elle permis de réaliser des profits ? Ce sont autant de questions auxquelles ce critère d'efficacité aspire à répondre. Cependant, il ne se préoccupe pas des impacts pour l'établissement.

Le critère « **Economic Development** » poursuit la démarche réflexive entamée par le précédent, et l'étend à l'étude des impacts sur un groupe plus étendu d'acteurs. L'efficacité du transfert s'apprécie désormais à la lumière de l'accroissement global d'activité économique à l'échelle d'un territoire, et intègre généralement une certaine notion d'économie régionale ou locale. En effet, un transfert se veut d'autant plus efficace qu'il profite en priorité aux firmes implantées dans un périmètre autour de l'établissement (Audretsch and Feldman, 1996 ; Fritsch & Aamoucke, 2013 ; Ghio, Guerini, & Rossi-Lamastra, 2019). Ce critère privilégie donc la proximité, et entend conduire une lecture plus agrégée et sommative de l'impact. D'abord, il déconsidère les transferts de technologie vers l'étranger, ce qui répond, dans une certaine mesure, à la critique adressée à la valorisation de la recherche, qui serait alors financée par le contribuable et capturée par des intérêts étrangers et concurrents, susceptibles à terme de nuire à l'activité nationale. Ensuite, son attention n'est pas uniquement retenue par le seul impact sur le bénéficiaire de la technologie, qui peut se révéler dommageable à l'activité d'autres acteurs. Ainsi, si les impacts économiques observés semblent davantage profiter à une minorité, au détriment du plus grand nombre, le transfert sera jugé inefficace et non souhaitable avec le recul. Cette analyse relative à la dynamique des inégalités est de fait essentielle, mais peut conduire à un raisonnement extrême qui invaliderait tout transfert qui nuit au moindre acteur. Toutefois, il convient évidemment de garder une certaine rationalité, basée sur la lecture d'un impact agrégé. Enfin, celle-ci s'étoffe également de considérations liées au changement de rapport de forces entre firmes, à l'émergence de nouveaux marchés, ou encore aux bouleversements dans les marchés existants résultant de l'irruption de la nouvelle technologie. Un transfert aboutissant à l'émergence d'un nouveau standard technologique sur un marché donné, adopté ensuite par d'autres marchés, représenterait un optimum au regard de ce critère d'efficacité. Cependant, sa principale limitation tient au fait que celui-ci ne se concentre que sur les retombées sur la sphère économique. Cette focalisation est généralement justifiée par le fait que l'impact économique est un préalable essentiel à d'autres considérations jugées plus secondaires. En effet, derrière la sphère économique se nichent la plupart des préoccupations majeures de la société, à savoir un meilleur accès à l'emploi, aux soins, ou à l'éducation, des conditions de travail plus satisfaisantes et plus rémunératrices, une demande pour un cadre sécuritaire plus affirmé, etc. En

somme, des considérations dont les évolutions sont majoritairement corrélées à la vigueur de l'activité économique. Par conséquent, ce type d'impact, car il en conditionne la survenue d'autres formes, justifie pour beaucoup – notamment les décideurs – sa priorisation. Aujourd'hui, ce critère représente l'étalon autour duquel la plupart des dispositifs de valorisation tendent à se structurer, mais la difficulté liée à l'émergence d'indicateurs aisément remontables introduit une inertie considérable dans le processus d'évolution.

Animé d'une volonté d'exhaustivité, Bozeman mentionne également différents critères plus mineurs, et moins observés dans la littérature. Le critère « **Political Reward** » fait référence à une situation où l'efficacité du TTC découle de l'ampleur des réponses politiques qu'il occasionne. Plus particulièrement, il désigne un cadre où les motivations derrière la conduite de la valorisation sont plus incertaines. En effet, pour un établissement, participer à des transferts de technologie peut représenter, au-delà de l'espérance de gains qu'il peut en retirer, un moyen de se faire remarquer auprès du pouvoir politique, et ainsi obtenir des avantages, notamment dans un contexte où la valorisation est encensée et encouragée par ce dernier. En retour, l'établissement reçoit reconnaissance de la part de son décideur, est cité en exemple et peut même aller jusqu'à obtenir des financements supplémentaires. Certaines formes de labellisation ont également été observées, l'entremise du pouvoir politique permettant à l'établissement de se faire davantage connaître auprès des acteurs industriels. Il en retire alors une meilleure visibilité, débouchant à terme sur davantage de contrats. Mais dès lors que la récompense devient la principale motivation au transfert, son impact à proprement parler devient dérisoire, et la valorisation, comme l'indique Rogers et al. (2001), risque de devenir un moyen plus qu'une fin.

Le critère « **Opportunity Cost** » est plus technique, car il repose sur un raisonnement déductif. En effet, si la valorisation est aujourd'hui abondamment financée, elle demeure, pour de nombreuses raisons, en marge des autres attributions des établissements de recherche – voire pour certains encore complètement anecdotique. Pour Bozeman, cela s'explique par le fait qu'elle peut se faire au détriment des autres missions d'un établissement. Or, une valorisation ne devrait théoriquement jamais entraver l'activité de recherche, d'enseignement, de formation, etc., d'une université, ni remettre en cause les objectifs de souveraineté d'un organisme de recherche thématique (défense, énergie, santé publique, etc.). L'approche par les coûts d'opportunité présuppose donc de comparer les impacts que le transfert a généré, avec ceux potentiellement négatifs induits sur l'activité des opérateurs de la recherche. Plusieurs études ont ainsi étudié l'impact « négatif » d'une activité de valorisation sur les agendas de recherche (Bercovitz & Feldman, 2008) ou sur les responsabilités pédagogiques (Mendoza, 2007). Néanmoins, ce critère semble de plus en plus désuet dans un contexte où la valorisation gagne proportionnellement en reconnaissance. En effet, les attributions des établissements – à travers l'intensification de cette « troisième mission » – ont évolué très nettement, et il est désormais tenu pour acquis qu'elle contribue positivement au développement de la société et de la recherche elle-même.

Avant-dernier critère, l'approche « **STHC** » (pour *Scientific and Technical Human Capital*) est bâtie sur la conviction profonde que la raison d'être de toute politique scientifique, technique ou encore d'innovation, est fondamentalement d'améliorer la capabilité des individus, au-delà d'éventuels impacts plus circonstanciés (Bozeman, 2001). Par capabilité, est désignée ici la capacité d'un individu, d'un établissement, d'un réseau d'acteurs, etc., à créer de la nouvelle connaissance, sur la base des connaissances et de l'expérience qu'il a déjà accumulé, mais également des

infrastructures dont il dispose. Cette capacité intègre donc aussi bien les savoir-faire techniques, la connaissance théorique, la façon de penser et d'appréhender les problèmes de chaque chercheur – ainsi que les biais de conception afférents –, mais également leur savoir-faire relationnel, leur capital social, la place qu'il occupe dans certains réseaux d'acteurs, etc. Dans ces conditions, la conduite de la valorisation peut s'apprécier sur une simple considération : les individus ayant pris part au processus de valorisation sont-ils mieux armés à la fin du processus pour s'emparer de nouvelles connaissances, en générer de nouvelles ou conduire de nouvelles recherches, et ainsi faire continuellement prospérer l'état de l'art ? Car bien que les fruits d'une valorisation spécifique puissent ne pas s'apprécier sans un certain décalage, Fritsch & Kauffeld-Monz, (2010) – tout comme Florida et al. (2010) – affirment que l'emprise de l'OTT sur son environnement, à travers un vaste panel d'interactions formelles comme informelles, contribue en permanence à cultiver et développer les capacités des acteurs sur un territoire géographique donné, ou au sein d'une même discipline. Sous ce prisme de lecture, les impacts de la valorisation seraient ainsi bien davantage à investiguer du côté des retombées qu'elle génère sur la structuration et la coordination des réseaux scientifiques, mais également sur les réseaux d'interface entre acteurs publics et agents de la sphère privée (Autio & Laamanen, 1995 ; Sala et al., 2011).

Enfin, le critère « **Public Value** » est certainement celui, parmi tous ceux présentés, qui pousse la lecture de l'impact dans ses plus lointains retranchements. Sa pertinence naît du postulat qu'un OTT est avant tout au service de l'établissement dont il dépend, et qu'un établissement public se doit de poursuivre un but qui satisfasse l'intérêt public (Abreu & Grinevich, 2013). En effet, Jørgensen & Bozeman (2007) démontrent que les comportements des acteurs publics sont avant tout motivés et investis d'un socle de valeurs communément partagées, œuvrant à l'amélioration du bien-être de la société, davantage qu'à l'accroissement de sa seule richesse. Par conséquent, la valorisation se doit de concourir aux mêmes aspirations. Or, ce critère dénonce le décalage entre les intentions affichées des décideurs, qui déclarent conduire leur action au nom du bien commun, et la réalité des indicateurs pris en compte, et s'est progressivement construit sur le dépassement de celui-ci. Là où d'autres critères se contentent d'évaluer les retombées économiques, en faisant le pari qu'elles se convertiront d'elles-mêmes en retombées sociétales plus larges, le critère « Public Value » invite directement à s'intéresser à ces dernières. Il met en garde sur la réalité des mécanismes de transmission qui, nous l'avons vu, sont rarement aussi efficaces qu'il n'y paraît, grippés par différents phénomènes qui échappent aux décideurs. Ainsi, l'efficacité d'un transfert se juge désormais à l'aune de l'accroissement du bien-être sociétal qu'il a permis d'induire, et cela s'accompagne d'une incidence supplémentaire vis-à-vis des indicateurs actuels. Car si la recherche d'impacts économiques tend à s'aligner avec celle d'impacts sociétaux, il est également certains cas où les deux s'opposent frontalement, et où les velléités de valorisation trouvent rapidement portes closes (Clarysse et al., 2011). On peut évoquer le cas d'une valorisation qui œuvrerait à aider les pays en développement, sur des questions sanitaires ou environnementales, via un meilleur accès à l'eau par exemple. Dans les conditions actuelles, aucun OTT n'est incité à transférer de telles technologies vers ces pays, car ils ne représentent que des marchés mineurs, où les perspectives de rentabilité sont largement insuffisantes, si ce n'est nulles. Or, dans une optique de bien social, ces considérations ne devraient plus avoir cours, d'autant que de tels transferts occasionneraient certainement des retombées majeures pour ces populations. Le critère « Public Value » consacre ainsi les aspirations humanistes et sociétales du TTC, et sous-entendrait presque une conduite de celui-ci totalement affranchie des enjeux purement économiques et financiers. En outre, tandis que la valorisation

actuelle se focalise sur la détection de technologies radicales, capables de porter les futures innovations de demain, la reconnaissance d'une mission sociétale rebattrait les cartes en faveur d'une valorisation plus en phase avec des notions d'innovation responsable ou de frugalité, et soucieuse des questions d'équité et d'égalité – qui nourrissent la critique de la valorisation financée par les impôts du contribuable. Sous cette approche, les indicateurs économiques classiques n'apparaissent plus comme les plus pertinents, et cèdent la place à des considérations plus qualitatives et relatives au bien-être des populations. Ici, il apparaît que basculer complètement dans un tel cadre d'analyse préfigurerait d'un changement majeur, auquel ni les établissements de recherche, ni les acteurs privés, ni même la société civile, ne sont réellement préparés. Par ailleurs, on peut se demander si l'application stricte de ce critère serait même possible, tant elle nécessiterait de mutations préalables dans la manière dont est actuellement gérée et financée la recherche.

Quoi qu'il en soit, ces différents critères permettent de réinscrire la conduite de la valorisation dans un cadre qui la dépasse largement, bien qu'elle puisse tout de même – nous le verrons – influencer au moins partiellement sur de nombreux impacts que génèrent son activité. Cependant, cet inventaire à plat tend à laisser penser que ces critères se placent sur un même pied d'égalité. En réalité, ils sont davantage des évolutions logiques, qui auraient plutôt tendance à s'emboîter l'un dans l'autre à la manière de poupées russes. De fait, œuvrer à la réalisation d'un critère, c'est également œuvrer à celle de tous ceux dont il découle, même si parfois le saut de l'un à l'autre représente davantage un renoncement aux indicateurs et façons de faire précédemment établis. En ce sens, le TTC aspire en permanence à la réalisation simultanée de multiples critères, même si certains s'avèrent davantage substituables que complémentaires entre eux. Néanmoins, chaque critère pris séparément nous donne un cadre d'analyse différent dans lequel apprécier une part de l'impact de la valorisation, ainsi que les indicateurs sur lesquels conduire cette analyse (Sorensen & Chambers, 2008). Pour les décideurs publics, reste à savoir lesquels sont réellement et réalistiquement supervisables, car la conduite de cette supervision rejaillira très certainement sur l'activité opérationnelle des OTT. Or, ces structures tendent encore à structurer et consolider leur cœur d'activité, tandis que beaucoup de ces critères induisent des analyses poussées qui demandent d'importants moyens humains et financiers. De fait, il est probable qu'un OTT ne puisse pas conduire la supervision de plus de deux ou trois critères simultanément.

2.4. L'analyse de l'impact

Évaluer l'impact d'un phénomène présuppose souvent le recensement exhaustif au temps T des effets imputables à ce phénomène. Si cette première lecture permet déjà d'appréhender l'impact sous de multiples aspects, cela tend néanmoins et également à lui réfuter tout son caractère processuel, ainsi que les caractéristiques du milieu dans lequel est permise la survenance de cet impact. Il convient donc de se départir de cette conception figée de l'impact, afin de progresser vers une analyse holistique et plus inclusive des divers facteurs qui le définissent et lui donnent corps. Ainsi, étudier l'impact de la valorisation, ce n'est pas étudier un résultat, mais bien un processus qui mène à un résultat, et même à toute une constellation de résultats. Chacun de ces résultats survient à un moment donné du processus, et varie en intensité, reflétant une part plus ou moins importante de la réalité de l'impact global. De plus, cela souligne une caractéristique essentielle de l'impact, à savoir sa nature duale. En effet, celui-ci est à la fois changement et résultante à ce changement. Par conséquent, apprécier l'impact d'une technologie issue de la recherche publique, c'est étudier chaque point de rencontre entre la technologie et les différents milieux qu'elle traverse, mais

également toutes les modifications de comportements imputables à ces rencontres. Autrement dit, apprécier la finalité d'un transfert de technologie est d'une importance capitale et indéniable dans la lecture de son impact, mais l'est tout autant ce qui survient tout au long du processus.

2.4.1. Du modèle logique...

Avant de rapporter l'analyse de l'impact au contexte spécifique de la valorisation de la recherche, il convient de décrire de manière générique le processus de production de l'impact. Pour ce faire, nous avons recours dans un premier temps au modèle logique. À l'instar d'une feuille de route, un modèle logique décrit l'enchaînement hypothétique des relations de causes à effets conduisant à un résultat escompté. Il permet ainsi de modéliser conceptuellement les différentes étapes du processus. Appliqué au cas de l'impact d'une intervention, il se présente traditionnellement sous la forme d'une séquence linéaire, chaque maillon découlant directement du précédent. Il se décompose généralement de la manière suivante :

- Les **inputs** équivalent aux moyens alloués pour conduire l'intervention. Ils répondent à la question suivante : « Que dois-je investir pour atteindre mon objectif ? »
- Les **outputs** correspondent à la réalité de l'intervention, et se décomposent en deux parties : les activités exécutées pour le compte de l'intervention (« Que dois-je faire pour y parvenir ? ») ainsi que les autres parties prenantes qu'elle mobilise (« De qui ai-je besoin pour y parvenir ? »).
- Les **outcomes** correspondent aux différents résultats générés par l'intervention, et se décomposent selon l'horizon temporel considéré : on parle de court-terme 1 à 3 ans après la fin de l'intervention, de moyen-terme entre 4 et 7 ans, tandis que la terminologie « impact » est généralement réservée pour des résultats observés et générés sur le long-terme (« Qu'ai-je obtenu comme résultats à court-terme/à moyen-terme/à long-terme ? »)

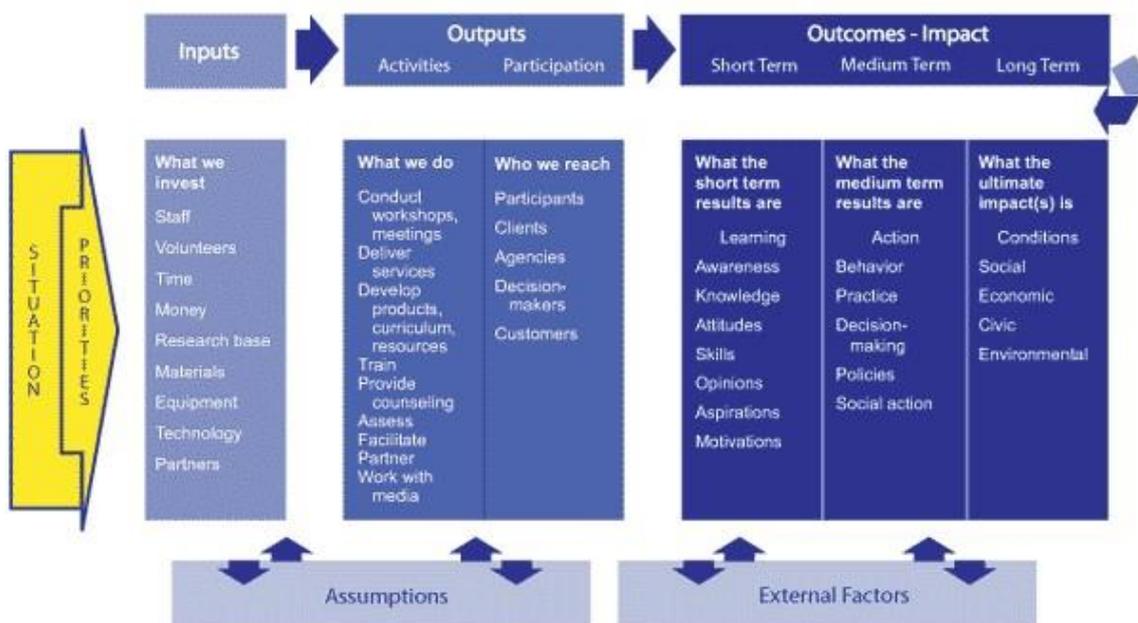


Figure N°12 : Schéma classique d'un modèle logique (source : Taylor-Powell, 2002)

Selon les auteurs, l'agencement de la chaîne se trouve légèrement modifiée, notamment lorsqu'il s'agit de positionner les outputs par rapport aux outcomes de court-terme. Néanmoins, sa

composition ainsi que l'ordre des différents éléments sont traditionnellement reconnus et acceptés par tous, bien que le caractère linéaire de cette modélisation soit aujourd'hui sujet à controverse. En effet, il suppose une notion de prédéterminisme et réfute l'existence de relations non-linéaires ou de boucles de rétroaction. Néanmoins, et sans nécessairement prendre parti, la contextualisation de ce schéma au cas spécifique de la valorisation de la recherche peut être décomposé d'une manière analogue :

- Les inputs correspondent au matériel qui parvient à l'OTT et qu'il lui revient de façonner à travers la mise en place d'une stratégie de valorisation. Cette matière peut tout aussi bien être brute, c'est-à-dire de simples résultats de recherche, que partiellement préprocessée, au travers de déclarations d'invention. Les moyens qu'allouent l'OTT – humains, financiers, matériels, etc. – au prétraitement de ce matériel sont autant d'inputs d'égale importance, dans la mesure où ils conditionnent fondamentalement l'aval du processus. Dans une perspective plus large, on peut également considérer les montants de dépenses de recherche, sur lesquels les laboratoires bâtissent leurs résultats. Cependant, cette optique nous éloigne de la valorisation stricto sensu, puisque elle revient à démarrer l'observation avant même que la science ne soit générée, et donc que n'apparaissent les premières velléités de valorisation.
- Les outputs correspondent autant aux relations entretenues et mises en place avec d'autres acteurs de l'écosystème d'innovation, qu'aux différentes expertises pourvues par l'OTT pour le compte du transfert, mais également aux différents outils de propriété intellectuelle générés pour le mener à bien.
- Les outcomes désignent généralement autant la technologie arrivée à maturité, les différents effets d'apprentissage relatifs à cette montée en maturité, mais également le transfert à proprement parler vers un tiers industriel. À moyen-terme, ils incarnent l'appropriation de cette technologie par le bénéficiaire ainsi que l'usage effectif qu'il en fait, mais également de premiers raffinements quant à sa diffusion plus large dans la société, via la commercialisation de nouveaux produits, son transfert à de nouveaux acteurs, etc. Enfin, les impacts font référence aux retombées au sens large qui ont percuté la société de nombreuses années après.

À travers cette déclinaison du modèle au cas de la valorisation, on comprend pourquoi la littérature peine à s'accorder sur une même schématisation. En effet, bien que la valorisation se prête plutôt bien à une vision schématique en 3 étapes – ce qui rentre dans l'OTT, ce qui en sort, avec au milieu ce que l'OTT en fait –, il apparaît que la réalité du processus déborde totalement des cases dans lequel le modèle entend l'enfermer. Néanmoins, le modèle logique a le mérite de segmenter le processus, mettant en lumière une succession d'étapes clés sur lesquelles concentrer l'analyse. Cela démontre au passage, si cela était encore nécessaire, qu'un brevet n'est pas un impact à proprement parler, mais bien une étape préalable à la réalisation de celui-ci. Cette décomposition est ainsi un premier pas vers la prise en compte du caractère processuel de l'impact, car elle jalonne et souligne certains déterminants de sa lente génération. Toutefois, cette décomposition demeure relativement superficielle, dans la mesure où les frontières de chaque segment ne sont en réalité pas aussi clairement définies, et ont davantage tendance à se chevaucher de façon plus ou moins prononcée. De plus, si ce modèle peut s'appliquer à la valorisation des origines, lorsque les acteurs intervenaient de manière relativement séquentielle, à travers un processus bien plus resserré et simplifié, il n'est plus du tout adapté aux réalités du processus tel qu'il a évolué aujourd'hui. D'un

transfert à l'autre, la structuration du processus peut désormais varier, chamboulant parfois drastiquement le séquençage originel. Ainsi, les professionnels de la valorisation reconnaissent par exemple que la recherche d'un marché ou d'un licencié peut désormais très bien précéder le lancement des démarches de propriété intellectuelle, voire même le conditionner. Idem, comment appliquer ce modèle au contexte d'une comaturation, où les acteurs, plutôt que de se relayer au cours du processus, tendent aujourd'hui à se confondre tout du long ? Enfin, un dernier défaut renvoie au fait que cette segmentation tend à réhabiliter ou conserver le même raisonnement productiviste, dans le sens où elle focalise l'analyse sur certains moments charnières du processus, auxquels il faudrait théoriquement s'attendre à observer de façon certaine divers indicateurs, et occultant ainsi la complexité de chaque intervalle. Or, la réalité de la valorisation peut aujourd'hui s'abstenir d'un tel formalisme, car elle sait désormais s'adapter de manière organique aux spécificités de chaque transfert. Par conséquent, un modèle unique ne saurait plus refléter toutes les incarnations que revêt à présent la valorisation.

Cependant, il faut également reconnaître au modèle logique certaines vertus, notamment lorsqu'il s'agit de piloter une activité. En effet, pour un OTT, une schématisation semblable – à l'instar d'un workflow – permet de jouir d'une vision globale des différents chantiers et projets qu'il supervise simultanément, de tenir à jour leurs évolutions tout en en assurant la traçabilité. Il permet dès lors aux collaborateurs de s'y retrouver tout au long du processus, et d'anticiper les étapes à venir. De fait, il garantit une sorte de transition fluide dans la conduite opérationnelle du TTC. Enfin, certaines défaillances, comme le retard accumulé à chaque palier, y apparaissent de façon évidente, ce qui permet à l'OTT de mettre en place des mesures correctives, ou encore de reprioriser certains dossiers plutôt que d'autres.

2.4.2. ... vers une conception processuelle de l'impact

Bien que le modèle logique représente une première tentative de prise en compte de la nature processuelle de l'impact, il demeure criblé d'insuffisances majeures qu'il convient de dépasser. Premièrement, il présuppose que les conversions à chaque étape sont automatiques, c'est-à-dire que les inputs se mueront forcément en outputs, les outputs en outcomes, et ainsi de suite. Ainsi, il ne cherche pas à comprendre les déterminants de chaque mécanisme de conversion et réfute l'idée qu'ils pourraient dès lors défaillir. En outre, il contribue à pérenniser l'idée d'une valorisation comme boîte noire. Enfin, en ne réservant l'appellation d'impacts qu'à des retombées de long terme, il tend à hiérarchiser les retombées entre elles et focalise l'attention sur des éléments d'analyse finaux. Or, de nombreux « impacts » interviennent bien plus en amont, dès le démarrage d'une collaboration par exemple, et ne sont pas nécessairement générateurs de bouleversements majeurs. En réalité, des impacts surviennent tout au long du processus. Certains sont évidents, d'autres plus discrets voire anodins. Certains pointent d'ores et déjà dans la direction finale, tandis que d'autres ouvrent de véritables sentiers parallèles. Par conséquent, dérouler l'intégralité de ces fils s'avère fondamental pour apprécier l'impact dans sa globalité. L'analyse de chacun n'est pas forcément longue mais nécessite en revanche d'être conduite, et surtout d'être reconnu comme tel.

Différentes théories sont nées dans l'objectif de dépasser ces insuffisances. Nous en présentons dans cette section deux qui nous semblent particulièrement pertinentes, à savoir l'approche de l'acteur-réseau, basée sur la sociologie de la traduction, ainsi que la théorie des interactions productives (SIAMPI).

2.4.2.1. La sociologie de la traduction

La sociologie de la traduction est une approche sociologique ayant pour objet d'étude les conditions de production de la science, ses conditions de diffusion ainsi que, dans une moindre mesure, celles relatives à la production de ses impacts. Également connue comme la théorie de l'acteur-réseau (Actor Network Theory, soit ANT), elle a été développée au sein du Centre de sociologie de l'innovation et de l'institut Mines ParisTech, à partir des années 1980 – via des auteurs comme Michel Callon, Bruno Latour, Madeleine Akrich, etc. Selon cette théorie, la diffusion d'une recherche dépend moins de sa qualité intrinsèque que de la capacité des acteurs qui y aspirent à collaborer entre eux et réaliser une succession efficace d'opérations de traduction. Dans un contexte technologique, la notion de traduction désigne une interaction entre deux acteurs impliquant nécessairement une transformation de l'objet technique. Autrement dit, la diffusion d'une recherche est directement tributaire de la capacité des acteurs à modeler la connaissance sur laquelle elle s'appuie, et ainsi lui donner une forme spécifique et stable, qui permet sa diffusion. Cette théorie s'illustre par ailleurs parfaitement lorsqu'on l'applique à l'antagonisme entre connaissance tacite et connaissance codifiée. En effet, une connaissance, aussi originale et novatrice soit-elle, ne saurait être diffusée si les acteurs qui désirent s'en emparer ne bénéficient pas de la capacité d'absorption suffisante pour y parvenir. Or, toute connaissance naît par nature dans l'esprit d'un individu, et relève par conséquent de la connaissance tacite tant que ce dernier ne cherche pas à l'extérioriser. Si l'individu souhaite dès lors la transmettre à d'autres individus, lui comme les acteurs qui souhaiteraient en bénéficier se doivent de collaborer entre eux pour permettre à la connaissance de se déverser de l'un vers l'autre. Pour le concepteur de la connaissance, cela revient à réussir à la formaliser et la vulgariser suffisamment pour que ses interlocuteurs comprennent son intérêt, son originalité, son potentiel, etc. Quant au bénéficiaire éventuel, cela revient à justifier d'un socle minimum de connaissances pour parvenir à l'assimiler, ou à bâtir ce socle dans le cas contraire. La transmission peut alors s'opérer lorsqu'une passerelle se crée entre la faculté d'explication de l'émetteur et la faculté d'absorption du récepteur. Pour que de telles conditions soient réunies, il peut s'avérer obligatoire de codifier la connaissance au préalable, c'est-à-dire parvenir à la disséquer assez pour permettre son incorporation au sein de divers outils qui supporteront sa transmission (écrits, figures, schémas, etc.). En outre, on comprend aisément que cette transmission tend à être favorisée lorsqu'elle intervient dans un cadre privilégié d'échange entre l'émetteur et le récepteur, et lorsque le processus s'effectue de manière interactive et évolutive. C'est ce renvoi de balle permanent qui permet à la connaissance de se déverser efficacement de l'un vers l'autre. Or, celui-ci n'est rien d'autre qu'une succession de nombreuses traductions successives, consenties par chacun des acteurs pour atteindre le point de transmission.

Nous pouvons aisément filer la métaphore au cas spécifique de la valorisation, et au rôle qui incombe à l'OTT sous pareils augures. En effet, les connaissances développées par la recherche publique exhibent des propriétés à même d'intéresser fortement les acteurs de la sphère privée. Leur conception s'inscrit le plus souvent dans une démarche de recherche fondamentale, qui résonne aux oreilles des industriels comme autant de moyens différenciants pour construire ou cultiver leurs avantages concurrentiels. Cependant, sphères académiques et sphères privées ne parlent couramment pas le même langage, et ce parfois même lorsque les domaines d'activité se recoupent. En effet, l'acteur industriel aura tendance à ne comprendre la science qu'à l'aune des

applications qu'il en retire, tandis que le chercheur n'hésite pas à l'examiner sous toutes les coutures pour en retirer un savoir global, bien qu'il puisse paraître cryptique aux yeux des non-initiés. Par conséquent, un acteur industriel n'est souvent pas à même d'appréhender d'emblée ni frontalement tous les raffinements d'une technologie que souhaiterait lui transmettre un établissement de recherche publique. Il doit donc recourir au service d'un « interprète » pour mieux comprendre la science ainsi que son potentiel d'exploitation, et ceci est d'autant plus nécessaire s'il se révèle néophyte de celle-ci. D'autant qu'il n'est pas rare, dans un contexte de valorisation, que des industriels ou de jeunes start-ups s'emparent de résultats originaux sans grandes connaissances préalables sur les fondements théoriques de la science qu'ils convoitent. Dans ces cas-là, il est même vital, pour le succès du transfert, que le bénéficiaire soit entouré et accompagné. Sinon, il paraît très peu probable qu'il parvienne un jour à exploiter la technologie.

Or, il est un acteur qui émerge naturellement au sein de cette configuration collaborative, à même d'endosser ce rôle d'interprète. En effet, l'OTT apparaît comme un candidat évident pour opérer, aux côtés des acteurs qui entreprennent une valorisation, les traductions nécessaires pour garantir l'assimilation de l'un vers l'autre. Car il est, avant même que le partenaire intervienne, le premier acteur à convaincre pour le chercheur. Si ce dernier n'est pas capable d'explicitier de façon pédagogique ni le principe ni les bienfaits des résultats qu'il souhaite valoriser, l'OTT ne sera pas incité à entreprendre les démarches pour les protéger. Bien sûr, un OTT n'est pas un jury qu'il faut convaincre, car l'un de ses rôles est justement de sensibiliser les chercheurs à la question de la valorisation, de les aider à mieux appréhender le processus ainsi que de les accompagner tout au long de celui-ci. Par conséquent, l'OTT conforte le chercheur dans un cadre où patience et bienveillance à son égard vont ainsi l'aider à vulgariser le savoir dont il est le dépositaire. Or, cette posture fait que de premières traductions s'opèrent mécaniquement, le plus souvent à l'insu du chercheur. Tout d'abord, les premières discussions informelles contraignent déjà le chercheur à vulgariser ses résultats, qu'elles aient lieu par mail, au détour d'une discussion ou dans le cadre d'un entretien en bonne et due forme. Et bien que les interlocuteurs au sein des OTT témoignent pour la plupart d'un background académique avancé, ils demeurent, sauf hasard, relativement novices de la science qui leur est présentée. En effet, s'ils maîtrisent la majorité du vocabulaire de la science, ils sont vite distancés lorsqu'on plonge dans les raffinements, surtout les plus récents, de celle-ci. Néanmoins, cette connaissance superficielle du sujet sait créer un terrain fertile sur lequel cultiver la discussion. Ensuite, l'OTT peut demander au chercheur des résultats complémentaires, des schémas, des graphiques, etc., et le tout s'effectue via un certain nombre d'aller-retours entre eux, ce qui contribue progressivement à extirper encore davantage la connaissance de l'esprit du scientifique. Enfin, si le chercheur parvient à convaincre l'OTT du potentiel de ses résultats – ou si lui-même entrevoit une possibilité qui échappe à la vision du chercheur –, ce dernier l'invite à remplir une déclaration d'invention. Ce document passe la technologie au travers d'un premier crible. Puis, les ingénieurs brevets s'en emparent et entament les démarches de propriété intellectuelle à proprement parler. Après avoir signifié au chercheur l'intérêt du brevet, ainsi que les droits et les devoirs qu'il induit, ces experts de la propriété intellectuelle sollicitent à nouveau ce dernier pour les aider à rédiger le brevet. Cette opération réclame très souvent une forme de redite, et les mêmes questions, bien qu'approfondies, sont posées. Il apparaît que cette redondance dans les demandes d'explication puisse parfois frustrer le chercheur, qui ne comprend pas toujours, au regard du temps limité dont il dispose pour valoriser, pourquoi il lui faut répondre sans cesse aux mêmes questions. Cependant, ces échanges se révèlent primordiaux, pour l'un comme pour l'autre. En effet, à ce stade,

le chercheur est censé être pleinement conscient de la suite du processus, tandis que les aspects technico-juridiques de la valorisation se doivent désormais d'être intégrés. Quant à l'OTT, cela doit lui permettre d'être le plus précis et exhaustif possible dans la rédaction du brevet, de sorte à maximiser les chances d'acceptation de celui-ci. Plus le brevet est solide et transparent, moins celui-ci peut être pris en défaut, attaqué ou voir sa portée réduite. Les deux parties ont donc tout intérêt à collaborer le plus volontairement possible, car le cas inverse peut induire d'importants retards dans l'obtention du brevet, ainsi que des frais supplémentaires. Ainsi, on constate qu'une très grande part de la connaissance qui se destine à être transférée a déjà basculée de la sphère tacite au domaine de son homologue codifié, et ce avant même que le processus de transfert n'ait réellement débuté. De nombreuses interactions et opérations de traduction ont ainsi déjà été nécessaires, pour que cette éventualité puisse à présent être réellement considérée, et le rôle de l'OTT se réaffirme avec autant de relief.

Cette transposition des préceptes fondamentaux de la sociologie de la traduction au cadre spécifique de la valorisation semble, à ce stade, embrasser un parallèle total avec une forme de traduction linguistique. En effet, le concept de traduction y est décrit à l'interface de deux acteurs qui cherchent à se comprendre, tandis que la dissémination de la connaissance tacite dans des outils de connaissance codifiée renvoie à une certaine idée de traduction littérale. S'il est vrai que ces deux formes de connaissance attestent de propriétés transférables l'une vers l'autre, permettant leur échange et leur transformation, le terme de traduction saurait néanmoins n'être réduit qu'à cette seule dimension. Ainsi, il décrit bien davantage un effort global, consenti envers un objectif afin que celui-ci se réalise. En ce sens, le concept de traduction souligne la volonté des acteurs à collaborer entre eux pour donner toutes ses chances à un projet d'aboutir. Cette théorie repose sur l'hypothèse fondamentale que sans une volonté commune, un objectif ne saurait être atteint, et que celui-ci ne peut se réaliser qu'à hauteur de ce qui est consenti par les acteurs qui y aspirent. Dans ce contexte, la formalisation de la science est certes une traduction préalable, mais elle n'est en réalité que l'amorce d'une suite de traductions futures, et pour la plupart d'autres natures. Nous aurons notamment le temps de revenir davantage sur ce concept dans le chapitre 3, lorsqu'il s'agira de décrire les interactions qui relient l'OTT au partenaire d'un transfert.

Cette recontextualisation de la notion de traduction dans un cadre plus large illustre une réalité fondamentale dans une perspective d'impact. En effet, un impact ne tombe dès lors plus du ciel. Au contraire, il émane de la volonté des partenaires de le réaliser et son intensité dépend directement des moyens concédés par les acteurs pour y parvenir. Apprécier un impact, c'est en réalité apprécier toute une dynamique d'interactions entre différentes parties prenantes qui concourent à sa réalisation. Ainsi, cette mise en abyme assoit avec éclat le caractère processuel de l'impact, et contribue à dépasser de nombreuses limitations précédemment observées. D'abord, l'observation de la boîte noire de la valorisation cède sa place à l'étude des interactions entre acteurs qui œuvrent concrètement à la réalisation de celle-ci. De plus, étudier la dynamique des interactions revient à mieux comprendre cette dynamique, et ainsi mettre en lumière les mécanismes générateurs d'impact, tout comme les facteurs qui entravent leurs engrenages. Par conséquent, comprendre le fonctionnement des mécanismes doit aussi permettre d'inférer sur la réalité des impacts que l'on pourra potentiellement, à terme, escompter. Enfin, cela rompt avec l'idée que l'impact d'une valorisation est nécessairement étroitement corrélé avec la nature et le potentiel des recherches qu'elle cherche à transférer. Ainsi, si la sociologie de la traduction reconnaît que la qualité de la science contribue à l'impact effectif de celle-ci, et qu'une nouvelle molécule en médecine aura

vraisemblablement plus de chances de conduire à des retombées sanitaires, elle considère cependant que la nature intrinsèque des résultats ne saurait conditionner à elle seule la forme du transfert, ni la réussite de celui-ci. Dans ces conditions, les mérites d'une valorisation réussie ne sauraient plus être uniquement attribués au caractère disruptif des résultats qui ont été transférés, ni à la seule renommée du chercheur à l'impulsion de celle-ci. La participation de chaque acteur est ainsi reconnue à sa juste valeur, même la plus infime, et peut s'avérer déterminante dans la continuité des interactions. Par conséquent, la réussite d'un transfert est dès lors directement fonction de la capacité des acteurs à opérer une suite efficace d'opérations de traduction, tandis que la diffusion des connaissances qu'il incorpore dépend de la capacité de conviction de ces mêmes acteurs à enrôler des alliés et étendre leurs réseaux de porte-parole (Callon, 1986). À travers ce cadre d'analyse, on comprend combien cette dynamique d'interactions façonne le processus entier, permet à la technologie de se mettre en forme et de se stabiliser au sein d'un objet technique, et contribue ainsi à la génération de ses impacts. Reconnaître cette réalité, c'est ainsi « mieux rendre compte des associations en chaîne entre faits de nature et faits de société » et avancer vers une meilleure restitution de l'impact, ainsi que des contributions de chacun. Parmi tous les acteurs qui participent à cette dynamique, l'OTT est peut-être celui qui a le plus à gagner de ce changement de paradigme – nous y reviendrons dans le chapitre 4.

2.4.2.2. Les interactions productives

Si la sociologie de la traduction met davantage l'accent sur les conditions d'émergence de la science, l'approche « SIAMPI » (pour *Social Impact Assessment Methods through Productive Interactions*) insiste quant à elle davantage sur la diffusion des impacts sociétaux qu'elle génère. Elle est née d'un programme européen conduit de 2009 à 2011, et vise à mieux appréhender la diversité des impacts de la recherche, au-delà de la sphère économique. Tandis que le précédent courant bâtissait tout son argumentaire autour du concept de traduction, SIAMPI base toute son approche sur la notion-clé d'interactions productives, bien qu'il paraisse évident que la deuxième, plus spécialisée, découle dans une certaine mesure directement la première. Sont jugées « productives » les interactions qui répondent à la définition suivante (Spaapen & Van Drooge, 2011) :

« Exchanges between researchers and societal actors in collaborative settings (networks) in which knowledge is produced and valued that is at the same time scientifically and socially robust and relevant. »

Celle-ci résulte d'une observation commune à la plupart des études s'étant intéressées à la façon dont la connaissance scientifique s'est rendue utile pour la société. En effet, Spaapen & Van Drooge (2011) constate qu'y interviennent systématiquement de telles interactions productives. Par conséquent, la thèse avancée par SIAMPI est limpide : une recherche ne saurait conduire à des impacts sociétaux, si sa diffusion ne se construit pas sur la base d'interactions productives entre la sphère académique et les acteurs socio-économiques. Ainsi, ce postulat fort présuppose qu'un impact sociétal ne saurait être observé que dans la mesure où les acteurs s'entendent en amont pour co-générer une connaissance qui y aspire spécifiquement. Si la logique semble aller dans le sens d'une telle assertion, nous ne discuterons cependant pas ici de sa généralisation systématique, car certaines exceptions peuvent sans doute exister. Néanmoins, l'existence de telles interactions semble aujourd'hui quasi unanimement reconnue comme un préalable nécessaire, bien que non suffisant, à l'émergence de tels impacts. Ainsi, le LERU (pour *League of European Research*

Universities) a par exemple promu en 2017 l'utilisation d'un tel cadre d'analyse pour explorer l'impact sociétal résultant de la recherche académique au niveau européen.

La réalisation de telles interactions se décline à travers trois canaux de transmission principaux, selon la nature du médium qui les sous-tend. Tout d'abord, des contacts directs peuvent fréquemment survenir (rencontre physique, email, appel téléphonique, etc.) entre chercheurs et entreprises. Entre ainsi dans cette catégorie toute interaction de ce type qui n'est régie par aucun contrat ou cadre officiel (institution, réseau, etc.). Ensuite, des contacts indirects supposent l'existence de médiums capables de mettre en relation la sphère académique et les acteurs socioéconomiques. Ainsi, entrent aussi bien dans cette catégorie divers artefacts tournés vers le grand public (exposition, logiciel développé dans le cadre d'une activité de recherche, site web, etc.) que d'autres plus confidentiels (rapport d'expert, recommandations, etc.). Enfin, une dernière gamme d'interactions productives renvoie aux contacts financiers, qui s'appuient sur des échanges monétaires entre parties. Ainsi, un contrat de recherche partenariale ou une contribution financière, via sponsoring par exemple, d'une entreprise à un programme de recherche, peuvent entrer dans cette catégorie. Il paraît cependant évident que ce type spécifique d'interactions ne peut survenir de façon isolée, et présuppose la coexistence d'interactions d'autres natures. En outre, chacune de ces formes d'interactions peuvent être rencontrées avant, pendant ou après le travail de recherche à proprement parler, et sont amenées à se réaliser selon un processus itératif. Le tableau n°5 en propose une synthèse, mettant en lumière pour chacune les principales parties prenantes impliquées, la nature des impacts sociétaux auxquels elles peuvent conduire, ainsi que certaines pistes d'évaluation.

Productive Interactions	Social impact	Stakeholder	Assessment tool
Direct, personal	Behavioral change	One-to-one, personal and professional networks	Interviews, focus group
Indirect, media	Uptake, use	Different audiences	Quantitative data collection
Financial or in kind support	Collaboration	Joint projects	Annual reports, other documents

Tableau N°5 : Tour d'horizon des diverses formes d'interactions productives (source : Spaapen et al., 2011)

Quoiqu'il en soit, on comprend que la valorisation se retrouve ici partiellement décomposée au travers de chacun de ces canaux. Bien qu'elle se soit construite historiquement sur la base d'interactions financières, et ne saurait exister – à l'heure actuelle – autrement, son quotidien mobilise en réalité bien davantage les autres formes d'interactions.

L'approche SIAMPI s'inscrit donc dans le prolongement de la sociologie de la traduction, reconnaissant la nécessité de tenir compte de la nature processuelle de l'impact. Ce dernier n'apparaît pas ex nihilo en bout de course, mais se construit progressivement tout du long, à travers la constitution d'une chaîne d'interactions. De plus, cette théorie va même plus loin, car elle contraint l'apparition de certaines formes d'impact – à savoir les impacts sociétaux – à la réalisation de certaines formes d'interactions – dites productives (rapport du projet ERiC, 2010). Pour qu'un impact sociétal puisse se manifester, les parties prenantes ne doivent plus simplement interagir machinalement entre elles, mais bel et bien inscrire leur collaboration dans la réalisation d'un tel impact. Elles doivent veiller à chaque étape à sans cesse s'entourer des meilleurs interlocuteurs pour

faire prospérer la collaboration et donc le développement de la science, et ne jamais laisser celle-ci s'enliser dans des impasses déconnectées de la réalisation de cet objectif.

La grande flexibilité de l'approche, offerte par la conduite d'études de cas, lui permet d'être déployée aussi bien pour étudier des projets en sciences dures (De Jong et al., 2014) que des projets issus des sciences humaines et sociales (Molas-Gallart & Tang, 2011). Dans les deux cas, elle permet notamment de résoudre efficacement le problème d'attribution, en reconstituant la chaîne de décision observée tout au long du projet, et ainsi remonter aux opérateurs de la recherche. La réalité sur leur impact concret en dehors de leur microcosme émerge donc avec discernement, même au sein des configurations collaboratives les plus denses. Grâce à cela, les chercheurs sont eux-mêmes sensibilisés à la portée réelle de leurs propres recherches, et beaucoup reconnaissent qu'ils n'avaient absolument pas conscience de toutes les formes d'impact qui ont pu être observées. Cette dernière observation tend d'ailleurs à s'affirmer au sein des SHS (Molas-Gallart & Tang, 2011).

2.4.3. Les contraintes inhérentes à l'étude de l'impact

L'attribution est un problème majeur, inhérent à toute étude d'impact. Cependant, il en est d'autres, moins emblématiques mais tout aussi épineux, qu'il convient également de rappeler et de garder à l'esprit. Sans quoi, l'appréciation de l'impact s'expose à de nombreux biais d'interprétation, et les résultats s'en trouvent inévitablement faussés. Dans cette section, nous passons en revue les différentes contraintes qui pèsent sur l'étude de l'impact, des plus génériques à celles plus spécifiques à la valorisation de la recherche publique, en émettant à chaque fois diverses pistes pour les solutionner.

Tout d'abord, abordons le problème de l'**attribution**. Celui-ci est résolu lorsqu'il est possible d'affirmer avec certitude que tel acteur, telle intervention, etc., a réellement causé l'impact qui a été observé. Réciproquement, l'impact n'est dès lors plus imputable à d'autres acteurs ou interventions, même si ceux-ci n'ont pas été inclus dans l'analyse. Avant tout, il convient de rappeler que la lecture de l'impact s'est historiquement développée autour de la métaphore balistique entre un projectile et son milieu. À bien des égards, l'analyse a embrassé la conception de la trajectoire rectiligne qui anime le projectile, et a lentement dérivée vers une modélisation linéaire du processus d'impact. En économétrie, la linéarité est souvent plébiscitée pour ses avantages manifestes en termes de conceptualisation théorique ainsi que d'analyse causale, et la lecture de l'impact a logiquement hérité de la plupart des considérations statistiques qui s'y rattachent. Ainsi, l'analyse se concentre fondamentalement sur la relation entre inputs et outputs, et vise à en établir la significativité et l'intensité. Prenons l'exemple du modèle linéaire classique, se caractérisant par une droite de régression de type $Y = aX + b$. Si la significativité d'une telle relation est avérée, à travers celle du coefficient directeur a , alors il est dit que X cause Y . Dans ces conditions, le signe du coefficient indique la positivité ou la négativité de la relation, tandis que sa valeur témoigne de son intensité. Faire varier la valeur de X revient donc à faire varier celle de Y , et l'étude du coefficient nous éclaire quant à l'ampleur de cette variation. Ainsi, il devient possible d'extrapoler l'effet causal de X sur Y . De plus, imaginons que plusieurs variables explicatives – disons X_1 et X_2 – entrent à présent dans la détermination de Y . Dans ce cas-là, le modèle stipule la linéarité en paramètres de la relation, à travers une modélisation de type $Y = aX_1 + bX_2 + c$, qui repose sur une hypothèse d'additivité. Par conséquent, si la significativité de X_1 et X_2 est avérée, la valeur de chaque coefficient est déterminée par isolation, en considérant toutes choses égales par ailleurs, et les effets causaux de chacune des variables sur Y deviennent additifs. Ce bref rappel à la théorie nous permet désormais de nous

immerger dans le contexte plus spécifique de l'impact d'une recherche par exemple. Imaginons que cette recherche ait généré un impact significatif sur la société. Le recours à une modélisation linéaire permet ainsi de juger de l'importance de la recherche à la réalisation effective de cet impact, en déterminant la part de celui-ci qui est réellement attribuable à la recherche en question. En outre, imaginons désormais que cette recherche ait été issue de la collaboration entre plusieurs acteurs (X_1 et X_2). Le modèle est ainsi en mesure d'extrapoler l'effet causal de chacun des acteurs sur l'impact observé. Par conséquent, une telle analyse, ancrée dans la théorie classique de la production, permet de déterminer, en considérant chaque acteur comme autant de facteurs de production, quelle part de l'impact observé leur est véritablement attribuable, et leurs interventions sont considérées comme additives entre elles.

Ainsi, la question de l'attribution s'impose comme le nerf de la guerre de toute étude d'impact. En effet, on conçoit combien il peut être dommageable d'attribuer à tort un impact à la mauvaise cause, tandis que les décideurs aspirent à une exactitude dans les conclusions, par souci de transparence et d'efficacité des dispositifs qu'ils pilotent. On comprend ainsi pourquoi la modélisation linéaire a historiquement prévalu, car le problème d'attribution s'y révèle relativement trivial. Néanmoins, cette simplification excessive repose en réalité sur des hypothèses idéales, qui s'avèrent difficilement observables dans la réalité, notamment lorsque le phénomène à l'étude n'est autre que l'impact d'une recherche. Car à nouveau, s'il se prête bien à l'observation de certains phénomènes physiques isolés, le modèle linéaire de l'impact n'est pas du tout adapté à la réalité des interactions humaines, notamment lorsque l'analyse est conduite à l'échelle de si grands objets. Comme l'indique Akrich (1982), « une profusion d'autres variables s'affectent mutuellement, relations qui incluent simultanément une multitude de variables dont aucune ne peut clairement être distingué des autres ou prises à part des autres dans une procédure séquentielle pas à pas ». Dans ces conditions, il apparaît impossible de prendre en compte tous les facteurs et autres relations causales qui contribuent à l'émergence d'un impact, et les résultats doivent dès lors être observés avec vigilance, car plane avec quasi-certitude le doute d'un biais d'omission. Par ailleurs, il a aussi été démontré, notamment au sein de certains écosystèmes d'innovation complexes, l'existence de comportements synergiques entre acteurs, qui réfute de fait l'hypothèse de stricte additivité des parties. Ainsi, un tout est souvent plus grand que la somme de ses parties, et la question de la détermination de l'attribution – tout comme celle de sa légitimité – se pose alors avec autant de difficultés. Retracer un impact à la source ne s'avère simplement pas toujours possible, et cette impossibilité semble croître à mesure que l'environnement dans lequel il survient gagne en complexité, tant les processus, les interactions, ainsi que les périmètres de chaque acteur, tendent à s'imbriquer les uns dans les autres.

Pour tout de même adresser le problème d'attribution, il convient par conséquent de se départir – lorsque cela est nécessaire – de la perspective linéaire de l'impact, et nous avons évoqué dans la section précédente différentes théories qui s'y emploient. En effet, la sociologie de la traduction comme les interactions productives, en ramenant la lecture de l'impact à une compréhension de la dynamique interactive entre acteurs, aspirent à faire évoluer l'analyse vers de nouveaux horizons, qui tolèrent l'existence simultanée de telles réalités et contraintes. Ainsi, en privilégiant une lecture de la contribution à l'impact, ces lentilles d'analyse délaissent la recherche d'une attribution formelle et autorisent dès lors que l'intervention d'un acteur ne puisse être dissociable de celle d'autres parties prenantes avec lesquels il collabore. De plus, la mise en lumière d'une chaîne d'interactions permet de guider une analyse à rebours et ainsi remonter jusqu'aux

configurations initiales qui ont amorcé la génération des impacts. De cette manière, basculer d'une lecture de l'attribution vers celle de la contribution répond au même impératif de transparence des décideurs. Ramené à notre exemple conducteur, cela revient à reconnaître que si la recherche a bel et bien contribué, parfois substantiellement, à la génération d'un impact, ce dernier n'aurait néanmoins sans doute pas pu se manifester sans l'implication d'autres acteurs de l'écosystème.

Reconnaître l'intérêt de la contribution incite à plonger au sein d'écosystèmes parfois si intriqués qu'ils paraissent impossibles à observer de l'extérieur, et là où la seule considération de l'attribution tend très vite au découragement. En effet, elle permet de naviguer plus sereinement et de façon plus fluide dans ces eaux tumultueuses, en évoluant le long d'une ligne de vie sécurisée, qu'incarne toute la dynamique interactive. À l'inverse, on comprend que le déploiement d'une telle analyse se fait en remplacement de modèles plus classiques, dont la simplicité d'utilisation constitue aussi bien leur principale force que leur plus grande faiblesse. Beaucoup, en se bornant à la stricte attribution, tendent à enfermer les phénomènes complexes dans des boîtes noires, et à focaliser l'analyse sur la conversion inputs/outputs, négligeant au passage toute la réalité processuelle. Or, il existe un nombre incalculable d'acteurs et autres facteurs qui peuvent venir modérer, de façon parfois imprévisible, une relation présupposée.

En deuxième lieu, le problème insoluble de la **temporalité** a déjà été évoqué, et s'illustre au travers des trajectoires plus ou moins longues entre la recherche originelle, son développement applicatif et la manifestation de ses impacts. En effet, la génération de certains impacts, notamment sociétaux, prend du temps, et la nécessité d'observer ce temps se révèle souvent incompatible avec le court-termisme des politiques d'évaluation. Par exemple, de nombreux travaux estiment qu'une latence de 15 à 20 ans sépare le début d'une recherche de la réalisation de ses impacts « finaux » (Bedouret & Dupleix, 2019). On comprend bien qu'il est quasiment impossible aujourd'hui pour un décideur public, au vu du rythme effréné dans l'alternance des gouvernances, de consentir à attendre un tel laps de temps pour bénéficier de l'image globale. En général, si un dispositif peine à justifier de son utilité dans les trois années après son implémentation, il est déjà abandonné ou, au mieux, remplacé. En l'état, la recherche demeure relativement déconnectée de ces intérêts de court-terme, et jouit d'une latitude bien plus grande que d'autres organes étatiques. Néanmoins, la valorisation reste, elle, soumise à des délais bien plus oppressants, sans doute car elle se rapproche, aux yeux des décideurs publics, plus d'une activité économique au sens classique du terme. En ne laissant pas le temps aux structures qui opèrent la valorisation, c'est-à-dire les OTT, le risque encouru revient de fait à ce qu'ils privilégient – nous l'avons vu – la recherche de gains monétaires immédiats, et ce au détriment d'un impact supérieur. Tandis que ceux qui y aspirent, en favorisant par exemple des projets de long terme, se retrouvent dès lors jugés sur la base d'un portefeuille de technologies en gestation, sans le moindre élément saillant qui puisse encore corroborer du bien-fondé d'une telle stratégie. De telles structures seraient vite amenées à être remplacées. Quant au fruit de leur travail, celui-ci – s'il n'est pas tout simplement perdu – se retrouverait certainement réintégré au sein de portefeuilles d'autres structures, nouvelles ou existantes, qui n'auraient de fait pas intérêt à poursuivre la même stratégie, mais plutôt à réorienter les actifs vers des développements de court-terme. En outre, une alternance de structures induit une alternance d'interlocuteurs, des ruptures de process, ainsi que la nécessité d'en redémarrer certains à zéro. En conséquence, s'immiscent dans l'équation de nombreux délais supplémentaires, nuisant de façon importante à la réalisation de certaines valorisations, car incompatibles avec l'urgence technologique. En effet, certaines technologies de rupture ne peuvent se permettre de patienter en raison de modifications

institutionnelles. En conclusion, l'instabilité du sol sur lequel ancrer la valorisation se révèle fortement impropre à la poursuite d'intérêts de long-terme.

Un corollaire du temps long renvoie directement au problème d'attribution. En effet, plus les impacts s'observent en décalage avec l'intervention, plus il devient compliqué d'affirmer avec certitude qu'ils lui sont directement imputables. Or, cette réalité a tendance à s'accroître plus il y a d'étapes ou d'acteurs intermédiaires intervenant dans le processus. En effet, la diffusion d'une technologie issue de la recherche publique, bien qu'elle s'amorce via le transfert vers un industriel, requiert par la suite de nombreux relais pour se frayer un chemin vers le plus grand nombre. En outre, à mesure qu'elle rallie à sa cause un nombre croissant d'acteurs – que la sociologie de la traduction nomme « porte-paroles » –, la technologie subit d'inévitables mutations, assimilant au passage des briques technologiques issues de tout horizon, quand elle n'est pas assimilée elle-même. Dans ces conditions, il paraît irréaliste de parvenir à remonter à l'impact spécifique d'une brique technologique ou d'un acteur en particulier. Ainsi, à mesure que l'on s'éloigne de l'objet d'étude, semble naturellement s'opérer une forme de renoncement à la quête de son attribution stricte, au profit de l'analyse de sa contribution. Dans le cadre de la valorisation, cette nécessité est d'autant plus avérée, puisque l'impact d'un OTT se révèle, dès le commencement, indissociable par nature de l'exploitation qu'en fera le partenaire. Par conséquent, chercher à isoler spécifiquement l'apport de l'OTT semble à cet égard un vœu pieu. En revanche, cette réalité, renforcée par le fait que la génération des impacts réclame de la patience, devrait conduire les décideurs publics à davantage homogénéiser les temps de la valorisation avec ceux de la recherche. Un OTT – tout comme le système dans lequel il évolue – doit avoir le temps de générer de l'impact, si telle est la mission dont il est indirectement investi. Or, il ne saurait mener à bien cette mission s'il est continuellement menacé par une épée de Damoclès au-dessus de la tête, et un dispositif de valorisation efficace sur la durée ne peut se pérenniser au travers de déconstructions permanentes. Ceci n'est pas demander quelconque traitement de faveur, ou appeler à l'indulgence, mais simplement reconnaître que les impacts de la valorisation, à l'instar de ceux de la recherche, prennent davantage de temps pour se réaliser et se manifester pleinement.

Cependant, les deux faces d'un même autre problème contrecarrent l'émergence d'une telle évolution, à savoir la difficulté de mettre en lumière des **indicateurs** pour conduire cette évaluation dans la durée, ainsi que la nécessité pour les décideurs publics de leur réalisable **agrégation**. En effet, toute évaluation d'impact repose sur l'identification d'indicateurs de toutes sortes. Certains sont des indicateurs de suivi, d'autres de résultats intermédiaires, tandis que d'autres encore se rapportent à la finalité du processus à l'étude. Les décideurs publics se doivent de compter sur eux pour piloter leur activité, et ainsi bénéficier, à tout moment, d'un instantané au temps T de la situation. Bien sûr, cette image se révèle systématiquement incomplète, mais elle a le mérite de donner une indication sur la tournure et les trajectoires qui suivent les processus. Un premier critère fondamental dans la proposition d'indicateurs est celui de la pertinence, et est considéré comme pertinent un indicateur qui reflète bel et bien la réalité d'une partie du résultat escompté. Ainsi, plusieurs indicateurs peuvent être proposés, tant qu'ils traduisent chacun différents aspects de cette même réalité, et permettant d'apprécier le phénomène sous différents angles de vue. Sans compter que certains phénomènes paraissent si complexes et nébuleux qu'il est obligatoire de recourir à des proxys pour les appréhender. De fait, apprécier un impact s'effectue nécessairement au prix de certaines concessions avec la réalité, et la qualité d'une étude d'impact dépend du degré d'arbitrage consenti. Ceci renvoie directement à une deuxième caractéristique de l'indicateur, à savoir sa faculté à

disposer aisément et rapidement de l'information en question, pour mieux ensuite la faire remonter de façon agrégée. Car plus les indicateurs se révèlent facilement récupérables et agrégeables, plus ils sont appréciés dans une perspective de pilotage. En revanche, plus les résultats qu'on peut en tirer ont également tendance à être superficiels, et occulter une part importante de la réalité. L'émergence d'indicateurs répond donc à une nécessité d'équilibre entre profondeur d'information et remontée de celle-ci. Parvenir à conjuguer ces deux aspects se révèle néanmoins bien plus ardu qu'il n'y paraît. Premièrement, l'identification d'indicateurs pertinents s'effectue en décalage avec le phénomène qu'ils entendent synthétiser, car celui-ci fait généralement émerger par lui-même les indicateurs qui en sont le plus à même. Or, cela nécessite que les processus se rodent dans un premier temps, c'est pourquoi les indicateurs ont souvent un temps de retard sur leur objet d'étude. Dans un contexte de valorisation, s'ajoute à cela une difficulté majeure, qui réside dans le fait que le processus d'innovation dans lequel elle s'inscrit est un processus en perpétuelle évolution. Ainsi, la valorisation, déjà soumise aux mutations de la recherche, est en plus directement impactée par le raccourcissement des cycles technologiques. Par conséquent, le temps de mettre à jour les indicateurs les rend parfois aussitôt désuets, et la condition de pertinence s'astreint d'une difficulté supplémentaire, qui est celle d'être temporellement valide. Enfin, les décideurs publics ont tendance à vouloir se focaliser sur des indicateurs d'activité, car ils dépendent le plus souvent de leurs propres opérateurs ; tandis qu'apprécier l'impact signifie devoir déporter son attention sur d'autres acteurs, ainsi que sur des phénomènes plus globaux, plus complexes et de fait plus longs à appréhender.

Une dernière difficulté que rencontre l'étude d'impact, et qui nous apparaît particulièrement pertinente dans notre cas, a été soulevée par la sociologie de la traduction, et fait référence au problème d'**imprévisibilité** et de **sérendipité** dans un contexte de prévision. Comme nous l'avons évoqué, le processus d'innovation remodèle en permanence les contours de la société dans laquelle nous vivons. Or, en mettant l'accent sur la réalité de ce processus, et non pas uniquement sur les résultats de celui-ci, la sociologie de la traduction est parvenue à mettre en lumière une réalité fondamentale. L'innovation, en se construisant, transforme également le monde dans lequel elle s'apprête à s'inscrire. Ainsi, innovation et environnement se transforment de façon mutuelle et concomitante. Par conséquent, étudier un impact à travers les variations induites sur un environnement, en tenant ce dernier pour fixe et acquis, induit nécessairement un biais d'attribution et remet en cause les approches par contrefactuels. En effet, ces dernières supposent que la différence d'observation entre deux populations, si les conditions sont réunies, résulte uniquement du traitement qui a été prodigué à l'une, et non à l'autre. Or, on comprend bien que si l'environnement se modifie lui-même progressivement sous l'effet de l'innovation à naître, l'impact observé ne résulte plus uniquement de l'introduction de celle-ci, mais également, dans une mesure plus ou moins importante, des altérations-mêmes de l'environnement. Ainsi, selon le potentiel de la technologie et la manière dont l'innovation se construit, via les différents acteurs qu'elle parvient à recruter ou enrôler au cours du processus, ces mutations peuvent altérer drastiquement et en profondeur la structuration sociotechnique de notre société. Midler (1992) a par exemple démontré que le projet Twingo, porté par Renault au début des années 1990, a considérablement évolué depuis le bureau d'étude jusqu'à la réalisation finale du véhicule, mais qu'« en plus, la façon même de concevoir l'unité de production, la commercialisation, les coopérations avec les sous-traitants, ont introduit des modifications dans l'environnement » (Callon, 1999). Dans ce contexte, l'irruption de la Twingo aura certes été une révolution sur le marché automobile, mais celle-ci tient autant aux caractéristiques de l'objet technique qu'aux modifications organisationnelles et sociétales qui sont

survenues pendant sa conception. Celles-ci peuvent même défaire ce qui a été intenté à l'origine, simplement car la réalité et les enjeux ont évolué et ne sont plus du tous les mêmes qu'au commencement. Dans ce contexte, on voit bien combien il paraît hasardeux d'essayer d'imaginer, avant même la conception d'une innovation, quelles pourraient être ses retombées à terme. En résumé, le problème d'imprévisibilité renvoie à l'extrême difficulté d'inférer au préalable quant à l'impact final d'une innovation, car celle-ci peut bouleverser de manière totalement aléatoire l'environnement dans lequel elle aspire à s'inscrire. L'ampleur des bouleversements dépend directement de la capacité d'absorption des acteurs, de leur rigidité au changement, etc. Or, ce sont autant de facteurs qui varient radicalement entre les différents acteurs socioéconomiques, et peuvent par conséquent rendre inopérant le développement d'une innovation d'un cas à l'autre. De fait, vouloir présumer de l'impact de chaque innovation à travers un modèle unique, rompu aux mêmes indicateurs, peut dès lors s'avérer à risque. Au contraire, il conviendrait davantage d'en promouvoir une lecture circonstanciée et affranchie de toute attente préalable, mais ce dernier point s'avère néanmoins incompatible avec la nécessité de prévision. Rappelons en effet que la recherche et l'innovation tendent aujourd'hui à être de plus en plus financées sur la base de leurs impacts prospectifs. Par conséquent, il ne convient pas tant d'enrichir la prévision d'indicateurs supplémentaires, immuables et transverses, mais davantage via une pluralité de scénarios auxquels se référer pour préjuger de leur impact.

2.5. Une analyse à différentes échelles

2.5.1. Au niveau macroéconomique : s'inspirer des méthodologies d'évaluation d'impact de la recherche ?

La valorisation des résultats n'étant par nature qu'un corollaire éventuel de l'activité de recherche, il paraît compréhensible de s'intéresser au préalable aux méthodologies d'évaluation d'impact de la recherche. Historiquement, ces dernières se sont toujours concentrées sur l'évaluation de l'impact scientifique, cherchant à démontrer, pour l'organisme qui la pilote, le rayonnement et l'excellence des recherches qu'il conduit. Cependant, l'acceptation des préceptes de la nouvelle gestion publique comme nouveau paradigme de gouvernance a contraint la plupart des organismes publics de recherche à sortir de cette unique zone de confort. Des efforts de plus en plus conséquents ont donc été consentis pour investiguer leur impact dans une perspective élargie (Largent & Lane, 2012). Leur proche environnement a d'abord été sondé, puis l'analyse s'est progressivement propagée dans des espaces plus étendus encore, jusqu'à chercher à observer l'impact sur la société dans son ensemble.

C'est dans ce contexte particulier qu'a émergé la notion d'impact sociétal. Selon Bornmann (2013), l'hypothèse au préalable était qu'une recherche d'excellence profitait nécessairement à la société, sans chercher à en démontrer la réalité des canaux de transmission. Ce paradigme découlait directement de la pensée de Bush (1945), pour qui tout investissement dans la science ou la recherche était intrinsèquement bénéfique pour la société. Toutefois, à partir des années 1990, cette conception s'est régulièrement retrouvée confrontée à l'épreuve des faits, et parfois même invalidée dans la pratique. La confiance aveugle s'est donc progressivement muée en un scepticisme latent, qui réclame dorénavant les preuves du bien-fondé de cette relation supposée (Martin, 2011) – on constate à nouveau ici le rôle fondamental du transfert de technologie comme canal effectif de transmission, renforçant la nécessité de mieux appréhender les mécanismes qui sous-tendent son action. Depuis, nombreux sont ceux à reconnaître qu'il est temps de se déporter sur le terrain de

l'impact sociétal, afin d'en enrichir l'analyse à mesure que la notion se précise (Hanney, Packwood, & Buxton, 2000 ; van der Meulen & Rip, 2000).

En 2011, le Research of Excellence Framework (REF) a notamment été mis en place au Royaume-Uni, prenant le relais du précédent « Research Assessment Exercise » (RAE). Jusqu'alors, le RAE, déployé dans les années 1980, intégrait uniquement des métriques académiques dans son processus d'évaluation des établissements supérieurs d'éducation et de recherche. Le REF, quant à lui, ne délaisse pas pour autant ces indicateurs, mais entend également conditionner l'allocation des crédits sur la base des impacts générés en dehors de la sphère académique. Il oblige désormais les chercheurs à justifier dès la demande de financement des bénéfices présumés pour la société des recherches qu'ils souhaitent initier (tableau N°6). Cette dimension compte pour 15 % de l'évaluation et intègre pour la première fois un critère d'impact sociétal, que le REF définit comme « un effet, changement ou bénéfice sur l'économie, la société, la culture, la réglementation publique ou les services, la santé, l'environnement ou la qualité de vie au-delà de l'académie ». Le narratif proposé est ensuite mis en balance entre la pertinence de l'impact à atteindre et son degré de faisabilité via la méthodologie proposée. En ce sens, le REF fait réellement office de pionnier en matière de reconnaissance et de pilotage à l'aune des impacts sociétaux.

Toutefois, bien que le terme jouisse aujourd'hui d'une aura importante, il n'existe à ce jour pas de méthodologie d'analyse qui fasse réellement consensus au sein de la communauté scientifique. En effet, le préalable évident à toute tentative de mesure consiste à définir de façon claire et précise le phénomène que l'on souhaite mesurer. Or à l'heure actuelle, ni la littérature, ni les décideurs publics ne sont parvenus à s'entendre sur une définition holistique à donner à l'impact de la recherche. En effet, comme le souligne toujours Bornmann (2013), "third stream activities", "societal benefits", "societal quality", "usefulness", "societal relevance", etc., sont autant de termes et concepts mobilisés de façon parfois substituable et qui se réfèrent tous dans une certaine mesure à l'idée d'un impact sociétal de la recherche. Harmoniser ce vocabulaire aiderait sans doute à donner corps à ce champ de recherche et à mieux le structurer. Contrairement au mode d'évaluation par les pairs qui prévaut au sein de la communauté scientifique, l'absence de marqueurs quantitatifs forts, à l'instar des indicateurs bibliométriques (tels que les *h-index* ou *journal impact factor*), retarde également l'émergence d'un cadre d'analyse reconnu par tous, qui ferait force de loi dans le domaine. De fait, Niederkrotenthaler, Dorner & Maier (2011) tient à rappeler que dans de nombreuses études, l'impact sociétal de la recherche demeure postulé, à défaut d'être démontré. Godin & Doré (2005), quant à lui, déplore que les dimensions sociale, culturelle et politique demeurent occultées, et que beaucoup d'études, postulant la recherche d'un impact sociétal, ne courent toujours qu'après des impacts économiques.

Dans la suite de cette partie, nous présentons certaines initiatives méthodologiques qui nous paraissent aller dans le bon sens, car elles tentent à leur niveau d'apporter des réponses intéressantes aux différentes ornières dans lesquelles se retrouvent enlisée la recherche sur l'étude d'impact de la recherche.

<p>Section A The fields in this section are mandatory.</p>			<p>Include the following details for each cited output:</p> <ul style="list-style-type: none"> author(s) title year of publication type of output and other relevant details required to identify the output (for example, DOI, journal title and issue) details to enable the panel to gain access to the output, if required (for example, a DOI or other URL), or stating that the output is listed in REF2 or can be supplied by the HEI on request. <p>All outputs cited in this section must be capable of being made available to panels. If they are not available in the public domain or listed in REF2, the HEI must be able to provide them if requested by the REF team.</p> <p>Evidence of the quality of the research must also be provided in this section. Guidance on this is provided in the 'Panel criteria'.</p> <p>Where panels request details of key research grants or end of grant reports, the following should be provided:</p> <ul style="list-style-type: none"> who the grant was awarded to the grant title sponsor period of the grant (with dates) value of the grant.
Institution:			
Unit of Assessment:			
Title of case study:			
Period when the underpinning research was undertaken:			
Details of staff conducting the underpinning research from the submitting unit:			
Name(s):	Role(s) (e.g. job title):	Period(s) employed by submitting HEI:	
Period when the claimed impact occurred:			
Is this case study continued from a case study submitted in 2014? Y/N The definition of continued case studies is provided in the 'Guidance on submissions', paragraph 316.			
<p>Section B</p> <p>1. Summary of the impact (indicative maximum 100 words) This section should briefly state what specific impact is being described in the case study</p> <p>2. Underpinning research (indicative maximum 500 words) See paragraphs 318 to 326. This section should outline the key research insights or findings that underpinned the impact, and provide details of what research was undertaken, when, and by whom. This research may be a body of work produced over a number of years or may be the output(s) of a particular project. References to specific research outputs that embody the research described in this section, and evidence of its quality, should be provided in the next section (section B3).</p> <p>Details of the following should be provided in this section:</p> <ul style="list-style-type: none"> The nature of the research insights or findings which relate to the impact claimed in the case study. An outline of what the underpinning research produced by the submitted unit was (this may relate to one or more research outputs, projects or programmes). Any relevant key contextual information about this area of research. <p>3. References to the research (indicative maximum of six references) This section should provide references to key outputs from the research described in the previous section, and evidence about the quality of the research. Underpinning research outputs may include the full range of types listed in the output glossary (Annex K) and are not limited to printed academic work. All forms of output cited as underpinning research will be considered equitably, with no one type of output being preferred over others.</p>			
<p>4. Details of the impact (indicative maximum 750 words). The 'Panel criteria', Annex A, Table 1 provides an illustrative list of evidence that could be provided.</p> <p>This section should provide a narrative, with supporting evidence, to explain:</p> <ul style="list-style-type: none"> how the research underpinned (made a distinct and material contribution to) the impact; the nature and extent of the impact. <p>The following should be provided:</p> <ul style="list-style-type: none"> A clear explanation of the process or means through which the research led to, underpinned or made a contribution to the impact (for example, how it was disseminated, how it came to influence users or beneficiaries, or how it came to be exploited, taken up or applied). Where the submitted unit's research was part of a wider body of research that contributed to the impact (for example, where there has been research collaboration with other institutions), the case study should specify the particular contribution of the submitted unit's research and acknowledge other key research contributions. Details of the beneficiaries – who or what community, constituency or organisation has benefitted, been affected or impacted on. Details of the nature of the impact – how they have benefitted, been affected or impacted on. Evidence or indicators of the extent of the impact described, as appropriate to the case being made. Dates of when these impacts occurred. 			
<p>5. Sources to corroborate the impact (indicative maximum of ten references) This section should list sources external to the submitting HEI that could, if requested by panels, provide corroboration of specific claims made in the case study. Sources provided in this section should not be a substitute for providing clear evidence of impact in Section B4; the information in this section will be used for audit purposes only.</p> <p>This section should list sufficient sources that could corroborate key claims made about the impact of the unit's research. These could include, as appropriate to the case study, the following external sources of corroboration (stating which claim each source provides corroboration for):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reports, reviews, web links or other documented sources of information in the public domain. Confidential reports or documents (if listed, these must be submitted to the REF team by 29 January 2021). Individual users/beneficiaries who could be contacted by the REF team to corroborate claims*. Factual statements already provided to the HEI by key users/beneficiaries, that corroborate specific claims made in the case study (if listed, these must be submitted to the REF team by 29 January 2021)*. 			

Tableau N°6 : Sections A et B du formulaire du REF, relatives à la description des impacts (source : REF, 2011)

2.5.1.1. L'approche ASIRPA

ASIRPA (pour *Analyse Socioéconomique des Impacts de la Recherche Publique Agronomique*) est une approche d'évaluation des impacts socio-économiques de la recherche, résultant d'une initiative de recherche-intervention conduite et développée en interne à l'INRA (Colinet et al., 2014 ; Matt et al., 2017). Elle est aujourd'hui implémentée en routine au sein de l'Institut, qui l'emploie pour mesurer l'impact des différents programmes de recherche qu'il conduit. Toutefois, la contribution de l'approche réside autant dans son objectif de reddition de comptes, que dans sa

faculté d'apprentissage des mécanismes générateurs d'impact. Ainsi, son intérêt est double puisqu'elle vise à mieux recenser et mesurer les impacts socio-économiques, tout en optimisant sur la durée leurs conditions d'émergence.

Imaginée en 2009, son développement a réellement débuté une année plus tard suite à l'évaluation de l'Institut par l'AERES (pour *Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur*). Rappelons que l'INRA est un organisme public de recherche finalisée, son action souscrit donc à un double objectif. En effet, il doit contribuer à la production de nouvelles connaissances scientifiques et veiller à leur mise en application au travers d'innovations à même de répondre aux différentes problématiques sociétales et environnementales. Or, le rapport de l'AERES pointe à cette époque du doigt l'incapacité de l'INRA à justement monitorer son impact sur la sphère socio-économique, et appelle à la concession d'efforts plus importants en la matière. L'approche ASIRPA naît donc de ce constat d'insuffisance et se propose d'apporter une réponse plus satisfaisante à la question de l'impact des recherches de l'Institut.

Cependant, piloter l'évaluation de l'impact d'un organisme comme l'INRA n'est pas chose aisée et se heurte aux traditionnels écueils inhérents à l'étude d'impact de telles structures. En effet, la pluralité des activités et des missions de l'Institut inscrit son action dans un cadre collaboratif très étendu, où concourent de très nombreux acteurs, la plupart issus du monde socio-économique. Dans un tel contexte, l'impact des recherches menées au sein de l'Institut est autant la résultante de sa propre action que de celle des partenaires, publics comme privés, avec lesquels il collabore. Par conséquent, les cadres d'évaluation classiques, visant à attribuer un impact à l'action spécifique de tel ou tel intervenant, paraissent en ce sens désuets à cette échelle. De plus, comme nous l'avons déjà évoqué, ils ne tiennent souvent compte que des impacts économiques, au travers de raisonnements basés sur le simple retour sur investissement, et échouent à restituer l'impact sous ses formes les plus raffinées. ASIRPA intègre ces deux limitations et entend davantage raisonner en termes de contribution de l'Institut, tout en proposant une lentille d'analyse multidimensionnelle des impacts sociétaux.

L'approche se fonde sur une conception processuelle de l'impact de la recherche, directement héritée des théories de la traduction et de l'acteur-réseau (Callon, 1986). L'impact n'y est plus perçu comme un résultat singulier, mais comme le fruit d'un processus. Ce processus intègre le rôle et l'action de toutes les parties prenantes qui y concourent, et résulte en une chaîne d'opérations de traduction, autour de laquelle se forge la notion du chemin d'impact. La compréhension de cette chaîne, corollaire de sa juste identification, permet de mettre en lumière la contribution précise de l'INRA à l'impact qui est généré. Opérationnellement, l'unité fondamentale d'analyse se place au niveau d'un programme de recherche entier, qui peut mobiliser plusieurs départements de l'INRA simultanément, et ce sur des temps relativement longs. Ainsi, l'approche ASIRPA se déploie à travers la réalisation d'études de cas *ex-post* autour de programmes de recherche spécifiques. Pour chaque programme, de nombreuses interviews sont réalisées auprès des différentes parties prenantes, ce qui inclut aussi bien les équipes de recherche, les partenaires institutionnels, les partenaires industriels, les acteurs de l'écosystème d'innovation, les utilisateurs finaux, etc. La collecte d'information s'achève quand l'apport d'un acteur à l'histoire du cas échoue à mettre en lumière de nouvelles contributions significatives de la part d'autres acteurs. Ainsi, les chercheurs s'assurent de ne pas omettre un acteur prépondérant, et minimise de fait le biais lors de la construction du chemin d'impact.

Cependant, l'une des originalités de l'approche réside dans son caractère rétrospectif. En effet, la reconstitution de l'histoire du cas est obtenue par raisonnement rétrograde à partir des impacts observés. Elle renverse ainsi le schéma linéaire traditionnel, qui part de la recherche initiale pour aboutir à ses impacts. Ce choix fait particulièrement sens dans un contexte de recherche mondialisée, où de nombreuses équipes travaillent simultanément sur le même sujet. Suivre à rebours le fil de l'impact permet de remonter aux différentes sources académiques, et ainsi contraster la contribution de l'une par rapport à celle de l'autre, évitant l'écueil d'une attribution à un seul acteur.

L'autre apport différenciant de l'approche réside dans la standardisation de l'analyse au travers d'outils graphiques qui permettent, chacun à leur manière, de représenter de façon globale et synthétique l'ensemble des narratifs recueillis. Au nombre de trois, ils apparaissent particulièrement complémentaires l'un de l'autre, et permettent surtout de pallier la principale critique adressée aux méthodologies qualitatives, à savoir la supposée non-généralisation des résultats. En effet, le développement d'outils standardisés permet d'étudier chaque cas à l'aune du même mode opératoire, qu'importe la nature ou la complexité du cas en question. Ce faisant, ils permettent une visualisation comparative de cas aux réalités pourtant très variées. On retrouve ainsi :

- Une **chronologie** qui revient sur l'histoire globale du cas au travers de ses jalons temporels les plus saillants. Elle se concentre spécifiquement sur le rôle de l'INRA, et y ajoute certains éléments de contextualisation, essentiels à la bonne compréhension du cas. Enfin, elle souligne la nécessité de tenir compte du temps long.
- Un **chemin d'impact** (figure n°13) qui assure une visualisation stylisée de la chaîne d'opérations de traductions, agrégées sous formes de grandes étapes, et faisant intervenir toutes les parties prenantes essentielles. Il intègre à sa façon une dimension chronologique, et permet de synthétiser le cas au travers d'un séquençage allant des inputs déployés par le programme aux impacts qu'il a générés. Il offre également une première tentative de représentation des différentes boucles de rétroaction qui peuvent se mettre en place.
- Un **vecteur d'impact** (figure n°14) qui traduit l'intensité de l'impact observé, puis décomposé au travers de la lentille multidimensionnelle suivante : politique, territorial-social, économique, environnemental et sanitaire. Un score lui est attribué dans chacune des dimensions, sur une échelle allant de 0 (impact nul) à 5 (extrêmement impactant). Cette schématisation sous forme de radar s'accompagne également d'un tableau décrivant pour chacune des dimensions la nature de l'impact observé.

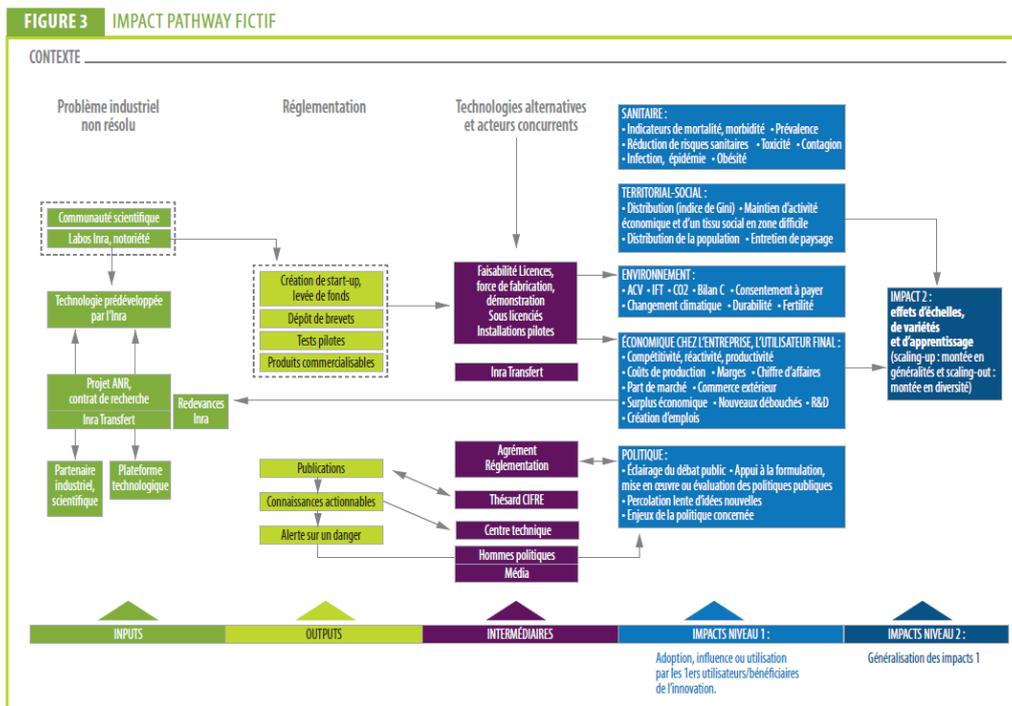


Figure N°13 : Chemin d'impact fictif (source : Colinet et al., 2014)

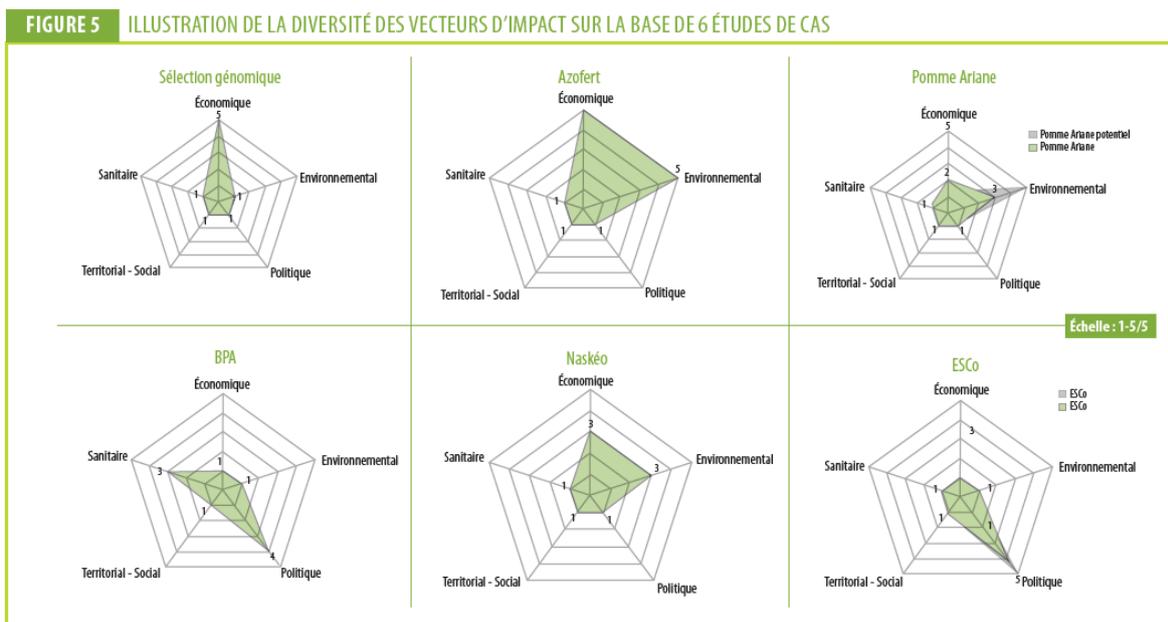


Figure N°14 : Différents radars d'impact (source : Colinet et al., 2014)

Au total, 30 cas ont été étudiés sous l'angle de ce même formalisme, et ce malgré une hétérogénéité importante de nature, d'ampleur ou de contexte collaboratif. Leur sélection a été motivée par la volonté de l'INRA de proposer un panel aussi représentatif que possible de ces différentes formes d'intervention. Ainsi, leur portefeuille se compose de cas qui ont directement contribué à la renommée de l'INRA (sur la génomique bovine par exemple), comme de cas plus confidentiels, aux répercussions bien moindres (stabilisation tartrique du vin). À ce propos, il est

important de souligner que seuls des cas de relatif succès ont été pris en compte. Enfin, au niveau opérationnel, la réalisation de ces différentes études de cas s'est opérée en deux temps. Parmi les 30 cas étudiés, 14 ont directement été réalisés par l'équipe en charge du développement de la méthode. Les 16 autres ont ensuite été délégués aux départements de l'INRA qui pilotaient les différents programmes retenus, sous la supervision néanmoins de l'équipe ASIRPA. Chacun de ces cas a ensuite donné lieu à la rédaction d'une synthèse, disponible sur le site de l'INRA.

Aujourd'hui, ces synthèses servent autant à des fins de communication que de pilotage pour l'organisme. En effet, il est intéressant d'observer que les résultats obtenus lors de la première expérimentation ont été jugés suffisamment encourageants pour asseoir l'approche comme étant la méthodologie retenue par l'INRA pour évaluer son impact. Ainsi, ASIRPA a notamment pu démontrer que les recherches de l'INRA avaient eu un impact significatif dans la totalité des dimensions investiguées, avec une prédominance des retombées économiques, politiques et environnementales. Ce résultat conforte la position de l'INRA en tant qu'organisme de recherche finalisée de premier plan sur les problématiques agricoles et environnementales, à l'interface permanente avec les acteurs socioéconomiques et dont les travaux trouvent régulièrement une résonance particulière auprès des décideurs publics. Ensuite, l'étude de cas plus modestes a également permis de démontrer l'importance de l'intervention de l'INRA sur certains marchés de niche, qui sans cela seraient laissés orphelins. Bien évidemment, ces impacts ont alors plus de mal à se propager en dehors de ces secteurs restreints, mais revêtent réellement une importance capitale pour les milieux affectés. En parallèle, le développement de l'approche se poursuit et vise désormais à consolider l'étude des différentes dimensions d'impact (Gauband et al., 2017). Ainsi, bien que son usage se limite actuellement au seul périmètre de l'Institut, l'équipe ASIRPA estime que la méthode pourrait à terme être déclinée à l'étude de n'importe quel organisme de recherche publique.

Au-delà de la seule reddition de comptes, l'approche ASIRPA aspire enfin à un second objectif. En effet, la puissance narrative de ces cas, couplée à l'utilisation systématique de ces outils analytiques, rend possible l'extrapolation d'enseignements plus généraux sur les mécanismes générateurs d'impact. De fait, ASIRPA porte en elle une fonction d'apprentissage pour l'INRA, en vue du pilotage de son activité. L'équipe de recherche peut en effet s'appuyer sur une base de données exploitable d'études de cas, dont la standardisation a permis de faire émerger un jeu important de descriptifs communs. Par conséquent, elle est en mesure de se livrer à une analyse transversale comparative, et ainsi inférer à partir de cas très diversifiés une relative direction d'action. L'analyse a notamment permis de démontrer l'importance du décalage temporel qui sépare l'engagement dans un recherche de la production de ses premiers impacts, estimé à une vingtaine d'années en moyenne. De plus, elle souligne le besoin de coproduction de connaissances avec des acteurs autre qu'académiques, notamment socioéconomiques, pour aboutir à une généralisation de l'impact plus importante. Au sein de ces configurations productives, l'INRA joue le plus souvent un rôle de coordinateur, dont la continuité de diffusion des recherches implique une transformation du réseau d'acteurs le long du chemin d'impact. À travers l'analyse transversale des différents chemins, l'approche a d'ailleurs pu mettre en évidence une typologie de rôles à jouer pour l'INRA, selon une double différenciation : le degré de contribution des partenaires non-académiques à la génération des connaissances et le niveau de transformation des milieux d'utilisation. Il en résulte une matrice d'analyse à 4 dimensions (figure N°15), dont l'une correspond d'ailleurs au cas classique de transfert de technologie. Dans cette dimension, la valorisation de la recherche, conduite le plus souvent en interne à l'INRA, est assurée par quelques tiers industriels. Elle coïncide avec une faible coproduction

des connaissances et un faible degré de transformation des milieux d'utilisation, desquels résulte un réseau de taille réduite et le plus souvent verrouillé, au travers de licences d'exploitation par exemple. L'impact y est généralement assez faible.

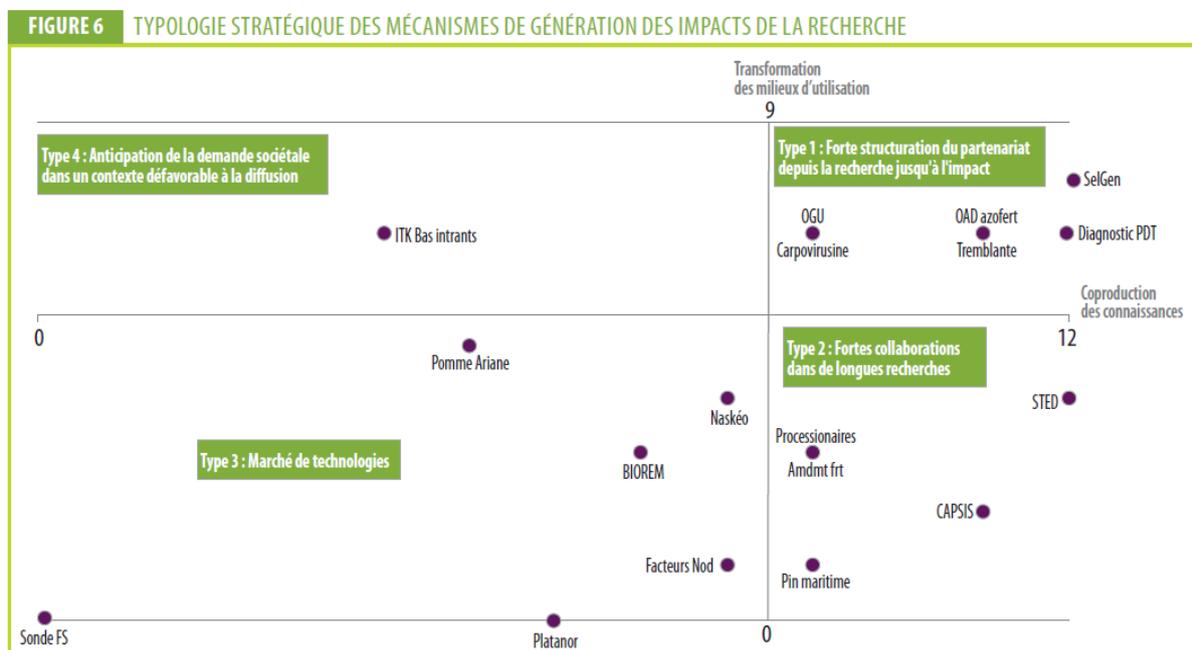


Figure N°15 : Typologie des rôles endossés par l'INRA mis en évidence lors des études de cas (source : Colinet et al., 2014)

Ainsi, au travers de ces différents enseignements, l'INRA est aujourd'hui en mesure de piloter plus efficacement son activité à l'aune de l'impact que génère son effort de recherche. En plus de bénéficier d'un système d'évaluation de l'impact plus performant et plus inclusif, l'organisme a désormais conscience de certains arbitrages et autres leviers d'action qui devraient lui permettre, à terme, d'amplifier la résultante de son action.

2.5.1.2. L'approche ImpresS

À l'instar de l'INRA, le Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) a également développé sa propre approche afin de cultiver une réelle culture de l'impact au sein de l'établissement (Blundo Canto et al., 2020). De cette réflexion (2011 – 2017) est née la méthode ImpresS (pour Impact des Recherches au Sud), qui a spécifiquement vocation à éclairer le CIRAD sur les retombées sociétales de ses recherches là où elles sont déployées, à savoir dans les pays en développement. Si elle présente de nombreuses similitudes avec l'approche ASIRPA, elle exhibe également certaines spécificités qui nous paraissent importantes de présenter. En effet, en plus de déployer tout un vocabulaire à même de consolider son assise théorique, il apparaît que la méthode a aujourd'hui été exportée en dehors des murs de l'Institut, de sorte que d'autres acteurs puissent s'en emparer. Plus intéressant encore, celle-ci a évolué, au moins en partie, vers une forme d'analyse *ex-ante*, ce qui vient nourrir notre réflexion sur les perspectives d'opérationnalisation de telles méthodologies.

Ainsi, l'approche ImpresS se fonde, comme ASIRPA, sur l'identification de chemins d'impact, sortes de pont entre le temps de la recherche et celui de la manifestation de ses retombées finales pour la société. De tels chemins éclairent sur les relations de cause à effet qui permettent à la

recherche de se muer en innovation – et, à terme, de se diffuser –, sur les divers produits et sous-produits de la recherche qui sont progressivement générés, mais aussi sur le rôle des différentes parties prenantes promptes à y intervenir. La construction de la méthode a débuté par l’analyse *ex-post* de 13 études de cas, réalisées entre 2015 et 2016, portant sur l’impact des recherches conduites au CIRAD (Triomphe et al., 2015 ; Temple et al., 2018). Comme ASIRPA, elle se déploie à travers un cadre conceptuel et méthodologique commun à toutes les études, permettant ainsi une forme de standardisation des résultats et des enseignements à retirer. Enfin, elle se base sur des représentations graphiques relativement similaires, bien qu’elle en affine la lecture de l’impact à des dimensions plus précises. La figure n°16 présente la forme du radar d’impact venant illustrer les différents cas. On constate ici que le nombre de dimensions a par exemple doublé, reflétant certaines considérations spécifiques à l’étude des pays en développement – et alignés avec les Objectifs de Développement Durable (ODD) – mais qui pourraient avec du recul se prêter aussi bien à l’analyse de pays développés. De plus, la mesure de l’intensité autorise désormais des valeurs négatives, lorsque les fruits de la recherche se révèlent plus dommageables que profitables pour la société.

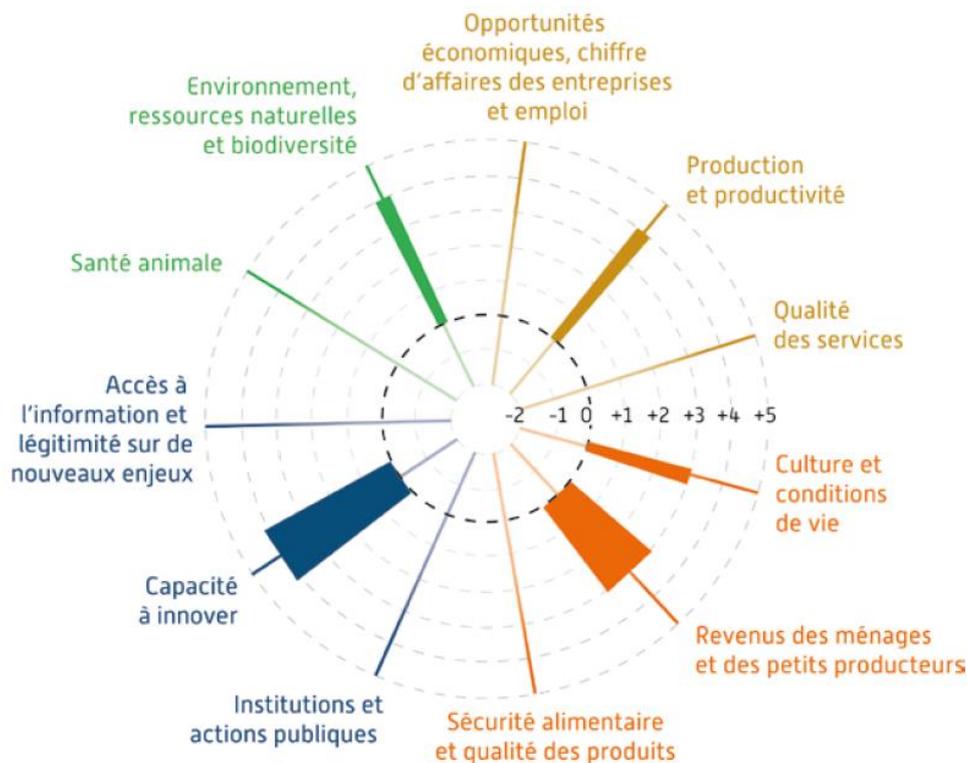


Figure N°16 : Radar d’impact (source : étude de cas « BROCAP, piège à scolytes des baies du caféier en République dominicaine », Barret et al., 2017)

Nous revenons à présent sur certaines terminologies mises en avant ou reprises par l’approche ImpresS, qui nous apparaissent comme particulièrement pertinentes dans une perspective de lecture de l’impact. Tout d’abord, une cartographie des acteurs permet d’identifier divers degrés d’intervention, et ainsi cantonner chacun d’eux à différentes phases du processus d’évaluation. La méthode en retient principalement 3 catégories :

- Les acteurs **majeurs** sont ceux qui participent activement au processus d'innovation. Ils désignent généralement les établissements pourvoyeurs de la recherche, les organismes étatiques qui la financent et aspirent à son transfert, les entreprises qui collaborent avec elle, etc.
- Les acteurs **influent**s sont ceux qui influent sur le processus, intentionnellement ou non, sans y prendre part activement. Ils désignent toutes les forces de l'environnement qui peuvent favoriser la diffusion de l'innovation, ou à l'inverse l'entraver.
- Les acteurs **impactés** sont tous ceux qui sont touchés par l'innovation, en bien comme en mal, de près ou de loin, sans avoir participé à son développement. Ils renvoient généralement à la société dans son ensemble, aux utilisateurs finaux, etc., et subissent en quelque sorte l'acte d'innovation, sans avoir eu leur mot à dire. Ils ont tendance à se révéler en bout de processus, lorsque l'innovation commence à se propager par contagion à travers les différentes strates de la société.

Cette segmentation permet ainsi d'identifier le rôle de chaque acteur et d'esquisser les relations d'intermédiation qu'ils sont censés entretenir les uns avec les autres. Il apparaît clairement que dans une perspective d'étude d'impact, les acteurs impactés sont paradoxalement ceux qui sont les moins évidents à recenser, car ils n'entretiennent généralement aucun lien avec les acteurs majeurs de l'innovation, et ne se révèlent qu'après un important décalage. Pour cette raison, l'exhaustivité, à laquelle aspire toute étude d'impact, est fréquemment prise en défaut. En effet, il est des impacts qui sont très difficilement reliables à une intervention spécifique, tant les relations formelles entre acteurs majeurs s'effacent progressivement au profit d'un tentaculaire entrelacs d'interactions plus ou moins directes avec des acteurs initialement déconnectés du processus d'innovation. La figure n°17 illustre ce basculement, qui s'opère par changements d'échelle successifs. À mesure que le temps passe et que l'innovation se répand, de plus en plus d'acteurs finissent invariablement par être affectés par sa diffusion, et sont alors contraints de s'adapter à elle, ou de résister. Ainsi, la résistance au changement de ces différents groupes d'acteurs conditionne la pénétration de l'innovation dans la société. Néanmoins, cette variable ne saurait être le seul facteur de blocage. D'autres facteurs entrent progressivement en compte, tributaires d'enjeux ou de contextes plus ou moins propices à la diffusion de l'innovation. On peut ainsi citer une évolution des mentalités, ou encore l'apparition contemporaine d'autres technologies synergiques permettant l'ancrage d'un nouveau paradigme sociotechnique. Ici, on comprend alors que l'impact d'une innovation ne dépend plus nécessairement des qualités intrinsèques de la technologie à laquelle elle est adossée, mais bien d'une constellation d'autres facteurs, dont la plupart revêtent un caractère aléatoire. Par conséquent, la distinction entre impacts de premier rang (ou niveau) et impacts de second rang, comme le propose ASIRPA ou ImpresS, nous apparaît comme éclairante à plus d'un titre, car elle permet de se prémunir en partie face au problème d'imprévisibilité. En effet, elle décorrèle la dimension aléatoire de la lecture d'impact de sa partie plus systémique, en l'encapsulant dans la catégorie des impacts de second rang. Ainsi, l'étude des impacts de premier rang circonscrit l'analyse à des impacts plus directs et rapprochés dans le temps. Ceux-ci découlent encore majoritairement de la recherche à proprement parler – et des interactions entre acteurs majeurs de la collaboration – et émergent le plus rapidement du processus d'innovation, tout en conférant à celui-ci un terreau fertile sur lequel continuer à se construire.

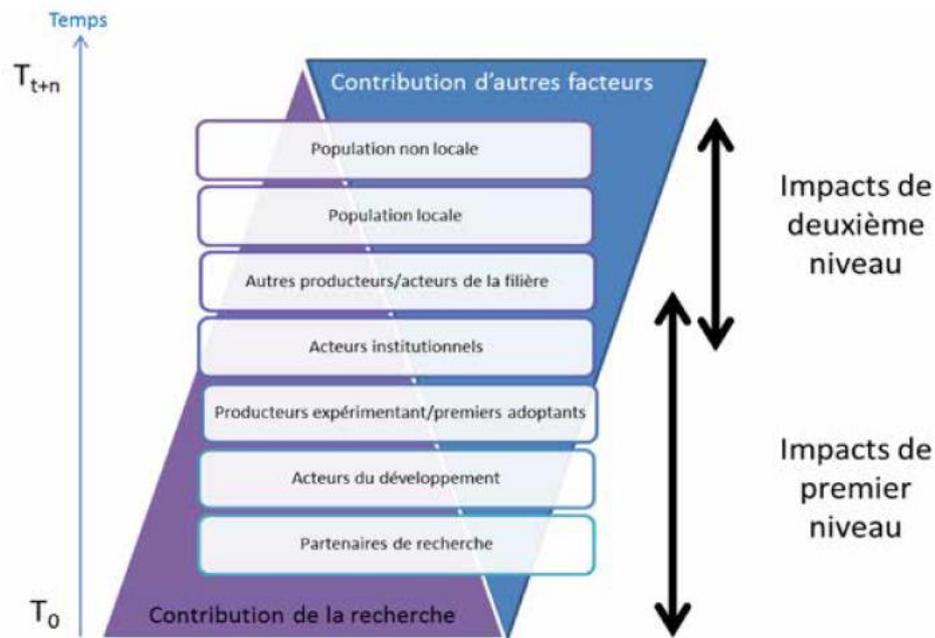


Figure N°17 : Apparition d'impacts de premier et second niveau dans une perspective dynamique (source : Barret et al., 2017)

Pour les décideurs publics, se cantonner à une lecture des impacts de premier niveau présente de fait des avantages certains, car les facteurs d'incertitude y sont réduits au maximum. Ils dépendent directement des acteurs majeurs, dont les différentes activités sont plus évidentes à appréhender et à intégrer dans une perspective de pilotage.

Par volonté de pertinence vis-à-vis du cœur de ce travail, nous ne sommes délibérément pas entrés dans tous les raffinements de la méthode ImpresS. Comme nous l'avons déjà évoqué, celle-ci présente de nombreuses similitudes avec ASIRPA, c'est pourquoi nous avons souhaité mettre en exergue uniquement certains éléments différenciants, ou au contraire d'autres qui en prolongent la réflexion. Nous ne pouvons qu'inviter le lecteur de ce travail à se rapprocher des brochures existantes, disponibles sur les sites de l'INRAE et du CIRAD, afin de bénéficier d'une vue exhaustive et synthétique des deux approches. Cependant, il est une dernière dimension de l'approche ImpresS sur laquelle nous désirons tout de même nous attarder. En effet, celle-ci – tout comme ASIRPA – s'est initialement construite à travers l'analyse *ex-post* de plusieurs grands projets de recherche de l'établissement, centrés autour de grappes de technologies ciblées ; l'ambition ici étant de rendre compte, de nombreuses années après, d'un maximum de retombées qui ont été effectivement observées. Nous l'avons vu, réussir à recenser à froid le plus d'impacts possible s'accompagne déjà de son lot de difficultés, pour certaines partiellement insolubles. Or, l'analyse de l'impact entend aujourd'hui se lancer un nouveau défi, avant même d'avoir réussi à répondre entièrement au précédent. En effet, on assiste dans la littérature à un intérêt croissant pour les méthodologies d'analyse *ex-ante*, ou *in itinere*. Le renversement de perspective découle sans doute de la volonté politique, qui désire logiquement piloter ses instruments dans un environnement maîtrisé et dénué de tout aléa. Ces méthodologies renvoient à cet impératif, puisqu'elles visent à évaluer l'impact avant-même qu'il n'ait été généré, ou pendant qu'il se génère. La motivation première n'est plus à rendre des comptes, en espérant que certains objectifs spécifiques aient été atteints. Désormais, le politique entend anticiper les impacts que génèreront les recherches qu'ils financent, et aspire à

cultiver les conditions nécessaires pour qu'ils se réalisent. Plus particulièrement, les acteurs majeurs sont désormais invités à coconstruire ensemble un chemin partagé, le long duquel les impacts auxquels ils se destinent auront tout loisir de se manifester et de se déverser. Cette notion de co-construction est fondamentale à appréhender, car c'est autour d'elle que des méthodologies comme ASIRPA et ImpresS aspirent aujourd'hui à se transcender. Ainsi, ImpresS propose désormais un guide méthodologique d'analyse *ex-ante*, qui se veut servir autant les intérêts du CIRAD que ceux d'autres acteurs désirant bâtir une planification stratégique à partir des impacts visés. Le but ici n'est pas de quantifier en amont des impacts potentiels, ceci étant par essence complexe voire impossible en raison du problème d'imprévisibilité. Cependant, elle décrit les étapes d'un processus adaptatif et participatif à travers lequel les acteurs qui aspirent à collaborer ensemble bâtissent à rebours, depuis les impacts visés, une stratégie et une logique d'intervention crédibles, capables de les réaliser. Pour mener à bien cette planification, les acteurs sont notamment invités à imaginer un arbre à problèmes, afin de recontextualiser la recherche ainsi que l'intervention à venir au sein d'une problématique plus large. Cet exercice de pensée leur permet ainsi d'avoir une vision claire quant à la partie de l'arbre sur laquelle l'intervention a le plus de chances d'avoir une incidence. Il permet également de la mettre en parallèle avec d'autres interventions en cours, éclairant sur leurs champs d'application respectifs et anticipant d'ores et déjà sur d'éventuelles synergies d'action. Enfin, une telle représentation, intégrée à une planification par les impacts visés, permet aux acteurs de bénéficier d'un cap à tenir, tout en restant le plus pragmatique possible, car une intervention ne se révèle généralement capable d'influer que sur quelques ramifications de l'arbre. Par conséquent, cela ne sert à rien de dresser tous les impacts imaginables, relatifs à une problématique donnée, car il est certain que d'autres interventions seront parallèlement mieux conçues, et de fait mieux armées, pour y parvenir. La figure n°18 décrit le fonctionnement d'un tel arbre à problèmes.

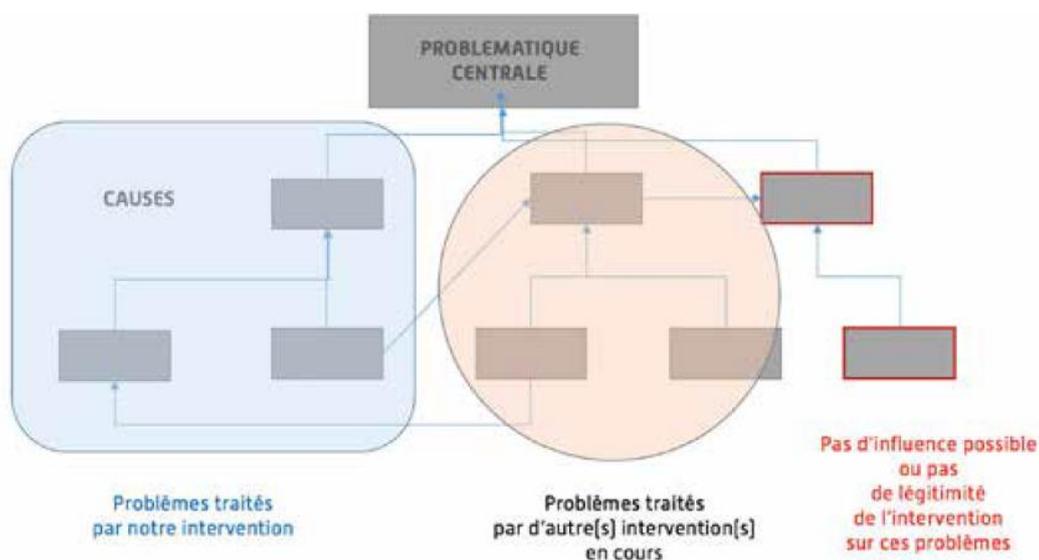


Figure n°18 : Architecture schématique d'un arbre à problèmes (source : Barret et al., 2017)

Dès lors qu'une première planification a été établie, sa réalisation opérationnelle requiert par la suite une étroite coordination entre les acteurs, ainsi qu'une réactualisation permanente des objectifs, en fonction des réponses et stimuli captés auprès de l'environnement et des autres parties prenantes qui intègrent progressivement le processus. En effet, la version pilote est systématiquement amenée à être réévaluée, en raison de l'imprévisibilité du processus d'innovation,

et la réalisation effective de celui-ci peut s'avérer à des lieues de ce qui avait été escompté initialement. Les méthodologies *ex-ante* ne sont donc ni oracles ni même guides, et au mieux servent-elles de garde-fous, capables de minimiser, si elles sont bien calibrées, le décalage entre l'objectif atteint et les aspirations initiales. La figure n°19 schématise parfaitement l'essence d'une telle approche, et introduit à nouveau diverses terminologies d'intérêt.

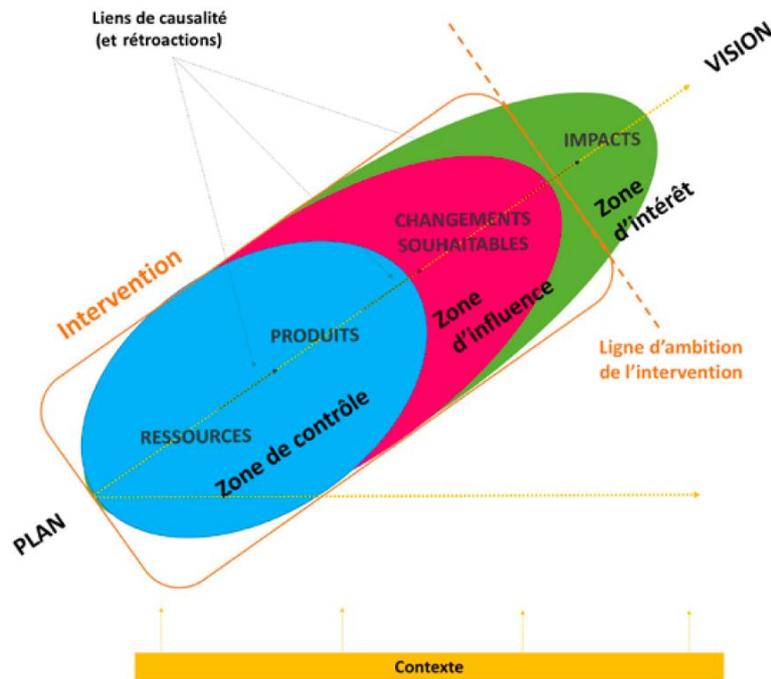


Figure N°19 : Processus d'innovation appréhendé sous l'angle de l'analyse *ex-ante* de la méthode Impress (source : Blundo et al., 2020)

Bien qu'elle reflète en partie le modèle logique, à travers un découpage linéaire et séquentiel, la distinction entre plusieurs zones, qui diffèrent à la fois entre elles et selon les acteurs, jette un nouvel éclairage sur la réalité du processus. En effet, chaque acteur majeur qui prend part à une intervention, dont l'objectif assumé est de générer un impact, voit son périmètre d'action délimité à travers trois zones spécifiques et qui lui sont propres :

- La **zone de contrôle** décrit la partie de l'intervention sur laquelle il exerce un contrôle total ou quasi-total, autant sur l'utilisation des ressources que sur les produits à en retirer. Celle-ci se limite généralement aux frontières et murs de sa propre activité, et se suffit à elle-même pour initier le processus.
- La **zone d'influence** décrit la partie de l'intervention sur laquelle il exerce une influence relative sur l'activité des autres acteurs avec qui il collabore. À ce stade, l'intervention a déjà changé d'échelle et franchi les frontières de sa propre activité. Toutefois, l'acteur majeur bénéficie encore d'une certaine emprise – au sens non péjoratif du terme – sur les orientations stratégiques et les réalisations opérationnelles de ses collaborateurs, ce qui lui permet d'orienter le processus dans une certaine direction. Cette trajectoire idéale tend à se réaliser avec l'apparition de « changements souhaitables » dans le comportement, l'activité, etc., de ses collaborateurs, confortant ainsi l'acteur en question dans la planification qu'il s'était fixée.

- La **zone d'intérêt** décrit la partie du processus d'innovation qui échappe à tout contrôle ou influence. L'intervention a depuis lors atteint son terme, et l'innovation ainsi propulsée se diffuse désormais par contagion à travers un grand nombre d'acteurs distants autant géographiquement que temporellement. Ces derniers deviennent alors des acteurs impactés. À ce stade, il ne tient plus qu'à l'acteur majeur d'espérer que les choses auront été suffisamment bien faites en amont pour qu'elles portent les fruits escomptés en aval. Toutefois, celui-ci peut compter sur la réduction des possibles qui s'effectue inexorablement à mesure que l'innovation transcende les strates successives de la société – nous reviendrons sur ce point particulier dans la section 3.2.2.1. du chapitre 3.

On comprend ainsi que l'intervention à proprement parler tend à se cantonner aux seules zones de contrôle et d'influence des principaux acteurs majeurs, bien que celles-ci diffèrent évidemment – et parfois radicalement – selon leurs natures respectives. Dans le cas par exemple d'une collaboration inédite entre un établissement de recherche et une entreprise, le degré de chevauchement peut ainsi se révéler très faible, ce qui complique d'entrée la bonne marche du processus, mais en accentue néanmoins le potentiel et la profondeur d'intervention. Tout l'objectif pour l'acteur à l'impulsion de la collaboration réside donc dans l'établissement d'un premier terrain d'entente, puis dans l'accroissement progressif de sa zone d'influence. La fin d'une intervention se matérialise par une frontière d'ambition, établie conjointement par les acteurs majeurs, qui traduit la profondeur maximale jusqu'à laquelle au moins l'un d'eux est encore en mesure de la piloter, au moins partiellement, avant que l'innovation qui en résulte n'échappe complètement à leurs prérogatives. En conclusion, ce cadre conceptuel mue la vision d'un futur souhaitable en une planification stratégique, censément apte à le concrétiser. Il rompt avec le devoir d'exhaustivité que l'on peut attendre d'une étude d'impact, mais se révèle bien plus réaliste quant aux contraintes de sa mise en pratique. De cette manière, les méthodologies d'analyse *ex-ante* optent d'entrée pour un arbitrage en faveur des impacts de premier niveau, reléguant les impacts plus longs à se manifester à de la simple information supplémentaire, bonne à observer, mais impossible à opérationnaliser.

Dans la suite du travail, nous aurons l'occasion de revenir plus sporadiquement sur certains raffinements d'ImpresS, notamment lorsqu'il s'agira de décrire notre propre méthodologie au chapitre 3, et d'en proposer une première opérationnalisation au chapitre 5.

2.5.2. Au niveau microéconomique : s'inspirer de la méthode BETA-EvaRIO?

La méthode BETA est une méthodologie d'évaluation d'impact mise au point par le laboratoire éponyme – le Bureau d'Economie Théorique et Appliquée, au sein duquel ce travail de thèse a été réalisé – dès le début des années 1970. Elle délaisse la recherche d'impacts sociétaux globaux au profit d'une analyse approfondie et plus circonstanciée des gains pour les acteurs microéconomiques. En résulte un cadre conceptuel qui a déjà été confronté à l'exercice du terrain à de très nombreuses reprises, aussi bien au niveau de l'écosystème de l'Université de Strasbourg qu'à certains échelons nationaux comme internationaux. De fait, elle est aujourd'hui particulièrement reconnue pour sa pertinence.

L'objectif principal de la méthode est d'évaluer, à travers une analyse *ex-post*, les impacts économiques induits par une large variété de programmes publics, dont la vocation commune est de soutenir la recherche et l'innovation. Si tel est l'objectif affiché par plusieurs autres méthodologies, la

spécificité de l'approche BETA réside dans le fait qu'elle analyse l'impact sous deux formes distinctes :

- Ses manifestations les plus directes, qui pour la plupart entendent répondre aux objectifs que s'était fixé le programme, avant même son lancement.
- Ses effets plus indirects sur les acteurs qui collaborent, qui se déclenchent pendant la réalisation du programme, et contribuent de manière transversale à la diffusion de la connaissance, à travers un vaste panel d'effets d'apprentissage, d'altérations de perception, de capacités accrues, de densification des réseaux, etc.

Néanmoins, si les deux phénomènes sont touchés par l'approche BETA, cette dernière a véritablement déporté, à travers les années, l'emphase sur l'étude de la seconde catégorie. Le programme EvaRIO (pour « *Evaluation of Research Infrastructures in Open innovation and research systems* ») en est aujourd'hui l'avatar le plus récent et certainement le plus complet, dans la mesure où il a cherché à revisiter l'approche BETA originelle (Bach & Wolff, 2017), pour l'adapter à l'étude des infrastructures de recherche (Rapport EvaRIO, 2013). S'appuyant sur la définition de la Commission Européenne, EvaRIO détaille les contours de tels objets de la manière suivante :

« The term 'research infrastructures' refers to facilities, resources or services of a unique nature that are needed by the scientific and technological communities to conduct basic and applied research in the whole range of scientific and technological fields ».

Par conséquent, une infrastructure de recherche désigne aussi bien des installations physiques, telles que des laboratoires spécialisés, des instruments de pointe, etc., que des ressources plus informelles telles que des bases de données, des archives, ou encore des réseaux de communication. L'ambition d'EvaRIO est ici d'étudier les retombées pour les acteurs qui usent de telles infrastructures, dans une perspective de recherche ou d'innovation. Nous précisons que l'approche BETA a historiquement été développée pour étudier l'impact du CERN, qui est sans doute l'une des infrastructures de recherche les plus anciennes au niveau européen. Ainsi, ce n'est pas un hasard de voir la méthode être déployée à l'ensemble des structures de ce type. À travers une étude approfondie de la littérature sur le sujet, EvaRIO parvient à mettre en lumière certains enseignements supplémentaires, qu'il convient de garder en tête dans une perspective d'impact. Tout d'abord, la plupart se contentent d'en restituer une image globale, à l'image d'un « patchwork » de différents effets, observés selon des perspectives différentes, des niveaux d'analyse différents, ainsi que des temporalités différentes... Il manque ainsi d'un cadre d'analyse unifié qui viendrait catégoriser chacun des effets selon une grammaire commune. De plus, les impacts autres qu'économiques – environnementaux, sanitaires, etc. – sont fréquemment rapportés à leurs contreparties monétaires, comme si la notion d'impact environnemental ne portait, par définition, aucune substance en soi.

EvaRIO insiste également sur l'hétérogénéité de ce type d'infrastructures, qui rompt avec l'hypothèse standard d'une seule et même installation localisée géographiquement. Les formes d'infrastructures ont aujourd'hui radicalement évolué, et ont pour la plupart gagné les sphères de l'informel ou du numérique. Par conséquent, étudier l'impact de ces infrastructures, sans tenir compte de cette diversité de profils, amène à des biais importants. En découle directement une autre observation, sur la nécessité d'intégrer la dimension dynamique, relative au cycle de vie de telles infrastructures. Une infrastructure n'opère pas de la même manière à son lancement qu'après dix

ans d'activité, et les enjeux auxquels elle fait face ne sont sensiblement pas les mêmes. Bien sûr, l'expérience joue ici un rôle fondamental dans l'affinage des pratiques et des processus, l'émergence de nouvelles activités, la réorientation de celles existantes, etc. Mais les propriétés internes de l'infrastructure ne sont pas les seules à évoluer avec le temps. Il est aussi question de contexte, au sens large du terme, autant dans la diversité et la structuration des acteurs, la mentalité d'une époque à l'autre, les problématiques sociétales ou environnementales, les paradigmes sociotechniques en vigueur, les crises rencontrées, etc. Les études d'impact *ex-post* tendent ainsi à recenser les retombées sans les réinscrire dans un contexte plus large et relatif aux différentes époques traversées par une intervention. La dimension intertemporelle est de fait fréquemment négligée. À l'inverse, EvaRIO s'évertue de porter une attention particulière à cette réalité, et intègre dans son approche une analyse respectueuse du cycle de vie des infrastructures de recherche. En outre, elle interroge les infrastructures précurtrices, ainsi que les transferts qui s'opèrent entre elles à chaque renouvellement du parc. Ainsi, l'approche embrasse l'ambition d'une cartographie dynamique des impacts.

Passons à présent à l'étude des impacts à proprement parler. EvaRIO distingue 4 catégories, soit 2 de plus que la précédente segmentation opérée par la méthode BETA. Cette évolution résulte notamment de la nature de l'objet dont on aspire désormais à mesurer les impacts : ici, il s'agit d'une infrastructure et non plus d'un programme de recherche et d'innovation, comme il était de rigueur lors des applications initiales de la méthode BETA. Le tableau n°7 présente chacun de ces effets, et les décline selon la nature de l'acteur concerné.

	RI OPERATOR(S)	RI SUPPLIERS	RI USERS
<i>Direct effects</i>	Volume of activities corresponding to the building and operating of RI	Volume of activities corresponding to the supplying of resources open as RI	<ul style="list-style-type: none"> • Volume of activities corresponding to the research projects using RI • <i>Direct advantage from using the RI</i>
<i>Capacity effects (capacity: assets + capability to mobilize and make them evolve)</i>	Change in the capacity due to the operating of the RI, in the field of S&T, Network, Organisation & Methods, Reputation, Human Capital	Change in the capacity due to the supplying of resources to the RI, in the field of S&T, Network, Organisation & Methods, Reputation, Human Capital	Change in the capacity due to the use of the RI, in the field of S&T, Network, Organisation & Methods, Reputation, Human Capital
<i>Effects on performance of RI-related activities</i>	Exploitation of the capacity for enhancing the performance as operator of the RI	Exploitation of the capacity for enhancing the performance as supplier of the RI	Exploitation of the capacity for enhancing the performance as user of the RI
<i>Indirect effects</i>	Exploitation of the capacity for generating economic benefit for the actor "out of RI": <ul style="list-style-type: none"> • Same research field of actor but not on RI • In other field of research of actor • Downstream market/society applications 	Exploitation of the capacity for generating economic benefit for the actor "out of RI": <ul style="list-style-type: none"> • Same research field of the actor but not on RI • In other field of activity of the actor • Downstream market/society applications 	Exploitation of the capacity for generating economic benefit for the actor "out of RI": <ul style="list-style-type: none"> • Same research field of the actor but not on RI • In other field of research of the actor • Downstream market/society applications

Tableau N°7 : Nature des effets pris en compte par la méthode BETA-EvaRIO (source : Bach, 2013)

La méthode aborde ainsi la lecture de l'impact du point de vue de 3 acteurs distincts :

- Les **opérateurs** sont ceux qui sont en charge de la gestion opérationnelle des infrastructures – y compris donc l'infrastructure elle-même.
- Les **fournisseurs** sont ceux qui sont en charge du ravitaillement et de la maintenance de celles-ci.
- Les **utilisateurs** sont enfin ceux qui se contentent d'y recourir à des fins scientifiques.

Elle la décompose ensuite entre :

- Des **effets directs**, à travers une augmentation du volume d'activité des différents acteurs.
- Des **effets de capacité**, qui reflètent les différents phénomènes d'apprentissage déclenchés par l'usage et l'activité de telles infrastructures.
- Des **effets de performance** dans leur utilisation future, liés à la mise en pratique de ces différents apprentissages et aux gains d'efficacité qui en résultent.
- Des **effets indirects**, induits par l'utilisation par les acteurs de cette capacité accrue dans leur activité quotidienne, et qui profitent alors à un plus grand nombre.

La figure n°20 décrit la chaîne de transmission qui régit la survenance de tels effets :

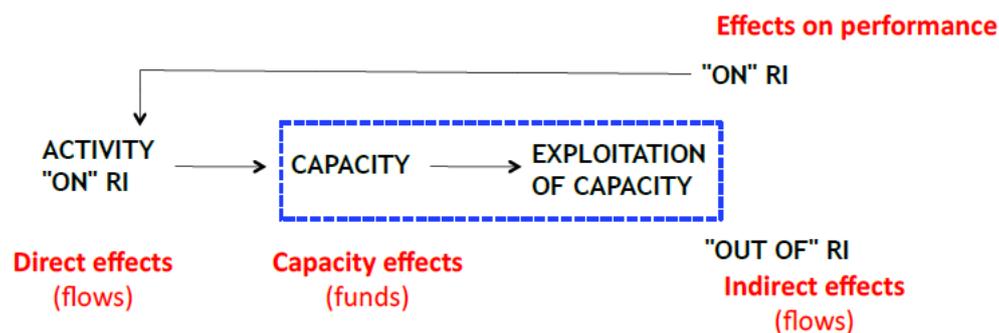


Figure n°20 : Séquence d'apparition des effets selon la méthode BETA-EvaRIO (source : Bach, 2013)

Il est en effet intéressant d'observer que les différents effets semblent découler naturellement l'un de l'autre. Ainsi, l'usage de telles infrastructures conduit nécessairement à un rodage de leurs process internes, et donc à une meilleure efficacité dans leur utilisation. Les fournisseurs et les opérateurs sont donc davantage sollicités, tandis que les utilisateurs se révèlent plus prompts à les remobiliser, car ils en retirent dès lors des bénéfices plus importants. De plus, l'expertise de ces derniers, ainsi que leur savoir-faire global, se nourrit de l'usage d'infrastructures de pointe, et se répercute en cascade à travers tous les pans de leur activité. Par conséquent, les connaissances acquises par l'entremise d'une infrastructure de recherche sont désormais mobilisables pour d'autres projets et activités, ce qui profite indirectement à tous leurs futurs collaborateurs. Il en est de même pour les contacts ainsi obtenus, les collaborateurs débauchés ou encore d'éventuelles pratiques managériales ou organisationnelles dont s'inspirer.

L'originalité de la méthode BETA-EvaRIO – par rapport même à l'approche BETA initiale, qui ne distinguait que les effets directs et indirects – émerge avec force à travers l'introduction de la notion de capacité. Celle-ci incorpore autant les différents savoirs au sens large, que la capacité des individus à les mobiliser – ce qui renvoie à la notion proche de capabilité vue dans la section 2.3.2. du chapitre 2. Ainsi, les acteurs ne ressortent pas indemnes d'une collaboration avec une infrastructure

de recherche. Bien sûr, ils en retirent des bénéfices immédiats, qui correspondent souvent à ce qu'ils étaient venus y chercher. Cependant, ils sont également affectés, parfois à leur insu, par un grand nombre de phénomènes plus diffus, résultant d'une acculturation temporaire, souhaitée ou non, à un autre écosystème. Dans un contexte aussi foisonnant et propice à la génération de nouvelles idées, on comprend combien collaborer avec des interlocuteurs qui ne partagent pas forcément les mêmes idées ou les mêmes façons de faire, qui n'utilisent pas les mêmes instruments, etc., peut nourrir la réflexion et la créativité de certains chercheurs, et influencer à terme sur leurs propres pratiques. Par mimétisme, ces derniers tendent à retirer le meilleur de chaque collaboration, et se révèlent sans cesse plus efficaces dans la conduite de leurs recherches, tandis que leur nouveau carnet d'adresse leur ouvre les portes de nouvelles opportunités. Tout ceci contribue, à terme, à générer des connaissances de meilleure qualité, dont la société est alors amenée, par effet de ricochet, à profiter. Cette dernière hypothèse n'est cependant réaliste que dans la mesure où les mécanismes de transmission adéquats sont effectivement mis en place. Le tableau N°8 revient sur les différentes dimensions de la notion de capacité, telles qu'observées par l'approche BETA-EvaRIO.

<i>Science and & Technology capacity</i> is related to S&T knowledge and competences
<i>Organization & Methods capacity</i> is related to knowledge and competences regarding the management of activities and to organisational changes
<i>Network capacity</i> is related to knowledge and competences regarding relations with other actors and to ties with other actors
<i>Reputation capacity</i> is related to reputational assets
<i>Human capital capacity</i> is related to the enlargement/diversification of staff

Tableau N°8 : Les différentes dimensions de la notion de capacité, vue par la méthode BETA-EvaRIO (source : Bach, 2013)

2.6. Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons vu combien les établissements publics étaient aujourd'hui amenés à recontextualiser les motivations qui animent la conduite de la valorisation dans un cadre plus large ; un cadre dans lequel celle-ci n'est plus perçue comme une fin en soi, mais plutôt comme un levier du changement, au service de la société (Fini et al., 2018). Cette évolution fait naturellement écho aux nouvelles réalités d'un « Mode 3 » de production de la connaissance (Miller et al., 2016), ainsi qu'à l'émergence de modèles se réclamant désormais de la « quadruple helix », voire de la « quintuple helix » (Barth & Schlegelmilch, 2013 ; Carayannis et al., 2018) – dont la figure n°21 illustre les transitions successives. Dans pareils modèles, la société n'apparaît plus comme un acteur en filigrane, mais bien comme un acteur à part entière du processus, dont il faut désormais pleinement tenir compte (Carayannis & Campbell, 2011).

Néanmoins, la « troisième mission » - telle qu'assurée aujourd'hui au sein des établissements de recherche publique – demeure encore en attente de résultats concrets, à même de démontrer sa contribution effective à l'amélioration des conditions d'existence de la société (Carayannis & Campbell, 2011). Dans le modèle historique de la « triple helix », société et environnement étaient en effet perçus comme les déterminants implicites de toute velléité de collaboration entre la recherche publique, les entreprises et les décideurs publics. Pour Carayannis & Campbell (2012),

cette croyance ne suffit aujourd’hui plus, et se doit d’être pleinement éprouvée. Notamment, les rôles de la société et de l’environnement se doivent désormais d’être à la fois plus explicites, et mieux pris en compte dans leurs interactions avec les acteurs canoniques.

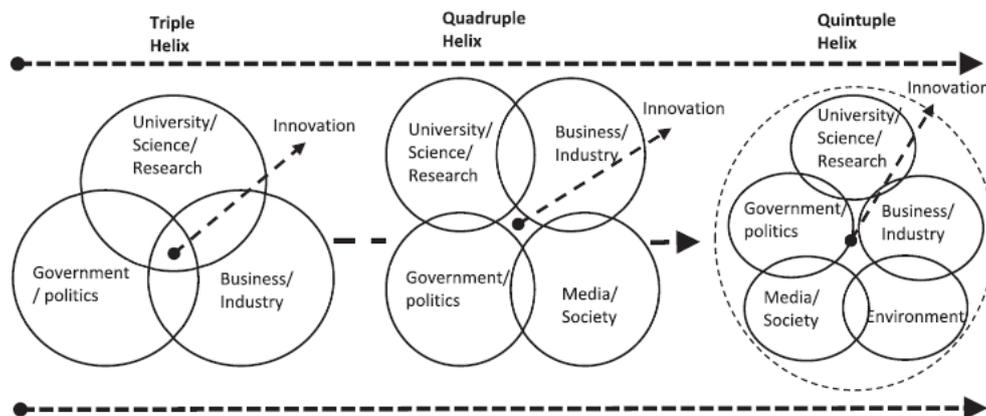


Figure N°21 : Les différentes structures en « helix », et leur influence sur le processus d'innovation (source : Amry, Ahmad & Lu, 2021)

Opérationnellement, ces mutations dans les attentes de la société à l’égard de la valorisation altèrent nécessairement les mécanismes d’action en place (Voorberg et al., 2015 ; Miller et al., 2018 ; Chin et al., 2019), dans la mesure où ils appellent à davantage de transparence et de redevabilité (Arocena et al., 2018). Or, de nombreux auteurs affirment que les OTT sont à l’heure actuelle mal pourvus pour appréhender la valeur sociétale des transferts qu’ils mettent en place (Vinig & Lips, 2015; Good et al., 2018). Par conséquent, les structures ont aujourd’hui besoin de nouveaux outils de pilotage de leur impact, pour les accompagner dans ces évolutions. Notamment, le processus de TTC se révèle, au gré des extensions successives, de plus en plus interactif (Hayter, 2016). Dialogue, compréhension mutuelle et relation de confiance apparaissent sans cesse plus essentiels à la bonne marche du processus, autant à même d’en conjurer les aléas, que d’en amplifier les potentialités (Miller et al., 2014). Une attention toute particulière se doit donc d’être portée sur ces aspects, et il est nécessaire pour les opérateurs du TTC de mieux appréhender leur rôle à jouer dans ce nouveau paradigme.

CHAPITRE 3 :
UNE APPROCHE INNOVANTE DE LA LECTURE DE
L'IMPACT DE LA VALORISATION

3.1. Introduction

La manière d’approcher la question de l’impact de la valorisation de la recherche publique a toujours été étroitement liée à son mode d’observation. Ainsi, car les données étaient disponibles pour scruter depuis l’extérieur l’action des OTT, l’idée d’une valorisation comme boîte noire a historiquement prospéré, alimentée par la croyance, fondée ou non, que la recherche scientifique publique induisait nécessairement des effets positifs pour la société. Pourtant, les chapitres 1 et 2 nous ont appris que la réalité pouvait s’avérer bien plus contrastée que cela.

Dans ce travail de thèse, nous estimons qu’il est nécessaire d’aborder le problème – au sens premier du terme – autrement, afin de pallier les limitations du paradigme actuel, et restituer une vision plus fidèle de la réalité de l’impact de la valorisation. De fait, les méthodes d’observation se doivent d’évoluer et passer les portes de ces structures qui opèrent d’une façon bien plus sophistiquée. L’opportunité – grâce à la participation pleine et entière du Réseau C.U.R.I.E. – nous a été donnée de nous rapprocher au plus près des OTT français et de plonger dans le quotidien de ces structures protéiformes, qui se chargent d’incarner la valorisation de la recherche publique nationale. En retournant avec eux sur des projets dont ils avaient eu la gestion, nous sommes parvenus à faire parler ces acteurs, afin d’extraire une information nouvelle qu’ils ne remontaient pas d’ordinaire, et ainsi réinscrire les indicateurs traditionnels dans un processus bien plus large et raffiné.

L’objectif, qui a dès le début animé notre réflexion, est d’enrichir par de nombreux aspects la lecture de l’impact de la valorisation, et ainsi voir quelles sont les formes d’impact que ses opérateurs étaient les plus à même de réaliser. Notre travail se révèle donc d’une triple utilité pour la littérature, et plus encore pour les opérateurs de la valorisation. En effet, il s’évertue à mettre en valeur toute la diversité et profondeur d’action des OTT, à leur restituer des éléments d’analyse saillants quant à l’impact effectif de leur activité, leur permettant ainsi de prioriser les formes d’impact qu’ils sont les plus enclins à concrétiser.

Le souci de ces trois aspirations chevillé au corps, nous avons développé une méthodologie à même de les concilier simultanément, et nous nous apprêtons dans ce chapitre à en restituer la teneur, tout comme le cheminement intellectuel qui nous a guidé jusqu’à elle. Le chapitre 1 nous a offert de nombreux éléments de contexte, qui ont ainsi servis à poser le décor, éclairer la réalité des choses, et souligner les insuffisances de l’observation actuelle. Le chapitre 2 est revenu sur le concept même d’impact, et a présenté différentes théories et outils, qui sont en réalité autant de briques méthodologiques dont nous nous sommes inspirés et emparés afin d’apporter une réponse sur mesure à la question cruciale de l’impact de la valorisation. Bien sûr, l’idée en présentant ces méthodologies n’était certainement pas d’en faire l’apologie, ni de les copier, mais bien davantage de montrer comment l’étude de l’impact de la valorisation peut s’enrichir de telles théories. À nos yeux, elles sont apparues autant comme de formidables ressources pour nourrir notre réflexion, que comme d’éclairants exemples pour lui donner corps. Ce faisant, nous sommes ainsi parvenus à nous libérer du carcan théorique qui semblait enserrer la créativité vis-à-vis de notre objet d’étude. Conscients des biais qui perdurent en raison de sa relative nouveauté, nous avons néanmoins abouti à une approche originale et innovante, dont nous dévoilons les contours dans ce chapitre.

3.2. Présentation de la méthode

3.2.1 Formalisme

3.2.1.1. Une approche par étude de cas

Avant d'entrer dans des considérations de fond, il convient de s'attarder au préalable sur la forme que nous avons voulu donner à cette méthodologie. Ainsi, nous avons retenu une approche par étude de cas pour aborder la question de l'impact de la valorisation. Plusieurs raisons justifient ce choix. D'abord, là où la plupart des études sur le sujet aspiraient à un objectif d'agrégation, prérequis à la conduite de traitements économétriques, nous faisons au contraire le choix du singulier et du cas par cas. En effet, nous sommes convaincus que de nouveaux éclairages sur l'impact de la valorisation peuvent être établis non par l'accroissement systématique du nombre des observations, mais bien par l'approfondissement des informations qu'on peut retirer ne serait-ce que d'une d'entre elles. De plus, nous sommes mus par la volonté d'explorer l'impact par-delà les frontières de la littérature connue, et cette quête de complétude dans l'analyse s'effectue au détriment d'un objectif de reddition de comptes. Par conséquent, il est important de garder à l'esprit que la méthodologie que nous avons développée et que nous continuerons à développer n'est en aucun cas vouée à évaluer comptablement l'impact. Ou du moins, pas dans sa configuration actuelle. Peut-être pourra-t-elle un jour – et nous y aspirons – contribuer à l'apprécier dans sa globalité, mais sa vocation première demeure aujourd'hui de défricher une forme d'inconnu, en étendant l'analyse à un maximum de dimensions observables, et en proposant des indicateurs à même d'en témoigner. Or, cette richesse d'information se trouve bel et bien en possession des opérateurs de la valorisation, bien qu'ils en soient le plus souvent non-conscients. Parvenir à la capter nécessite simplement de trouver de nouvelles façons d'interroger ceux qui la détiennent. En outre, nous nous sentons confortés dans le choix de cette approche par les différents constats établis par la littérature, quant à l'essoufflement des méthodologies quantitatives traditionnelles, et à la nécessité de se tourner dorénavant davantage vers les approches qualitatives (Cunningham, Menter & Young, 2017). À nouveau, l'idée ici n'est pas de tirer une croix sur trente années d'observation de la valorisation à l'aune de ces premières méthodes, mais plutôt de les compléter, de façon plus ou moins prononcée, par un certain nombre d'enseignements supplémentaires issus des secondes. Notre approche s'inscrit très clairement dans la lignée de ces dernières, bien qu'elle pourra, à terme, de par la répétition des études de cas, évoluer vers certains raffinements plus quantitatifs. Enfin, une dernière donnée qui aura véritablement fait pencher la balance envers la conception d'une approche qualitative réside à n'en pas douter dans l'accès à un terrain d'étude privilégié, et nous avons conscience de la chance que représentait une telle collaboration avec le Réseau C.U.R.I.E. Premièrement, notre compréhension du sujet a véritablement profité des échanges que nous avons pu avoir avec les nombreux professionnels de terrain que nous avons rencontrés. Mais surtout, la structure a déployé toute la puissance de son réseau de membres au service de ce travail de recherche, et les portes d'interlocuteurs se sont ouvertes dans des intervalles parfois très courts. Il apparaît évident qu'étudier la valorisation à côté de ceux qui la font vivre au quotidien s'avère bien plus précieux que n'importe quelle observation externe, appuyée par des données de seconde main, et dont la pertinence laisse parfois à désirer.

Rappelons à présent quelques spécificités liées à la conduite d'étude de cas, dont la popularité a considérablement profité des travaux précurseurs de Yin (1984). Ce dernier définit l'étude de cas comme :

« une enquête empirique qui étudie un phénomène contemporain dans un contexte de vie réelle, dans lequel les limites entre le phénomène et le contexte ne sont pas nettement évidentes et dans laquelle des sources d'information multiples sont utilisées. »

Cette démarche, fer de lance des approches qualitatives, traduit une volonté d'appréhension du réel en vue d'établir une théorisation à partir de données de terrain. Elle aspire donc à étudier en profondeur un phénomène à travers l'observation d'un ou plusieurs contextes qui s'y rapportent. L'étude de cas n'entend par conséquent pas détenir la vérité pleine et entière sur un phénomène, mais souscrit à en refléter une part plus ou moins importante, selon la profondeur d'analyse. De plus, l'étude de cas est dépendante de son contexte, et ses enseignements se révèlent parfois circonscrits aux limites des contextes retenus. Ainsi, il est important de garder à l'esprit qu'une étude de cas, quel que soit le nombre d'acteurs qu'elle entend inclure dans son périmètre d'analyse, ne constitue en aucune façon un échantillon représentatif d'une population plus large. En effet, l'objectif ici n'est pas d'inférer les comportements observés à travers une généralisation statistique. En revanche, la multiplicité des cas peut permettre d'atteindre un certain degré de généralisation théorique ou analytique lorsque des patterns transversaux parviennent à émerger, et ce malgré la diversité des contextes dans lesquelles sont ancrées les différentes études. En outre, une approche multi-cas autorise une analyse comparative des cas, et permet d'étudier le même phénomène à travers une grande diversité d'angles. Seulement, lorsque le gain de compréhension lié à la conduite d'un cas supplémentaire devient marginal, on dit que la saturation théorique est atteinte, et rien ne justifie plus de poursuivre avec de nouveaux cas. Hormis, bien sûr, pour gagner en masse critique et embrayer ensuite sur des analyses quantitatives, afin d'éprouver les théories et hypothèses qui ont émergé. À cet égard, les approches quantitatives et qualitatives apparaissent véritablement complémentaires l'une de l'autre, et non rivales. La figure N°22 synthétise les différents types d'étude de cas que l'on retrouve le plus souvent dans la littérature.

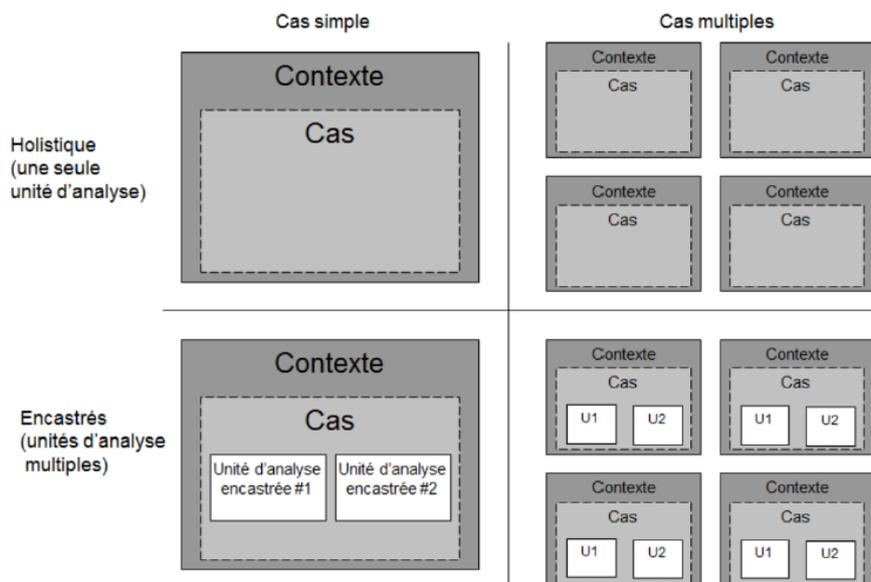


Figure N°22 : Typologie d'études de cas, selon Yin (2003)

Cette grande souplesse dans les intentions, entre preuve par l'exemple (cas simple) et théorie émergente (cas multiple), a néanmoins nui à la crédibilité des approches par étude de cas aux yeux de certains chercheurs, qui estiment qu'à vouloir courir après un trop grand nombre de buts, on

finissent souvent par n'en rattraper aucun. Par conséquent, les études de cas ont souvent été décriées, jugées banales ou considérées à la légère, et ne parviennent pas pour beaucoup à dépasser le seul récit qu'elles entendent chacune raconter.

Il convient cependant de réinscrire leur conduite dans un cadre de pensée plus large. En effet, la base du raisonnement scientifique s'articule autour d'une dichotomie entre deux logiques duales, qui trouvent chez chacun une résonance plus ou moins équilibrée. D'un côté, la logique inductive présuppose que de l'observation naît la théorie, et le chercheur qui y souscrit entend davantage étudier son terrain sans arrière-pensée, afin de ne pas se laisser influencer par des schémas ou des idées préexistantes, mais plutôt de se laisser porter au gré de ses observations. De cette ouverture d'esprit découle l'émergence de nouveaux concepts, de nouvelles théories, etc., que le chercheur entend établir au travers d'une démarche abductive. L'abduction désigne :

« l'action d'inférer les prémisses les plus vraisemblables permettant de parvenir, par déduction, à une conclusion concordante des observations » (Wikipédia)

Ainsi, à travers l'observation répétée d'un grand nombre de faits similaires et établis, la logique inductive aspire à remonter le temps à rebours, des conséquences observées aux causes les plus probables, et à bâtir des théories à même de justifier les observations. On comprend ici combien ce type de logique se prête tout particulièrement aux travaux exploratoires, qui entendent défricher de nouveaux pans de recherche, établir des concepts de rupture, etc. S'en remettre au terrain évite de succomber à ses propres croyances, ce qui s'avère essentiel pour penser – en partie – librement, et ainsi prétendre à la création originale. Cependant, le risque qu'il y a à embrasser pareille logique reviendrait pour le chercheur à se laisser noyer par toute la masse d'informations qui lui parvient, sans parvenir à discerner le signal du bruit qui l'entoure.

À l'inverse, la logique déductive entend partir de lois dites universelles, en dériver des conceptualisations à même de pouvoir les confronter à l'épreuve du terrain, et ainsi corroborer ou non la pertinence de ces théories. Elle répond ainsi à une démarche hypothético-déductive, c'est-à-dire qu'elle se fonde en premier lieu sur des hypothèses à priori, et vise ensuite à éprouver si les observations correspondent ou non à la réalisation de celles-ci. En outre, elle se sert de modèles pour tenter de reproduire le réel, et confronte les prédictions qu'ils en font à la réalité de ce qui a été véritablement observé. Si les deux coïncident, alors les hypothèses tendent à se vérifier et la conceptualisation est jugée à même de refléter les lois universelles. Dans le cas inverse, alors le chercheur s'efforce à comprendre pourquoi ce n'est pas le cas, puis révisé le paramétrage de ses modèles, le contenu de ses hypothèses, etc. Ici, le risque majeur pour le chercheur revient à rester enfermé dans ses hypothèses, et ne pas réussir à capter le signal qui émet en périphérie.

En fonction de sa propre sensibilité, de son sujet de recherche, etc., c'est au chercheur qu'il revient de se positionner dans une logique plutôt qu'une autre. De façon analogue, le choix de l'approche – qualitative ou quantitative – est également une décision qu'il lui incombe, selon l'orientation qu'il entend donner à son travail, et le but auquel il aspire. Il apparaît cependant que le choix d'une logique conditionne déjà en partie celui de l'approche qui va ensuite l'incarner. Ainsi, comme l'avance Brabet (1988), un chercheur désireux de confronter un modèle à la réalité mobilisera plus certainement une approche quantitative, tandis qu'une approche qualitative sera davantage privilégiée dans une optique exploratoire ou de construction théorique. Bien sûr, les choses ne se révèlent jamais aussi manichéennes, tout comme les analyses quantitatives peuvent

travailler sur des mots, et les analyses qualitatives travailler avec des chiffres. La figure n°23 récapitule la façon dont ces différents concepts s'articulent les uns avec les autres.

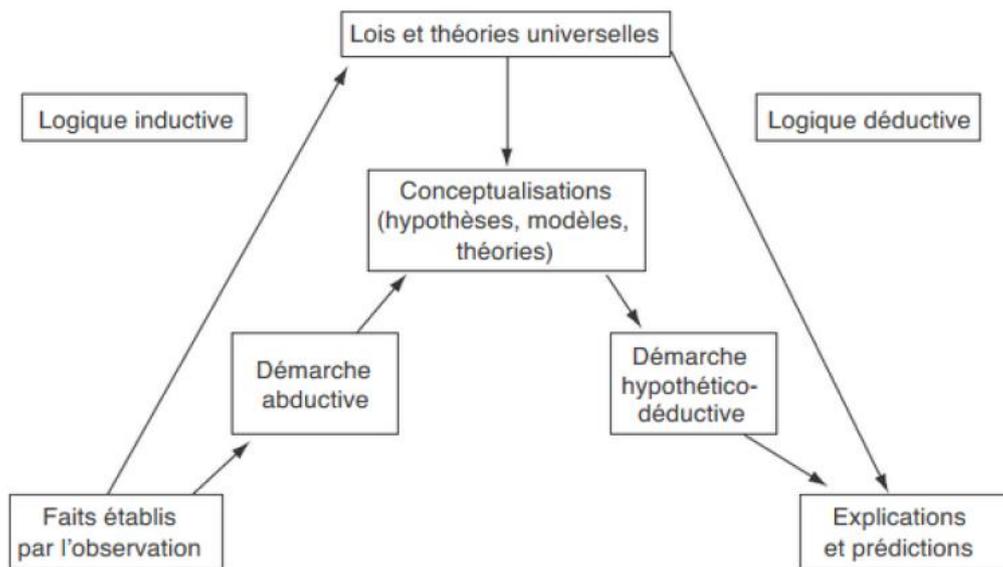


Figure N°23 : Logiques et modèles à la base du raisonnement scientifique (source : Charreire-Petit & Durieux, 2014)

Dans le cadre de ce travail de recherche, le recours à l'étude de cas dévoile d'ores et déjà nos intentions, ainsi que la posture que nous entendons adopter. En effet, au vu des spécificités du sujet et des défis que nous entendons relever, nous souscrivons pleinement à une logique inductive, à travers laquelle notre visée exploratoire demeure la plus à même de s'épanouir. Rappelons qu'en l'état, notre objectif n'est pas de conduire l'évaluation d'un dispositif, ni même de tester la pertinence de nos résultats, mais bien de construire une théorie de l'impact plus englobante. Ainsi, pour répondre aux détracteurs de l'approche qualitative, nous n'aspérons simplement pas aux mêmes résultats que les méthodologies quantitatives traditionnelles, construites sur la base d'une logique déductive. Nous entendons à la place explorer l'activité de la valorisation d'un regard neuf, mieux appréhender l'impact qu'elle génère, et en construire ainsi une alternative de lecture crédible. Une fois que celle-ci aura été suffisamment développée et éprouvée, il conviendra ensuite d'en vérifier la véracité à travers des analyses supplémentaires, quantitatives notamment. Ce n'est qu'à ce moment-là – et à ces conditions – que notre approche pourra ensuite être déployée dans le cadre d'un système d'évaluation plus large. Néanmoins, ces perspectives de moyen terme dépassent le cadre d'un travail de thèse, et réclameront par la suite le soutien des opérateurs de la valorisation pour mener à bien les expérimentations nécessaires.

3.2.1.2. Le projet comme unité d'analyse

Une fois actée l'orientation qualitative de notre travail, à travers la conduite d'études de cas, nous nous sommes rapidement trouvés confrontés à la question cruciale de l'unité d'analyse, qui viendrait alors sous-tendre chaque cas, et ainsi autoriser leur comparaison. En effet, l'approche qualitative repose en premier lieu sur la réalisation d'entretiens, qui en constituent généralement la principale source de données primaires. Ceux-ci sont idéalement réalisés en face-à-face, mais peuvent également être conduits par visioconférence ou, en dernier recours, par téléphone. L'important demeure qu'un échange verbal puisse avoir lieu, afin que le chercheur puisse être en

mesure de recueillir l'information qu'il recherche, selon les modalités qu'il a lui-même définies. Néanmoins, encore faut-il identifier quels sont les acteurs les plus pertinents à mobiliser, ainsi que le sujet sur lequel il convient de les interroger.

Tout d'abord, nous sommes partis du postulat fort que les OTT étaient les avatars naturels de la valorisation. Par conséquent, conduire cette étude sans nous focaliser sur ces derniers paraissait simplement inenvisageable, et c'est même autour d'eux que nous avons structuré la suite de notre réflexion. En effet, bien qu'il existe également d'autres structures (incubateurs, start-up studios, etc.) qui œuvrent de concert – et le plus souvent en partenariat avec les OTT – à la réalisation de certains transferts de technologies, la valorisation représente aux yeux de ces dernières une activité opportune à laquelle elles contribuent uniquement si les conditions le permettent, tandis qu'elle demeure la prérogative fondamentale de l'OTT. De fait, il est apparu qu'étudier l'impact de la valorisation était indissociable de l'étude de l'activité des OTT. Par ailleurs, une autre donnée qu'il nous a fallu rapidement intégrer dans la définition de nos choix renvoie à la volonté première du Réseau C.U.R.I.E. qui, à travers le financement de cette thèse, souhaitait obtenir des éléments d'information quant à l'impact de l'activité telle qu'opérée sur le territoire national. Ainsi, bien que l'ambition de cette méthodologie soit universelle, il demeure que son développement aura été influencé par les réalités du paysage français de la valorisation. La structuration particulière de celui-ci, de par le foisonnement et la coexistence d'OTT de nature et d'expérience très diverses, aura considérablement compliqué le ciblage d'une unité d'analyse commune. De fait, nous avons très rapidement exclu d'étudier l'OTT comme une structure dans sa globalité, car le caractère protéiforme de la valorisation rend caduc la comparaison d'un OTT à l'autre. De plus, notre volonté étant véritablement d'explorer l'impact, et non de l'évaluer, il paraissait risqué de mettre ainsi en contraste les façons de valoriser des uns et des autres. Pareille analyse aurait nécessairement engendré des frustrations qu'il était malavisé de raviver, tant la diversité de fonctions, de moyens, mais aussi d'expérience, au sein du dispositif de valorisation français se révèle importante. En outre, ce choix s'est avéré conforté par la suite, lorsque notre connaissance accrue du terrain a progressivement révélé l'existence d'une myriade de structures satellites qui agissaient parfois pour le compte d'un même établissement – à ce propos, l'un de nos interlocuteurs n'a d'ailleurs pas hésité à comparer la réalité de la valorisation française à de la « science-fiction ». Un tel morcellement disqualifiait d'entrée l'approche par structure, car elle revenait à comparer des situations où la valorisation était plurielle, à d'autres où elle n'était le fruit que d'une seule et même structure. Enfin, s'ajoute à cela la dimension multi-tutelle, propre au système français, qui introduit une complexité supplémentaire dans l'analyse, dans la mesure où les canaux de valorisation diffèrent selon les tutelles des chercheurs qui entendent valoriser.

Il est clair que la situation aurait probablement été différente au sein d'autres écosystèmes nationaux, à l'organigramme plus simplifié, et où l'agrégation au niveau d'une structure ou d'un établissement se révèle de fait bien plus opérante. Néanmoins, nous sommes convaincus que conduire une exploration de l'impact au niveau de tels objets demeure incompatible avec la faisabilité du dépassement auquel aspire la discipline. En effet, considérer l'activité d'un OTT dans sa globalité revient à l'apprécier à travers un nouveau bilan comptable, où ne sont pris en compte que les dimensions les plus saillantes et les plus facilement dénombrables. Les aspérités, les exceptions et autres points de détail se retrouvent irrémédiablement gommés, au mieux lissés, car ils n'entrent dans aucune case de l'analyse, contrecarrant ainsi la nécessité d'approfondissement de ces éléments. De fait, la complexité du paysage français nous est finalement apparue comme une chance

à saisir afin de tenter de nouvelles choses. Rompant avec la volonté d'agrégation, propre aux méthodologies quantitatives traditionnelles, nous avons alors pris le parti inverse, appelant à une plongée dans les processus opérationnels. Nous avons ainsi été amené à disséquer l'activité des OTT, afin d'en faire émerger une unité d'analyse pertinente. Deux candidats potentiels nous sont rapidement apparus : le portefeuille d'activité et le projet. La première approche tendait à apprécier la diversité de compétences mises au service du chercheur par l'OTT, tandis que la deuxième se focalisait sur des projets de valorisation précis. Ici, la notion de projet renvoie à une technologie spécifique dont la valorisation a été opérée par un ou plusieurs OTT, en conformité avec les politiques de site en vigueur. En comparant les bienfaits des deux approches, il nous est apparu qu'elles ne se plaçaient en réalité pas au même niveau. Considérer un OTT à travers le portefeuille d'activités qu'il exerce revient à reconduire une approche par structure et se barde donc des mêmes insuffisances. À l'inverse, le projet se pare d'une réalité opérationnelle forte et mobilise une lecture longitudinale, qui fait défaut aux observations en coupe. Par conséquent, l'étude de projets est davantage un prolongement de l'approche par portefeuille, et induit donc un dépassement supplémentaire. En outre, elle souscrit agréablement aux aspirations narratives propres aux études de cas, et obéit à la contrainte de causalité entre objet d'étude et objet de la recherche. En effet, étudier l'impact de la valorisation nous a obligé, dans la définition de l'unité d'analyse, à mûrement réfléchir cet aspect. Nous entendons par-là qu'il est important que notre unité d'analyse soit directement, et de manière relativement indiscutable, relié à notre objet d'étude. Comme nous l'avons démontré, extrapoler l'impact de la valorisation à partir de la seule propriété intellectuelle – et plus largement de la seule activité de l'OTT – s'avère relativement vain, compte tenu du fait que les relations de causalité qui les unissent se révèlent incertaines, car tributaires de facteurs qui échappent à leur contrôle. Par conséquent, il est nécessaire d'opter pour une unité d'analyse qui tienne également compte de l'exploitation qui est faite de la propriété intellectuelle afin de résoudre ce problème du chaînon manquant. Cela revient donc à incorporer dans l'analyse l'activité des acteurs qui portent cette exploitation, à savoir les acteurs socioéconomiques. Or, l'étude d'un projet de valorisation rassemble nécessairement au sein d'une même matrice les contributions de l'OTT et celles du partenaire avec lequel il désire collaborer, dans la mesure où le projet survit au seul transfert de la technologie de l'un vers l'autre. En effet, il ne s'achève pas à la signature d'une licence d'exploitation, mais se poursuit par assimilation au sein de l'activité du partenaire. De cette manière, l'approche par projet parvient à mettre en relation toutes les forces en présence, qui contribuent à une juste appréciation de l'impact, car elle autorise de surcroît l'intégration de la partie académique. Ainsi, la compréhension de la valorisation est quasi totale, des intentions jusqu'à ses premières réalisations.

Pour toutes ces raisons, l'étude de projets de valorisation, car elle répond à nombre de nos contraintes et attentes, et car elle impose d'elle-même les acteurs qu'il convient de solliciter, a définitivement été retenue pour porter notre analyse par étude de cas. Les projets, bien qu'ils diffèrent par les moyens consentis, souscrivent à une ossature globale relativement similaire, informent quant à l'impact qu'ils ont permis de générer, et déportent surtout l'attention sur la dynamique interactive entre les acteurs, plus que sur la seule activité de l'un d'entre eux. De fait, les projets s'avèrent relativement comparables entre eux. En outre, le projet apparaît comme la brique indivisible avec laquelle se construit l'activité d'un OTT, qui pilote en réalité un portefeuille de technologies plus qu'un portefeuille de compétences au niveau opérationnel. De plus, il nous faut reconnaître qu'approcher des structures pour échanger avec elles autour de réalisations concrètes a

considérablement crédibilisé notre action vis-à-vis des différents acteurs que nous avons sollicités. Que ce soient les chercheurs ou bien les OTT – peut-être moins les partenaires socioéconomiques, il est vrai –, tous se sont montrés très conciliants et enclins à nous parler de certains de leurs projets les plus emblématiques, intéressés qu'ils étaient à l'idée de les aborder à l'aune d'une nouvelle lecture. Le projet a donc été une porte d'entrée privilégiée pour pénétrer la boîte noire de la valorisation, éclairant autant sur les process internes, les habitudes de travail et de collaboration, et bien sûr, les myriades d'impact qu'elle engendre sur son chemin.

Pour les décideurs publics, il est cependant clair qu'un projet, aussi emblématique soit-il, ne suffit pas à résumer l'entière réalité de l'action d'un OTT, et encore moins son impact effectif. Cela s'avère autant vrai pour une somme de projets, bien qu'elle en devienne, avec le nombre, un proxy de plus en plus intéressant. En effet, bien que le projet demeure son levier d'action prioritaire dans la réalisation du TTC, l'OTT est également à l'origine de certaines interventions transversales, parmi lesquelles nous citerons les fréquentes actions de sensibilisation à l'égard des chercheurs, du monde socioéconomique, et parfois même du grand public. De plus, il veille à assurer un certain degré de coordination et participe à des actions communes avec d'autres services de l'établissement autour duquel il gravite. Ainsi, il n'est pas possible de remonter jusqu'à l'échelon de la structure, à partir d'une simple collection de ses projets. À moins bien sûr, de consentir à réaliser une étude aussi approfondie pour chacun des projets, bien que cela demande en retour des moyens humains difficilement mobilisables et n'aboutisse jamais qu'à une image de la réalité de moins en moins fragmentaire, mais inévitablement incomplète. C'est notamment pour cette raison que notre méthodologie n'entend pas étudier comptablement l'impact, mais simplement en souligner la grande diversité de contours. Enfin, nous avons conscience que le choix du projet comme unité d'analyse comporte par nature plusieurs biais sur lesquels nous reviendrons au moment d'évoquer les limites de notre méthodologie, dans le chapitre 5. Nous concluons cette partie en précisant que l'approche par portefeuille d'activité n'a pour autant pas été totalement abandonnée, puisque certains de ses raffinements ont été directement intégrés à notre approche par projets.

3.2.2. Philosophie

3.2.2.1. Une approche fondée sur les interactions entre acteurs

À présent que la question de l'unité d'analyse a définitivement été tranchée, nous pouvons aborder les différents ingrédients conceptuels qui composent notre méthodologie et lui permettent de se démarquer des autres travaux ayant trait à l'impact de la valorisation. À ce stade, il est par ailleurs déjà important de rappeler que nous sommes les seuls, à notre connaissance, à traiter le sujet non pas à l'échelle de l'OTT, mais du projet qu'il pilote, ce qui constitue déjà une originalité en soi. Nous n'analysons pas la valorisation au regard de résultats chiffrés globaux, mais bien de certaines de ses réalisations les plus concrètes, qui attestent de fait d'un impact. Néanmoins, cela n'est pas la seule particularité de notre approche, dans la mesure où l'impact est certes scrupuleusement passé au crible, mais où il est une chose sur laquelle nous avons peut-être été plus attentifs encore.

En effet, l'impact n'est point perçu ici comme un résultat unique, mais à la place comme un processus qui aboutit à diverses formes de résultats, intermédiaires ou finales. En ce sens, nous souscrivons totalement aux conceptions processuelles de l'impact mises en avant par la sociologie de la traduction et reprise par la théorie des interactions productives. De plus, nous nous focalisons sur

la dynamique interactive entre les acteurs, à travers l'étude de laquelle nous réassemblons, maille après maille, une chaîne de production de l'impact. Ce faisant, nous levons le voile sur la réalité des processus qui régissent et alimentent la boîte noire de la valorisation, et sommes dès lors en mesure de comprendre comment l'impact se génère progressivement en son sein.

À l'origine, ce désir d'appréhender l'impact d'un projet à travers la réalité de la collaboration originelle s'est rapidement manifesté de lui-même, en raison des temporalités excessives auxquelles sont soumises les ultimes formes d'impact. En effet, il n'est pas anodin que les décideurs publics s'en remettent aux indicateurs d'activité des structures pour monitorer le dispositif de valorisation, car ils comptent sur la force de l'agrégation pour inférer des premiers éléments d'impact, et sont en mesure d'y parvenir dans des délais relativement courts. À l'inverse, embrasser l'étude d'un projet revient à se focaliser uniquement sur lui, et assujettit la lecture de l'impact au temps nécessaire pour que celui-ci se réalise. Or, si cette approche souscrit totalement au besoin de longitudinalité dans l'observation, elle en souligne surtout la réalité du temps long. Selon la nature des technologies négociées, un projet peut s'étaler sur un intervalle de temps très étendu, depuis la première rencontre entre le chercheur et son OTT, jusqu'au transfert avec un partenaire et son exploitation effective. Ce temps se rallonge d'autant plus selon que l'innovation, si elle est avérée, se répande ensuite à travers la société, et autorise ses derniers impacts à se manifester. En France, il s'est par exemple révélé ardu – nous le verrons – de se rapprocher de projets qui exhibaient une maturité suffisante pour nous éclairer sur la totalité du processus. Pour cette raison, nous avons opté pour une fenêtre d'observation extensible, à même de suivre les projets sur l'intégralité de leurs temporalités respectives, mais dont le cœur de cible reste véritablement la collaboration initiale. Plusieurs raisons justifient ce choix, mais la principale demeure que l'OTT n'a réellement un rôle à jouer qu'aux premières heures du projet. Une fois que la technologie a été transférée, il est rare que l'OTT ait encore à intervenir. Or, nous focalisons réellement notre étude sur la contribution de l'OTT à l'impact, et donc sur le segment de la dynamique d'interactions où ce dernier est pleinement amené à s'investir. Une deuxième raison à cela, qui dérive de notre conception processuelle de l'impact, renvoie au fait que celui-ci se manifeste dès les premières heures du projet. Certes, un impact sociétal marque souvent l'apothéose d'un projet, plusieurs années après son démarrage, mais il n'est en réalité pas nécessaire d'attendre aussi longtemps pour observer certaines réalités, dans la mesure où de premières formes d'impact s'apprécient déjà dès la collaboration initiale. Par conséquent, cette posture nous autorise à prendre en compte des projets aux maturités diverses, car de l'impact sera toujours à même d'être apprécié, simplement sera-t-il plus dense dans les projets plus anciens. En outre, en plaçant la caméra à ce niveau-là, nous touchons aux formes d'impact qui sont certainement les plus imputables à l'OTT, et où la valorisation pèse de tout son poids.

Ainsi, nous cherchons à mettre en relation la forme spécifique que revêt la collaboration avec les diverses natures d'impacts que celle-ci se révèle à même de générer. Ce faisant, nous rendons toute leur valeur aux acteurs qui construisent cette collaboration, en explorant leurs implications respectives, leurs postures, les initiatives auxquelles ils sont chacun à l'origine, ou encore les résistances dont ils ont fait preuve. De plus, la compréhension de cette dynamique s'inscrit dans un contexte, qui est à la fois propre à chaque projet, aux acteurs qui le composent et à l'époque où il a été entrepris ; contexte dont nous sommes à chaque fois directement informés, et qui nous permet de mieux comprendre les choix de chacun, et donc les raisons de l'impact observé. Par conséquent, cette lecture des interactions, qui pouvait s'apparenter comme secondaire en première lecture, n'apparaît en réalité en rien comme un bonus vis-à-vis de celle des impacts, ni comme un choix au

rabais. Au contraire, la première est-elle peut-être plus essentielle encore que la seconde, dans la mesure où un impact n'est pas inné, mais se construit. Cette notion est fondamentale dans ce travail de thèse, et renvoie directement aux préceptes de la sociologie de la traduction. Comme nous l'avons déjà démontré, le succès d'un transfert – et donc son impact global – ne dépend pas tant de la qualité intrinsèque de la technologie transférée, mais bien davantage de ce que les acteurs en font, et de leur capacité commune à opérer une série efficace de traductions. Ainsi, attendre de nombreuses années pour observer les retombées d'un projet qui ne surviendront simplement jamais, car leurs conditions d'apparition n'ont pas été réunies au commencement, n'aurait tout simplement pas de sens. À l'inverse, établir quelles sont ces conditions, et voir si elles sont remplies, nous permet de dire si l'impact surviendra de façon plus ou moins probable, et de le présumer sur la base des informations dont nous disposons déjà. Cette compréhension des interactions peut alors se marier avec une lecture prospective, compensant le déficit de recul à l'égard de l'impact dans le cadre de projets particulièrement jeunes.

Car si un projet de valorisation naît le plus souvent d'une idée embryonnaire, intrinsèquement reliée au potentiel de la technologie, celle-ci n'est quasiment jamais retenue en l'état, et finit irrémédiablement par s'altérer à mesure qu'elle se confronte aux réalités du marché et des acteurs qui s'en emparent. En effet, le processus d'innovation étant par nature éminemment « complexe, interactif, parfois tourbillonnaire et imprévisible » (Barret et al., 2017), le processus de valorisation – qui n'en est qu'une incarnation parmi tant d'autres – est soumis aux mêmes forces et aléas. Il revient donc aux acteurs qui collaborent de réussir à tracer un cap à travers cet environnement en perpétuelle mutation et évolution, de sorte que l'innovation qu'ils transportent arrive un jour à bon port. Or, en regardant derrière soi, il apparaît le plus souvent que la route empruntée diffère drastiquement de celle prévue à l'origine. Des détours sont consentis, ainsi que des haltes, suivies de phases d'accélération pour rattraper le retard, ou encore la montée à bord de nouveaux membres d'équipage, voire le remplacement pur et simple du navire d'origine, victime d'un nombre trop important d'avaries. Nous donnons ici un certain nombre d'exemples, certes imagés, mais qui renvoient à des réalités bien concrètes du processus d'innovation, face auxquelles la plupart des entrepreneurs se retrouvent un jour confrontés. La sociologie de la traduction consacre ainsi cette vision de l'« innovation en train de se faire », qui dépend davantage de la compétence des acteurs à lui donner une forme fonctionnelle et stabilisée, que de son seul potentiel disruptif. Cette réalité semble plus vraie encore dans le cas de la valorisation, qui manipule au quotidien des objets d'une très haute technicité, conçus par des acteurs dont les codes sont en parfaite rupture avec ceux des entrepreneurs et innovateurs classiques, et dont l'accession jusqu'au marché dépend d'un plus grand nombre de parties prenantes encore. L'OTT a donc fort à faire pour que se rencontrent, dans une atmosphère constructive et apaisée, ces deux mondes aux fonctionnements opposés, et pour que soit ensuite transféré vers la société un objet à la fois robuste, mais encore suffisamment malléable. Nous reviendrons sur les diverses modalités de son intervention dans la section 3.2.2.2., qui détaille les différentes dimensions à travers lesquelles nous disséquons l'activité d'un OTT.

La figure n°24, tirée de Latour (1990), illustre cette réalité de l'innovation en train de se faire. L'auteur entend ainsi résumer l'histoire d'un projet technologique au sein d'un espace en deux dimensions. En abscisse, on retrouve les altérations successives que subit le projet, tandis que l'ordonnée représente le nombre d'alliés que le projet est parvenu à enrôler, dessinant cette ligne sinueuse à travers le temps.

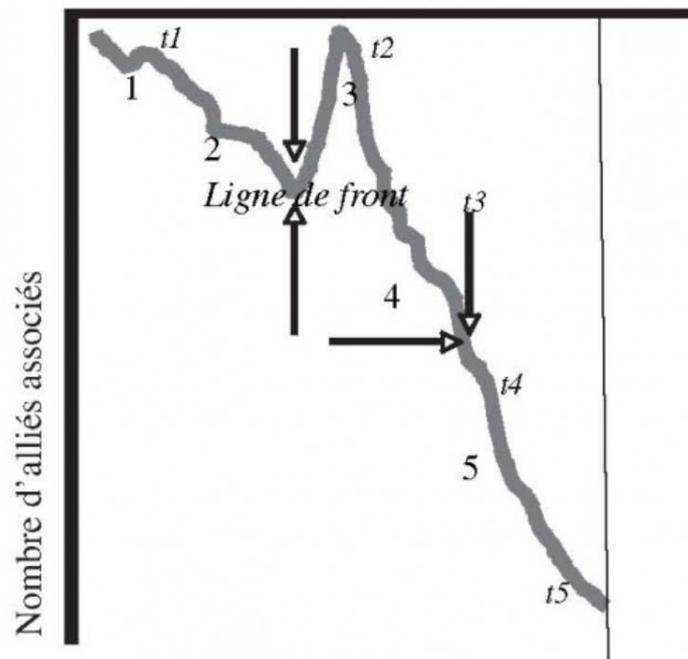


Figure N°24 : Représentation de la vie d'un projet d'innovation (source : Latour, 1990)

Ce modèle rompt de fait avec la vision idéalisée d'une science née en laboratoire, qui se diffuserait ensuite sans efforts sur la base uniquement de ses qualités intrinsèques. Au contraire, en traversant une à une les phases du processus d'innovation – de la recherche (1) à la commercialisation (5), en passant par d'importantes phases de développement (2 à 4) – le projet ne cesse jamais d'être une ligne de front, dont la position dépend directement des résistances et des efforts consentis par les diverses forces en présence. Par conséquent, les temporalités représentées sur le graphique (de t_1 à t_5) ne s'apprécient guère comme des coordonnées, qui seraient de fait prédictibles, mais bien comme une conséquence simultanée des processus de transformation et d'enrôlement, directement tributaires du nombre d'acteurs à convaincre, et de la faculté du porteur de projet à négocier. En effet, une idée embryonnaire, aussi révolutionnaire soit-elle, ne saurait se réaliser par elle-même, car sa confrontation au monde lui impose d'inévitables altérations. À l'image d'une théorie qui murît à mesure que la pratique ne cesse de l'éprouver, on constate qu'un projet technologique, lorsqu'on dissèque son évolution d'un point à un autre du temps, souscrit aux mêmes mutations et transformations. Celles-ci sont le fruit de l'enrôlement croissant d'acteurs, qui œuvrent chacun à leur manière, et selon un agenda qui leur est propre, à la concrétisation du projet et à la diffusion de l'innovation qui en résulte. Mus autant qu'ils sont par autant d'intérêts singuliers, ils s'avèrent tous plus ou moins séduits par le projet, mais ne consentent à le rejoindre qu'au prix d'adaptations réciproques. Car une brique technologique en provenance de l'extérieur, même si elle répond de manière satisfaisante aux besoins d'un acteur, ne saurait se fondre parfaitement dans ses processus internes. Alors, ce dernier ne saurait dès lors s'en servir, et donc consentir à s'en saisir, à moins bien sûr d'adapter le développement de cette brique aux réalités de sa propre activité. Mais dans ce cas, le projet lui-même, à travers l'idée originelle qui l'a vu naître, s'en trouve irrémédiablement affecté, et l'innovation, avant-même de se réaliser, subit déjà d'irrémédiables transformations. Pour cette raison, il s'avère que la finalité du processus d'innovation ne correspond jamais à la vision exacte qui a impulsé son ignition.

De fait, l'impact d'un projet de valorisation ne dépend pas tant de la qualité originelle de la technologie sur laquelle il se construit, mais bien de toute une dynamique interne, qui modèle à sa façon tout du long, et selon un environnement qui lui impose de multiples contraintes, la forme qu'il prendra s'il parvient à se réaliser. Or, tout l'enjeu pour les acteurs qui font vivre cette dynamique est de tout faire pour que cela arrive. Par conséquent, les acteurs à l'origine du projet se doivent dès le départ d'être prêts à renoncer à certains aspects de leur vision initiale, au profit d'une pensée ouverte et agile, s'ils veulent lui donner une chance. Pour cette raison, il est impossible de prévoir l'impact qu'aura un projet avant que celui-ci ne soit entamé, et sa réalisation dépend autant des acteurs qu'il entend recruter que de la faculté des concepteurs à autoriser ces transformations. Cependant, à mesure que le projet avance, sa trajectoire tend petit à petit à se verrouiller, car les choix qui ont déjà été faits conditionnent de plus en plus ceux qui restent à faire. Par conséquent, se dessine alors une zone d'impact plus ou moins probable. Ainsi, s'il n'est pas possible de définir en amont la nature exacte qu'aura l'impact, sur la seule base de la nature de la technologie, il demeure cependant envisageable, en répétant les observations, de réussir à lui attribuer différentes aires d'apparition, plus ou moins certaines et éloignées, au sein desquelles celui-ci devrait assurément survenir.

Notre approche s'efforce donc d'établir, simultanément au recensement des impacts, la façon dont ils se construisent, à travers l'étude de la dynamique interactive entre les acteurs. En reconstituant le chemin pris par l'impact, on comprend quels sont les facteurs qui ont entravé sa route, ou à l'inverse ceux qui lui ont dégagé le passage. De plus, en prendre conscience revient, pour les acteurs qui opèrent ces collaborations, à être en mesure de décupler les potentialités du processus, car tous ces facteurs constituent autant de leviers à actionner pour amplifier les canaux de diffusion de l'impact. Nous cherchons donc, en répétant l'analyse au travers d'un grand nombre de cas, à faire émerger différents patterns macroscopiques qui nous éclairent sur les voies préférentielles prises par l'impact pour se déverser. Cette approche entend ainsi prendre part à la diffusion des bonnes pratiques entre structures, et peut dès lors devenir un outil d'apprentissage pour les décideurs publics. Au niveau opérationnel, la connaissance des canaux à travers lesquels transitent l'impact revêt une utilité capitale, car elle permet d'informer par avance sur la tournure probable que prendront les événements, en identifiant le canal sur lequel le projet navigue actuellement, et donc d'anticiper les futures décisions à prendre.

Cependant, l'émergence de ces canaux de diffusion globaux est d'abord rendue possible par l'agrégation d'un grand nombre de chemins d'impact individuels. Or, il revient dans un premier temps d'établir une première formalisation de l'analyse du chemin individuel, qui autorise ensuite leur comparaison. C'est ici que l'approche ASIRPA entre en jeu, à travers la représentation en chemin d'impact qu'elle entend systématiser à chacun de ces cas d'étude. En effet, celui-ci fait habilement le pont entre les différentes temporalités du cas, à travers un outil visuel et synthétique. Dans notre approche, pareille initiative est ici reproduite, mais à une échelle bien moindre. Il faut rappeler que l'unité d'analyse de la méthodologie ASIRPA demeure la grappe de projets, plaçant ainsi le curseur au niveau d'un programme de recherche entier de l'INRAE. Ceux-ci font intervenir simultanément différents laboratoires et équipes de recherche, ainsi que de très nombreux partenaires institutionnels et acteurs socioéconomiques. Par conséquent, l'étude de telles macrostructures requiert des moyens conséquents pour être menée à bien, que ce soit en termes de chercheurs mobilisés pour les entretiens, ou de temps nécessaire à leur conduite. En outre, on comprend bien combien résumer des programmes longs d'une quinzaine d'années en un seul et même graphique

occulte en réalité une grande part de la complexité et de la richesse des contributions qui furent effectivement à l'œuvre. De fait, ont tendance à n'y figurer que les faits les plus saillants, tandis que restent invisibilisés tous les impacts de moindre ampleur.

De notre côté, en délimitant le périmètre de notre analyse à l'étude d'un projet de valorisation, nous la circonscrivons à une échelle où n'opère en réalité qu'une poignée d'acteurs, du moins au démarrage des collaborations. De fait, nous tirons profit de l'opportunité qui nous est donnée de n'avoir que 3 ou 4 acteurs essentiels à interroger, rendant en outre l'approche viable sur un temps de thèse, et mobilisable par un chercheur unique. Ainsi, l'étude du chemin d'impact individuel coïncide avec l'analyse de la chaîne de production d'impact, obtenue via reconstitution de la séquence collaborative entre la partie académique, l'OTT et le partenaire industriel. Cette dernière prend racine à travers divers éléments de contexte, à même d'expliquer les raisons de pareille collaboration, et court jusqu'au transfert effectif avec le partenaire, ainsi que l'exploitation qui en est faite par la suite. Tout du long, sont réagencées entre elles les diverses interventions respectives, de sorte à retracer la suite logique et exacte des événements. Par ailleurs, si l'un des trois acteurs majeurs – en reprenant la terminologie de l'approche ImpresS – met en avant l'importance d'une intervention supplémentaire, nous l'incluons à l'analyse, et ainsi de suite jusqu'à parvenir à un maillage de la chaîne satisfaisant. C'est véritablement de cette chaîne que nous extrayons ensuite les divers éléments d'impact, mais aussi les facteurs de succès ou de blocage que nous parvenons à identifier. En resserrant l'analyse sur un objet de moindre envergure, nous sommes ainsi en mesure de maintenir un degré de détail conséquent, à même de rendre hommage aux contributions et impacts les plus anecdotiques. Car l'intérêt d'une approche qualitative, ainsi basée sur des entretiens, réside dans la grande liberté de parole laissée à l'interlocuteur, qui s'autorise, s'il se sent en confiance, à digresser bien davantage que via n'importe quel autre mode de collecte d'information. Bien sûr, il s'agit ensuite de réussir à traiter tout ce matériel, en l'analysant à travers différents filtres. En effet, parvenir à distinguer le signal d'un tel bruit ambiant, aussi foisonnant et ambigu que peut être un échange verbal, peut rapidement s'avérer ardu, et nécessite de fait l'application de cribles et autres grilles de lecture à même de guider l'analyse – nous y reviendrons dans la section 3.3.1. Néanmoins, il est très important de rester ouvert à l'imprévu, et de ne pas s'en tenir qu'aux items recherchés, car il peut également arriver que certains éléments d'intérêt émergent par eux-mêmes des discussions, exhibant une dimension inattendue, qu'il est alors précieux de greffer à l'analyse.

Nous concluons cette section en nous démarquant une nouvelle fois d'ASIRPA. En effet, notre méthodologie ne souscrit pas au même raisonnement rétrograde, dans la mesure où nous ne partons pas des impacts observés. À l'inverse, nous rétablissons le sens normal de lecture, puisque nous partons à chaque fois de la collaboration initiale. Cette réalité découle en toute logique de la visée exploratoire de notre étude. Nous aspirons justement à découvrir l'impact dans toute sa diversité, sans présumer de la forme qu'il prendra. Or, partir des impacts présuppose que certains ont plus de valeur que d'autres, ce qui conduit nécessairement à négliger ces derniers. C'est pourquoi nous ne faisons pas d'hypothèse a priori sur la forme des impacts que pourrait générer chaque collaboration, et laissons nos interlocuteurs nous raconter l'histoire du cas tel qu'ils l'ont vécu. De cette manière, nous n'enfermons pas la discussion dans des considérations à même d'en occulter d'autres. En outre, il faut reconnaître que la plupart des projets de valorisation ne dépassent parfois pas le stade d'un dépôt de brevet. De fait, nombre d'entre eux, examinés à travers une lentille d'analyse classique, ne génèrent pas d'impact, bien que certains soient pourtant déjà en

mesure d'en illustrer beaucoup quant à sa réalité avérée. Cependant, ils ne se retrouveraient jamais sélectionnés à l'aune d'un raisonnement rétrograde, faute d'impacts saillants desquels démarrer l'analyse. De plus, si ce type de raisonnement s'avère fort utile dans une problématique d'attribution d'un impact à une recherche spécifique, son application au cas de la valorisation se révèle déjà bien moins pertinente dans la mesure où la propriété intellectuelle prévaut. En effet, il apparaît que dans un contexte aussi mondialisé que celui de la recherche, il n'est pas rare que plusieurs équipes à travers le monde conduisent de manière contemporaine des recherches sur les mêmes sujets, et contribuent de fait à la diffusion d'un même savoir. En remontant à rebours le chemin pris par l'impact observé, on peut ainsi parvenir à distinguer – dans une certaine mesure – les contributions de chaque équipe de recherche à la diffusion de ce savoir. Or, dans un contexte industriel, les choses sont beaucoup plus cadencées, et celui qui obtient la propriété intellectuelle disqualifie d'emblée ses concurrents directs. L'attribution s'avère donc de fait bien moins discutable.

3.2.2.2. Les différentes dimensions de l'activité d'un OTT

Notre méthodologie consiste ainsi à analyser le processus de production de l'impact, non pas à l'aune d'un raisonnement productiviste, mais bien grâce à une reconstitution fidèle de la réalité collaborative. Dans ce contexte, chaque acteur qui intervient se révèle être un facteur de production, venant apporter sa propre pierre à l'édifice, au même titre que les autres. Parmi eux, il en est un qui émerge naturellement, en sa qualité d'interface, comme un acteur à part, dont le rôle est peut-être plus important encore. En effet, dans la mesure où il décide quelles sont les technologies à valoriser, et auprès de qui il convient de le faire, l'OTT semble investi d'un important pouvoir décisionnaire. Notre méthodologie entend investiguer si la structure en est elle-même consciente, et si oui, de quelle manière elle en use. Pour ce faire, nous avons bâti notre approche de telle sorte à localiser aisément les contributions de l'OTT au sein de la chaîne de production de l'impact, l'idée étant d'apprécier la plus-value réelle liée à son intervention. En effet, il regorge d'exemples où les chercheurs ont directement collaboré avec l'industrie, bypassant ainsi involontairement – ou à dessein – les prérogatives des OTT, et cela n'a pas empêché certaines de ses collaborations de tout de même porter leurs fruits. Révélateur de ses pratiques, Carayol & Sterzi (2021) en dérive un modèle de décision à destination du chercheur, et éclaire quant aux déterminants de pareils choix (expérience de l'OTT, croyance du chercheur en la capacité de ce dernier à agir vite, etc.). De fait, il serait incongru d'ignorer une telle réalité, et prétendre que l'OTT est un prérequis obligatoire à la valorisation de certaines recherches auprès des entreprises. Cependant, nous souhaitons bien davantage éclairer les chercheurs quant aux avantages certains – nous le verrons – qu'il y a à passer par l'OTT, en identifiant clairement les plus-values réelles que leurs recherches ont à y gagner.

Les gains liés à son expertise sont en effet pluriels, et s'apprécient à travers différentes dimensions d'action, qui sont chacune plus ou moins mobilisées selon la nature du besoin industriel, de la technologie en question, ou encore des acteurs qui entendent collaborer. Dans ce travail, nous en proposons une première décomposition, qui nous apparaît particulièrement pertinente car reflet de toutes les facettes de l'OTT. Ainsi, dans chacune de nos études de cas, nous avons disséqué la contribution de l'OTT à la lumière de la grille de lecture suivante, convertible en un radar de contribution – voir la section 3.4.3. pour une première visualisation, dans le cadre du projet HEMANGIOL :

- La dimension de **protection** renvoie à la capacité de l'OTT à sécuriser un cadre optimal de travail, en fonction des spécificités du projet, dans lequel celui-ci se retrouve dès lors le

mieux armé pour s'épanouir et ainsi se réaliser. Les projets de valorisation étant de nature technologique, ils aspirent en premier lieu à une application industrielle. Par conséquent, cette dimension préside aux mesures de propriété intellectuelle qui sont prises, et intègre le choix dans les instruments mobilisés, la couverture géographique visée, et tout autre élément constitutif d'une stratégie de propriété intellectuelle adaptée. En général, cette dimension de l'OTT est particulièrement sollicitée dans les tous premiers temps du projet, et est souvent perçue comme la porte d'entrée du processus de valorisation. En effet, la plupart des industriels aiment négocier dans un cadre sécurisé, lorsqu'ils sont certains d'obtenir un avantage concurrentiel – même à minima – en acceptant de collaborer. Cependant, cela n'empêche pas certains industriels, plus risquophiles, d'entamer d'autres formes de négociations plus informelles avant même que la propriété intellectuelle ne soit établie. Par ailleurs, cette dimension fait écho à une protection tout au long de la vie du projet, c'est-à-dire qu'elle vaut certes pour l'établissement de la propriété intellectuelle aux origines, mais renvoie également à toute démarche de défense de celle-ci, lorsqu'elle se retrouve attaquée par des concurrents ou violée par des contrefacteurs. Car un OTT, à travers sa mission de représentation des intérêts d'un établissement devant les tribunaux, veille à ce que le cadre qu'il a établi prévale sur toute la durée de protection accordée par les instruments de propriété intellectuelle qui ont été mobilisés. De plus, c'est lui qui se charge d'effectuer toutes les démarches, soumissions et dépôts aux offices concernés, demandes d'extension et/ou de prolongation, etc. De fait, à travers cette dimension d'activité, l'OTT aspire à soulager les acteurs qui s'approprient à collaborer du poids de l'aléa lié à un environnement hautement concurrentiel.

- La dimension d'**accompagnement** renvoie à la capacité de l'OTT à épauler les acteurs du projet dans toutes les démarches et séquences du processus de valorisation. À l'écoute de leurs interrogations où des problèmes qu'ils rencontrent, l'OTT veille à y apporter les réponses adéquates, et ce dans des délais pertinents dans un contexte d'innovation technologique. Le facteur humain prédomine dans cette dimension, car les acteurs du projet sont particulièrement soucieux d'interagir avec des personnes physiques, disponibles et désireuses de les soutenir. En outre, il se peut que l'OTT soit également investi de la gestion financière du projet, en charge des fonds censés lui donner corps. Alors, c'est lui directement qui alloue les fonds à la demande des acteurs, et sait faire preuve de flexibilité pour leur offrir de plus amples marges de manœuvre. Enfin, si l'OTT se tient à disposition des acteurs dès qu'ils ont besoin de lui, ce dernier n'hésite pas non plus à organiser l'agenda du projet lorsque cela s'avère nécessaire, de sorte à maintenir une relative cohésion ainsi qu'un niveau suffisant d'interactions pour que le projet ne s'essouffle pas. De fait, en dictant ainsi la fréquence des réunions, il lui impose en quelque sorte sa rythmique.
- La dimension de **mise en connexion** renvoie à la capacité de l'OTT à adjoindre au projet la compétence des partenaires les plus circonstanciés selon ses spécificités. De fait, cela passe en premier lieu par le choix du partenaire industriel avec lequel entamer les négociations. Si plusieurs prétendants se présentent, l'OTT sonde les motivations et les caractéristiques de chacun d'eux, afin de déterminer lequel sera le plus à même de mener le projet à son terme. S'il n'y en a qu'un, l'OTT se doit tout de même de réaliser la même analyse, se ménager le droit de ne pas le sélectionner, et continuer à chercher des candidats plus adéquats le cas

échéant. En général, le réseau de l'OTT s'avère être un atout majeur dans la conduite de pareille recherche, puisqu'il n'est pas rare que la structure ait déjà connaissance, de par l'expertise du terrain dans lequel elle est ancrée, des besoins des entreprises, mais aussi de leur capacité à collaborer avec la recherche publique. Lorsque l'impulsion vient du secteur privé, ce dernier peut aussi compter sur pareille compétence, dans la mesure où l'OTT conduit de plus en plus ce qu'on appelle des cartographies de compétences au sein des laboratoires de recherche. De fait, il s'informe des champs de recherches et des objectifs en cours des laboratoires, et les met en relation avec leur faculté à collaborer en bonne intelligence avec le monde industriel. Ainsi, l'OTT souscrit pleinement à sa mission de matchmaker. Cependant, la puissance de son réseau ne se limite pas à la recherche d'un partenaire industriel à mettre en face d'un laboratoire – ou vice-versa –, mais confère au projet un accès vers tout un écosystème de structures tierces, qui peuvent également œuvrer, chacune à leur niveau, au développement du projet. Incubateurs, pôles de compétitivités, cabinets de propriété intellectuelle, fournisseurs, etc., voici autant d'intermédiaires qui peuvent, à un moment donné du processus, contribuer au succès d'un projet, et avec lesquels l'OTT entretient des relations parfois plus que privilégiées.

- La dimension de **sensibilisation** renvoie à la capacité de l'OTT à conscientiser les acteurs aux enjeux de la valorisation, afin qu'ils appréhendent au mieux chacune des étapes à venir. Contrairement à la dimension d'accompagnement, qui se focalise sur des freins administratifs ou opérationnels, celle-ci se manifeste à travers toute initiative destinée à lever des blocages de compréhension. De nombreuses actions de sensibilisation sont ainsi entreprises, dans lesquelles l'OTT investit une grande pédagogie. En effet, beaucoup de chercheurs s'avèrent néophytes de la valorisation, tout comme nombre d'entreprises – notamment les PME – n'ont aucune expérience de la collaboration avec le secteur public. Par conséquent, l'OTT se doit d'être à leurs côtés pour les aider à progresser dans un processus entièrement nouveau pour eux. La patience est de mise, car ils sont fréquemment amenés à trébucher le long de ce processus, et l'OTT est là autant pour minimiser les risques que cela n'arrive, que pour les aider à mieux rebondir ensuite. De plus, cette dimension contribue à former des chercheurs plus conscients des nouvelles réalités de leur métier, à dédramatiser certains a priori, et donc à amplifier les potentialités futures du processus de valorisation.
- La dimension de **positionnement** renvoie à la capacité de l'OTT à déterminer la forme sociotechnique la plus à même de sublimer les spécificités de la technologie, et de réaliser ainsi son plein potentiel. C'est donc à travers toute l'activité de business development de l'OTT que celle-ci se manifeste, et aspire essentiellement à déterminer le meilleur marché sur lequel positionner la future innovation, afin que celle-ci ait le plus de chances de prospérer. Ce choix s'effectue certes en concertation avec les autres acteurs majeurs, mais dans un monde où les projets sont suivis de plus en plus tôt, suite à l'émergence des fonds de maturation, il s'avère que le dernier mot revient de plus en plus à l'OTT. De son côté, la structure doit rapidement être en mesure d'atteindre certains faiseurs d'opinion au sein des différents marchés, pour ainsi sonder leur appétence vis-à-vis d'une nouvelle innovation potentielle. Opérationnellement, l'OTT dispose aussi de la possibilité de conduire certaines études de marché en interne, de par la professionnalisation de ses équipes et l'embauche de personnel dédié à ces questions, mais peut également commander des études similaires

auprès de cabinets privés. Enfin, l'OTT est en charge sur le marché visé d'identifier le meilleur partenaire à qui transférer les résultats, et de négocier avec lui les clauses dudit partenariat.

- La dimension de **maturation** renvoie à la capacité de l'OTT à financer directement le développement d'un projet, afin de le faire gagner en maturité technologique, et ainsi lui permettre d'attirer des entreprises prêtes à prendre le relais.

3.2.2.3. L'OTT comme architecte de la dynamique interactive

Revenons à présent au cas d'une collaboration public-privé, et voyons comment nous pouvons y superposer une telle lentille d'analyse. En réalité, chacune de ces dimensions sont autant de soupapes à travers lesquelles chercheurs et entreprises peuvent dès lors se délester du trop-plein de responsabilités inhérentes à la conduite d'une valorisation, qui les détournent de leurs cœurs de compétences respectifs. En effet, un chercheur n'est pas un commercial, comme une entreprise n'est en rien experte de tous les développements scientifiques. De fait, il peut s'avérer dommageable que chacun se considère comme tel et souhaite avoir son mot à dire sur tous les sujets, car la collaboration peut alors pâtir d'une répartition inefficace des tâches. En outre, il existe – nous l'avons vu – une myriade d'aspects annexes dont il convient de tenir compte, et pour lesquels l'OTT se révèle simplement plus indiqué pour les adresser. De fait, un OTT n'est en rien un empêcheur de tourner en rond, qui freinerait plus qu'il ne faciliterait les choses. Au contraire, son rôle est autant de défendre les intérêts du chercheur, que de trouver les meilleurs débouchés à la technologie qu'il souhaite valoriser, et il aspire à le faire à travers la conduite d'une intervention adaptée, efficace et soucieuse des enjeux de chacune des parties prenantes. Or, en acceptant cette réalité, et en consentant à répartir l'ampleur de la tâche avec l'OTT, chercheurs comme entreprises peuvent alors se concentrer uniquement sur les segments de la valorisation où ils sont pleinement amenés à contribuer. La partie académique peut dès lors se focaliser exclusivement sur le développement de la science, tandis que le partenaire socioéconomique se ménage les coudées franches pour en extraire la meilleure innovation. Pour l'OTT, tout est ainsi fait pour que le projet se déroule dans les meilleures conditions, à travers la création d'un espace privilégié et sécurisé où les acteurs peuvent dès lors échanger et collaborer en confiance, l'esprit aussi léger que possible.

Bien sûr, croire que les choses se passent d'une façon toujours aussi harmonieuse est une vue de l'esprit, car dans la pratique, il s'avère que les chercheurs et les entreprises ont beaucoup de mal à déléguer à l'OTT. En effet, ce dernier subit souvent plus les décisions de ses partenaires qu'il n'influe véritablement sur elles, de même qu'il ne parvient à les orienter. Nous avons déjà parlé de la défiance naturelle de certains chercheurs envers la valorisation, mais nous pourrions également citer la relative opacité du secteur privé, qui aspire en général à contrôler un maximum d'orientations, bien qu'il rechigne dans le même temps à s'ouvrir pleinement aux partenaires avec qui ils collaborent. Toutefois, une part de la faute revient directement à l'OTT, qui est également amené parfois à agir sous-optimalement, donnant ainsi du grain à moudre à ses détracteurs. En conséquence, chacune des dimensions présentées ci-dessus s'avère en réalité sous-exploitée. Nous entendons par là que l'OTT pourrait contribuer théoriquement plus, mais en est empêché soit par les acteurs auprès desquels il intercède, soit par l'inertie de ses propres process internes. Attention, nous ne pensons à l'inverse pas qu'une contribution totale, exploitant chaque dimension de la manière la plus intensive qui soit, soit également systématiquement nécessaire. En effet, selon les cas, chercheurs comme partenaires peuvent s'emparer de certaines dimensions s'ils en ont les

moyens et l'expertise avérés. Nous pensons notamment au service marketing d'un grand groupe, ou encore au carnet d'adresses d'un chercheur réputé, autant d'aspects sur lesquels l'OTT doit également savoir reconnaître lorsqu'il n'est plus le mieux armé pour les adresser. Nous estimons en revanche que l'OTT a théoriquement toutes les cartes en main pour orienter le développement à venir d'un projet et s'assurer que les conditions de sa réussite sont réunies en vue du transfert (formation, données, coopération afin que l'entreprise soit autonome, etc.). En effet, il reste celui qui, au départ, prend conscience du potentiel de la technologie, et en esquisse les premiers croquis. Ce statut de premier informé lui confère une responsabilité certaine sur ses orientations futures. La segmentation que nous proposons décrit évidemment un monde idéal, où l'OTT a pleinement conscience de ses capacités, et où les parties prenantes les reconnaissent comme telles et acceptent de se décharger sur lui.

Cette fonction d'architecte programmatique n'a cependant que rarement été mise en avant par la littérature. Nous souhaitons donc, à travers ce travail, investiguer pareil rôle qui, s'il était avéré, se révélerait d'une importance capitale, autant dans la justification de l'existence des OTT que dans les implications que cela aurait à l'égard des conditions d'émergence de l'impact. En effet, nous cherchons en premier lieu à voir comment cette réalité peut être mise en relation avec une lecture plus approfondie de l'impact, à travers une meilleure compréhension de la manière dont celui-ci se construit. Or, il paraît évident que l'OTT conditionne en partie la forme que va prendre la dynamique interactive, car c'est lui qui décide en amont qui solliciter, avec qui négocier, etc., et donc l'impact qui va nécessairement en résulter. Bien sûr, la mobilisation effective de chacune de ses dimensions d'action s'avère elle-même conditionnée par le critère d'efficacité qui meut l'OTT. Il est clair qu'un OTT qui se contente de sortir des technologies des laboratoires – le fameux critère « Out the Door » – ne sera pas incité à s'impliquer davantage qu'une simple négociation avec le premier industriel venu. À l'inverse, un OTT qui aspire à répondre à la vocation sociétale du TTC sera soucieux d'exploiter au maximum toutes ses potentialités d'action. Mais c'est surtout ce qu'il se passe entre ces deux extrêmes qu'il est intéressant d'observer, car il existe de fait tout un continuum d'interventions possibles, dont le choix retenu dépend de fait d'un large programme d'optimisation. Sa propre sensibilité, celles des partenaires, les spécificités du projet, etc., autant d'éléments dont l'OTT se doit de tenir compte lorsqu'il conçoit un projet de valorisation. Ainsi, en intégrant ces diverses contraintes au sein d'un même programme de maximisation, il est capable de proposer une intervention sur mesure à ses interlocuteurs. Cette réalité est fréquemment mise en avant par les OTT eux-mêmes, qui considèrent que chaque projet est en quelque sorte unique – « le diable se cache dans les détails » est par exemple une expression qui est à de nombreuses reprises revenue dans nos échanges avec les professionnels de la valorisation – et nécessite de fait une planification adaptée. En conséquence, le modèle linéaire de la valorisation est sérieusement mis à mal, dans la mesure où les dimensions de l'OTT s'articulent en réalité non pas selon une séquence fixe, mais bien selon un agencement propre à chaque projet. En outre, celui-ci se réactualise sans cesse en fonction des besoins instantanés du projet et des contraintes qui pèsent alors sur lui, dans un incessant mouvement de va-et-vient entre chacune des dimensions.

En effet, la dimension longitudinale d'un projet a pour inévitables répercussions d'étendre la programmation à un continuum temporel, non pas la circonscrire à un point fixe du temps. Le processus idéatif s'enclenche certes dès que la technologie est connue de l'OTT, mais le diagnostic qui sera retenu au final est cependant loin d'être immédiat, dans la mesure où les problématiques et enjeux n'émergent pas tous au même moment du projet. En outre, les acteurs progressivement

enrôlés se manifestent en décalage, challengeant sans cesse le projet avec de nouvelles réalités. De fait, l'OTT est systématiquement contraint de reconduire ce diagnostic – parfois à de multiples reprises au cours d'un même projet – selon un processus itératif, jusqu'à parvenir à lui donner une forme relativement stabilisée à même de générer de l'impact. Pour Latour (1990), le projet ne « cesse jamais d'être la résultante d'une stratégie quadruple », convoquant les interrogations suivantes :

- Qui dois-je convaincre ?
- Quelle est la force de résistance de ceux que j'ai choisi de convaincre ?
- Quelles nouvelles ressources dois-je enrôler ?
- Quelles transformations le projet doit-il subir ?

Il est éclairant de constater combien ce cadre d'analyse sied au cas spécifique de la valorisation, et comment l'OTT a aujourd'hui matière à apporter des réponses appropriées à chacun de ces questionnements. Parmi les trois acteurs majeurs d'une collaboration, il est peut-être même le seul à pouvoir les adresser tous simultanément. En effet, le partenaire industriel saura certainement bien répondre aux interrogations entourant le marché, et tous les aspects commerciaux y afférents, tandis que le chercheur, de par sa connaissance érudite de la technologie, saura certainement mieux définir les étapes qui séparent sa force actuelle de la dite commercialisation. Mais chacun reconnaîtra ses limites sur la sphère de prédilection de l'autre. Or, l'OTT, une fois investi de la connaissance du chercheur, et disposant en interne des compétences orientées business suffisantes, sait théoriquement adresser l'entièreté du spectre. Pour cette raison, il émerge naturellement à nos yeux comme le véritable architecte des projets qu'il entreprend, bien qu'il ne porte lui-même ni le développement de la science, ni la commercialisation de celle-ci. De fait, s'il n'est certes pas le réalisateur des impacts, il en est clairement l'orchestrateur.

Cependant, si on accepte l'idée que l'OTT peut volontairement œuvrer à l'impact qu'auront à terme les projets, à travers l'intensité de son intervention, il advient nécessairement qu'une part de la faute lui revient également si le projet venait à échouer, et si l'impact ne parvenait de fait pas à se réaliser. Prenons le cas d'un transfert de technologie classique. Si ce transfert se réalise, mais que le partenaire industriel décide après coup – et pour quelconque raison – de ne pas y donner suite, alors le projet n'est plus en mesure de réaliser les impacts qu'il a commencé à façonner. Le partenaire industriel en est certes le principal responsable, mais une part de cette responsabilité rejaille nécessairement sur l'OTT, car c'est lui qui a choisi ce licencié, sur la base d'études et de réflexions conduites en interne. Et si l'OTT n'a pas influé sur cette dimension, peut-être est-il tout de même responsable de ne justement pas avoir porté ces questions. Aujourd'hui, les OTT sont de plus en plus dotés des moyens leur permettant d'avoir un regard prévisionnel sur la réussite d'un projet. Ils doivent donc être tenus en partie responsable si ce dernier échoue – au même titre que toutes les parties prenantes –, et récompensés et reconnus s'il est mené à bien. Avant, la donne était différente car les OTT n'avaient pas de contrôle sur ces éléments. Aujourd'hui néanmoins, les cartes sont rebattues. De fait, en faisant l'hypothèse que c'est l'OTT qui décide du sort d'une technologie, et donc de l'impact qu'elle va pouvoir générer, il faut également leur en tenir rigueur – dans une certaine mesure – des actions ou inactions des bénéficiaires du transfert. En effet, en entreprise, si le

lancement d'un nouveau produit échoue, le blâme retombe certes sur les commerciaux, les ingénieurs, etc., mais critiquables également sont ceux qui en ont eu la vision aux origines. Néanmoins, il n'est en réalité pas tant ici question de trouver un bouc émissaire, consacrant ainsi une représentation égoïste et pessimiste du TTC. À l'inverse, il convient de surtout de saluer la prise de risque d'acteurs qui osent s'affairer à l'ouvrage de projets très incertains, dans l'espoir – bien qu'il ne soit clairement pas le seul – de promouvoir le bien social. De fait, si les choses se passent mal, la première punition est d'assumer le risque pris dans les divers investissements consentis. Ainsi, il est bien plus question de comprendre comment les choses auraient pu être mieux réalisées que de jeter la pierre à qui que ce soit. Certes, c'est à l'OTT qu'il peut revenir de trouver une porte d'entrée à une technologie, d'identifier le meilleur collaborateur à même de porter son développement au sein de la société, d'anticiper de façon prospective les évolutions tant technologiques que de marché, de prévoir vers quels autres marchés la technologie pourra ensuite se déporter, d'envisager les améliorations futures à donner à l'innovation, etc. Cependant, on comprend bien, à travers l'itération de tous ces éléments, que de nombreuses dimensions échappent encore – et échapperont sans doute toujours – à sa vue, bien que la mutualisation progressive des moyens résorbe sans cesse plus cette réalité. Nous souscrivons totalement à la citation d'Akrich (1989) qui, si elle a été énoncée en prenant pour exemple la confection d'une simple machine à récolter le coton, se révèle peut-être d'une plus grande acuité encore, transposée à la réalisation d'un projet de valorisation, quel qu'il soit. En effet, « un innovateur qui réussirait du premier coup à produire une machine performative, c'est-à-dire qui réalise par son existence le monde dont elle est l'inscription, serait doué de facultés divinatoires hors du commun ». Ainsi, il convient avant tout pour l'OTT de veiller à minimiser les désagréments éventuels, tout en conservant une approche agile tout au long du projet, à même de répondre prestement aux aléas et autres imprévus.

Nous concluons cette section en revenant sur un point important de vigilance vis-à-vis de notre population d'étude. En effet, tous les OTT, en France, ne se valent pas, dans le sens où cohabitent au sein d'un même écosystème des structures aujourd'hui très professionnalisées – les SATT –, comptant plusieurs dizaines de personnels aux compétences variées, avec des structures naissantes reposant parfois sur les épaules d'une seule et même personne. De fait, il est à nos yeux honnête de reconnaître que tous les projets ne naissent pas avec les mêmes chances. Ainsi, il est donc compliqué de considérer l'OTT comme un objet unique et homogène. Néanmoins, dans la mesure où certaines structures aussi avancées existent et composent le paysage – et dans une perspective d'exploration tant des impacts que de leurs conditions d'émergence – nous nous devons de niveler nos interrogations par le haut, en considérant que les OTT sont aujourd'hui en mesure de répondre à ces enjeux. Ainsi, qu'il choisisse de s'incarner à travers une seule dimension, où qu'il œuvre en tant qu'architecte intégral, nous considérons qu'un OTT a potentiellement accès à tous les précédents leviers pour piloter un projet de valorisation. Cette hypothèse n'est d'ailleurs pas erronée dans la mesure où le système de valorisation tend aujourd'hui à ériger en exemple ces structures, et à répliquer leurs codes de fonctionnement à l'ensemble des OTT. Nous avons cependant parfaitement conscience de la grande diversité de situations et de réalités. C'est pourquoi nous avons taché d'en tenir compte dès que cela était nécessaire. En conséquence, et ce pour chacun de nos cas, tous nos résultats sont tempérés par le niveau d'expérience et la capacité réelle de l'OTT.

3.2.2.4. Une lecture de l'impact multi-niveaux

En embrassant les préceptes d'une vision processuelle de l'impact, alors fruit de l'interaction entre acteurs, nous avons pu faire émerger de nouveaux rôles pour l'OTT. Ainsi, il apparaît autant comme l'architecte, à même de la conception des plans, que comme le contremaître, chargé de veiller à ce que les artisans les comprennent et adhèrent collectivement à leur vision. Cette métaphore illustre combien l'OTT contribue à l'impact d'un projet de valorisation et modèle en quelque sorte celui-ci tout du long, et ce de façon totalement déconnectée de la nature intrinsèque de la technologie. De plus, s'il construit activement les impacts directs, son intervention est également à l'origine de multiples impacts annexes et indirects – les externalités –, ouvrant autant de canaux de déversement secondaires qu'il convient d'intégrer dans une lecture de l'impact la plus exhaustive possible.

Dans ce travail, nous cherchons, à travers le récit qui nous en est fait par ses diverses parties prenantes, à appréhender la diversité des impacts résultant d'un projet de valorisation et à en explorer le maximum de facettes. Cette posture nous impose de nous prémunir au préalable de certains cadres d'analyse préexistants, ou bien d'en façonner un complètement original, capable de tenir compte de toutes les spécificités de notre sujet d'étude. Dans la mesure où l'étude de projets technologiques se trouve déjà suffisamment pourvu, nous avons fait le choix de nous en tenir aux méthodologies existantes, en prenant bien évidemment le soin de les adapter à nos besoins et aux réalités de la valorisation. Ainsi, nous souscrivons pour chaque projet à son étude *ex-post*, et nous y pourvoyons en recourant simultanément à la puissance des approches ASIRPA et EvaRIO, présentées dans la section 2.5 du chapitre 2.

Revenons à présent sur les raisons de pareils choix. Autant dire que la méthodologie ASIRPA a émergé par elle-même, de par l'importance conceptuelle qu'elle a eue dans notre itinéraire de réflexion. De plus, nous avons eu la chance de collaborer conjointement avec un chercheur de l'INRAE, qui a lui-même participé en interne à la conception et au développement de la méthode. Ce dernier s'est montré d'une aide particulièrement précieuse pour parvenir à en ajuster les contours au périmètre de notre propre unité d'analyse, à savoir le projet de valorisation. En conséquence, ASIRPA nous offre à la fois deux outils de visualisation, graphiques et performants, à même de refléter l'impact d'un projet de deux manières différentes, et ô combien complémentaires. À l'aide du chemin d'impact, nous sommes en mesure de reproduire la dynamique interactive qui a animé le projet sur toute sa durée, et ainsi mettre en lumière les mécanismes générateurs d'impact, tandis que le radar d'impact nous en restitue une représentation instantanée, à plat, obtenue au terme du projet. Par ailleurs, le radar ASIRPA nous a servi de base privilégiée pour décomposer l'impact sociétal d'un projet de valorisation. À l'instar de notre modèle, nous avons conservé une représentation en 5 branches, bien que nous n'en ayons retenu que 4 des 5 dimensions originelles. En effet, la dimension politique a été évacuée de notre lentille d'analyse, car sa pertinence dans notre cas est bien moindre. Dans le contexte propre à l'INRAE, qui est celui d'un programme entier, on comprend aisément les répercussions politiques qu'une telle masse volumique de recherche peut avoir, d'autant que l'INRAE est lui-même un établissement spécialisé dans la recherche-action. De notre côté en revanche, on pourrait bel et bien supposer qu'une technologie, de par son caractère original et innovant, puisse créer de nouveaux flous juridiques, contraignant le politique à réagir. Or, si ce cas de figure peut certes survenir assez fréquemment dans des domaines où le caractère

éthique de certaines recherches est souvent débattu (médecine, agriculture, etc.), il faut reconnaître qu'il fait office d'exception, et est très souvent absent de la plupart des autres pans de la recherche.

Ainsi, nous décomposons l'impact sociétal à travers les 5 dimensions suivantes :

- L'impact **économique**, au sens large, renvoie à l'ensemble des bouleversements qui ont été observés dans la structuration des marchés et des rapports de force entre acteurs qui y cohabitent. Nous prenons en compte des facteurs aussi larges que l'émergence de nouveaux marchés, la modification structurelle de ceux préexistants, l'apparition de nouvelles manières de conduire une activité économique, ainsi que divers éléments relatifs aux questions d'emploi global sur le secteur concerné.
- L'impact **social** renvoie à des considérations de bien-vivre ensemble, et reflète les bouleversements observés dans la communication entre les personnes, l'inclusion de celles-ci autant dans l'emploi que dans l'échange d'idées, ou encore la préservation de l'identité et du patrimoine de chacun. La dimension culturelle, autant dans les arts que dans les façons de faire, est particulièrement prégnante ici.
- L'impact **scientifique** renvoie aux bouleversements internes au monde de la recherche, qui surviennent des suites de la valorisation de certains résultats. Celle-ci a-t-elle permis d'ouvrir de nouveaux pans de recherche ? De contribuer à : une meilleure compréhension de l'objet d'étude ? à sa vulgarisation auprès de la société ? L'innovation qui en résulte trouve-t-elle sa place dans : des activités de médiation scientifique ? des cursus de formations ? etc. L'inclusion de cette dimension, qui remplace la dimension politique d'ASIRPA, nous apparaît fondamentale, dans la mesure où la valorisation manipule des résultats le plus souvent aux frontières de l'état de l'art, à même de contribuer à d'importants sauts technologiques.
- L'impact **environnemental** renvoie aux bouleversements observés dans les rapports qu'entretient la société avec la nature. Cette dimension, particulièrement scrutée aujourd'hui de par les grands défis qui nous font face, intègre tout élément relatif à la sauvegarde de la biodiversité, à la lutte contre le réchauffement climatique, à une utilisation plus parcimonieuse des ressources, à une plus grande efficacité dans leur recyclage, ou encore à la réhabilitation d'espaces rendus impraticables en raison de l'activité humaine.
- L'impact **sanitaire**, particulièrement en vue dans le contexte actuel, renvoie à l'ensemble des bouleversements observés autant sur la santé humaine que sur celle des autres organismes vivants, comme les animaux. Nous prenons en compte tout élément saillant ayant trait à l'espérance de vie, au bien-être des populations, à l'accès aux soins, etc.

De fait, nous nous servons principalement d'ASIRPA pour investiguer l'impact au niveau macroscopique, à travers l'observation de certains phénomènes d'ampleur qui dépassent les frontières du seul projet et des acteurs qui l'incarnent. Bien sûr, l'impact sociétal d'un projet s'apprécie quand l'innovation qui en résulte parvient à se diffuser et à prospérer en dehors de celui-ci. Or, ceci dépend – nous l'avons vu – d'autres facteurs, et de modifications parfois très importantes, qui sont souvent le fait d'acteurs sans le moindre lien avec le projet d'origine. Pour cette raison, nous souscrivons pleinement à la notion de contribution, qui supplante par conséquent toute velléité

d'attribution directe. C'est pourquoi, dans cette première opérationnalisation de la méthode, nous considérons l'impact comme autant tributaire du projet initial que de la diffusion de l'innovation qui en résulte, si la contribution du projet s'avère bien entendu suffisamment substantielle. Cependant, bien que nous essayions de soulever chaque élément à la lumière de l'éclairage le plus factuel qui soit, il convient qu'une certaine part de subjectivité s'imisce inévitablement dans notre analyse.

Néanmoins, pour contenir au maximum les biais éventuels qui pourraient en résulter, nous sommes majoritairement concentrés sur les impacts de premier rang, qui interviennent dans les 3 à 4 années qui suivent le démarrage des projets. Par conséquent, nous minimisons le risque d'établir des causalités fallacieuses, risque qui augmente grandement avec le temps qui passe. Ainsi, en focalisant l'analyse sur les impacts relativement rapprochés du projet, nous estimons parvenir à des résultats relativement objectifs. En outre, nous manquons encore de suffisamment de projets exhibant des maturités très importantes, pour parvenir à une étude systématique et fonctionnelle des impacts de second rang. Pour toutes ces raisons, nous veillons à rester les plus conservateurs possibles dans nos conclusions. Toutefois, cela ne nous empêche pas, dans une démarche de compréhension des mécanismes générateurs d'impact, de considérer avec attention la notion d'impact prospectif. En effet, nous disposons dans notre portefeuille de cas – nous le verrons dans la section 3.4.2. – de nombreux projets de valorisation ayant démarré il y a seulement quelques années, voire pour certains quelques mois. Ces derniers, qui informent déjà sur de nombreux aspects de l'impact, ne sont néanmoins pas suffisamment matures pour aborder les considérations sociétales qui sont le plus souvent recherchées. Par conséquent, nous nous risquons, lorsque cela est nécessaire à une lecture prospective des impacts, sur la base de l'état actuel du projet et bien évidemment de la nature de la technologie. Bien entendu, cette lecture s'avère quoiqu'il arrive virtuelle dans le sens où, même si la technologie exhibe des vertus environnementales importantes, rien ne garantit qu'elle parvienne à les convertir en impacts de cette nature un jour. Tout dépend – nous le répétons – de la capacité des acteurs, y compris et surtout de l'OTT, à collaborer et donner corps au potentiel de la technologie.

Dans la mesure où nous étudions des projets de valorisation, et où ASIRPA ne parvient à capter que des réalités macroscopiques, nous ne saurions cependant nous contenter d'une lecture de l'impact à cette seule échelle. En effet, celle-ci n'éclaire que partiellement sur l'impact global du projet, notamment sur les acteurs qui le font vivre. Pour cette raison, nous adossons à chacune de nos analyses *ex-post* un second niveau de lecture, ramené cette fois à hauteur des parties prenantes du projet. Cette nécessité microéconomique se révèle par ailleurs une véritable aubaine, dans la mesure où elle nous permet de surcroît d'observer des impacts qui sont imputables avec certitude au projet, voire même pour certains à l'intervention de l'OTT. En effet, si l'attribution au niveau macroscopique s'avère hors d'atteinte, la résolution du problème se révèle bien plus conciliante à l'échelle des acteurs directs. De par le savoir-faire historique du BETA en la matière, et par la facilité privilégiée d'accès aux chercheurs qui l'ont directement théorisé, nous nous sommes logiquement tournés vers l'approche EvaRIO.

Ainsi, pour chacune des parties prenantes de la collaboration, nous avons cherché à mettre en lumière les différents effets directs, de capacité, de performance, ainsi que les différents effets indirects qui s'opèrent sur eux – nous renvoyons à la section 2.5.2 du chapitre 2 pour une définition plus précise de chacun de ces éléments. Bien entendu, en déportant l'analyse au cadre spécifique de la valorisation, et non plus des infrastructures de recherche, nous sommes amenés à adapter

quelque peu les contours de la méthode. Chaque collaboration peut ainsi se voir comme le lieu de rencontre entre un pourvoyeur de résultats à valoriser (le chercheur), un opérateur de la valorisation (l'OTT) ainsi qu'un futur bénéficiaire de ces résultats une fois valorisés (le partenaire socioéconomique). Par conséquent, chacun d'eux, y compris l'OTT, est donc amené à bénéficier d'une grande diversité de retombées en acceptant de collaborer. En effet, et ce de façon triviale, chaque nouvelle collaboration vient tout d'abord grossir le volume d'activités de chacun des acteurs du projet (effets directs). Ils en retirent nécessairement un certain nombre d'apprentissages à même de modifier la façon dont ils piloteront par après leur propre activité, apprentissages alors fruits de l'observation et de la collaboration auprès d'acteurs agissant différemment (effets de capacité). Ensuite, ces effets de capacité, s'ils sont avérés, se traduisent en gains d'activité, en raison d'une efficacité accrue, autant dans leur futur usage de la valorisation (effets de performance) que dans la conduite de leur activité globale (effets indirects). L'approche EvaRIO se révèle donc d'autant plus séduisante qu'elle nous gratifie directement des nouvelles dimensions dans lesquelles classer les différents impacts microéconomiques que l'on observe. Pour chacun des acteurs de la collaboration, nous entendons donc procéder à un bilan sur mesure des diverses forces qui s'appliquent sur eux.

Or, il nous est apparu que ce bilan pouvait également être décliné à travers un second radar d'impact, cette fois-ci dédié aux impacts microéconomiques. En effet, notre méthodologie porte en elle une forte volonté d'opérationnalisation, et les radars sont des outils dont les opérateurs de la valorisation peuvent facilement s'emparer, autant pour rendre compte que pour piloter leur activité. Ainsi, à travers une deuxième représentation, complémentaire de la première, l'impact d'un projet de valorisation peut désormais s'appréhender dans sa globalité. S'est alors posé la question de la forme à donner à ce nouveau radar. En effet, trois options s'offraient à nous. La première consistait à proposer un radar personnalisé pour chacun des acteurs, dont les branches refléteraient alors les différents types d'effets (directs, capacité, performance, indirects). Cependant, cette solution portait le compte non pas à un, mais trois radars supplémentaires en réalité, ce qui alourdissait déjà plus la reddition de comptes, contrevenant à la nécessité de synthèse à laquelle aspire les décideurs. La seconde option consistait également à décliner un radar personnalisé pour chaque acteur, mais qui refléterait seulement les différents effets de capacité observés (techniques, organisationnels, relationnels, réputationnels, et relatifs au capital humain). Cependant, outre la problématique du nombre, chaque radar, bien qu'il creusait considérablement la dimension des effets de capacité, occultait en revanche les autres formes d'effets observés. Enfin, la troisième option revenait à synthétiser au sein d'un même radar à trois branches la totalité des impacts observés chez les trois parties prenantes simultanément. C'est finalement cette solution qui a été retenue, car elle répondait avant tout au critère de synthèse – voir les sections 3.4.2.2. et 3.4.2.3. pour une première visualisation des deux radars, dans le cadre du projet HEMANGIOL.

Cependant, cette réduction de la réalité – tout comme celle consentie pour aboutir au radar d'impact sociétal – n'est envisageable que parce qu'elle s'appuie sur un narratif fort, qu'il convient de ne surtout pas reléguer au second plan. En effet, bien que les outils graphiques demeurent de très bons supports pour synthétiser chaque cas, ils ne s'affranchissent cependant que très difficilement d'une lecture du narratif intégral, ne serait-ce que pour comprendre les raisons de la forme ainsi obtenue, ou appréhender le contenu exact de chacune des dimensions. Ainsi, la synthèse écrite, le chemin d'impact et les deux radars d'impact s'articulent de façon complémentaire les uns par rapport aux autres, et aucun ne saurait prendre le pas sur les autres, tant chacun apporte un éclairage unique sur la réalité du cas. Il est d'ailleurs légitime de s'interroger sur la pertinence de

réduire une somme d'interviews à un ou plusieurs radar(s), tant cette procédure ne saurait se faire qu'au détriment de la pleine richesse du cas. En réalité, celle-ci ne se comprend réellement que dans une perspective d'agrégation et de comparaison, afin d'accéder à des enseignements supplémentaires grâce à la répétition des cas. Pris individuellement, un radar est en réalité inutile, et son intérêt n'apparaît que lorsqu'il est mis en contraste avec d'autres radars. Car si la synthèse écrite offre certes la vision la plus fidèle et exhaustive qui soit d'un cas, précisant chaque détail et s'appuyant sur les verbatim directement obtenus, il est cependant très complexe de comparer entre eux deux narratifs d'une telle ampleur. Or plus le nombre de cas augmente, plus cette complexité augmente elle aussi, et ce exponentiellement. En se laissant distraire par tout le bruit ambiant, il s'avère en effet très ardu de faire apparaître en filigrane des patterns communs, et la synthèse écrite ne parvient par conséquent jamais réellement à s'extraire de l'ornière de la preuve par l'exemple. En revanche, comparer entre elles les formes que revêtent un grand nombre de radars permet de faire apparaître avec une bien plus grande facilité certaines similarités, à même de permettre l'extrapolation. Voilà pourquoi il est nécessaire de consentir à ces réductions – ce qui est vrai pour le(s) radar(s) l'est tout autant pour le chemin d'impact –, du moment qu'elles s'avèrent complémentaires du matériel original.

Toutefois, la conversion de tout ce narratif en un unique radar présuppose certaines étapes préalables. Notamment, un radar réduit à une poignée de valeurs plusieurs ensembles d'observations, de telle sorte qu'il devient possible d'assigner à chacune des dimensions un score unique. Or, dans notre cas, chaque score désigne l'intensité observée de chaque type d'impact. On voit ainsi poindre une difficulté supplémentaire, car l'agrégation nous pousse dès lors à devoir émettre un jugement de valeur, et à pouvoir le justifier. En effet, on comprend qu'explorer l'impact s'avère relativement trivial lorsqu'il s'agit seulement de les recenser les uns à côté des autres. Néanmoins, chercher à les agréger ensemble requiert de fait d'être en mesure de jauger la force de cette agrégation. Prenons l'exemple d'un projet qui a eu des retombées mineures en termes de lutte contre le réchauffement climatique, mais également sur la sauvegarde de la biodiversité. Son impact environnemental est-il de fait plus ou moins important qu'un projet qui n'aura eu que des retombées sur le réchauffement climatique, mais en ce cas modérées ? Est-il possible de le dire avec certitude, et est-il seulement possible d'effectuer cette comparaison ? Oui, nous dirons certains, si nous parvenons à exprimer et ramener toutes ces observations à une seule et même unité de mesure, le plus souvent monétaire. Ainsi, en comparant le « gain » pécunier induit par ces retombées d'un projet à l'autre, il devient théoriquement possible de dire lequel a le plus impacté dans la dimension environnementale. Cependant, on comprend très vite que cette subtilité n'est souvent pas permise, tant certaines réalités aspirent à ne pas avoir d'équivalent monétaire. En outre, cela voudrait dire que jauger de l'intensité d'un ensemble prédéfini d'éléments revient nécessairement à savoir jauger l'impact individuel de chacun de ses constituants. Cela induirait dans chaque cas savoir quoi observer, et comment effectuer la conversion. Il apparaît qu'un économiste aura certaines clés de lecture pour tout ramener à la dimension économique, du moment qu'il adresse des réalités économiques, mais on comprend aussi qu'il sera très vite démuni lorsqu'il faudra lui traiter de la sauvegarde de la biodiversité, ou du mieux-vivre ensemble.

Pour ces raisons, l'analyse de l'impact ne saurait se résoudre à mener de front autant de micro-analyses aussi approfondies, sur des sujets aussi divers, dont les tenants et aboutissants échappent le plus souvent à l'examineur. Rappelons d'ailleurs que notre méthodologie aspire, à terme, à être intégrée aux processus des structures de valorisation. C'est donc eux qui auront à se

charger d'attribuer à un ensemble d'observations relatives à l'impact différents scores à même de composer le radar. Or, s'il s'avère que nous avons nous-mêmes été incapables de consentir à autant d'analyses qui sortent du cadre de notre recherche, dans le temps réduit de ce travail de thèse, eux ne le pourront de toute évidence pas non plus. Il a ainsi fallu anticiper cette future réalité, et donc ne retenir que certains éléments théoriquement à leur portée pour ensuite calibrer une à une les dimensions de chacun de nos radars. En conséquence, nous nous sommes focalisés sur le récit des acteurs, leur propre ressenti et attentes vis-à-vis de l'impact de leur projet, ainsi que sur leur connaissance de la technologie et des milieux qui allaient être inévitablement impactés. Lorsque cela était nécessaire, nous avons également soumis nos répondants à différents exercices de prospective.

3.2.2.5. Indicateurs retenus et scoring

Dans cette section, nous dressons un inventaire des différents indicateurs, pertinents à nos yeux, sur lesquels nous avons structuré les diverses dimensions de la collecte d'information. Ceux-ci ne constituent en rien une liste exhaustive et il est probable que davantage d'indicateurs émergent à l'avenir et viennent étayer ces différentes dimensions. En outre, les indicateurs proposés se révèlent tant quantitatifs que qualitatifs, car toutes les réalités qu'ils incarnent ne sont, à ce stade, pas compatibles avec une lecture chiffrée, qui serait trop chronophage ou simplement hors de portée d'un pilotage par les OTT. Ainsi, le tableau N°9 présente un panorama des divers indicateurs pris en compte pour refléter la variété de la contribution de l'OTT, tandis que les indicateurs présentés dans les tableaux N°10 et 11 renvoient directement à des considérations d'impact, respectivement microéconomique et sociétal. Nous gageons de cette manière que la diversité des formes d'impact observées dans chaque dimension a bel et bien été prise en compte.

Dimensions d'activité	Indicateurs de contribution de l'OTT
Accompagnement	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes gestions opérées pour le compte du projet (administrative, financière, propriété intellectuelle, etc.) - Liens avec les tutelles - Efforts de communication déployés pour le compte du projet - Gestion de l'agenda et des réunions de suivi - Fréquence des réunions - Mise à disposition d'une équipe scientifique - Aides à la réponse d'appels à projets, au dépôt de dossiers de financement, etc. - Qualité des interactions humaines
Connexion	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation de rencontres avec de nouveaux prospects industriels - Nouveaux acteurs supports (fournisseurs, client, cabinets de PI, etc.) identifiés et présentés - Interface avec l'écosystème d'innovation (incubateurs, pôles de compétitivité)
Maturation	<ul style="list-style-type: none"> - Octroi de fonds de prématuration - Octroi de fonds de maturation - Intensité du financement, rallonges accordées
Positionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de marchés investigués - Nombre d'études de marché commandées ou réalisées en interne - Identification de nouveaux partenaires industriels avec lesquels collaborer - Démarrage d'une comaturation - Efforts de valorisation hors-domaine
Protection	<ul style="list-style-type: none"> - Rédaction des contrats - Nombre de déclarations d'invention - Nombre et variété des outils de PI déployés - Défense de la propriété intellectuelle - Attaque des contrefacteurs
Sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> - Origine de la détection (scouting, appel à projets, etc.) - Réunions de sensibilisation aux enjeux de la valorisation - Formations à certaines problématiques spécifiques (PI, etc.)

Tableau N°9 : Indicateurs retenus dans l'attribution des différents scores de contribution de l'OTT

Partie prenante impactée	Indicateurs d'impact microéconomique du projet
<p align="center">Etablissement de recherche (y compris laboratoire et chercheurs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Publications associées - Nouveaux sujets de recherche - Retours financiers : <ul style="list-style-type: none"> o Financement de la recherche o Achat de matériel o Embauche de nouveaux personnels (doctorants, post-doctorants, assistants de recherche, etc.) - Gains réputationnels, de visibilité <ul style="list-style-type: none"> o Accès privilégié à certaines sources de financement o Attractivité de nouveaux chercheurs, doctorants, etc. o Tribunes populaires - Changements de mentalité, d'état d'esprit à l'égard de la valorisation <ul style="list-style-type: none"> o Conduite ultérieure de nouvelles activités de valorisation - Vellités de collaboration étroite avec le partenaire dans le futur
<p align="center">Partenaire socioéconomique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Commercialisation d'une nouvelle innovation (produit, service, procédé, etc.) - Gain de chiffre d'affaires - Gains de productivité globaux - Embauche de nouveaux salariés <ul style="list-style-type: none"> o Vellité d'embauche à court terme - Changements de mentalités à l'égard de la collaboration avec la recherche publique <ul style="list-style-type: none"> o Conduite ultérieure de nouvelles collaborations - Structuration d'un pôle de R&D, d'une nouvelle branche de développement - Aménagements collaboratifs : <ul style="list-style-type: none"> o Déploiement d'un laboratoire commun o Signature d'un contrat d'occupation temporaire des locaux
<p align="center">OTT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Retours financiers - Professionnalisation globale de l'activité - Gain de compétence sur une dimension particulière de la valorisation - Gains de confiance en interne, « effet totem » - Gains de visibilité vis-à-vis de : <ul style="list-style-type: none"> o Nouveaux chercheurs o Nouvelles entreprises - Confiance accrue des institutions, des chercheurs et des entreprises - Mesures correctives entreprises

Tableau N°10 : Indicateurs retenus dans l'attribution des différents scores d'impact microéconomique du projet

Dimensions d'impact	Indicateurs d'impact sociétal du projet
Economique	<ul style="list-style-type: none"> - Apparition de nouveaux marchés, de nouvelles filières - Restructuration des marchés existants - Nouveau standard technologique - Support de nouveaux besoins, de nouvelles possibilités de développement - Embauches globales pour le secteur - Gains de productivités globaux pour le secteur - Nouveaux modes de gouvernance, de mangement en entreprise - Meilleure mobilité des agents économiques
Social – Territorial	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleur accès à l'information, à l'éducation, etc. - Mieux vivre-ensemble - Dialogue, inclusion, transparence etc., favorisés - Préservation du patrimoine culturel - Préservation de l'emploi sur les territoires - Lutte contre les inégalités
Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure compréhension de l'objet de la valorisation <ul style="list-style-type: none"> o Effort de publication global - Vulgarisation des résultats, des thématiques, etc. - Constitution de bases de données publiques - Développement de logiciels open source - Communautés d'utilisateurs
Environnemental	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation plus efficace des ressources à disposition - Efficacité énergétique (provenance, stockage, empreinte écologique, etc.) - Durabilité des produits - Recyclage des matériaux - Lutte contre le réchauffement climatique - Sauvegarde de la biodiversité - Agriculture moins polluante et plus résiliente
Sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Lutte contre les pathologies - Meilleur accès aux soins - Baisse des effets secondaires liés aux traitements existants - Sentiment de bien-être accru - Pénibilité du travail réduite - Alimentation de meilleure qualité

Tableau N°11 : Indicateurs retenus dans l'attribution des différents scores d'impact sociétal du projet

De plus, nous n'avons pas cherché à extrapoler davantage que ce que chaque projet avait à nous offrir, et nous avons aussi corrigé les scores préliminaires que nous attribuions pour chaque dimension, à la lumière de tous les autres projets que nous avons investigués. En effet, dans la mesure où les radars sont amenés à être étudiés côte à côte, il est nécessaire que chacun d'eux soient exprimés autant que possible en termes absolus, et non pas en termes relatifs. Pour chaque dimension, nous avons ainsi calibré les échelles de mesure en prenant en compte tous les projets dont nous disposons, ramenant ainsi équilibre et rationalité dans nos notations. En effet, il est aisé de se laisser emporter par l'émotion que peut susciter un projet, lorsque celui-ci flatte nos propres affects et sensibilités, notamment dans les dimensions environnementales ou sanitaires. Il convient dès lors de soupeser chaque élément, pour évacuer au maximum les éventuels biais, et ne pas attribuer une notation maximale à un projet, certes idéalisé, qui ne touche en réalité qu'une poignée d'acteurs. Ainsi, dans la calibration des dimensions du radar sociétal, nous avons retenu deux principaux critères pour juger de l'intensité de tous ces éléments : l'audience des personnes effectivement touchées par ces retombées et la capacité de l'innovation à disrupter les marchés existants et futurs. Quant au radar d'impacts microéconomiques, nous avons été particulièrement attentifs à la capabilité accrue de chacun des acteurs, et à la manière dont leur activité telle que conduite initialement avait été affectée plus ou moins en profondeur par la collaboration. Puis, sur la base de ces différents critères, nous avons bâti une échelle de mesure commune à toutes nos dimensions, allant de 0 à 5, que le tableau n°12 se propose de décomposer de la manière suivante.

Note	Intensité
0	Aucun impact
1	Peu impactant
2	Modérément impactant
3	Impactant
4	Très impactant
5	Extrêmement impactant

Tableau N°12 : Echelle de mesure retenue dans l'attribution de nos notations

À travers cette construction, on retrouve dans une certaine mesure la gradation qui distingue entre elles les différentes formes d'innovation. En effet, si on se base sur la classification proposée par l'Harvard Business Review (2016), on retrouve 4 types principaux d'innovation technologique, selon que celle-ci s'appuie ou non sur un modèle économique existant, et qu'elle exige ou non de nouvelles compétences techniques pour être déployée. Ainsi, une innovation **de routine**, dite incrémentale, proposera une évolution à la marge d'un produit déjà existant. Elle sert principalement à empêcher, à travers une amélioration continue, le déclassement du produit par rapport à la concurrence. De fait, ce type d'innovation n'aura vraisemblablement que peu de chances d'impacter profondément une dimension, et peinera à dépasser une note de 2. Car bien qu'elle puisse toucher un grand nombre d'acteurs, elle n'induit aucune révolution majeure, et ne déstabilise aucun marché. Lorsqu'une innovation nécessite un nouveau modèle économique ou de nouvelles compétences techniques, on parle respectivement d'innovation **de rupture** ou d'innovation **radicale**. Dans le premier cas, l'introduction d'un nouveau modèle économique bouleverse les façons de faire

actuelles, et nécessite que tous les concurrents sur le marché s'adaptent sous peine de manquer le prochain standard et, à terme, d'être déclassé. Dans le second, les marchés sont également pris de court par l'apparition d'une technologie disruptive qui, en raison d'une très haute technicité, parvient à répondre à un besoin d'une manière radicalement innovante, voire même créer son propre besoin. Ces deux types d'innovation sont ainsi amenés à se répandre à travers l'intégralité du marché sur lequel elles sont positionnées, mais également à se propager aux différents marchés qui lui sont connexes (chaînes fournisseurs, clients, etc.). Pour cette raison, ces innovations peuvent aspirer à une note allant de 3 à 4. Enfin, une innovation **architecturale** transcende l'intégralité des marchés, et est appelée à devenir le nouveau paradigme sociotechnique, que la grande majorité des innovations futures n'auront d'autre choix que d'intégrer. De fait, c'est la seule forme d'innovation pouvant prétendre à la notation maximale de 5. La figure N°25 positionne chacune de ces innovations dans la matrice suivante :

Typologie d'innovations

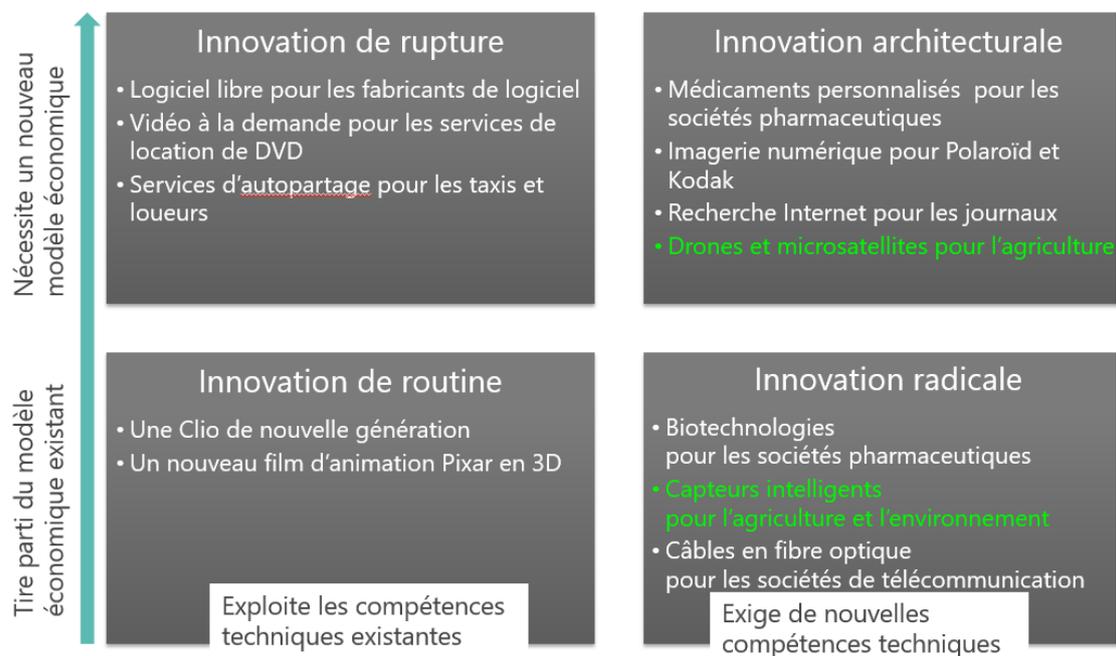


Figure N°25 : Les différentes formes d'innovation technologique, selon l'Harvard Business Review (2016)

Bien sûr, l'illustration précédente s'applique particulièrement à la dimension économique, bien qu'elle ne cherche pas à illustrer les gains monétaires mais simplement les bouleversements de marché. Or, il apparaît que les choses s'expliquent légèrement différemment selon que l'on cherche à justifier l'intensité d'un impact environnemental, ou celle d'un impact sanitaire. Cependant, la logique est la même, et une innovation radicale, comme la thérapie génique, aura probablement un impact sanitaire bien plus grand qu'un nouveau médicament censé lutter plus efficacement contre une unique pathologie bien identifiée. Enfin, nous souhaitons également mettre en lumière deux autres types d'innovation, qui ne renvoient plus forcément à une nécessité de nouveauté technologique. Tout d'abord, l'innovation **adjacente** consiste en la transposition d'une solution déjà existante aux réalités d'un nouveau marché, dans l'objectif assumé d'étendre sa durée de vie, ou de répondre de façon intelligente à un besoin que partiellement assouvi par les acteurs en place. Ensuite, l'innovation **frugale** s'inscrit pleinement dans les réalités environnementales de notre époque et vise à produire mieux avec des solutions techniques souvent moins gourmandes en

ressources. Elle souscrit également au principe de réutilisation de certaines technologies déjà en place, mais lui adosse celui de sobriété. Ces deux types d'innovation peuvent vraisemblablement jouir d'un impact important, dans la mesure où ils se destinent à assouvir des besoins qui sont en l'état mal adressés. Cependant, dans la mesure où ils ne portent en eux aucune révolution technologique, et n'aspirent d'ailleurs pas à repousser les frontières du possible, il est très peu probable qu'ils parviennent à dépasser la note de 3 dans les dimensions qui leur importent.

Nous sommes parfaitement conscients que cette dimension de notre analyse demeure encore relativement simple – peut-être simpliste parfois – et nécessitera par conséquent encore de nombreux temps de réflexion pour être améliorée et, à terme, systématisée. Avant de conclure cette section, il est cependant une dernière considération sur laquelle il nous paraît pertinent de revenir, dans la mesure où elle s'imisce insidieusement dans nombre des dimensions de notre analyse. Celle-ci renvoie à la valeur, au cœur de la dualité entre les concepts de captation et création. En effet, dans l'analyse classique, la valeur – fréquemment confondue avec l'impact – se conçoit à travers le gain économique, et le plus souvent financier, perçu par les acteurs qui ont collaboré. Dans ce contexte, la valeur cherche à être accaparée, en verrouillant la collaboration et en minimisant au maximum les flux secondaires qui ne transiteraient pas par voie de marché. Nous avons déjà démontré dans la section 2.3.1. du chapitre 2 combien le cadre de la valorisation se prêtait peut-être davantage à la notion de création de valeur, dans le sens où celle-ci s'inscrit dans une mission de service public portée par les établissements. Cependant, si l'on souhaite à présent mettre en relation valeur et impact, on ne peut nier que le premier concept gravite de façon étroite autour du second, surtout lorsque les deux termes sont rapportés à leur déclinaison sociétale. Ainsi, il n'est pas rare d'utiliser « valeur sociétale » et « impact sociétal » de manière indifférenciée. Or, bien que les deux renvoient à la nécessité de prendre en compte la société dans son ensemble afin d'apprécier les retombées d'une intervention, d'une innovation, etc., l'un comme l'autre incorporent certaines spécificités dont il est important de tenir compte. Car si la mesure de l'impact induit déjà une rupture importante dans la façon d'évaluer une activité, celle de la valeur induit un dépassement supplémentaire.

En effet, apprécier l'impact sociétal renvoie – comme nous l'avons également déjà démontré – à la simple constatation des différentes retombées pour la société. Or, la valeur sociétale équivaut à attribuer à chacune de ces retombées un poids, selon qu'elle soit bénéficiaire à la société, ou à l'inverse réalisée à son détriment, et voir de quel côté penche alors la balance. Car la valeur sociétale s'inscrit pleinement dans une recherche de bien relatif, où n'aurait de la « valeur » que quelque chose qui soit profitable à la société, ou du moins qui réponde à un impératif d'amélioration des conditions d'existence de celle-ci. Or, similairement à la question de l'intensité, on comprend qu'une dose de subjectivité peut-être plus grande encore s'introduit ici. En outre, si l'attribution d'une certaine intensité à l'impact peut, elle, s'appuyer sur des mesures suffisamment robustes et objectives, la rendant relativement invariante dans le temps, la question du bien-fondé de cet impact se révèle bien plus tendancieuse, car soumise à l'éthique et aux sensibilités de chaque observateur, du contexte propre à chaque époque, des normes sociales en place, etc. Nombre de choses, jugées bonnes à une époque, ne se retrouvent aujourd'hui plus en odeur de sainteté, comme les énergies fossiles par exemple. Peut-être plus retors encore, la question du véhicule électrique, qui se heurte encore aujourd'hui à un bien curieux paradoxe. En effet, bien que nombre d'observateurs aspirent à dire qu'il est le moyen de locomotion du futur, amené tôt ou tard à supplanter le moteur à explosion, car plus propre et affranchi du dictat des énergies fossiles, il peine encore à solutionner l'épineux

problème du recyclage des batteries, en outre elles-mêmes avides de terres rares. Par conséquent, peut-on affirmer qu'une innovation qui œuvre à la démocratisation du véhicule électrique jouisse nécessairement d'une valeur positive pour la société, ou n'est-ce pas simplement déporter le problème sur les générations futures ?

Tout ceci nous sert à illustrer le fait que nous sommes en permanence amenés à implicitement confondre – dans le sens non pas de « se tromper », mais bien de « fondre l'un dans l'autre » – les notions d'impact et de valeur, et il suffit de prendre en exemple la dimension sanitaire pour s'en convaincre. En effet, lorsqu'il s'agit d'apprécier l'impact sanitaire d'une innovation, nous acceptons implicitement et immédiatement l'idée que celle-ci ne peut être que bonne pour la société – car sinon, elle ne serait pas entreprise après tout. De fait, nous reportons instinctivement notre attention sur divers éléments d'impact relatifs à une certaine amélioration de la santé des individus, de leur bien-être, etc., et délaissons le reste, lui refusant tout intérêt. En conséquence, on voit ici combien il est aisé de succomber au raccourci d'identité entre les deux notions. D'une simple reddition de comptes, de la façon la plus factuelle et exhaustive qui soit, nous sommes fréquemment incités à nous défaire de cette posture de simple observateur, afin d'exprimer notre ressenti. Pour se rendre compte de la difficulté de départager les deux notions, il suffit de reprendre la définition proposée par le REF. Rappelons que le cadre d'évaluation national de la recherche au Royaume-Uni incorpore un critère d'impact sociétal, et le définit en ces termes : « un effet, changement ou bénéfique sur l'économie, la société, la culture, la réglementation publique ou les services, la santé, l'environnement ou la qualité de vie au-delà de l'académie » (REF, 2011). Ici, la définition reste délibérément vague et permet ainsi de se rapporter à la notion d'impact à travers les termes « effet » et « changement ». En effet, ceux-ci demeurent relativement neutres, et traduisent simplement une résultante éventuelle de l'action. Cependant, la définition du REF introduit également, sur un même pied d'égalité, le terme « bénéfique », qui lui renvoie directement à un jugement de valeur, à travers quelque chose de positif pour la société dans son ensemble. Ici, cette partie de la définition renvoie directement à la notion de valeur sociétale du résultat. D'un effet indifférencié, on ne recherche alors plus que ce qui améliore nos conditions de vie.

Or, il est important que l'analyse de l'impact conserve, autant que possible, sa neutralité, car sinon cela reviendrait à lui imposer certaines œillères qui occultent dès lors une part de la réalité. La valeur, elle, jouit d'une portée plus philosophique dont il convient de se départir au maximum, afin de ne pas la laisser parasiter, bien malgré elle, l'observation. Ou du moins, doit-elle venir juger en dernier lieu du travail effectué, afin de certifier si le projet a répondu, ou non, au critère d'efficacité qu'il s'était fixé. D'autant que dans notre cas, qui est celui de l'innovation – le plus souvent – technologique, les considérations évoluent aussi vite que vont et viennent les cycles technologiques. Il ne faut donc pas s'y fier, et souscrire au principe que les impacts doivent demeurer neutres, et non orientés. Cette boussole bienvenue s'est souvent rappelée à nous au cours de ce travail de thèse, et réaffirme le fait que tous les impacts ne sont pas bons pour la société, mais qu'il faut quand même en tenir compte, et surtout chercher à les déceler. Car il est certain que toute innovation, aussi bénéficiaire soit-elle pour la société à première vue, crée irrémédiablement de nombreux points de tension, autour desquels nombre de craquements sont à prévoir (fermetures d'entreprises incapables de s'aligner, plan sociaux, caractère non durable de la technologie en raison d'usage excessif de certaines ressources, etc.).

3.3. Processus de collecte de données

À présent que nos différentes briques conceptuelles puis méthodologiques ont tour à tour été présentées, nous sommes en mesure de détailler la manière dont nous avons recueilli notre matériel d'étude à travers lequel conduire notre exploration de l'impact, et ainsi répondre à notre question de recherche. La phase de collecte de données s'est ainsi scindée en deux étapes successives, mettant en scène deux modalités de collecte différentes. Tout d'abord, nous avons conduit plusieurs études de cas en face-à-face, qui nous ont servi à éprouver notre méthodologie. Puis, nous avons déployé un questionnaire en ligne, ce qui nous a permis de gagner en masse critique de cas à étudier.

3.3.1. Etudes de cas en face-à-face

Une fois que notre méthodologie nous a semblé suffisamment robuste, appuyée par des hypothèses fortes et une approche de l'impact originale, nous avons initié un premier épisode de collecte de données. Cette approche consacrant l'importance de l'interactivité entre acteurs, il nous semblait évident de procéder par des études de cas en face-à-face. En effet, nous souhaitions accéder à des données sur lesquelles les acteurs concernés, et notamment les OTT, n'avaient jamais été amenés à communiquer. Par conséquent, il nous était impossible de compter sur certaines données secondaires, accessibles en ligne ou par ailleurs, et la récolte de nouvelles données primaires s'est donc imposée par elle-même.

Dans un premier temps, nous nous sommes donc naturellement rapprochés du seul et unique OTT à l'échelle de l'Université de Strasbourg – et même de toute l'Alsace –, à savoir la SATT Conectus. Certains liens historiques unissant la structure au laboratoire, et bien entendu au Réseau C.U.R.I.E., notre démarche a été très bien accueillie, et nous avons ainsi pu esquisser ensemble les contours d'une première vague d'études de cas. Nous avons eu le privilège d'explorer leur portefeuille de projets, à la recherche de cas d'étude intéressants. Très rapidement, nous avons identifié trois projets qui souscrivaient à nos différents critères – nous reviendrons dans la suite de cette section sur les dits-critères –, illustrant les trois principales modalités de collaboration, à savoir recherche partenariale, création de spin-off et transfert de technologie. En outre, nous avons repéré un autre projet porté par l'un des chercheurs concernés, qui exhibait, contrairement au premier, des signes manifestes de blocage. Notre méthodologie s'inscrivant autant dans une perspective d'apprentissage que de reddition de comptes, nous avons estimé qu'il était sage de l'inclure dans notre analyse, portant ainsi notre base d'études de cas préliminaires à un total de 4.

En prévision des interviews à venir, nous avons développé un guide d'entretien semi-directif, qui nous a essentiellement servi de ligne de vie pendant toute la durée des entretiens. En effet, nos interlocuteurs se sont rapidement sentis à l'aise, visiblement heureux de nous parler de certaines de leurs réalisations passées. Ainsi, les entretiens se sont déroulés d'une façon très organique, et nous avons rapidement pu nous extraire du guide d'entretien pour gagner en qualité d'interaction.

Ces quatre premières études de cas nous ont grandement conforté quant à la pertinence de notre approche, mettant en lumière des éléments d'impact saillants, ainsi qu'une grande diversité de contributions. Elles nous ont également permis de repérer certaines insuffisances dans les informations recherchées, dans le sens où certains points méritaient d'être davantage creusés, tandis que d'autres se révélaient en fin de compte superflus, voire complètement anecdotiques. Nous avons ainsi pu les évacuer du guide d'entretien, intégrant à la place ces nouveaux éléments, de sorte

à proposer un rééquilibrage global de la méthodologie. En effet, il est important de garder à l'esprit que le temps est une ressource particulièrement précieuse pour les OTT, et que cette méthodologie, pour être viable sur le long terme, se doit d'adresser sa problématique dans un laps de temps raisonnable, à même d'inciter les structures à y prendre part. Par conséquent, nous avons cantonné la durée d'un entretien entre 1h et 1h30.

Dans un second temps, et en fonction des échanges que nous avons eus avec l'OTT, nous sommes entrés en contact avec les parties prenantes des différents projets. À nouveau, la SATT Conectus nous a grandement facilité la tâche, dans la mesure où elle nous a directement introduit aux parties académiques. Nous avons alors pu programmer des entretiens, à même de parfaire notre compréhension des différents cas. Puis, lorsque cela s'avérait possible (recherche partenariale, transfert de technologie), nous avons initié les partenaires socioéconomiques à notre démarche, de sorte à obtenir le narratif complet de chaque projet. Il nous est apparu particulièrement important de « triangulariser » systématiquement les études de cas, dans le sens où, même si parfois certains acteurs n'apportent qu'un gain marginal quant à la compréhension globale du projet, ils se doivent néanmoins d'être interrogés. Plusieurs raisons à cela. Tout d'abord, chacun de ces 3 acteurs majeurs apporte – dans la plupart des cas – un éclairage essentiel sur un segment spécifique du projet, dont les autres ne disposent sinon que de très peu d'informations. Par conséquent, les différents récits s'enchaînent dans une relative continuité, nous offrant une couverture intégrale des différentes collaborations. Mieux, ils s'emboîtent également les uns dans les autres, se complétant mutuellement, se recoupant parfois, et l'information, à défaut d'être redondante, s'avère au contraire complémentaire, puisqu'elle renvoie à chaque fois à une perception différente. Ainsi, le regard que porte chaque acteur sur un élément spécifique du projet n'est jamais totalement le même, ce qui nous permet de mieux appréhender ce qui a réellement de l'importance. Enfin, recueillir la vision de chaque acteur garantit surtout que la perception que nous nous faisons du cas demeure la plus fidèle possible du déroulé réel des événements. N'interroger que l'OTT par exemple nous aurait exposé à d'éventuels biais d'amplification, ou à l'inverse de minimisation de certaines difficultés, etc. Or, en soupesant la teneur de son récit à l'aune de ceux du chercheur qui a été accompagné, et de l'entreprise avec laquelle il a collaboré, nous sommes ainsi en mesure de les contenir efficacement. Nous tenons néanmoins à souligner que dans aucun de nos cas, aucun acteur n'a réellement cherché à tirer la couverture à soi, mettant toujours davantage l'emphase sur le collectif. En outre, la plupart de nos interlocuteurs – et notamment les OTT – se sont révélés particulièrement mesurés et précautionneux quant aux questions relatives à l'impact. Nous nous sommes alors interrogés s'il fallait y voir là une absence d'impact véritable – que nous aurions alors grandement surestimé – ou plutôt une absence de culture analytique vis-à-vis de ces éléments. Finalement, il nous est apparu que de nombreux facteurs avérés d'impact ne s'imposaient pas à nos interlocuteurs comme une évidence. À plusieurs reprises, ces derniers ont même reconnu qu'ils n'associaient pas naturellement certaines réalités à l'analyse globale de l'impact qu'ils dressaient de leurs projets. Ainsi, l'impact n'est paradoxalement jamais ce qui a été mis en avant dès l'entame de nos échanges. C'est au contraire la section de notre guide d'entretien sur laquelle il nous a fallu faire preuve du plus de pédagogie, pour réussir à amener nos interlocuteurs sur des sentiers qu'ils n'avaient vraisemblablement pas l'habitude d'arpenter. Cela nous a par ailleurs réellement conforté dans notre choix de questionner l'impact en face-à-face, car il y a fort à parier que nombreuses de ses facettes auraient sinon été omises au travers d'un autre mode de sollicitation. Quoi qu'il en soit, nous n'avons jamais rencontré de situations où les faits avaient sensiblement été dénaturés, et nous

n'avons rencontré aucune difficulté, même mineure, pour faire concorder les récits les uns avec les autres.

Il est cependant légitime de s'interroger si 3 entretiens suffisent pour parvenir à appréhender un cas dans sa globalité. En effet, dans le cas d'ASIRPA, 6 à 7 entretiens étaient en moyenne nécessaires. Néanmoins, rappelons qu'un cas ASIRPA porte sur une grappe de projets, constitutive d'un programme de recherche entier. Il paraît donc réaliste qu'un plus grand nombre d'entretiens soit nécessaire. En outre, à la lumière de nos quatre premiers cas, il est apparu que la grande majorité de nos questionnements étaient déjà significativement pourvus à travers 2 à 3 entretiens – 2 dans le cas d'une création de spin-off, où chercheur et partenaire socioéconomique tendent à se confondre et sont par conséquent interrogés simultanément. Par la suite, nous avons cependant eu des cas où plus de 3 entretiens avaient été réalisés, apportant ainsi davantage d'informations quant à l'impact. Cependant, nous nous sommes aperçus que si nos interlocuteurs ne nous orientaient pas vers de tels acteurs d'intérêt, ou si ces derniers n'émergeaient pas par eux-mêmes du récit commun, il était alors très compliqué pour nous de parvenir à les identifier. Par ailleurs, des forces dépendantes de notre propre agenda de recherche nous ont parfois contraintes à renoncer à investiguer davantage, et nous avons également dû apprendre à les concilier avec les disponibilités que les différentes parties prenantes étaient prêtes à nous accorder. Pour toutes ces raisons, dans le cadre de ce travail préliminaire de thèse, nous avons cherché au minimum à effectuer 3 entretiens par étude de cas. Cependant, nous allons voir qu'une donnée supplémentaire, indépendante de notre volonté, est venue mettre à mal nos ambitions initiales.

En guise de contextualisation, précisons que nos 4 premières études de cas ont été réalisées entre janvier et mars 2020. Tandis que nous nous apprêtions à embrayer sur de nouvelles études, l'aggravation de la crise sanitaire, et la mise en place du premier confinement, sont venues significativement entraver notre dynamique de collecte de données. Par l'entremise du Réseau C.U.R.I.E., nous avons alors recueilli plusieurs accords de principe avec différents OTT sur le territoire pour conduire des études de cas similaires sur leurs sites respectifs. Cependant, le confinement a profondément rebattu les cartes, nous contraignant tout d'abord à opérer à distance, et non plus en face-à-face. Nous avons alors dû déporter tous nos entretiens sur des plateformes de visioconférence, et autoriser qu'ils soient dès lors réalisés de façon décalée dans le temps. En effet, selon le format initialement prévu, nous avions convenu de nous déplacer l'espace d'une à deux journées sur les différents sites, afin de concentrer tous les entretiens dans les locaux de l'OTT. Mais outre ces contretemps d'ordre pratique, il nous a surtout fallu faire face au désistement de plusieurs structures qui avaient accepté de nous accueillir, car alors notre étude n'entraînait clairement plus – et nous le comprenons tout à fait – dans leurs priorités immédiates. Ceci est particulièrement vrai pour des OTT adossés à des structures hospitalo-universitaires par exemple. Par conséquent, nous avons été contraints d'entrer en contact avec de nouvelles structures pour pallier ces imprévus. Or, le confinement a bouleversé les quotidiens de tous les établissements de recherche, et beaucoup nous ont signifié leur incapacité à prendre part à notre étude, malgré une appétence réelle. Aussi, bien sûr, pour les structures qui ont tout de même accepté de participer à notre étude, il a dès lors été plus compliqué de trouver des dates d'entretien dans un horizon rapproché. En conséquence, tout ceci a eu pour effet de considérablement ralentir notre phase de collecte de données.

Ainsi, entre mars et juillet 2020, nous n'avons pu réaliser que 5 études de cas supplémentaires, en collaboration respectivement avec le CHU ainsi que l'Université de Bordeaux,

l'Université Lyon 2, l'INSERM, l'INRAE, et enfin une autre université française qui a tenu à rester anonyme – nous y faisons référence comme l'Université Y dans le cadre du projet X. À chaque fois, nous avons échangé avec leurs OTT respectifs pour sélectionner des projets qui nous paraissaient intéressants à analyser. Néanmoins, la distance faisant son office, nous n'avons pas eu la même latitude dans le choix du projet que celle que nous avons eu, en interaction directe, avec la SATT Conectus. En outre, dans un souci de gain de temps, nous avons également été amenés à solliciter directement certains projets que nous avons préalablement identifiés, afin de favoriser la probabilité d'acceptation des structures et ainsi accélérer le démarrage des études de cas.

À chaque fois, nous avons conservé l'OTT comme porte d'entrée naturelle dans les différents projets, puis nous avons cherché à contacter les autres parties prenantes. Cependant, à trois reprises, nous ne sommes parvenus à nous entretenir qu'avec 2 des 3 acteurs majeurs des différentes collaborations, les autres n'ayant pas souhaité nous répondre, ou ne pouvant accéder à notre demande d'entretien dans un laps de temps conciliable avec les besoins de l'étude.

Quoiqu'il en soit, nous avons clôturé cette première phase de collecte d'informations en août 2020, fort de 9 études de cas réalisées sur la première moitié de l'année. Nous revenons dans la section 4.2. du chapitre 4 – ainsi qu'en annexes – sur la description de chaque projet, ainsi que sur le nombre exact d'entretiens qui ont été réalisés pour chacun d'eux. En outre, chaque étude de cas a fait l'objet d'une synthèse écrite, ainsi que d'une représentation en chemin, radar de contribution et radars d'impact. Si les radars ont déjà fait l'objet d'une déconstruction approfondie au cours des sections 3.2.2.2. et 3.2.2.4., à même d'éclairer sur leur mode de fonctionnement, nous ne sommes pas encore revenus dans le détail de notre chemin d'impact. Rappelons que celui-ci entend concilier, à travers une même visualisation graphique, le déroulé de la collaboration, les facteurs de blocage et/ou de succès qui ont influé sur elle, ainsi que les différentes formes d'impact qui en ont découlées. Or, en combinant le matériel obtenu à travers nos différentes études de cas, nous avons abouti à une première grammaire graphique à même d'illustrer simultanément pareils éléments, dont la figure N°26 présente le détail. À nouveau, nous n'entendons pas prétendre que ce mode de schématisation est définitif, car il nécessitera sans doute encore de nombreuses simplifications et/ou améliorations pour être déployé au sein d'un outil opérationnel de suivi de l'impact. Cependant, nous estimons qu'il constitue une première base d'analyse intéressante, à même de permettre la comparaison entre différents projets, et ainsi lever le voile sur certains mécanismes générateurs d'impact. La section 3.4.2.1. à venir présente cette grammaire en action, à travers le chemin d'impact établi dans le cadre du projet HEMANGIOL.

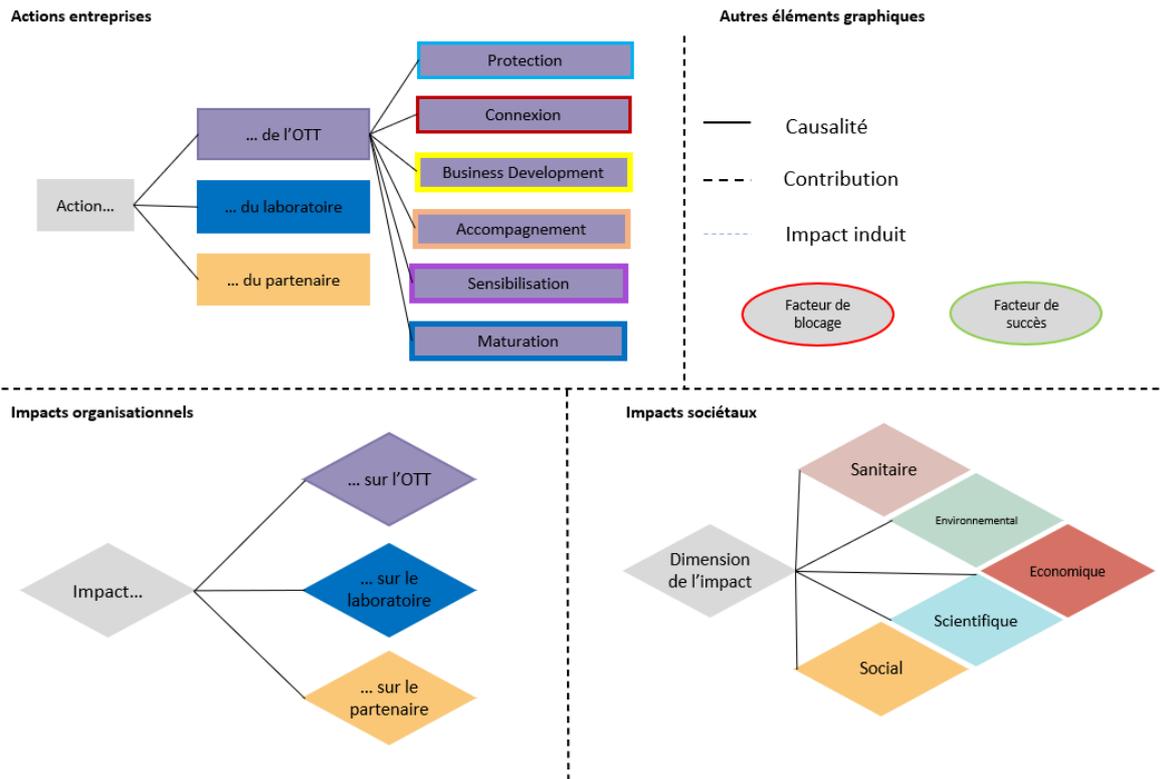


Figure N°26 : Grammaire graphique mobilisable dans la représentation des chemins d'impact

3.3.2. Administration d'un questionnaire en ligne

Face à l'incertitude qui planait en raison de la situation sanitaire, nous avons été contraints de revoir en partie notre stratégie de collecte de données. En effet, bien que nos 9 études de cas constituaient un matériel d'étude très conséquent, riche de près de 30 entretiens retranscrits, il nous a fallu réfléchir aux modalités les plus intéressantes pour aller encore plus loin, qui soient également les plus adaptées au nouveau contexte qui était le nôtre à cette époque. Comme nous l'avons déjà évoqué, le principal écueil reproché aux méthodologies qualitatives est la difficulté à généraliser leurs résultats. Nous avons certes veillé d'emblée à standardiser l'analyse, de sorte à ce que tous les projets soient étudiés de la même manière, mais il nous fallait encore gagner en masse critique, afin que se révèlent à nous certains patterns invisibles en absence d'un nombre suffisant de cas. Au départ, nous imaginions pouvoir conduire des études de cas en face-à-face sur toute la durée de l'année 2020, mais nous avons très vite fait le deuil de cette option. L'idée d'un questionnaire nous est alors apparue comme étant un bon compromis pour gagner en volume de cas, et ce dans un laps de temps relativement court.

En effet, collecter des données à travers un questionnaire présentait le principal avantage de faire venir à nous, relativement sans effort, de nombreux cas d'étude, nous épargnant tant la phase de planification des entretiens que la conduite de ces derniers, tout comme leur inévitable retranscription. De fait, il nous était théoriquement possible de récupérer bien plus de cas simultanément que ce à quoi nous pouvions initialement prétendre en n'interagissant qu'au travers d'études de cas en face-à-face. Cette idée nous a réellement séduit, et nous avons alors commencé à réfléchir aux modalités de basculement de notre méthodologie, dans un support qui n'était pas le sien à l'origine.

Immédiatement, le Réseau C.U.R.I.E. nous a donné accès à l'intégralité de sa base de membres, à travers laquelle nous pourrions dès lors diffuser le questionnaire, mais aussi à sa propre solution de création d'enquêtes. Ainsi, nous avons pu construire sur le logiciel Sphynx différentes ébauches de questionnaire, mais nous nous sommes rapidement retrouvés confrontés à certaines difficultés inhérentes à pareil mode de sollicitation.

Tout d'abord, ce n'est pas un mais bien trois questionnaires différents qu'il nous fallait réaliser, dans la mesure où notre méthodologie entend adresser aussi bien des projets de recherche partenariale, de transfert de technologie, ou encore de création de spin-off. Nous tenions en effet à laisser aux répondants la possibilité de nous soumettre le projet de leur choix, qu'importe la nature de la collaboration. Or, si basculer de l'une à l'autre au début d'un entretien en face-à-face se révèle relativement trivial et instantané, la donne est radicalement différente dans le cadre d'un questionnaire. Car ce dernier se doit d'intégrer, au sein d'une même architecture, trois arborescences simultanément, relatives aux trois principales natures de collaboration. Bien que ça ne demande pas réellement de compétence technique particulière, cela requiert en revanche une planification méticuleuse du questionnaire, de telle sorte que les différentes arborescences ne se percutent pas entre elles, mais au contraire puissent se recouper harmonieusement. La réalisation du questionnaire a de fait pris plusieurs mois pour être menée à bien, conscients que nous n'aurions probablement pas de deuxième chance, et qu'il nous fallait dès lors être le plus vigilant possible quant aux inévitables problèmes techniques qui pouvaient dès lors venir ternir le succès de cette deuxième phase de collecte.

De plus, au-delà des fastidieuses considérations de forme, encore fallait-il que le contenu du questionnaire reste fidèle à la méthodologie initiale, tout en s'adaptant à un format qui n'était pas du tout pensé pour elle à l'origine. Dans la section précédente, nous avons évoqué les difficultés que nous avons parfois rencontrées pour faire parler nos interlocuteurs, notamment sur les sujets relatifs à l'impact. Or, on comprend ici combien le fait que l'interactivité soit désormais réduite à zéro pouvait dès lors porter gravement préjudice au recueil d'informations qui sont pourtant de prime intérêt pour nous. Il nous a donc fallu adapter et enchaîner certaines questions afin que nos répondants soient tout de même guidés dans les directions qui nous importaient, ce qui a eu pour irrémédiable conséquence de rallonger le questionnaire. La question du temps de complétion s'est alors imposée à nous, et nous avons été contraints de raboter certaines dimensions de notre approche, afin de la faire tenir dans un format qui incitait tout de même notre audience à participer. Car si nos entretiens duraient en moyenne 1h30, il était compliqué de chercher à conserver pareille longueur dans le cadre d'un questionnaire, car alors nos répondants l'auraient très certainement abandonné en cours de route. En outre, les OTT sont déjà sollicités en permanence par diverses enquêtes, il nous paraissait donc incongru – et dommageable pour notre étude – de les interroger à nouveau dans le cadre d'un questionnaire trop indigeste. Nous avons donc du bâtir le nôtre, investis du souci permanent de ne pas trop chercher à l'édulcorer, tout en veillant à ne pas rebuter nos éventuels répondants. En fin de compte, nous n'avons finalement pas eu le choix que de conserver une longueur relativement substantielle, au risque d'en dissuader certains, car sinon la viabilité et la pertinence scientifique de notre questionnaire s'en trouvaient menacées. En effet, rappelons que notre méthodologie cherche à adresser simultanément le narratif d'un projet entier, les contributions fines de chaque acteur y ayant pris part, ainsi que l'impact au sens large qui en a résulté. Pour autant, notre questionnaire, calibré au final pour une durée de complétion comprise

entre 1h et 1h30, a nécessairement dû se résoudre à certaines concessions vis-à-vis de l'approche originale.

Le fait que seul l'OTT soit amené à y répondre constitue sans nul doute le principal allègement consenti, car ouvrir le questionnaire aux autres parties prenantes nous exposait à de nombreux problèmes de coordination et de sécurité d'accès entre les différents acteurs d'un même projet. De plus, au vu de la taille déjà importante du questionnaire, il nous semblait peu judicieux de multiplier encore davantage le nombre de répondants obligatoires, sous peine d'accroître le risque d'abandon en cours de route, et donc, globalement, de non-complétion des cas. Cependant, nous avons bien conscience que pareille modalité diminue drastiquement la portée de ces nouvelles études de cas, dans la mesure où l'OTT, bien qu'il bénéficie d'une vision d'ensemble appréciable, ne maîtrise pas pour autant l'intégralité de la chaîne d'interactions d'un projet. Il lui manque nécessairement certaines informations dont disposent en revanche soit la partie académique, soit le partenaire socioéconomique. Par ailleurs, un inévitable corollaire à cela réside dans le fait que nous nous privons consciemment des informations relatives aux impacts microéconomiques – du moins ceux qui ne touchent pas directement l'OTT –, et ne pouvons donc pas réaliser le radar d'impact qui s'y rattache.

La deuxième concession de taille du questionnaire renvoie au fait que nous n'avons pas pu insister sur le caractère séquentiel de la collaboration. Si nous avons bien cherché à sonder la diversité des interactions constitutives du projet – notamment celles de l'OTT –, il nous était cependant impossible de chercher en plus à savoir dans quel ordre précis elles s'étaient orchestrées. Par conséquent, le questionnaire nous renvoie un à-plat du projet, qui nous prive de la troisième dimension d'analyse, et invalide de fait l'émergence du chemin d'impact. Nous nous y étions préparés dès le départ, dans le sens où notre méthodologie s'épanouit avant tout dans une relation interactive, à travers laquelle il est toujours possible d'affiner et de revenir sur certains éléments, à mesure qu'ils émergent de la discussion.

Nous avons également cherché à minimiser au maximum le recours à des questions ouvertes, afin de ne pas décourager nos interlocuteurs en cours de route, et ainsi atteindre la masse de projets dont nous avons besoin. Bien que certains espaces d'expression ouverte aient tout de même été aménagés, notamment dans la partie relative à l'impact du projet, le caractère sérendipiteux des premières études de cas en ressort fortement amoindri. Cependant, cette deuxième phase de collecte d'informations se destinant principalement à consolider nos résultats initiaux, elle n'avait de toute manière pas vocation à mettre en lumière de nouvelles dimensions de l'analyse, qui n'auraient jusqu'alors pas émergé.

Enfin, en ne soumettant le questionnaire qu'à l'OTT, nous réhabilitons nécessairement le danger de n'être initié qu'à une réalité déformée du projet en question. Cependant, comme nous l'évoquions en section 3.3.1., nous n'avons jamais constaté de leur part de biais majeur dans la façon de nous narrer le récit des différents projets. Par conséquent, si ce risque n'est en rien minimisé, nous estimons qu'il est somme toute assez mineur. De plus, nous avons cherché à le contenir en veillant à rester le plus factuel possible dans nos questionnements, à travers des interrogations binaires ou à choix multiples, dont la réalité est par conséquent ardue à travestir, sans engager l'honnêteté intellectuelle de l'établissement.

Le questionnaire a officiellement été mis en ligne le 26 novembre 2020, à la suite d'une Journée du Réseau C.U.R.I.E. durant laquelle nous avons eu l'opportunité de présenter la philosophie ainsi que l'avancement de notre travail devant un parterre d'une centaine de valorisateurs. Nous avons donc pu les sensibiliser, en toute transparence, au déploiement de notre questionnaire, aux informations qui étaient particulièrement attendues, ainsi qu'à la meilleure façon de le remplir. Initialement, sa durée d'ouverture courait jusqu'au 15 janvier 2021, mais elle a finalement été rallongée à de multiples reprises jusqu'en avril 2021, car la fin d'année civile est une période très chargée pour les OTT. Durant toute la période, nous sommes restés au service des répondants, qui ont alors pu nous solliciter dès qu'ils en avaient besoin, soit pour mieux appréhender notre approche, soit pour les aider directement à répondre à certaines de nos interrogations. Ainsi – et grâce à l'entremise efficace du Réseau C.U.R.I.E. – nous sommes parvenus à recueillir de l'information à propos de 19 projets supplémentaires.

En conclusion de cette section, nous dirons simplement que nous avons conscience qu'un questionnaire en ligne, qui rompt avec l'interactivité et le côté exploratoire des études de cas, induit une certaine forme de renoncement par rapport à notre ambition première. Cependant, il nous a fallu nous adapter dans un contexte inédit – que notre agenda de recherche initial était bien incapable de prédire – et nous sommes parvenus à obtenir de l'information supplémentaire, certes moins riche qu'escomptée, dans les délais qui nous étaient impartis. En l'état, le questionnaire adresse tout à fait la principale raison d'être de notre travail, dans la mesure où il renseigne sur l'impact d'un projet de valorisation, ainsi que sur l'expertise détaillée que l'OTT a mis à son service. En outre, il réussit à le faire dans un laps de temps relativement court, et nous a permis de rassembler de l'information sur nombre de nouveaux projets, chose qui n'aurait sans doute pas été possible avec le format en face-à-face. Cependant, il est aussi vrai que le questionnaire, dans sa forme actuelle, néglige probablement toutes ces considérations supplémentaires, qui font peut-être la réelle plus-value de notre méthodologie (caractère processuel de l'impact, impacts microéconomiques, etc.). De fait, il demeure utilisable à des fins confirmatoires, mais ne saurait en l'état en exprimer davantage. À l'instar de tous les outils que nous avons proposé dans ce travail de recherche, le questionnaire nécessitera sans doute encore de nombreuses améliorations pour être implémentable en routine au sein du Réseau C.U.R.I.E., ou par les professionnels de la valorisation. Néanmoins, il présente des avantages manifestes et séduisants, dont il conviendra de continuer à tirer parti, en complément peut-être de la méthodologie en face-à-face. Nous reviendrons plus dans le détail dans la section 5.2. du chapitre 5 sur les pistes d'amélioration de nos outils, toujours dans cette perspective d'opérationnalisation.

3.4. Illustration de la méthode

Avant de conclure le présent chapitre, il nous paraissait important d'illustrer au préalable tous les différents éléments que nous avons présenté au cours de ce dernier, et voir comment ceux-ci s'articulaient ensemble une fois en action. Par conséquent, nous avons à présent choisi d'entrer dans le détail du projet HEMANGIOL, tandis que toutes nos autres études de cas seront présentées plus succinctement dans la section 4.2. du chapitre 4. HEMANGIOL est un projet de transfert de technologie entre le CHU de Bordeaux, l'Université de Bordeaux et la société Pierre Fabre Dermatologie, opéré à l'époque par Aquitaine Innovation et dont la gestion est aujourd'hui assurée par la SATT Aquitaine Science Transfert. Il résulte de la découverte fortuite, en 2007, de l'efficacité d'une molécule sur l'hémangiome du nourrisson au sein du CHU de Bordeaux. La valorisation de

cette découverte a ensuite rapidement conduit, dès 2008, à la signature d'une licence d'exploitation par la société Pierre Fabre Dermatologie, et à la commercialisation du médicament Hémangioli en 2014.

L'étude de cas que nous nous apprêtons à présenter résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de :

- Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte.
- Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT Aquitaine Science Transfert.
- Maylis Chusseau, présidente de la SATT Aquitaine Science Transfert.
- Pierrick Rousseau, directeur de la propriété industrielle chez Pierre Fabre Dermatologie.
- Antoine Bouteilly, responsable du service Contrats de Recherche et Valorisation à l'Université de Bordeaux.

Chaque interview a été conduite séparément.

3.4.1. Synthèse du cas

Durant l'été 2007, une équipe de médecins du CHU de Bordeaux découvre l'efficacité fortuite d'une molécule, le propranolol, sur une pathologie infantile appelée hémangiome du nourrisson. L'hémangiome est la tumeur la plus fréquente chez l'enfant en bas-âge, avec une prévalence de 5 à 10%. De nature bénigne dans une grande majorité des cas, elle se caractérise par l'apparition de « tâches » rouges sur le corps du nourrisson. Dans de rares cas, l'hémangiome entraîne cependant de graves complications et requiert une intervention chirurgicale.

Habituellement, le propranolol est prescrit dans le traitement de maladies cardiovasculaires, car il fait partie de la famille des bêtabloquants. Ainsi, lorsqu'un nourrisson se présente au CHU de Bordeaux victime à la fois d'une insuffisance cardiaque et d'un hémangiome, le recours au propranolol pour traiter la première indication met également en lumière son efficacité sur la seconde, et l'hémangiome se résorbe rapidement. L'effet de la molécule est ensuite réobservé chez d'autres nourrissons souffrant d'hémangiome.

L'équipe médicale rapporte alors sa découverte auprès de la direction du CHU, désireuse de démarrer au plus vite une étude clinique de grande ampleur. En effet, si l'efficacité se démontrait à grande échelle, les retombées sanitaires s'avèreraient considérables. La direction de l'hôpital se montre très enthousiaste et alloue rapidement des moyens à la réalisation d'une étude sur un échantillon plus important de patients, consciente du bénéfice potentiel pour le rayonnement scientifique de l'établissement. Cependant, elle suspecte qu'une telle découverte pourrait également s'accompagner de retombées économiques majeures, si elle venait à être protégée. Le CHU enjoint donc l'équipe médicale de se rapprocher au préalable de la structure de valorisation du CHU de Bordeaux.

Christine Labrèze, à l'origine de la découverte, reconnaît avoir été surprise par cette injonction, car ce n'est, selon elle, « pas dans l'éducation des médecins » de déposer des brevets. De plus, le propranolol est à cette époque une molécule déjà tombée dans le domaine public, or le brevet sous-entend un critère de nouveauté. Enfin, l'éthique médicale impose de publier rapidement

les résultats, de sorte que la découverte profite à tous, et ce au plus vite. Cette urgence de publication résonne plus particulièrement encore dans ce cas qu'elle touche à la santé de nourrissons.

Néanmoins, l'équipe médicale entre en contact avec Aquitaine Valo, alors responsable de la valorisation du CHU et de l'Université de Bordeaux. En 2007, la structure ne compte qu'une poignée de personnes, et est encore loin de préfigurer la SATT Aquitaine Science Transfert, telle que structurée aujourd'hui. L'équipe médicale lui soumet sa découverte, puis la structure entame ses propres recherches. Une étude de brevetabilité, couplée à la recherche d'antécédents, confirme le caractère nouveau de la découverte, et bien que la molécule soit elle-même déjà tombée dans le domaine public, cela n'empêche en rien de protéger son usage dans le cadre d'une seconde indication. On parle ici de brevet de repositionnement, ou encore de revendication d'une deuxième application thérapeutique. Christine Labrèze admet qu'elle ignorait totalement que sa découverte entrait dans les critères de brevetabilité, et met au crédit de la structure les efforts consentis pour lui expliquer cet aspect. L'équipe médicale accepte alors d'entamer une procédure de valorisation, impliquant au préalable le dépôt d'un brevet. Ainsi, tandis que l'expérimentation médicale se poursuit, les démarches de protection intellectuelle, ainsi que la rédaction d'un article pour rendre compte de la découverte, démarrent relativement au même moment.

Aquitaine Valo intègre alors les contraintes de publication de l'équipe médicale, et conditionne en conséquence son action. La structure de valorisation souhaite s'appuyer sur la compétence du cabinet de propriété intellectuelle Novagraf, dont la réputation commence à s'installer dans l'écosystème bordelais. Ce dernier relève à son tour le défi que représente la rédaction d'un brevet en si peu de temps, et parvient à tenir les délais. Ainsi, le brevet est rédigé puis déposé auprès de l'Office Européen des Brevets (OEB) en quelques jours. Durant le processus, Aquitaine Valo assure la liaison entre l'équipe médicale et le cabinet de propriété intellectuelle. L'équipe médicale se souvient avoir dû répondre aux mêmes questions plusieurs fois, induisant une certaine forme de redondance dans les procédures administratives. Elle n'en tient cependant pas rigueur à la structure de valorisation, ni au cabinet Novagraf, qui ont su répondre selon elle à l'exigence de publication. Son article est soumis peu de temps après le dépôt du brevet, sous la forme d'une lettre publiée dans le *New England Journal of Medicine*, et selon un agenda au final très peu retardé par les procédures de valorisation.

Le dépôt du brevet intervient entre septembre et octobre 2007, soit à peine deux mois après la découverte originelle. Tandis que la procédure est examinée et suit son cours à l'OEB, c'est au tour d'un nouvel acteur, industriel cette fois, d'intégrer le processus. En effet, des relations informelles au sein du CHU conduisent Pierre Fabre, un groupe pharmaceutique français, à se rapprocher très rapidement de la découverte. Ce dernier est invité à venir en interne constater d'un « nouveau projet » sur lequel travaille le CHU, et prend conscience de son potentiel. La société exprime alors un vif intérêt quant à la prise d'une licence sur l'exploitation de ce brevet. Les deux parties multiplient les interactions officielles, tandis que l'industriel s'interroge en interne sur sa capacité à formuler un médicament destiné aux nourrissons. En effet, il n'existe à cette époque aucune forme de propranolol adaptée à la posologie du nourrisson.

En parallèle, Aquitaine Valo, confiante quant à la délivrance du brevet à venir, sonde également l'intérêt des différents marchés, à la recherche d'éventuels autres industriels à licencier. Elle prend très vite conscience du positionnement privilégié de Pierre Fabre dans le dossier, mais ne

renonce cependant pas à investiguer d'autres possibilités. Un concurrent sérieux apparaît lorsqu'une puissante société britannique exprime à son tour son intérêt pour la découverte. En outre, celle-ci détient déjà les droits sur la molécule d'origine. Aquitaine Valo se retrouve alors face à un arbitrage décisif pour l'avenir du projet. D'un côté, une « Big Pharma » conforte la structure dans sa capacité à apporter des moyens colossaux ainsi que des infrastructures permettant d'amener ensuite la molécule jusqu'au marché mondial, dans un laps de temps relativement court. De l'autre, un groupe de taille intermédiaire comme Pierre Fabre bénéficie certes de moyens moindres, mais exhibe une chaîne de décision beaucoup plus courte, et donc répondrait d'une plus grande flexibilité et interactivité dans la réalisation du projet. La délivrance du brevet finit de convaincre Pierre Fabre, qui réaffirme alors sa volonté de porter le développement commercial de la molécule dans le cadre de l'hémangiome du nourrisson. Aquitaine Valo se range finalement à cette option, et contractualise avec la société française. En juin 2008, les deux parties signent une licence d'exploitation au profit de Pierre Fabre Dermatologie (PFD), branche spécialisée du groupe Pierre Fabre, qui s'engage à perfectionner le développement de la molécule et à la commercialiser.

La négociation, portée par Aquitaine Valo, a fait l'objet de tractations pendant quelques mois, mais finit par se révéler mutuellement avantageuse pour les deux parties. Aquitaine Valo obtient ainsi un très fort taux de redevance sur la licence et les ventes du médicament à venir, mais s'engage en retour à prendre en charge pour le compte du licencié l'entière gestion de la propriété intellectuelle. Or, PFD manifeste très rapidement de grandes ambitions pour son futur médicament, et souhaite notamment profiter de celui-ci pour pénétrer le marché américain. Ainsi, lorsque s'ouvre les phases nationales de la demande PCT, la couverture du brevet est étendue à plus de 40 pays, à travers le dépôt respectif de deux divisionnaires : l'un concernant le propranolol, et l'autre concernant tout type de bêtabloquant. En effet, à cette époque, rien n'indique que d'autres bêtabloquants ne jouissent pas de la même efficacité sur l'hémangiome du nourrisson. Aquitaine Valo doit alors progressivement gérer un portefeuille de près de 80 brevets, et s'acquitter par avance des frais de gestion subséquents.

Tandis que la propriété intellectuelle est consolidée à l'international, PFD esquisse les contours de la stratégie de développement du médicament au niveau national. L'industriel fait le choix d'intégrer pleinement l'équipe médicale responsable de la découverte au processus de développement. Il lui délègue notamment le pilotage d'une étude clinique de très grande ampleur. Une réelle synergie entre l'équipe médicale, les équipes de PFD et celles d'Aquitaine Valo, ne tarde ainsi pas à prendre corps et les jalons successifs de développement ne tardent pas à être franchis. Christine Labrèze, investie du porte-parolat de cette découverte, accompagne notamment PFD lors des réunions internationales, et apporte toute son expertise scientifique. En outre, elle contribue à sensibiliser les milieux scientifiques à la problématique de l'hémangiome du nourrisson. Au terme du processus de développement, PFD réitère sa confiance dans les acteurs déjà en place et finance une nouvelle collaboration de recherche visant à développer une forme topique du médicament. Dans le même temps, l'industriel obtient également une réponse favorable à sa demande PUMA (« Paediatric-Use Marketing Authorization »), puis l'autorisation de mise sur le marché des suites de cette procédure accélérée. En 2014, la société démarre ainsi officiellement la commercialisation de son médicament, intitulé Hémangioliol, au terme d'un développement, relativement court, de six ans. Cependant l'industriel adopte une stratégie différenciée selon le pays concerné. Ainsi, tandis qu'elle négocie des sous-licences d'exploitation avec de nombreux industriels nationaux, comme en Chine

ou au Japon, PFD s'établit sur le sol américain et envisage de commercialiser elle-même le médicament sur ce territoire.

Durant tout le processus de développement, de production puis de commercialisation, Aquitaine Valo – devenue ensuite la SATT Aquitaine Science Transfert (AST) en 2012 – se met progressivement en retrait des orientations purement économiques du projet, afin de se concentrer sur la gestion exclusive du back-office. Ainsi, elle se charge notamment d'organiser et de coordonner les agendas afin de permettre un suivi régulier et inclusif de toutes les parties prenantes. De plus, son action post-transfert se traduit surtout par la gestion et la défense du portefeuille de brevets. En effet, à plusieurs reprises, la propriété intellectuelle se retrouve challengée ou attaquée lors du projet. Certains concurrents portent directement le contentieux devant les tribunaux afin de faire tomber le brevet. Une stratégie de défense se met alors rapidement en place avec le concours de l'intégralité des parties prenantes, comprenant le service juridique de PFD, les équipes de la SATT AST, du CHU et celles du cabinet Novagraf. Tous se mobilisent, puis se déplacent devant les offices concernés. Ce cas de figure est survenu à deux reprises : la première fois devant l'OEB en 2016, la deuxième en 2020 devant l'Office chinois des Brevets. À chaque fois, la délégation parvient à débouter l'accusation, et à maintenir le brevet en activité. Enfin, d'autres concurrents, désireux de faire de l'off-label – notamment certains fabricants de propranolol, des génériqueurs, etc. –, n'hésitent également pas à contrevenir sporadiquement au droit des brevets et à enfreindre le monopole d'Hémangirol. Dans ce cas, la SATT AST entreprend elle-même les actions judiciaires nécessaires pour les y contraindre.

3.4.2. Analyse de l'impact

3.4.2.1. Chemin d'impact

Toute cette dynamique interactive peut ainsi se résumer au travers du chemin d'impact suivant, présenté sur la figure N°27, et décrit à travers le tableau N°13 :

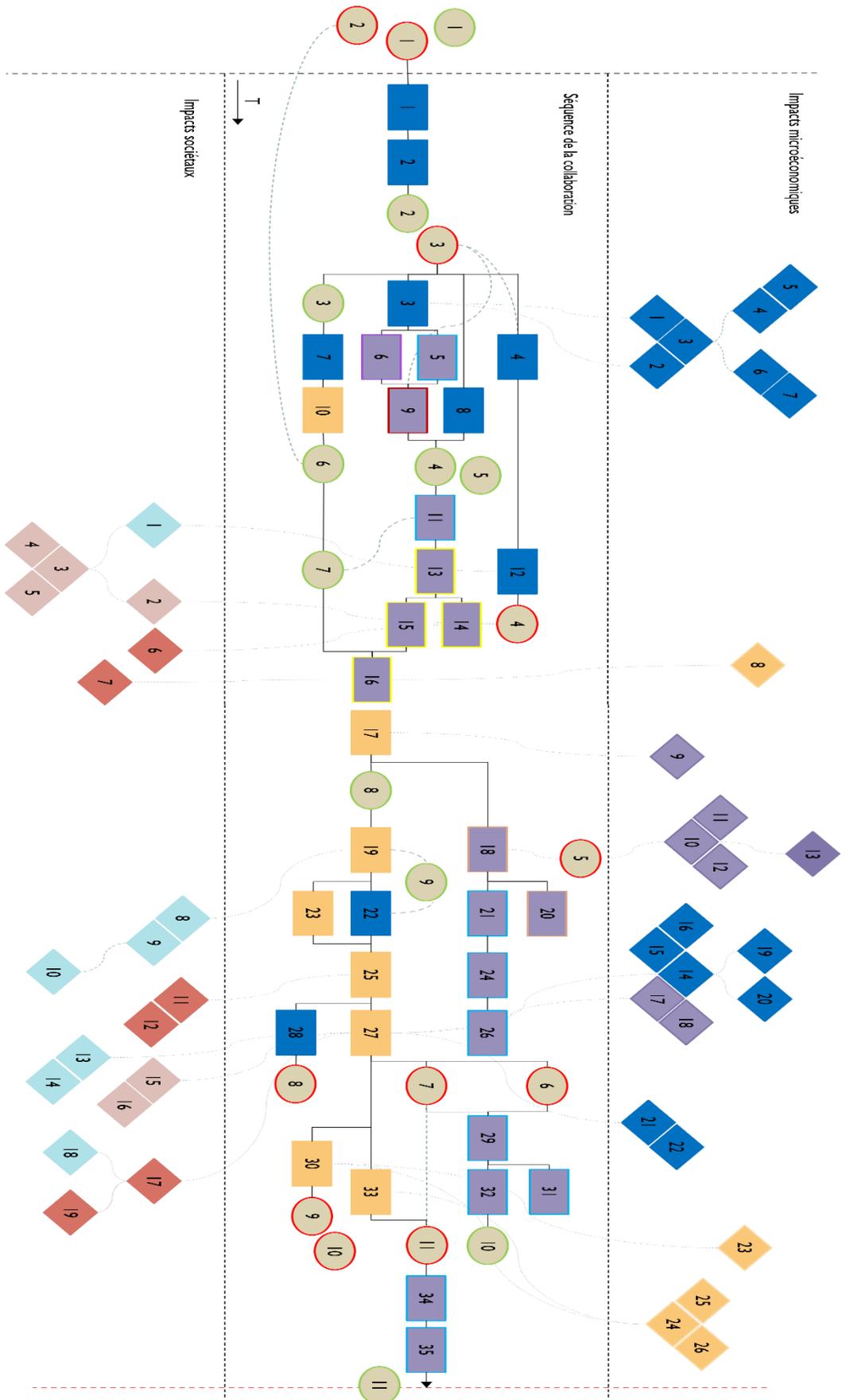


Figure N°27 : Chemin d'impact du projet HEMANGIOL

Séquence de la collaboration

1. Découverte fortuite de l'efficacité du propranolol sur les hémangiomes infantiles
2. Tests et manipulations supplémentaires
3. Prise de contact préalable avec Aquitaine Valo
4. Rédaction d'un article scientifique
5. Identification d'un brevet pour repositionnement en vue d'une seconde application thérapeutique + étude de brevetabilité et recherche d'antécédents
6. Pédagogie auprès des médecins
7. Entame des discussions
8. Rencontres entre l'équipe et les ingénieurs brevets
9. Prise de contact rapide avec le cabinet Novagraf
10. Réflexion sur la capacité de produire un médicament pour le nourrisson
11. Dépôt de brevet : Europe + US
12. Soumission de l'article dans la Revue « New Intern Journal of Medicine »
13. Recherche du meilleur licencié
14. Discussion avec une Big Pharma
15. Discussion avec Pierre Fabre Dermatologie
16. Etude de marché et négociation des conditions de licence
17. Signature d'une licence d'exploitation
18. Gestion de toute la partie PI par Aquitaine Valo et la SATT AST
19. Démarrage d'une étude clinique
20. Organisation du suivi et de réunions de travail
21. Extensions nationales à environ 40 pays
22. Déplacement dans les réunions internationales pour caution scientifique
23. Demande d'une AMM en vue d'un usage pédiatrique (PUMA)
24. Dépôt de 2 divisionnaires pour chaque pays : l'un sur le propranolol, l'autre sur tout bêtabloquant
25. Obtention des autorisations de mise sur le marché US et Europe
26. Gestion d'un portefeuille d'une famille de 80 brevets
27. Démarrage de la commercialisation du médicament Hémangioliol
28. Collaboration de recherche pour développer la forme topique
29. Structuration d'une stratégie de défense, avec la PI de Pierre Fabre, Novagraf, AST et les inventeurs
30. Pénétration sur le marché américain
31. Attaque des contrefacteurs
32. Défense à l'Office Européen des Brevets de La Haye
33. Signature de sous-licences à des acteurs internationaux (Chine, Japon)
34. Structuration d'une défense, avec le sous-licencié chinois, Novagraf, AST et les inventeurs
35. Défense à l'Office Chinois des Brevets

Impacts sociétaux

1. Dernière grande révolution dans le domaine de la dermatologie
2. Préparations magistrales dans tous les hôpitaux
3. Nouveau paradigme pour le traitement des hémangiomes
4. Arrêt des traitements à base de corticoïdes
5. Fin des effets secondaires et bien-être accru du nourrisson
6. Accroissement de la demande de propranolol
7. Industriel français privilégié
8. Seule étude randomisée, réalisée en double aveugle et au niveau mondial
9. Hausse exponentielle du nombre de publications (+800)
10. Meilleure compréhension de la pathologie
11. Production réalisée sur 2 sites de production français
12. Maintien de l'activité durant tout le développement
13. Tribunes populaires
14. Vulgarisation de la pathologie et des travaux du laboratoire
15. Médicament adapté à la posologie du nourrisson
16. Guérison quasi-permanente pour les nourrissons
17. Communications communes dans de grosses conférences de Big Pharma
18. Changement de mentalité vis-à-vis de la PI et le repositionnement de molécule
19. Résonance dans le domaine de la cancérologie

Facteurs de blocage

1. Propranolol : molécule tombée dans le domaine public
2. Hémangiome infantile : maladie « rare » donc marché de niche
3. Urgence de publication
4. Concurrence des hôpitaux
5. Dépendance du partenaire au service valo
6. Concurrence du off-label (généralistes, fabricants de propranolol)
7. Attaque d'une société allemande
8. Absence de résultats
9. Défiance des KOL américains
10. Ventes moindres
11. Attaque d'une société chinoise

Facteurs de succès

1. Traitement contre l'hémangiome à effets secondaires
2. Efficacité avérée
3. Relations amicales avec Pierre Fabre
4. Intermédiation entre l'équipe scientifique et le cabinet
5. Procédure accélérée et levée des freins à la publication
6. Intérêt réel...
7. ... renouvelé suite à l'obtention du brevet
8. Structuration d'une équipe de projet
9. Pilotage par l'équipe scientifique
10. Maintien du brevet
11. Maintien du brevet

Impacts microéconomiques

1. Formation et sensibilisation à la valorisation
2. Changement de mentalité vis-à-vis de la valorisation
3. Nouveaux projets de valorisation
4. Inventeur A : trois valorisations supplémentaires
5. ... dont deux licenciées, et une autre en passe de l'être
6. Inventeur B : une valorisation supplémentaire
7. ... en passe d'être transférée
8. Opportunité pour pénétrer le marché américain
9. Négociation d'un pourcentage très élevé de royalties
10. Professionnalisation du service sur la gestion de la PI
11. Démarrage d'un partenariat vieux de douze ans
12. Hémangioliol comme totem : gain de confiance
13. Expertise de Pierre Fabre sur de nombreux dossiers
14. Retours financiers pour les inventeurs et les établissements
15. Renommée du laboratoire et de l'unité
16. Obtention de financements facilitée (ANR...)
17. Confiance des établissements
18. Visibilité auprès du milieu hospitalier bordelais
19. Volonté de financer la recherche fondamentale
20. Embauches de médecins hospitaliers
21. Revue de presse
22. Réception de plusieurs prix (INPI, Galien, C.U.R.I.E.) + Légion d'Honneur
23. Lancement d'un second produit sur le marché américain
24. Pénétration de nouveaux marchés internationaux
25. Rayonnement de Pierre Fabre Dermatologie à l'international
26. Accroissement du chiffre d'affaires

Tableau N°13 : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet HEMANGIOL

3.4.2.2. Impacts microéconomiques

Le projet HEMANGIOL s'est révélé particulièrement profitable pour l'ensemble des parties. En effet, chacune atteste d'un avant et d'un après HEMANGIOL.

- *Partenaire socioéconomique*

Pour PFD, la commercialisation du médicament a constitué un investissement lucratif et demeure encore à ce jour, selon Christine Labrèze, la « première source de chiffre d'affaires de la société », avoisinant les quelques 3 à 5 millions d'euros annuels sur le seul territoire national. Cependant, ces revenus, aussi importants soient-ils, se sont avérés bien moindres qu'escomptés. La faute impute notamment à une stratégie de pénétration du marché américain rétrospectivement inadaptée, de l'aveu même de PFD. En effet, la société a tenu à faire d'Hémangirol son cheval de Troie pour s'implanter par elle-même aux Etats-Unis. Cependant, le médicament s'est heurté à la défiance des leaders d'opinion américains, mais aussi à la permissivité des autorités de régulation. Ainsi, la mise sur le marché de médicaments nationaux a tout de même été autorisée, venant directement concurrencer Hémangirol, et lui réfutant de fait l'intégralité du marché qui lui était supposément due. De fait, les ventes d'Hémangirol n'ont globalement pas été à la hauteur des espérances de PFD, en raison d'un prix jugé trop élevé. Ce coup d'arrêt a porté préjudice au projet HEMANGIOL, car PFD conditionnait une grande partie de sa stratégie de développement à ses résultats sur le sol américain. En effet, au regard de la couverture importante, il était impérieux pour l'industriel d'être bénéficiaire sur ce marché, afin d'amortir les coûts sur d'autres marchés territoriaux, significativement moins rentables. De plus, la concurrence « préinstallée » – involontaire mais compréhensible – des hôpitaux, qui se sont immédiatement mis à concocter leur propre formulation à base de propranolol, a également nui à la réussite d'Hémangirol sur le territoire américain. Le projet a néanmoins rempli son office, dans la mesure où PFD a tout de même pu se frayer un chemin sur ce marché capital. Dans la foulée, la firme s'est par ailleurs une nouvelle fois risquée à la mise sur le marché d'un autre médicament qui, s'il n'a pas non plus rencontré le succès escompté, a tout de même consolidé son enracinement sur le territoire. Concernant HEMANGIOL, la firme estime néanmoins que si elle avait contractualisée directement avec un groupe pharmaceutique américain, la donne aurait été radicalement différente, et les retombées financières auraient été tout autres. Par ailleurs, cette stratégie, qui a été retenue pour pénétrer les marchés chinois et japonais par exemple, semble avoir porté ses fruits dans la mesure où PFD est parvenue à nouer des relations de confiance avec ses sous-licenciés, et s'en sert aujourd'hui comme de relais de croissance et de commercialisation sur ces marchés. Ce contrecoup financier aura cependant empêché PFD de pouvoir gagner des parts de marché au niveau mondial et de croître réellement en volume. Par conséquent, la firme n'a pas été en mesure d'embaucher, mais aura néanmoins su maintenir en poste l'intégralité de ses effectifs sur toute la durée du développement d'Hémangirol. Enfin, PFD aura grandement profité des retombées d'image inhérentes à un tel partenariat. En effet, la firme a souvent été amenée à communiquer sur le projet HEMANGIOL, qui constitue certainement l'un des transferts de technologie les plus emblématiques de la dernière décennie en France, car aussi l'un des plus lucratifs. Elle a également été lauréate de nombreux prix, qui ont ainsi contribué à l'accroissement de sa popularité. Cependant, la firme n'a pas constaté de réels apprentissages dans la conduite de sa propre activité, dans la mesure où le groupe était déjà habitué des collaborations avec le public. Si elle a entrepris depuis de nouvelles collaborations de ce type, elle n'aura cependant

pas eu l'occasion d'en renouveler de particulièrement probantes avec les parties initiales du projet, bien qu'elle demeure en très bon termes tant avec elles, et notamment avec la SATT AST.

- **Recherche**

De son côté, la partie académique a également bénéficié de nombreuses retombées. Cependant, il convient de distinguer les différentes composantes de celle-ci, à savoir : l'équipe de chercheurs à l'origine de la découverte, le CHU de Bordeaux, mais également l'Université de Bordeaux. En effet, le projet HEMANGIOL a permis d'irriguer chacune de ses entités simultanément. Premièrement, l'équipe de chercheurs profite encore aujourd'hui d'un intéressement substantiel sur les ventes du médicament Hémangirol. De plus, ils ont obtenu par le passé de nombreux prix et récompenses (prix INPI, prix Galien, trophée C.U.R.I.E., etc.), allant pour certains jusqu'à la Légion d'Honneur. Ils ont aussi bénéficié de nombreuses tribunes, que ce soit dans la presse généraliste ou spécialisée. Christine Labrèze, à l'origine de la découverte, est notamment devenue sa principale ambassadrice, invitée à se déplacer dans de nombreux colloques internationaux, mais également dans les meetings professionnels avec PFD. Depuis, elle s'est beaucoup investie dans la vulgarisation de cette pathologie, et a longuement milité pour qu'une « bourse Hémangirol » puisse continuer à financer la recherche sur celle-ci. Enfin, le projet HEMANGIOL éveille chez eux une certaine forme d'accomplissement et de fierté. En effet, le fait d'avoir pu « aller au bout du processus », de la découverte originelle jusqu'à la commercialisation du médicament qui en découle, a permis de donner un sens à toute cette entreprise. De plus, les mentalités ont véritablement évolué au sein de l'équipe médicale vis-à-vis du processus de valorisation. Perçue à la base comme un éventuel frein à la publication de leurs résultats, les médecins-chercheurs ont aujourd'hui autant pris conscience de son potentiel que goût à la conduite de son activité. Ils décrivent désormais la valorisation comme un canal de transmission de leurs recherches à part entière, qui permet notamment, lorsque les conditions sont réunies, d'atteindre directement le patient, et ce parfois plus efficacement que par le biais de la seule publication.

Par extension, le laboratoire a lui aussi profité d'un certain nombre d'effets d'aubaine, dans la mesure où le nom des inventeurs a très vite été rattaché à celui de l'unité dans laquelle ils travaillaient. Les chercheurs attestent notamment d'un accès aux financements ANR grandement facilité des suites de la découverte, permettant ainsi au laboratoire de sécuriser la recherche conduite en son sein.

« Quand on demande des crédits et que ça émane du laboratoire de Bordeaux, dans le domaine angiogénèse, on a quand même beaucoup plus de facilités. Donc ça a dû avoir forcément un impact sur la vision qu'on avait de la recherche à Bordeaux, au sein du laboratoire. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

En outre, il semblerait que certains aient pris goût à la valorisation de leur recherche, puisque deux des inventeurs originels ont réentrepris divers transferts de technologie par la suite. Ainsi, l'un d'eux en est aujourd'hui à sa troisième valorisation supplémentaire, deux ayant déjà été licenciées, tandis que la dernière semble également en passe de l'être. Quant à l'autre, certains de ses résultats sont aussi en cours de négociation en vue d'un transfert, toujours à destination des enfants en bas âge.

« Ça les a fait effectivement réaliser que si on a une bonne idée, ou que si on a des résultats qui sont bien, il faut passer par la valorisation. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

Quant à Christine Labrèze, elle sensibilise désormais ses collègues sur cette question, et use de son expérience sur HEMANGIOL pour les inciter à valoriser par eux-mêmes leurs résultats, tout en s'efforçant à dédramatiser le processus.

« Beaucoup de mes collègues m'ont déjà demandé comment nous avons fait... Moi, je les incite vraiment à valoriser leurs projets s'ils le peuvent. Il n'y a rien de honteux là-dedans. [...] Et puis bon, j'ai des collègues qui se sont faits avoir aussi, parce qu'ils avaient eu des bonnes idées, mais des laboratoires ont utilisé leurs idées. Puis, ont fait de l'argent avec. Et il n'y a eu aucune retombée pour eux. Donc moi dès qu'on me pose la question, je leur dis qu'il faut y aller. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

À travers eux, le laboratoire a ainsi grandement densifié ses liens avec la sphère privée, gagnant en attractivité aussi bien auprès des entreprises que des pourvoyeurs de la recherche.

Enfin, les établissements ont également été impactés par les retours financiers induits par le projet HEMANGIOL. En effet, rappelons que la SATT AST est parvenue à négocier un taux important de redevances auprès de PFD. Ainsi, une fois les inventeurs rémunérés et la part de la SATT AST déduite, il a donc été convenu que l'intégralité du financement restant parvienne aux établissements, à savoir le CHU et l'Université de Bordeaux. Les deux parties ont d'un commun accord choisi d'organiser par eux-mêmes la répartition, n'ayant pas – préalablement au projet HEMANGIOL – négocié ensemble de convention de site. Un protocole d'accord particulier a donc été érigé autour de celui-ci. Or, avec le temps – et compte tenu des sommes importantes qui étaient en jeu –, il s'avère qu'au-delà d'une simple règle de répartition, c'est bien tout un système de gouvernance qui s'est progressivement mis en place.

À ce stade, il nous semble particulièrement intéressant d'entrer dans le détail de ce mécanisme redistributif, mais également de tout ce qu'il a permis de financer depuis sa mise en place. Les deux parties ont ainsi convenu qu'environ 50% des revenus issus d'Hémangioli seraient dorénavant fléchés en direction du laboratoire, tandis que les 50% restants viendraient alimenter le fonctionnement des sièges respectifs. Côté laboratoire, une gouvernance à deux comités a notamment été établie. Un premier comité, majoritairement composé des inventeurs originels, peut désormais s'exprimer sur les orientations de recherche vers lesquelles allouer les fonds HEMANGIOL. En outre, sa mission consiste à soumettre à l'attention d'un second comité – plus politisé – un certain nombre de projets de recherche, adjoints de leurs budgets prévisionnels respectifs. La décision de financement est ensuite prise en concertation entre ces deux organes décisionnaires. Cette disposition est intéressante à plus d'un titre, dans la mesure où elle a fait le choix d'impliquer directement les inventeurs, et ainsi inciter ces derniers à prendre une part plus qu'active à la vie de leur laboratoire. Mais surtout, elle démontre combien les revenus de valorisation peuvent être réinjectés dans la machine de recherche des laboratoires. Un premier bilan de ce dispositif, réalisé lors de l'année 2020, a notamment fait état de dizaines de publications – et donc de l'obtention des points SIGAPS subséquents pour le CHU –, de nouvelles collaborations internationales, de nouveaux brevets, etc., émanant de ce dispositif, qui entrent de fait dans l'impact de la valorisation du projet HEMANGIOL. Il nous est impossible d'analyser en profondeur chacune de ces ramifications, tant elles

nécessiteraient en réalité une étude aussi détaillée que celle que nous présentons ici. En ce sens, elles illustrent bien le caractère fractal de l'étude d'impact, qui s'étend exponentiellement par arborescence. Le dispositif a cependant mis du temps pour se roder ainsi, et fut une époque où les choses n'étaient pas aussi structurées qu'aujourd'hui. Les premiers flux financiers ont alors servi au recrutement d'un CDI chercheur, de 2 praticiens hospitaliers, et ont également permis de financer, au moins partiellement, jusqu'à 3 travaux de thèse.

Côté établissements, cette ressource financière alimente aujourd'hui plusieurs actions. Tout d'abord, et toujours sur le front de l'emploi, les revenus HEMANGIOL ont permis à la Direction de la Recherche et de la Valorisation d'embaucher une chargée de valorisation à temps plein. Celle-ci s'occupe du suivi de tous les dossiers délégués à la SATT AST, comme de ceux impliquant une copropriété de l'Université, et dont le suivi échappe de fait à la SATT. Aussi, son rôle est de maintenir le contact avec les équipes de recherche au sein de l'établissement. De plus, les frais de propriété intellectuelle induits par les autres projets de valorisation de l'Université de Bordeaux sont aujourd'hui intégralement financés par les revenus générés par le projet HEMANGIOL. De cette manière, la valorisation s'autoalimente elle-même. Une enveloppe additionnelle issue d'HEMANGIOL a également été constituée et finance désormais une politique d'innovation de l'établissement, visant à encourager la création d'entreprises. Ainsi, pour compenser le départ d'un chercheur attiré par l'entrepreneuriat, l'enveloppe doit permettre son remplacement dans les plus brefs délais, à travers le recrutement d'un CDD, d'un ATER, etc., capable d'assurer sa charge d'enseignement. En outre, une large part des revenus d'HEMANGIOL sert directement à la maintenance et à l'entretien du patrimoine bâtementaire, et des infrastructures en général. À l'instar de l'équipe médicale, le CHU de Bordeaux a enfin bénéficié d'importants effets réputationnels, qui ont activement contribué au rayonnement scientifique de l'établissement. Ainsi, le CHU de Bordeaux est aujourd'hui internationalement identifié et reconnu pour sa découverte et ses travaux sur l'hémangiome. En termes de revenus de valorisation pour un établissement hospitalier, il s'est même hissé en seconde position, juste après l'APHP. Ce surcroît de renommée a ainsi beaucoup influé sur la stratégie de l'établissement, et notamment sur ses orientations de recherche.

- **OTT**

Dernier acteur, et non des moindres, à avoir été directement impliqué dans le projet HEMANGIOL, la SATT AST – à l'origine Aquitaine Valo – lui doit tout particulièrement. En effet, l'OTT a pu avec les années prospérer autour des retombées induites par le développement du projet, puis par la commercialisation du médicament. À l'image de ses deux collaborateurs, la SATT a aujourd'hui érigé le projet HEMANGIOL comme un totem, dont elle éprouve une grande fierté, et qui demeure, encore à l'heure actuelle, sa première source de revenus. Malgré la lourde charge financière que représentent les frais de propriété intellectuelle le concernant, les recettes pour la SATT AST sont aujourd'hui largement bénéficiaires, et lui permettent de s'épanouir dans son modèle économique. De l'aveu même de la structure, nombre de choses qu'elle a entreprises par la suite n'ont été rendues possibles que grâce à ce seul projet. En premier lieu, il a permis à l'OTT de gagner la confiance des établissements, qui depuis n'hésitent plus à réitérer – dans les diverses enquêtes auxquelles ils sont soumis – leur contentement à son égard. Aussi, l'OTT s'est considérablement professionnalisé au contact du projet, acquérant une rigueur qu'aujourd'hui beaucoup lui reconnaissent, mais aussi la confiance nécessaire pour croire en ses propres projets. Toujours dans l'état d'esprit, la SATT sait désormais faire preuve de détachement, consciente que les aléas de la

mise sur le marché d'un produit ne sont pas exclusivement liés à son propre apport dans le projet. En outre, elle s'estime même plus humble qu'auparavant, car bien que son intervention s'avère essentielle, elle n'en demeure pas moins que « très peu de choses » à l'échelle d'un projet entier. Mais outre les changements de posture ou d'attitude, le projet HEMANGIOL a surtout permis à la SATT de monter en gamme sur les aspects purement techniques de son activité. Que ce soit sur la technicité de la propriété intellectuelle, l'aspect marketing ou encore la phase de négociation, l'OTT juge d'un apport véritable sur chacun de ces sujets. Dans son activité quotidienne, elle a notamment constaté combien pour chacun de ses autres projets, il lui était désormais possible d'y associer une partie des enseignements qu'elle a acquis sur HEMANGIOL, consacrant ainsi son statut de guide ou de boussole pour la structure. Naturellement, le projet HEMANGIOL est devenu, dans la bouche des dirigeants de la SATT, un idéal à réatteindre, et est fréquemment pris en exemple à des fins de communication ou de pédagogie vis-à-vis de son activité. Enfin, la SATT AST a su trouver dans ce projet, au-delà de simples clients, de véritables collaborateurs, et est parvenue à nouer avec eux une relation de confiance réciproque. Nous avons déjà évoqué le cas des inventeurs originels, mais la relation qu'elle entretient aujourd'hui avec PFD se révèle également évocatrice à plus d'un titre. En effet, à travers de fréquents échanges informels, la société sert aujourd'hui de réservoir de tests à la SATT AST, qui n'hésite pas à la solliciter en priorité lorsqu'elle a de nouveaux résultats d'intérêt, ou simplement lorsqu'elle a besoin d'un avis industriel. Aujourd'hui, la SATT souhaiterait naturellement réitérer la collaboration avec PFD, et il y a eu, par le passé, des tentatives qui sont allées assez loin, sans pour autant parvenir à se concrétiser en termes de transferts de technologie.

- ***Radar d'impacts microéconomiques***

La figure N°28 présente le radar d'impacts microéconomiques du projet HEMANGIOL. À l'aune des informations que nous venons de présenter, il nous a semblé légitime d'attribuer aux dimensions relatives à la Recherche et à l'OTT les notations maximales, à savoir 5. En effet, le projet HEMANGIOL illustre parfaitement comment un projet de valorisation peut simultanément contribuer au financement de la recherche, de la valorisation elle-même et plus largement de l'innovation au sein d'un établissement, à travers la mise en place de diverses boucles de rétroaction. Bien sûr, il est rare qu'un projet se concrétise par l'établissement d'un tel cercle vertueux, c'est pourquoi nous réservons à HEMANGIOL la notation maximale. Du côté de l'OTT, ce projet a su redéfinir en profondeur, tant dans les façons de faire que dans l'attitude, les contours de l'activité du service Aquitaine Valo à l'époque, puis de la SATT AST. De plus, il contribue encore aujourd'hui significativement à la stabilité financière de la structure. Enfin, de toutes les parties prenantes originelles, la société PFD semble paradoxalement celle qui a le moins profité d'effets indirects liés au projet HEMANGIOL. Ceci s'explique notamment par le fait que la société était un acteur de taille intermédiaire, déjà rompu à la collaboration avec le public et la sphère académique. Le projet n'a donc pas impulsé de bouleversements significatifs dans sa façon de conduire son activité, comme cela aurait pu être le cas avec un partenaire débutant en la matière. En outre, bien qu'il contribue sensiblement à son chiffre d'affaires, le projet n'aura pas su réaliser toutes les espérances financières de la société PFD. Ainsi, au vu des réalités économiques qui prévalent sur ce secteur, le médicament Hémangirol n'est pas devenu le blockbuster escompté, bien qu'il demeure un succès important, ainsi qu'un très bel exemple de collaboration avec le secteur public. Par conséquent, nous attribuons à la dimension du radar relative au partenaire industriel la notation de 3.

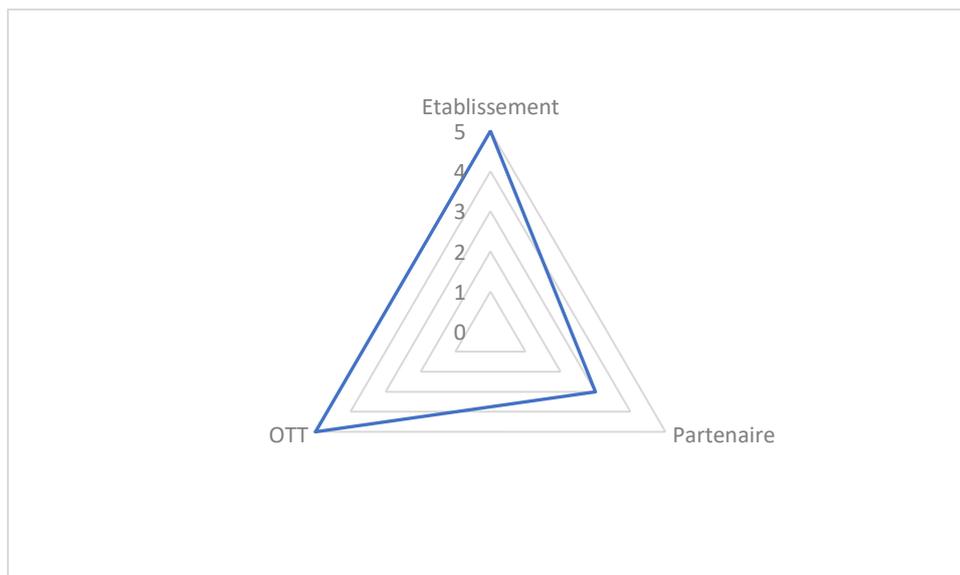


Figure N°28 : Radar d'impacts microéconomiques du projet HEMANGIOL

3.4.2.3. Impacts sociétaux

- *Economique*

Le projet HEMANGIOL a eu des conséquences économiques majeures sur le secteur médical. En termes de demande, tous les hôpitaux ont du jour au lendemain voulu accroître leur stock de propranolol, de sorte à préparer leur propre médication pour guérir l'hémangiome. L'offre a nécessairement dû s'adapter, suite à l'explosion des carnets de commandes, et les fabricants de propranolol ont considérablement accru leur production en réponse. Chez les concurrents, des formulations rivales ont rapidement été synthétisées, pour ainsi contester le monopole d'Hémangiol. Le Roxane, l'alternative américaine, en est un parfait exemple, bénéficiant de surcroît des mesures protectionnistes en vigueur dans le pays, mais la plupart des génériqueurs ont également cherché à mettre sur le marché leurs propres solutions.

- *Sanitaire*

D'un point de vue sanitaire, le propranolol affiche des résultats et un taux de guérison exceptionnels, si bien qu'il s'est rapidement imposé comme le traitement paradigmatique dans le cadre de l'hémangiome du nourrisson. 60% des études cliniques démontrent qu'au bout de six mois de traitement, on obtient 60 % de régression complète de la tumeur. 75 % des enfants atteints sont complètement guéris à l'âge de un an. Il remplace ainsi des traitements lourds à base de corticoïdes, qui entraînaient des effets secondaires parfois graves chez le nourrisson, et notamment l'apparition de troubles cardiovasculaires. De son côté, le propranolol ne semble pas exiger de contreparties à cet égard. Du moins, à condition qu'il soit bien dosé, et le médicament Hémangiol propose une formulation pédiatrique adaptée. De plus, le médicament Hémangiol a d'ores et déjà permis d'assouplir une logistique parfois lourde dans le traitement de l'hémangiome par propranolol. L'accès direct à un médicament adapté, dont la production a été certifiée conforme à un usage pédiatrique, facilite grandement le travail des équipes soignantes, mais aussi celle des parents d'enfants atteints d'une telle pathologie. Comme nous l'a indiqué la médecin à l'origine de la découverte :

« Avant, il n’y avait pas de forme pour les enfants. Donc il fallait que la pharmacie bricole des gélules avec de la poudre, des mesures, des machins, etc. Si on voulait diminuer la dose, c’était tout un bazar aussi parce qu’il fallait prévenir le laboratoire deux jours avant au moins pour qu’ils réduisent les gélules. Et puis les enfants, ça grossit vite, donc il fallait que les parents nous appellent deux jours avant de venir pour dire quel était le poids de leur enfant, pour qu’on fasse confectionner le médicament à la bonne dose. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l’origine de la découverte)

- **Scientifique**

Au niveau scientifique, le projet HEMANGIOL fait réellement figure de révolution dans le domaine de la dermatologie infantile, et a significativement contribué à une meilleure compréhension de son objet d’étude, à savoir l’hémangiome du nourrisson. Il est important de souligner qu’à l’époque de la découverte, et malgré la prévalence de la maladie, le milieu médical était bien incapable d’expliquer les raisons de la survenance de l’hémangiome, ni même la plupart de ses mécanismes d’action. Aujourd’hui, de nombreuses zones d’ombre persistantes entravent encore la compréhension de cette pathologie. Néanmoins, certaines ont déjà été levées grâce à une augmentation exponentielle des publications des suites de la communication originelle. En effet, sur le sujet de l’hémangiome infantile et du propranolol, on dénombrait en 2008 seulement 4 publications dans la base de données PubMed. Une dizaine supplémentaire en 2009, puis quelques 112 publications en 2013, l’année où ce nombre est le plus important. En 2015, cet effort de publication comptait encore 111 publications, avant de diminuer progressivement depuis. Christine Labrèze a observé qu’au démarrage, beaucoup ont essayé de s’emparer de la découverte pour conduire leur propre étude clinique, ce qui a conduit à certaines publications de moindre qualité scientifique, rédigées dans l’urgence, sur la base d’échantillons de taille insuffisante. À l’inverse, elle reconnaît que le laboratoire PFD a fait preuve d’une grande rigueur dans la conduite des études cliniques, et affirme :

« C’est-à-dire que pour la première fois dans l’histoire de d’hémangiome, il y a eu une étude randomisée, en double aveugle, et réalisée au niveau mondial de cette pathologie. Ce qui n’était jamais arrivé. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l’origine de la découverte)

Il est ainsi intéressant d’observer que le pic des publications sur PubMed survient quelque peu après la publication de ces études cliniques, réalisées dans le cadre des tests de phases II et III, entre 2011 et 2012. Nous ignorons dans quelle mesure cette étude industrielle a réellement permis de redynamiser ce pan de recherche, mais il paraît probable qu’elle ait servi de point d’ancrage à un effort de publication plus important.

L’apport du projet HEMANGIOL semble également se dessiner, notamment en France, du côté de la sensibilisation du grand public à l’égard de l’hémangiome du nourrisson. L’équipe responsable de la découverte a ainsi bénéficié de plusieurs tribunes populaires, dans la presse nationale ou régionale, ou dans des magazines de vulgarisation scientifique. Enfin, selon Christine Labrèze, les retombées scientifiques liées au projet HEMANGIOL ne se limitent pas au seul domaine de la dermatologie infantile. Elles ont également trouvé une résonance particulière dans le domaine de la cancérologie. En effet, en intensifiant l’effort de recherche autour de l’hémangiome, le projet a conduit à une meilleure compréhension du mode d’action du propranolol, mettant en lumière son

potentiel pour certaines branches de la cancérologie. D'autres répercussions sont ainsi à prévoir dans ce domaine.

- **Social-territorial**

Le développement puis la production du médicament ont pu être assurés sur plusieurs sites français. Les résultats en-deçà des prévisions n'ont pas permis à la société PFD d'embaucher de nouveaux salariés, néanmoins le maintien de l'intégralité des effectifs a pu être assuré durant toute la durée du projet. De fait, le projet HEMANGIOL a contribué à stimuler et garantir la stabilité du tissu économique et social sur le territoire national.

Nous entrevoyons également un effet sur la confiance de la société vis-à-vis de sa médecine, car le médicament Hémangioliol est une réponse efficiente à la première cause de cancer chez le nourrisson. De fait, il apporte désormais une certaine forme de sérénité chez les personnes touchées, de près ou de loin, par cette pathologie, en premier lieu les parents et les familles. Néanmoins, ces retombées sont encore bien trop diffuses, et doivent encore être mûries.

- **Environnemental**

Nous n'avons pas observé de retombées particulières dans la dimension environnementale.

- **Radars d'impacts sociétaux**

La figure N°29 présente le radar d'impacts sociétaux relatif au projet HEMANGIOL. Dans la mesure où le propranolol est devenu le nouveau standard dans la lutte contre l'hémangiome, médicalement – et de fait économiquement – parlant, nous avons attribué au projet HEMANGIOL un score de 4 dans chacune des dimensions respectives. En effet, la prévalence de l'hémangiome du nourrisson, et donc la taille du marché affilié, étant relativement faible, nous n'avons pu nous résoudre à lui attribuer la notation maximale. Il obtient également un 3 dans la dimension scientifique, un 1 dans la dimension sociale-territoriale, ainsi qu'un score vierge dans la dimension environnementale.

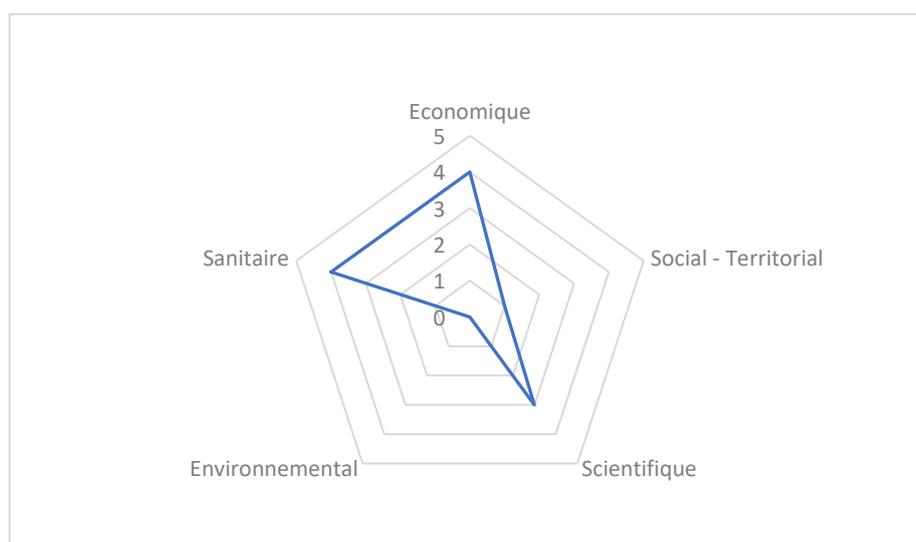


Figure N°29 : Radar d'impacts sociétaux du projet HEMANGIOL

3.4.3. Contribution spécifique de l'OTT

À présent que ces nombreux impacts ont été recensés, il convient désormais de comprendre comment chacun d'eux a pu émerger, en s'intéressant aux mécanismes générateurs qui ont – consciemment ou non – été mobilisés au cours du projet. Nous nous focaliserons dans cette section sur la contribution spécifique du service Aquitaine Valo, devenu SATT AST.

À en croire les parties qui ont collaboré avec lui, l'apport de l'OTT s'est montré déterminant dès les premières heures du projet. En effet, envers les chercheurs, la structure a su faire preuve d'une grande pédagogie pour les sensibiliser au mieux, néophytes qu'ils étaient en matière de valorisation. Comme l'a reconnu Christine Labrèze, valoriser – ou simplement déposer un brevet – n'est pas du tout « dans l'éducation des médecins ».

« Donc voilà, notre travail ça a été de sensibiliser aussi, de créer de la confiance avec gens-là, de leur montrer finalement ce qu'on pouvait leur apporter. Eux sont des scientifiques, et nous on est, je dirais, les valorisateurs avec tous les aspects PI, marché, qui permettent d'orienter leurs technologies pour en faire des produits du marché. » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

« La démarche a été aussi de les sensibiliser pour leur expliquer que oui c'était brevetable, que surtout il fallait pas publier avant. Parce que si on publiait avant, on pouvait plus rien faire. Donc il y a vraiment eu cette part, je dirais, de sensibilisation pédagogique et puis après tout le travail de mise en confiance qu'il y a pu y avoir. » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

« Ce qui était bien, c'est qu'ils nous ont bien expliqué à quoi ça servait. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

De fait, il apparaît clairement que la valorisation – et de fait tout l'impact qui en a découlé – n'aurait pas eu lieu si le premier contact avec l'OTT s'était mal passé, et surtout, sans la qualité de tous les éclaircissements qui ont été consenti. Rappelons à ce titre que l'équipe médicale était elle-même encline à publier au plus vite sa découverte. L'OTT a donc dû agir dans un délai très court, et l'équipe médicale reconnaît vraiment sa compétence en la matière, autant dans la recherche d'antécédents en vue de la brevetabilité que dans la rédaction du brevet lui-même.

« Déjà dans la rédaction d'un brevet, c'est un métier hein. Donc ils ont vraiment été partie prenante pour choisir le bon cabinet de brevets qui allait le rédiger. Ils ont aussi effectué toutes les recherches en amont pour savoir si à aucun moment, quelqu'un avait publié dans le domaine. Nous, on avait déjà regardé, mais il y a eu toute cette recherche pour être sûrs et certains qu'on n'allait pas avoir un couac avec untel qui, dix ans avant, avait déjà remarqué ça et ça. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

En particulier, l'OTT a rapidement identifié le cabinet Novagraf, réputé à cette époque dans l'écosystème bordelais mais avec lequel il n'avait encore jamais collaboré, pour s'occuper de la rédaction du brevet.

« Je leur ai dit « Est-ce que vous êtes en mesure de déposer rapidement un brevet ? ». Moi j'étais parti dans l'idée de déposer un brevet dans les 48 à 72 heures on va dire. Et le cabinet

m'a dit « pas de problèmes, pour nous c'est faisable on va le faire ».» (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

L'OTT a ainsi osé porter son risque, qui s'est très rapidement avéré payant, tant le cabinet est parvenu à tenir les délais. Cette rapidité d'exécution est aussi saluée par la société PFD.

« Il faut comprendre qu'avec une publication, vous tuez une valorisation. Les académiques veulent publier, et nous, on veut protéger. Mais on ne peut pas protéger n'importe quoi, et parfois il faut attendre un petit peu de temps pour pouvoir protéger. Donc voilà, quand c'est arrivé chez Jean-Luc, il a tout de suite verrouillé les choses. Et c'est là où Aquitaine Valo a été vraiment efficace parce que si elle n'avait pas verrouillé les choses, il n'y aurait pas eu de valorisation. Simplement. » (Pierrick Rousseau, directeur de la propriété industrielle chez PFD)

La propriété intellectuelle demeure le nerf de la guerre pour la majeure partie des projets de valorisation. De fait, la communication scientifique se doit d'être gelée le temps que se mettent en place les mesures de protection adaptées. Néanmoins, le cas HEMANGIOL démontre que valorisation et publication ne sont pas aussi antinomiques qu'il n'y paraît. Certes, ce projet s'appuie sur un repositionnement de molécule, qui n'a par définition pas nécessité un temps de développement trop important par la suite – par conséquent, la découverte n'a pas eu à être tenue secrète trop longtemps. Cependant, cela démontre qu'en fonction de la nature des résultats de recherche, et en consentant à décaler légèrement la fenêtre de publication, des voies d'impact beaucoup plus conséquentes peuvent s'ouvrir à travers une valorisation préalable du résultat. Dans ce cas précis, l'équipe médicale va même plus loin : c'est parce qu'il y a eu valorisation, que l'impact a pu se déverser d'une manière aussi importante.

« C'est-à-dire que sans brevet, bon... On publie, c'est très bien. Tout le monde est super content. Mais après, il n'y a rien qui se passe. Parce qu'aucun industriel ne serait monté au créneau pour faire une forme de propranolol pour les enfants, sachant que n'importe quel laboratoire pouvait faire la même chose puisque la découverte n'était pas protégée. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

On comprend que la seule publication n'aurait potentiellement pas été très impactante, ce qui infirme l'idée communément admise que la valorisation est forcément réductrice des potentialités d'impact. À l'inverse, on voit ici combien la valorisation a été essentielle, et combien la publication uniquement aurait été dommageable pour les retombées du projet. En effet, les laboratoires qui synthétisent du propranolol sont principalement des laboratoires spécialisés dans les maladies cardiovasculaires. En comparaison, le marché du nourrisson avec un hémangiome ne présente, de par sa taille et son potentiel de croissance, aucun aspect incitatif pour eux. Par conséquent, dans la mesure où aucun industriel, faute de brevet établi, n'aurait eu l'incitatif suffisant, il est fort à parier qu'aucun industriel n'aurait porté le développement d'un médicament adapté à la posologie du nourrisson.

« Un laboratoire, il se dit « qu'est-ce que je vais aller me faire suer à faire une solution pour les enfants, ou à faire des études chez les enfants ? ». Les études chez les enfants, vous savez surtout sur cette tranche d'âge, combien c'est dangereux, parce que c'est la tranche d'âge de la mort subite du nourrisson. Tout ça pour gagner 3 millions par an ? » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

Ainsi, même sans contrefactuel, il est possible ici de se risquer à une interprétation alternative de la réalité, selon que la valorisation n'ait pas été opérée. L'usage du propranolol dans la lutte contre l'hémangiome se serait bien sûr démocratisé, mais avec des conséquences sanitaires incertaines, dues à une posologie non adaptée, et à des préparations artisanales non contrôlées. Ainsi, le Roxane américain est décrit comme :

« Un produit qui est destiné pour les personnes âgées qui ne peuvent pas avaler de comprimés, pas du tout fait pour les enfants. Le dosage est pas adapté, il y a de l'alcool dedans... » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

De toute évidence, la situation de monopole induit par le brevet a véritablement permis à PFD de se projeter, investir et conduire sereinement les études cliniques nécessaires au développement d'un tel médicament. Cela renverse la perspective visant à diaboliser systématiquement l'activité de valorisation, au profit d'une publication qui serait forcément plus vertueuse. On voit ici que les deux processus, bien qu'ils aspirent certes à des objectifs fondamentalement différents, sont ainsi beaucoup plus synergiques qu'il n'y paraît, et la publication doit parfois consentir à se réfréner, si elle espère toucher sa cible et maximiser son impact.

Sur la définition du business model, il convient également de reconnaître à l'OTT le mérite de ne pas s'être laissé aspirer par les tractations préalables entre l'équipe médicale et PFD. Si celles-ci ont bel et bien été intégrées dans l'équation, l'OTT s'est ménagé le droit de tout de même démarcher d'autres prospects potentiels. Il est ainsi parvenu à intéresser une grande entreprise pharmaceutique, et à faire évoluer les discussions à un stade relativement avancé. D'ailleurs, il est particulièrement intéressant de lever le voile sur les variables prises en compte par l'OTT dans l'établissement du choix définitif.

« Donc nous, l'idée était de se dire : est-ce qu'on travaille avec une big pharma avec laquelle ça sera très intéressant de bosser, puisqu'elle aura les moyens d'amener la molécule au niveau mondial très rapidement, mais avec une décision qui peut être parfois très lente ? Car les temps de décision politique pour toucher, je dirais, le PDG à l'international, puis que lui prenne la décision d'aller sur une application donnée, c'est des temps très longs de minimum 6 mois à 1 an. Et là, on a dit : « on est quand même pas dans l'urgence, mais face à une molécule qui a vraiment un intérêt, et on voit qu'au niveau mondial, tout le monde se jette sur cette molécule, on a tout intérêt à travailler avec une société qui sera en mesure de prendre une décision rapidement ». » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

« Et puis, l'autre élément important était aussi de dire que PFD était une société française, une pharma qui fonctionne bien, qui souhaitait s'ouvrir notamment vers les Etats-Unis. Et c'était une opportunité pour eux d'y arriver avec ce genre de molécule. Donc ça a vraiment été une réflexion stratégique de savoir avec qui on allait bosser. » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

Une fois PFD retenu comme étant le futur licencié, l'équipe médicale reconnaît par ailleurs que l'OTT a vraiment su tirer son épingle du jeu dans les négociations, et salue tout le travail qui a été consenti pour estimer la valeur à donner aux résultats de recherche, qui a de fait servi de point de départ aux discussions.

« Ils ont fait aussi toutes les études de marché, avec les retombées potentielles. Et ça, ça a été un élément important dans les négociations avec le laboratoire. Parce que ça donnait une idée de la valeur du projet. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

« Nous, on évalue un marché potentiel au regard des informations que l'on a, des informations qu'a pu nous apporter l'industriel. Puis, on établit combien ça nous a coûté, combien ça va coûter à la société et demain, combien, ça va rapporter. Et en fonction de ça, on définit potentiellement ce qu'on va pouvoir demander en milestones, la part du gâteau qu'on peut leur demander, et comment on partage cette part du gâteau qu'on demande. » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

De plus, pour maximiser les revenus qui pourraient être générés, l'OTT n'a pas hésité à se montrer particulièrement innovant dans les contreparties à donner à PFD. Ainsi, en faisant le choix de gérer la propriété intellectuelle pour le compte du groupe, l'OTT est parvenu à négocier un très fort taux de royalties, à l'origine des répercussions observées sur le secteur académique. De plus, cela a permis d'installer une relation de confiance entre l'OTT et PFD. Il est très rare que pareil cas de figure survienne, car il est de coutume de transférer la gestion de l'actif de propriété intellectuelle au licencié, de sorte à ce qu'il ne se retrouve pas pieds et poings liés avec l'OTT. Ici, les parties ont pourtant estimé que c'est ce qu'il convenait de faire pour maximiser les chances du projet. En outre, l'OTT est véritablement parvenu à muer cette éventuelle faiblesse en une force sur laquelle capitaliser ultérieurement. Ainsi, ce partenariat original s'est ancré dans le temps, consolidant progressivement les liens unissant la SATT et PFD, de telle sorte que la société est aujourd'hui devenue pour l'OTT un premier relais d'information, en vue d'éventuelles accessions au marché. Par conséquent, le cas HEMANGIOL réfute catégoriquement l'idée selon laquelle l'OTT se contente de n'être qu'un simple intermédiaire, dont la mission ne serait que de réunir un offreur et un demandeur. Ici, il apparaît clairement que la structure interactive qui lie chaque partie prenante du projet n'exhibe absolument pas pareille linéarité, mais bien un caractère triangulaire. En s'impliquant très fortement dans HEMANGIOL – de par les clauses qu'il a lui-même négocié –, l'OTT est véritablement devenu un acteur à part entière du projet.

Ce statut a notamment permis à l'OTT d'impulser une véritable dynamique collaborative. Il s'est par exemple occupé de la gestion des agendas pour le compte du projet, veillant à organiser fréquemment des réunions entre toutes les parties prenantes, de sorte à cultiver les relations naissantes. En outre, il a aussi veillé à la gestion financière du projet.

« On a fait des réunions très régulièrement sur les avancées du projet. Sur qui fait quoi, quand, qu'est-ce qu'il reste à faire ? C'est souvent eux qui coordonnaient tout ça entre PFD, et nous, les inventeurs. Ils ont aussi fait le lien sur la partie propriété industrielle. Après c'est eux qui font les factures au laboratoire, et qui font la répartition entre les inventeurs et les institutions. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

Très rapidement, le sentiment d'appartenance à une équipe soudée a ainsi pu se propager au sein du groupe de projet. Ce facteur s'est révélé particulièrement déterminant au regard de la cohésion entre parties prenantes, cohésion elle-même nécessaire au succès d'une valorisation s'étalant, de la découverte à la commercialisation, sur plus de sept années.

« C'est fondamental même, sinon on y arrive pas. Nous, on se serait découragés je pense, parce qu'on a eu des périodes où on s'est dit qu'on allait jamais y arriver. Il a fallu vraiment bosser tous ensemble comme d'un seul homme pour que ça avance hein. Parce qu'il y a eu des embuches quand même, et quand on est tout seul dans son coin et qu'il y a une embuche, c'est beaucoup plus difficile que quand on est à plusieurs. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

Aujourd'hui encore, les relations sont telles que les inventeurs n'hésitent pas à se mobiliser plus d'une dizaine d'années après pour défendre le brevet lorsque celui-ci est attaqué.

« On s'est tous très bien entendus. On est montés au créneau chaque fois que c'était nécessaire parce que quand il y a un dépôt de brevet, et que le brevet est attaqué, je ne pense pas que la cellule de valorisation à forcément les moyens de défendre le brevet correctement si les inventeurs ne sont pas avec elle. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

Ici, l'équipe médicale n'entend pas se substituer à l'OTT, ni diminuer son champ d'expertise, mais bien souligner le fait que la propriété intellectuelle se base avant tout sur la science qu'elle entend protéger. Or, les inventeurs demeurent le principal dépositaire de cette science, et il est par conséquent préférable de les solliciter autant de fois que nécessaire. En contrepartie, l'équipe médicale reconnaît volontiers qu'elle n'est pas d'une grande utilité lorsqu'il s'agit d'entrer dans les raffinements juridiques de la propriété intellectuelle, et admet allègrement l'expertise de l'OTT en la matière.

« C'est qu'en fait les histoires de brevets, d'attaques de brevets, tout ça... ça n'a pas toujours à voir avec la science. En fait, c'est du juridique. On joue sur les mots. On joue sur le timing. Et donc, il faut souvent s'y mettre à plusieurs pour avoir les idées pour contrer les attaques qu'on a reçues. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

L'originalité – ainsi que la force – du cas HEMANGIOL réside ainsi dans le caractère synergique qui résulte de la mobilisation simultanée et systématique de toutes les parties prenantes. C'est certainement en raison de cette intelligence stratégique, affirmée dès l'origine, que le brevet demeure toujours en place aujourd'hui, et ce malgré de nombreuses tentatives pour le débouter.

« Parce que j'ai oublié de préciser que dans ce que j'appelais l'équipe AST, il y avait les gens d'AST, mais également les inventeurs. Je crois qu'on était les quatre inventeurs, plus moi côté AST, plus les quatre personnes de chez Novagraf, plus deux personnes... ouais c'est ça, on était 12 personnes face à l'OEB, où ils étaient quatre. Ils se sont dits « hum, il y a beaucoup de monde ». On les a rassuré en disant « Il y a beaucoup de monde, mais il n'y aura qu'une ou deux personnes qui vont parler, les autres sont là pour répondre aux questions que vous pourriez poser. On leur donnera la parole si nécessaire ». Et pour vous dire, ce noyau qui s'est formé et le côté « si y'a besoin, on est tous là », moi je suis dans la valo depuis 2006, mais je l'ai rarement vu autrement. » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

À ce titre, cela semble mettre en lumière un point particulièrement intéressant. En effet, si l'OTT sait – nous l'avons vu au cours de ce projet – se révéler d'une aide précieuse auprès des chercheurs, ce dernier ne doit en retour jamais pêcher par orgueil, ni chercher à se substituer à eux. Car un OTT ne

saurait travailler en autonomie totale, et a continuellement besoin de prêter l'oreille à l'avis des chercheurs, ne serait-ce que pour les maintenir impliqués dans le processus.

« Donc voilà ce que je peux rajouter, il y a ce travail-là : de créer de la confiance avec les chercheurs, et surtout de bien leur faire comprendre qu'ils ont un rôle majeur et que... eux, sans nous, peuvent rien faire, mais nous, sans eux, on peut rien faire non plus. C'est-à-dire que c'est pas un chercheur... qui vient déposer une déclaration d'invention... pour qu'on lui dépose un brevet. Quand ça se passe comme ça, ça va pas très loin. Pour que ça aille très loin, il faut qu'il y ait une équipe motivée qui, je dirais, a envie de faire le job du transfert avec nous. » (Jean-Luc Chagnaud, responsable BU Santé-filière verte à la SATT AST)

Si, de surcroît, ces derniers souhaitent prendre une part plus active, alors il convient d'honorer au mieux cette volonté, tout en délimitant tout de même avec eux les champs d'action auxquels ils peuvent réellement prétendre apporter une plus-value, de ceux qui doivent demeurer l'apanage exclusif de l'OTT. En effet, ce dernier doit veiller à focaliser chaque acteur sur les segments du processus où ils peuvent positivement intervenir, et ainsi se concentrer sur leur cœur de compétence respectif. Une réalité que l'équipe médicale a semble-t-il parfaitement assimilée :

« Et qu'il faut le faire parce que si on a pas de soutien, on y arrive pas. D'abord c'est un métier et en tant que médecin, on a pas l'éducation, on a pas le background pour faire avancer le projet. C'est pas un médecin qui va aller à l'agence du médicament pour défendre un dossier. » (Christine Labrèze, médecin-chercheur à l'origine de la découverte)

- **Radars de contribution**

Dans la mesure où l'OTT – plus de treize ans après le démarrage du projet – continue toujours de gérer la propriété intellectuelle pour le compte de PFD, n'hésitant pas à répondre à toutes les attaques juridiques entreprises pour la faire tomber, nous attribuons la note maximale de 5 pour sa contribution à la dimension de protection.

Bien que conduites dans l'urgence, les discussions préliminaires entre l'OTT et l'équipe médicale autour du bien-fondé d'une valorisation dans le cas du projet HEMANGIOL se sont révélées d'une importance capitale pour la suite du projet. Les médecins ont rapidement compris les enjeux, et ont très vite réalisé l'intérêt d'adosser à la publication de leurs résultats, une valorisation préalable. Le bref effort de sensibilisation de la part de l'OTT s'est donc révélé suffisant, c'est pourquoi nous attribuons la note de 2 dans la dimension éponyme.

En termes d'accompagnement, l'OTT fut en charge de l'organisation de l'agenda sur toute la période de développement du projet HEMANGIOL, et est parvenu à souder un noyau dur qui, encore aujourd'hui, n'hésite pas à se mobiliser lorsque cela s'avère nécessaire. Nous attribuons donc la note de 4 dans cette dimension.

Malgré l'intérêt manifesté par un industriel proche du laboratoire, l'OTT a tout de même tenu à imaginer d'autres débouchés pour la découverte. Les discussions ont notamment prospéré avec un autre industriel, de taille plus importante, et une véritable réflexion stratégique aura été nécessaire pour départager les deux prétendants en lice. Par conséquent, nous attribuons la note de 2 dans cette dimension.

Hormis le cabinet de propriété intellectuelle, l'OTT n'a pas opéré de connexions supplémentaires entre l'équipe médicale et d'autres acteurs socioéconomiques, ou issus de l'écosystème d'innovation. C'est pourquoi nous attribuons la note de 1 pour sa contribution à la dimension afférente.

La figure N°30 présente le radar de contribution issu de la synthèse de ces différentes dimensions et notations.

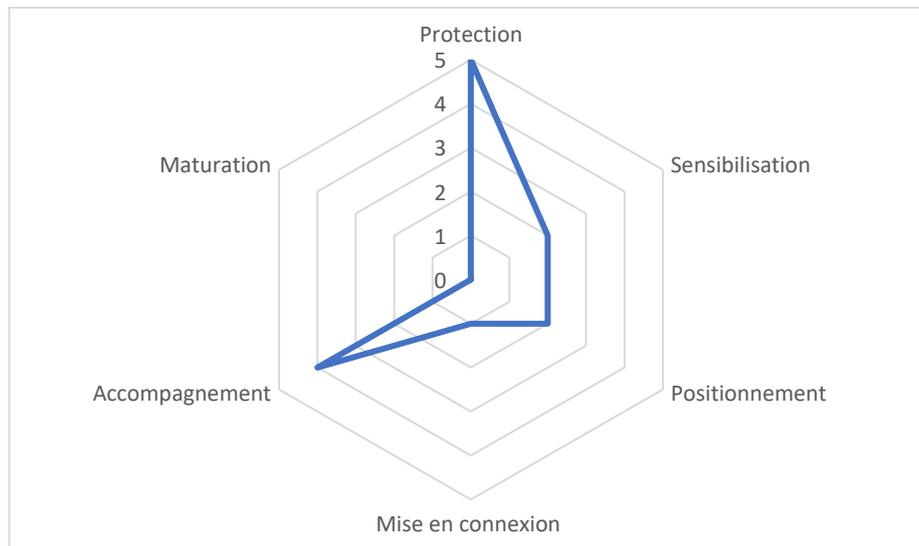


Figure N°30 : Radar de contribution de l'OTT au projet HEMANGIOL

Ainsi, il apparaît que l'OTT a su apporter une expertise globale au projet HEMANGIOL, mobilisant chacune de ses dimensions d'action. Il est parvenu, à chaque fois, à y insuffler les ingrédients nécessaires en temps et en heure, permettant un franchissement rapide des différentes étapes de développement. À ce titre, aucun facteur de blocage en interne ne semble avoir été observé, et cette réussite semble en grande partie du fait de l'OTT, qui a habilement su organiser la collaboration entre toutes les parties. Par conséquent, le succès en demi-teinte du projet HEMANGIOL tient davantage à la survenue de facteurs externes (défiance de la communauté médicale américaine, droit de la concurrence permissif sur le territoire), et à une éventuelle erreur stratégique de la part de PFD, à laquelle l'OTT n'avait de fait pas son mot à dire.

3.5. Conclusion

Face à l'amplification des considérations sociétales, la juste appréciation de l'impact représente le prochain palier sur la voie d'une meilleure compréhension des mécanismes du TTC. Pour ce faire, il est nécessaire de comprendre notamment comment les établissements de recherche publique parviennent à conjuguer la dimension commerciale de leur activité de valorisation, avec la génération d'impacts qui aspirent à la dépasser. Pour Amry, Ahmad & Lu (2021) :

"There is an opportunity for exploring how performance indicators may be adjusted in universities in order to better align mission, expectation and expected roles."

L'approche que nous proposons souscrit pleinement à ce constat et entend y apporter une première réponse concrète, en embrassant une vision processuelle et élargie du TTC, à même de mettre en balance les impacts avec la réalité opérationnelle des structures qui y concourent. De plus, elle y parvient sans réfuter l'unicité des projets qu'elle observe. En effet, il aurait alors été fort

dommageable de négliger cette singularité au profit d'une modélisation trop réductrice ; singularité qui doit au contraire s'apprécier frontalement pour nous éclairer sur les mécanismes latents de génération de l'impact.

CHAPITRE 4 :

ENSEIGNEMENTS DE L'APPROCHE

4.1. Introduction

Nous en avons conscience dès l'origine : HEMANGIOL est un très bel exemple de valorisation économique, qui pourrait presque faire figure, à l'image de l'emblématique Taxotere issu du CNRS, d'idéal à atteindre. De fait, le choix du cas pourrait induire un biais de surinterprétation, car il est clair que tous les projets de valorisation ne se traduisent ni par de telles retombées économiques, ni par une telle diversité d'externalités. Néanmoins, dans une perspective purement exploratoire, ce cas illustre parfaitement la richesse du processus de valorisation et la pluralité des externalités à même d'être générées. Or, il nous paraissait intéressant de mettre en lumière, au-delà des retombées purement financières du projet, un panel plus vaste de toutes les retombées que celui-ci a pu occasionner. Nous ne prétendons pas en avoir cerné l'intégralité, car notre approche observe et analyse les projets du point de vue des acteurs de la collaboration. De fait, il est possible que l'impact soit significativement plus conséquent encore, selon que le projet ait atteint de nouvelles parties prenantes dont nous n'avons simplement pas connaissance, et pour lesquels l'accès à l'information présente un coût trop important. Cependant, il est important de se demander qui sont aujourd'hui les utilisateurs finaux de la technologie, comment s'en sont-ils emparés, dans quelles sphères d'influence la technologie a-t-elle aussi eu une répercussion, etc. ? Dans le cas d'HEMANGIOL, nous pourrions citer d'éventuelles associations de patients, des établissements pédiatriques, d'autres branches de la médecine, etc. La dimension internationale du projet densifie également considérablement la chose, à travers l'impact sur les sous-licenciés, ainsi que leurs sociétés respectives. En effet, à mesure que la technologie s'éloigne du laboratoire et des parties prenantes originelles, l'impact potentiel se déploie exponentiellement, et les possibilités d'exploitation par des tiers dont elles-mêmes n'ont pas conscience augmentent substantiellement. Notre méthodologie permet donc une première lecture, relativement conservatrice, de l'impact effectif. Mais même à ce niveau, nous ne pouvons garantir que certaines formes d'impacts ne nous aient pas échappé. En effet, il est très probable que nous n'ayons pas encore identifié toutes les dimensions possibles, dans l'hypothèse qu'un tel inventaire soit un jour réalisable. Nous avons ainsi pu manquer d'explorer certaines choses, tout comme il est possible que les parties prenantes aient elles-mêmes pu omettre de nous parler de certains raffinements du projet, qu'ils estimaient alors de moindre intérêt. Cette méthodologie présente donc une marge d'apprentissage encore conséquente, qui se résorbera progressivement avec le temps, le nombre de cas d'étude ainsi que les moyens déployés pour l'opérationnaliser.

Les autres cas justement, parlons-en. En effet, HEMANGIOL n'est après tout qu'un projet, parmi plusieurs dizaines de dizaines entrepris chaque année par les différents OTT partout sur le territoire. Si nous l'avons choisi pour exemplifier la méthode, c'est principalement en raison de l'âge important que le projet commence à accumuler, mais aussi car c'est celui pour lequel nous avons conduit le plus d'interviews. Et bien qu'il se soit révélé d'une richesse insoupçonnée, nous estimons sans trop nous avancer que notre portefeuille de cas renferme d'autres projets, certes très différents, mais non moins intéressants que celui-ci, tant par les formes de contribution mobilisées que par les impacts observés. Cependant, l'idée n'est pas d'entrer dans le détail de chacun d'eux de la manière dont nous l'avons fait avec HEMANGIOL, sans quoi le présent rapport s'enliserait inévitablement dans une forme de lourdeur manifeste. C'est pourquoi nous renvoyons chaque lecteur désireux d'approfondir sa connaissance de nos différents cas aux présentations synthétiques situées en annexes. En effet, notre volonté dans ce chapitre est avant tout de nous focaliser sur les enseignements globaux que nous pouvons tirer de la mise en contraste des différents cas. Chaque

projet réserve-t-il tous une telle pluralité d'impact ? Certains ont-ils d'autres choses à nous apprendre ? Existe-t-il des « formes » standardisées de chemin d'impact ? Ou bien se révèlent-ils tous plus ou moins sérendipiteux, et forgés par les circonstances de leur propre contexte et aléas ?

Pour répondre à ces différentes questions, nous entendons notamment, dans la section 4.3., nous focaliser sur les représentations graphiques que nous avons établies, car elles présentent selon nous l'avantage de nous faire gagner la hauteur nécessaire, à même de mettre en exergue certains patterns invisibles au niveau du sol. Ainsi, nous y proposons deux analyses, à nos yeux complémentaires l'une de l'autre : l'une centrée autour de la comparaison des chemins d'impact, et l'autre davantage basée sur les différents radars que nous avons construits. Enfin, nous concluons ce chapitre par divers résultats globaux, qui émergent particulièrement de notre approche.

4.2. Terrain d'observation

Dans le chapitre précédent, nous présentions les différentes phases de notre processus de collecte de données, ainsi que le matériel que nous avons recueilli. Il convient désormais d'entrer le détail des cas que nous avons retenus.

4.2.1. Critères de sélection

Le détour historique opéré en section 1.2.2. nous a permis de présenter le terreau, indéniablement fertile, dans lequel nous sommes allés sélectionner nos cas d'étude, et a déjà levé la voile sur certains des critères qui ont régi nos choix. À des fins d'exhaustivité, et avant de présenter la collection de cas que nous avons constituée, nous nous apprêtons à repasser – succinctement – sur chacun de ces critères. En effet, nous avons été particulièrement vigilants à assurer une certaine représentativité du système de valorisation français dans sa globalité. Si au démarrage des études de cas nous avons sélectionné des projets un peu comme ils venaient, au gré des interlocuteurs qui acceptaient de s'ouvrir à nous, nous sommes néanmoins rapidement parvenus à affiner et orienter notre sélection. Ainsi, nous avons veillé dans notre portefeuille à inclure des projets représentatifs :

- des principales natures de valorisation (recherche partenariale, transfert de technologie via licence d'exploitation, dont création de spin-off).
- de toutes les formes d'établissement (universités, organismes de recherche, CHU, écoles d'ingénieur, etc.).
- de la plupart des formes d'OTT (service interne, filiale de transfert, etc.).
- de chaque dimension d'impact sociétal.
- des sciences dures comme des sciences humaines et sociales.
- de valorisations réussies et d'exemples d'échec.
- de maturités diverses, avec une préférence pour le temps long.
- de la plupart des régions françaises.

De plus, ces différents éléments ont tous été arbitrés par un facteur supplémentaire et peut-être plus déterminant encore, qui est la facilité d'accès aux différentes parties prenantes du projet. En effet, nous avons cherché, pour chaque projet, à interroger les personnes directement responsables, et qui détenaient de fait l'information pertinente. Dans le cas de l'OTT, cela revenait à échanger directement avec le chargé de projet en question, ou du moins une personne qui était très au fait du dossier, et par conséquent en mesure de nous détailler l'implication de la structure. Idem côté académique avec le chercheur à l'origine des résultats valorisés, et côté partenaire avec la

personne qui était directement impliquée dans leur transfert. On comprend aisément que dans cette configuration, le temps s'est paradoxalement révélé notre ennemi, puisqu'avec lui diminuait la probabilité que les bons interlocuteurs soient toujours en poste, ou du moins accessibles en entretien. Par conséquent, des projets nous ont par exemple été soumis, qui se sont révélés, une fois en face-à-face, non avenus car nos interlocuteurs étaient en réalité incapables d'entrer dans le détail du projet, et pensaient qu'une connaissance superficielle le concernant pouvait éventuellement suffire. De la même manière, l'émergence en un si court laps de temps de tant d'acteurs œuvrant dans une même direction a irrémédiablement brouillé certaines pistes (Lewiner, 2018). Au cours de notre travail, nous nous sommes par exemple retrouvés dans la relative incapacité de nous entourer de projets exhibant d'une maturité – au sens de l'âge – avancée. En effet, dans la mesure où la plupart des structures originelles ont aujourd'hui disparues, et que nombre des personnels de l'époque ont depuis été réaffectés ou ont rallié le secteur privé, il est très compliqué – du moins à travers notre méthodologie – d'interroger l'impact au-delà d'un horizon d'une dizaine d'années. Nous avons déjà abordé le sujet de la nécessaire stabilité d'un dispositif de valorisation, pour lui permettre de générer les impacts pour lesquels il a été créé. Or, il apparaît que ce critère a peut-être été insuffisamment pris en compte par le passé, dans la mesure où certaines structures n'ont même pas forcément eu le temps de justifier de leur impact, remplacées au bout de quelques années seulement. Dans le pire des cas, ceci a eu comme conséquence de déconstruire à chaque fois une part importante du travail qui avait été consenti jusque-là, réfutant à l'impact son droit à naître. Dans le meilleur, seuls les accès à son information ont partiellement ou complètement été condamnés depuis.

4.2.2. Composition du portefeuille de cas

Outre HEMANGIOL, 8 autres projets ont ainsi été retenus en étude de cas en face-à-face, à la lumière des divers critères précités. Le tableau N°14 détaille la composition de ce portefeuille :

Nom du projet	Nature du projet	Etablissement concerné	OTT concerné	Nombre d'entretiens réalisés	Détail du projet
CHIRALRES	Maturation	Université de Strasbourg	SATT Conectus	2	CHIRALRES est un projet de maturation porté par l'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires de Strasbourg (ISIS), soutenu par la SATT Conectus, toujours en cours à l'heure actuelle. Il a débuté durant l'année 2014 au sein du laboratoire, et a été présenté à la SATT au mois de novembre de la même année, faisant du projet CHIRALRES l'un des plus premiers projets d'envergure de la structure. Il vise au développement d'une nouvelle technique de séparation chirale, basée sur un procédé mécanique et non plus chimique.
					FONCIJEU est un projet porté par une chercheuse de l'UMR Innovation de

FONCIJEU	Création de spin-off	INRAE	INRAE Transfert	3	l'INRAE, et qui malgré le soutien d'INRAE Transfert, n'est pas parvenu à aller au bout de sa valorisation, faute de débouchés viables pour les résultats. Ces derniers portent sur un jeu pédagogique à destination des acteurs du monde rural, visant à les sensibiliser aux problématiques du foncier agricole. La valorisation à proprement parler n'a débuté que tardivement, dans le sens où la chercheuse qui portait le projet a effectué une grande partie du chemin par ses propres moyens, dès 2016, tandis qu'INRAE Transfert n'est réellement intervenu qu'à partir de 2018.
ICHEM	Transfert de technologie	Université de Strasbourg	SATT Conectus	3	ICHEM est un projet de transfert de technologie, initié par le Laboratoire d'Innovation Thérapeutique, UMR de l'Université de Strasbourg et du CNRS, qui a porté sur la vente sèche d'un logiciel de criblage de molécules à une grande industrie pharmaceutique. Le projet a été conduit sous la supervision de la SATT Conectus, à partir de 2018, et s'est prolongé par-delà la cession du logiciel via une nouvelle collaboration de recherche entre le laboratoire et le partenaire.
KOSMOPOLIT	Transfert de technologie	Université Lyon 2	SATT Pulsalys	2	KOSMOPOLIT est un projet de maturation et de transfert de technologie, initié au sein du laboratoire Dynamique du Langage et soutenu par la SATT Pulsalys, dont les prémices remontent à fin 2015. Il s'est concrétisé en 2019 à travers la sortie et la commercialisation du jeu de société éponyme, ainsi que la signature d'une licence d'exploitation par les Jeux Opla, société qui s'est chargée de l'éditer. Bel exemple de valorisation non technologique, c'est un jeu à vocation pédagogique, puisqu'il vise à sensibiliser le grand public à la diversité linguistique.
					MAGPUMP est un projet de maturation

MAGPUMP	Création de spin-off	Université de Strasbourg	SATT Conectus	3	porté par l'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires de Strasbourg (ISIS), soutenu par la SATT Conectus, toujours en cours à l'heure actuelle. Il a démarré en 2016 au sein du laboratoire, et se poursuit aujourd'hui à travers la création de la spin-off Qfluidics, en 2019. Elle vise à la commercialisation de pompes à tube liquide, un procédé très innovant basé sur l'emploi de tubes ferromagnétiques reconfigurables et réduisant considérablement les forces de frottement à l'écoulement.
OPHTALMIC	Recherche partenariale	Université de Haute-Alsace	SATT Conectus	3	OPHTALMIC est un projet de recherche partenariale initié par la société Ophtalmic Compagnie et le Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires (LIPM), rattaché à l'Université de Haute Alsace, résultant d'une mise en relation opérée par la SATT Conectus. Il a débuté en 2016, et a débouché sur le développement et la commercialisation future de lentilles de contact au port moins contraignant pour l'utilisateur.
TRIDEK ONE	Création de spin-off	INSERM	INSERM Transfert	2	TRIDEK ONE est un projet de valorisation qui a abouti à la création de la spin-off éponyme en 2018, résultant de la valorisation des résultats d'une chercheuse de l'INSERM. Le projet a longtemps été accompagné par INSERM Transfert – dès 2012 –, qui a ensuite négocié les termes d'un partenariat avec le fonds d'investissement Advent Biotech, en 2018. La spin-off travaille aujourd'hui sur un procédé particulièrement innovant de stimulation de la réponse immunitaire, qui pourrait dès lors avoir des répercussions considérables dans le traitement des maladies auto-immunes.
					Le projet X est un projet de valorisation porté par plusieurs laboratoires de l'Université Y. Il est soutenu à la fois par

PROJET X	Création de spin-off	Université Y	Direction de la Recherche et de la Valorisation	2	la Direction de la Valorisation et de la Recherche de l'Université Y, ainsi que par sa filiale de valorisation A. Il a débuté fin 2018 au sein des laboratoires sur la base de travaux pourtant entamés plus de dix ans auparavant, et se poursuit aujourd'hui à travers la création imminente d'une spin-off. Cette dernière vise à la commercialisation de compléments alimentaires pour certains animaux d'élevage, capables de prévenir et traiter l'apparition d'une pathologie souvent mortelle. Ce projet œuvre ainsi pour la sauvegarde de l'espèce.
----------	----------------------	--------------	---	---	--

Tableau N°14 : Présentation du portefeuille de cas en face-à-face

Enfin, 22 projets supplémentaires ont été recueillis via le questionnaire. À nouveau, beaucoup de pédagogie et de sensibilisation ont au préalable été consenties, et nos interlocuteurs ont été invités à nous soumettre des cas compte tenu des mêmes critères de sélection. Bien sûr, ces derniers ont finalement eu le dernier mot dans le choix du cas, et n'étaient de toute manière pas au fait des autres projets que nous avons recueillis. Par conséquent, notre marge de sélection était considérablement moindre sur cette deuxième vague de projets. Néanmoins, avant de clôturer le questionnaire, nous nous sommes nous-mêmes mis en quête de projets pour satisfaire les derniers manques dans la constitution de notre portefeuille de cas, en démarchant directement auprès des OTT les projets que nous avons préalablement identifiés. L'expertise du Réseau C.U.R.I.E. nous a à ce titre particulièrement été utile pour repérer rapidement des projets d'intérêt. Ainsi, nous estimons être parvenus à assurer une relativement bonne représentativité globale des différentes réalités du système de valorisation français.

Cependant, dans la mesure où plusieurs de nos interlocuteurs ont tenu à rester anonymes – nous reviendrons dans le chapitre 5 sur les raisons de pareilles dispositions –, nous n'allons pas entrer dans le détail de ces 22 projets, comme nous l'avons fait avec les 9 cas en face-à-face. En réalité, ces cas supplémentaires viennent principalement consolider notre base de données, et nous permettre d'effectuer un certain nombre de statistiques descriptives. Dans ce chapitre, nous n'entrerons par conséquent jamais directement dans le détail de ces projets – du moins nommément – mais nous nous en servons pour illustrer les grandes tendances que nous avons identifiées.

4.3. Analyse comparative

Nous le disions en introduction de ce chapitre : un cas, aussi riche soit-il, s'inscrit dans un contexte qui lui est propre, existe à travers lui, et ne saurait subsister sans ce dernier, ni même s'en extraire facilement. En effet, il semblerait qu'à vouloir l'en priver, ou le réduire à quelque chose de plus synthétique, on ne vide progressivement le cas de sa substance. Pour ces raisons, l'étude de cas est fréquemment décriée, et frappée du sceau de la « preuve par l'exemple », qui n'aurait de véracité qu'à travers un contexte spécifique, observé parmi une infinité de contextes possibles et imaginables. Si étudier plusieurs cas simultanément permet certes de mettre en lumière une richesse

et diversité de situations – et par conséquent de contextes – plus grande encore, elle s'expose néanmoins, et logiquement, aux mêmes écueils. En effet, d'un cas à l'autre, il demeure compliqué d'inférer au-delà d'une simple comparaison dos à dos, visant à en souligner les rares similarités, mais surtout les très nombreuses différences. Dans notre cas, l'avantage d'avoir standardisé au plus tôt l'étude de projets en apparence si différents, à travers notamment des instruments graphiques, réside dans un potentiel de comparabilité accru, à l'échelle cette fois d'un portefeuille de projets entier. En outre, en donnant à nos interlocuteurs la possibilité de soumettre de nouveaux cas via un questionnaire en ligne, nous avons fortement accentué notre capacité de recueil de données. Cela nous a indéniablement permis de revoir à la hausse nos ambitions en termes de volume de données récupérables, du moins compte tenu des contraintes qui sont celles de l'exercice de thèse. Or, plus de matériel à disposition pave automatiquement la voie à davantage de perspectives d'analyse, et confère une plus grande crédibilité et fiabilité aux enseignements qu'il est possible d'extrapoler. Ainsi, nous sommes parvenus à rassembler près d'une trentaine de projets de valorisation différents, sur lesquels nous avons pu éprouver notre méthodologie ; soit une certaine masse critique qui, bien qu'elle demeure encore fondamentalement insuffisante pour inférer quelque chose de façon robuste et satisfaisante, étaye néanmoins notre créativité en matière d'analyse.

4.3.1. À travers les chemins d'impact

Avant même de s'intéresser à la nature des impacts à proprement parler, une première voie d'exploration consiste notamment à étudier les conditions de formation de ces impacts et si un projet s'avère, ou non, en mesure de les atteindre. Pour ce faire, nous pouvons notamment compter sur les chemins d'impact que nous avons reconstitués. En effet, chacun des neuf chemins dont nous disposons lève le voile sur le séquençage précis d'interactions qui a conduit aux réalisations particulières, auxquelles nos divers projets ont abouties. Il paraît clair qu'en modifiant certains paramètres initiaux (nature du partenaire, temporalité du projet, etc.), ou en restructurant l'agencement de la collaboration, sans doute les finalités auraient été tout autres. Néanmoins, ces chemins nous informent sur les facteurs qui ont façonné de pareille manière les collaborations que nous connaissons, conduisant ainsi aux succès ou aux impasses observés. Ces facteurs peuvent autant être des éléments facilitateurs, à même d'accélérer le processus ou en décupler les potentialités – à la manière d'un catalyseur par exemple – mais ils peuvent surtout s'avérer des freins ou des blocages. Ces derniers peuvent dès lors nécessiter une intervention urgente, parfois périlleuse, et toujours spécifique en fonction des circonstances, sous peine de ralentir le projet, voire même de le faire échouer bonnement et simplement.

Concernant nos 22 autres cas issus du questionnaire, la donne est sensiblement différente. En effet, nous ne disposons pour chacun d'eux que d'un aperçu à plat du projet – et encore, rapporté uniquement du point de vue de l'OTT. Notamment, et bien que nous bénéficions certes d'un inventaire des différentes contributions de l'OTT, celui-ci ne s'inscrit pas dans un séquençage temporel, à même de nous informer sur le déroulé effectif de la collaboration. Cependant, nous avons tout de même interrogé les OTT sur de nombreux paramètres initiaux, capables d'esquisser par le contour les formes de ces différentes collaborations. Ainsi, nous sommes parvenus à en extrapoler une vision, certes plus sommaire, mais bien réelle des chemins d'impact, en mettant notamment l'emphase sur les facteurs de blocage et de succès rencontrés.

En réunissant ces deux populations, nous avons cherché à apporter des réponses à deux questionnements prioritaires. Ainsi, nous nous sommes notamment interrogés sur les raisons qui ont

poussé les OTT à s’investir de la manière que nous avons observée. Plus particulièrement, nous avons cherché à établir les déterminants dans le choix d’une forme spécifique de contribution, plutôt qu’une autre. Mais aussi, si ces formes de contribution étaient finalement les plus indiquées, au vu des spécificités du projet en question. En effet, peut-être une approche différente aurait-elle été plus souhaitable, et aurait épargné à divers projets certaines impasses dans lesquelles ils se sont retrouvés empêtrés. L’intérêt de cette approche est notamment de faire émerger une typologie de contributions, à même d’éclairer les opérationnels de la profession sur les meilleures pratiques à adopter en fonction des circonstances qui font la singularité d’un nouveau projet de valorisation. À ce stade, nous limitons cependant la portée de ce travail exploratoire à l’accession au marché des différentes innovations issues de ces projets, et ne souhaitons pas encore l’inscrire dans une problématique liée à l’impact. En effet, nous réservons cet aspect précis aux analyses que nous avons effectuées à partir de nos radars d’impact, qui eux s’intéressent spécifiquement à cette question.

Ainsi, en comparant chacun de nos cas, nous nous sommes notamment aperçus que la plupart pouvaient être regroupés selon certains patterns transversaux, à la manière d’un clustering en statistique exploratoire. Ici, le relativement faible nombre de cas, appuyé par les représentations graphiques, nous permet de réaliser cette analyse graphique, sans recourir à de telles procédures computationnelles. C’est donc par observation que nous établissons ces « chemins d’impact type », mais peut-être certains auront-ils tendance à s’effacer progressivement, à mesure que l’analyse s’étend à de nouveaux cas d’étude. Notamment, il apparaît que ces familles de chemins d’impact sont fortement – et logiquement – dépendantes de deux paramètres initiaux, à savoir la maturité des résultats présentés devant l’OTT, ainsi que le potentiel d’innovation de ces derniers. En outre, il semblerait que ces deux facteurs conditionnent en grande partie la contribution que l’OTT consent apporter au projet. Ils sont bien entendu suppléés par d’autres facteurs, notamment le profil et l’expérience en termes de valorisation des diverses parties prenantes, mais demeurent d’une importance à priori plus structurante encore.

À la lumière de ces différents éléments, nous proposons une typologie de chemins d’impact, structurée selon l’agencement de variables suivant :

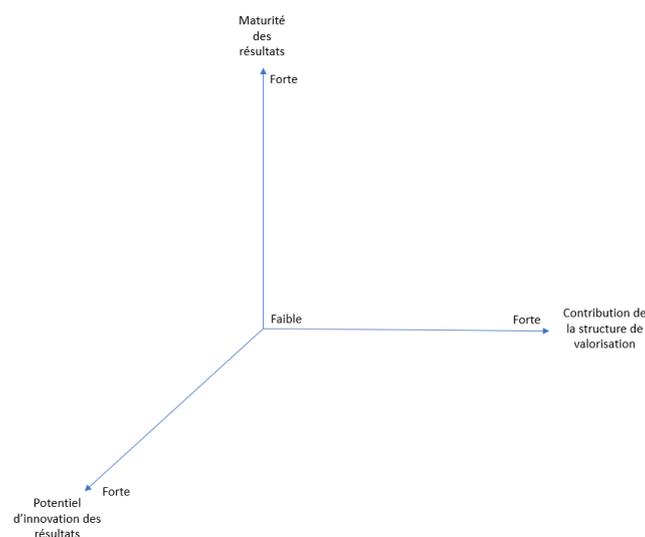


Figure N°31 : Variables structurantes des différents chemins d’impact

Il apparaît ainsi que la contribution effective, la maturité des résultats ainsi que leur potentiel d'innovation, découpent un espace en trois dimensions, à même de recenser les différents patterns que nous avons observés. Trois variables, déclinées pour raison de simplicité en deux modalités (fort et faible), dessinent 8 classes à travers lesquelles départir nos 31 cas d'étude. Nous proposons ici un inventaire de ces 8 classes, capable d'illustrer, pour chacune d'elles, les grandes tendances les définissant et leur donnant corps. Pour la plupart de ces classes, nous reviendrons notamment sur les facteurs de blocage les plus fréquemment identifiés par nos répondants, ainsi que sur les déterminants – selon eux – du succès effectif des projets auxquels ils ont participé.

1. Une première classe coïncide donc avec une contribution relativement modeste de l'OTT, un potentiel d'innovation faible des résultats, exhibant néanmoins une maturité technologique assez importante. Ce cas désigne une configuration où l'OTT joue le rôle d'une sorte de négociant en technologies. Le développement scientifique de la technologie est en grande partie assuré en interne au sein du laboratoire, et l'OTT intervient dans le processus, principalement pour protéger les résultats, négocier avec un industriel et conclure la valorisation. Cette classe ne porte que sur des projets d'envergure modeste, portant essentiellement sur des innovations jugées frugales ou incrémentales. Par conséquent, le transfert de technologie via concession de licence semble être la modalité de valorisation préférentielle au sein de cette configuration. En effet, l'OTT semble surtout percevoir ces projets comme un moyen rapide de contractualiser avec le privé, et de sortir certains résultats du laboratoire, afin de répondre à des problématiques spécifiques que rencontrent les entreprises. En outre, les considérations pécuniaires semblent prendre le pas sur le sort de l'innovation une fois transférée, ainsi que sur l'impact que celle-ci pourrait réellement avoir, comme l'indiquent de faibles contributions dans les dimensions de positionnement ou de mise en connexion. De fait, l'OTT semble réserver la primeur de la technologie au premier industriel à se manifester, et n'accorde qu'un minimum de temps au projet, quitte à rapidement l'abandonner s'il peine à trouver preneur. Le cas échéant, ces résultats peuvent, bien que cela ne semble pas systématique, intégrer l'offre de technologies de l'OTT, qui choisit dès lors de patienter jusqu'à ce qu'un industriel se manifeste de façon proactive. De fait, la posture adoptée dans ce cas de figure demeure relativement attentiste et minimaliste, ce qui peut rebuter certains chercheurs initialement impliqués, peinant à trouver le répondant nécessaire et la motivation à aller au bout du processus. Cependant, il faut également y voir là l'expertise de l'OTT, qui choisit son niveau d'investissement en fonction du potentiel de valorisation qu'il a lui-même établi.
2. Une seconde classe correspond quasiment au précédent cas de figure, mais cette fois l'OTT fait le choix de s'impliquer fortement dans le projet. Il apparaît que ce cas de figure survient principalement autour de certains projets issus des SHS. Ici, l'OTT semble avoir particulièrement pris conscience de sa mission « sociétale » et entend donner sa chance à tout type de projet, même si ce dernier n'exhibe pas de perspectives de rentabilité particulièrement alléchantes. C'est avant tout l'intérêt public et collectif qui prime ici, et l'OTT s'investit de sorte à donner l'exemple. Il essaye, à son échelle, de trouver des modèles alternatifs, à même de donner leurs chances à ce type de projets, et ainsi faire évoluer la profession dans cette direction. Dans cette configuration, l'OTT s'évertue

particulièrement, au-delà du développement technique, à trouver la bonne modalité de valorisation à adopter, adaptée aux spécificités du projet, et à même de permettre aux résultats d'impacter la société par la suite. Cela passe par la recherche du licencié adéquat, ou d'un business model adapté dans la cadre d'une création d'entreprise. Le modèle associatif y notamment considéré. En outre, dans la mesure où ces résultats ne sont pas technologiquement innovants, et relèvent davantage du savoir-faire, les parties ont le temps de définir les meilleures modalités pour lui donner corps. Ainsi, l'OTT officie ici comme un véritable architecte, prêt à s'investir dans la plupart des dimensions de son activité. Néanmoins, on note une prévalence de son implication lorsqu'il s'agit d'accompagner humainement les parties prenantes, et surtout de les sensibiliser. En effet, dans cette configuration, les principaux freins rencontrés proviennent de la nature néophyte des chercheurs, souvent peu rompus à la valorisation. Il leur faut se sentir épaulés et accompagnés tout du long, et l'OTT se doit donc de faire preuve de la plus grande patience et pédagogie. On retrouve derrière ces projets des aventures humaines fortes, où la dimension sociale, voire amicale, autour d'un noyau dur de personnes est particulièrement prégnante. L'importance de l'« équipe », issue de l'entente entre toutes les parties, y est notamment louée, tout comme l'inventivité des pratiques (mise à contribution des étudiants, organisation d'évènements dédiés). Cependant, au-delà des belles histoires, ces projets entendent surtout démontrer qu'une autre valorisation est possible, certes moins rentable, mais non moins dénuée de sens.

3. Une troisième classe correspond à la configuration où les résultats de recherche demeurent encore superficiels, n'exhibent pas forcément de disruption majeure, et où l'OTT décide par conséquent de ne pas s'impliquer fortement dans leur valorisation. En effet, ce dernier est conscient que pareils résultats manquent encore de maturité pour qu'il lui soit possible d'entamer une réelle procédure de valorisation. Néanmoins, il y trouve un terrain parfait pour tenter de cultiver et dynamiser les relations entre les laboratoires qu'il représente et le tissu industriel local. De fait, ce chemin d'impact s'incarne à travers une surreprésentation de la recherche partenariale, autour d'innovations jugées incrémentales. Ce sont alors les partenaires qui se chargent, à leur rythme, de développer la technologie, et il y est intéressant d'observer que la plupart des collaborations originelles sont reconduites par la suite. De son côté, l'OTT se repose sur l'autonomie des parties, et joue les entremetteurs au début de la relation, quitte à se mettre très rapidement en retrait. C'est donc avant tout sa connaissance du territoire qui est prisée dans ce cas de figure, et notamment sa faculté à associer les bonnes parties prenantes. Enfin, il semblerait qu'on retrouve là des projets conçus dans la durée pour répondre aux besoins spécifiques du partenaire industriel. La dimension « surmesure » de la valorisation des résultats y est ici incontestable, ce qui diminue significativement les perspectives de valorisation hors-domaine. Néanmoins, la confiance qui parvient à s'installer dans ce contexte génère à terme de nombreuses externalités microéconomiques, qui profitent autant au secteur académique (embauche et transfert de doctorants vers l'industrie, contexte propice à l'expérimentation de résultats laissés sur étagère, etc.) qu'au partenaire industriel (externalisation de la R&D).

4. Une quatrième classe, plus hypothétique cette fois, équivaut à une situation où l'OTT déciderait de s'impliquer intensément dans un projet, sans que les résultats concernés n'attestent d'un réel potentiel, ni même de la maturité adéquate. Il s'agit de la seule classe pour laquelle nous n'avons pas de projets représentatifs. En réalité, ce cas de figure demeure peu probable, dans la mesure où l'OTT investirait beaucoup de temps et d'énergie, dans un projet qu'il sait virtuellement à perte. Nous n'entendons pas prétendre que cette configuration n'existe par conséquent pas, car il doit exister des contextes dans lesquels pareilles réalités sont survenues. Notamment, il se peut qu'un projet jugé de prime abord modeste puisse rencontrer des difficultés dans son développement, à même d'empêtrer l'OTT dans des situations non désirées et l'obligeant à s'impliquer plus que ne l'exige le potentiel du projet. Néanmoins, il semble compliqué que nous parvenions à nous rapprocher de ce genre de projets, dans la mesure où notre méthodologie repose avant tout sur la bonne volonté des interlocuteurs, qui n'ont pas intérêt à s'épancher sur pareils cas.
5. Une cinquième classe s'incarne à travers une faible contribution de l'OTT, qui se retrouve pourtant face à des résultats prometteurs et relativement matures. À nouveau, ce cas de figure demeure minoritaire, mais s'explique dans notre portefeuille par une faible marge de manœuvre de l'OTT au moment du projet. Le potentiel de la science lui permet d'attirer par elle-même des industriels et des porteurs de projet aptes à poursuivre son développement, et l'OTT bénéficie de fait d'un effet d'aubaine. À nouveau, il laisse les parties prenantes s'entendre, et les accompagne dans le suivi des procédures administratives. On retrouve néanmoins un fort niveau d'engagement humain de la part de l'OTT, pour pallier peut-être aux insuffisances de moyens à sa disposition. Néanmoins, en cas de blocage, l'OTT se retrouve rapidement en difficulté, car disposant de peu de leviers pour les surmonter.
6. Une sixième classe coïncide au cas de figure où l'OTT décide de s'investir fortement, en réponse au potentiel et à la maturité importante de certains résultats. Cette configuration équivaut à une situation idéale pour l'OTT, qui n'a plus qu'à tout faire pour guider l'innovation, qu'il espère de rupture, jusqu'au marché. De fait, elle constitue un coup à jouer – notamment financier – majeur, à côté duquel l'OTT n'entend pas passer. Ce dernier se concentre ainsi sur la sécurisation et une contractualisation rapide autour des résultats. Dans ce contexte, la structure est d'ailleurs prête à prendre de nombreux risques, mais aussi à s'incliner le cas échéant, de peur de ne pas y être associée. En effet, il arrive que, même si l'OTT est intégré rapidement au processus, les autres parties se soient déjà entendues au préalable. Ces contacts préétablis fragilisent la position de l'OTT, dont les prérogatives sont de fait amoindries. Il lui est par conséquent difficile d'empêcher certains blocages, car il n'a dès lors pas son mot à dire sur certains aspects, relatifs notamment à la stratégie d'exploitation du partenaire. Notamment, ces technologies de rupture font grand bruit lorsqu'elles sont annoncées, et se heurtent rapidement à l'hostilité des acteurs en place, qui n'entendent pas être déclassés sans avoir anticipé pareille innovation. Par conséquent, les facteurs de blocage particulièrement cités dans ce cas de figure relèvent d'une concurrence acerbée, parfois lobbyiste, de la part des acteurs en place.

7. Une septième classe concentre les projets à fort potentiel mais faible maturité, pour lesquels l'OTT réalise qu'il n'est pas le plus à même, en l'état, pour porter le développement de ces résultats jusqu'au marché. En effet, conscient que ces innovations induiront possiblement des révolutions dans le futur, mais que leur technologie manque encore de la maturité suffisante pour entrevoir une application industrielle, son objectif demeure dès lors de parvenir à la maturer suffisamment. Ce faisant, il espère lui permettre d'atteindre un certain stade de développement, apte à susciter l'intérêt du secteur industriel, tout comme sa prise de relais. C'est donc essentiellement à travers les fonds de maturation dont il dispose que l'OTT entend suppléer les parties prenantes du projet, mais également via le financement de plusieurs études de marché préliminaires, leur permettant de tâter différents terrains pour le futur. Dans cette configuration, l'OTT devient une véritable rampe de lancement pour certains projets, qui ont véritablement besoin des moyens du privé pour espérer atteindre le marché un jour.
8. Une huitième et ultime classe s'inscrit autour de projets à fort potentiel et faible maturité, pour lesquels l'OTT décide cette fois de contribuer au développement autant que possible. En effet, ce dernier estime qu'il peut supporter le projet jusqu'à ce que son développement atteigne son terme, et se destine à vouloir l'accompagner dans l'intervalle, afin de maximiser les retombées de la découverte pour l'établissement. Dans cette configuration, la solution la plus fréquemment retenue s'avère la création de spin-off, permettant ainsi à l'établissement de garder dans son giron ses pépites les plus prometteuses. Au départ, il est ainsi surtout question de maturation, mais l'OTT entend ensuite contribuer dans toutes les dimensions nécessaires. Si les parties prenantes bénéficient d'un accompagnement conséquent, il peut néanmoins survenir que la volonté de l'OTT déborde de son champ de compétences stricto sensu, et rejaillisse dès lors sur ses partenaires, créant ainsi des frictions dommageables à la bonne marche du projet. Par conséquent, le jeu d'équilibriste à assurer pour l'OTT est de parvenir à apporter l'expertise nécessaire et suffisante, sans pour autant s'immiscer trop dans les sphères de prédilection des autres parties prenantes. En effet, dans ces situations, les blocages, à défaut de venir de l'extérieur, proviennent d'une mésentente interne, et relève le plus souvent de conflits de personnes.

En dressant un tel panorama des chemins d'impact possibles, notre méthodologie entend ainsi contribuer à démontrer combien la valorisation est en réalité plurielle, et non fondue en un seul bloc. En fonction des circonstances, il convient d'opter pour le chemin le plus à même d'atteindre le marché, et non systématiquement répliquer les mêmes schémas de développement. Cette typologie insiste également sur l'importance de la détection, et de la capacité des OTT à se rapprocher au plus tôt des projets. Qu'ils soient à fort potentiel ou non, cela doit surtout permettre à l'OTT de bénéficier d'une plus grande marge de manœuvre, à même de lever les blocages en cours de développement. Plus il intervient tardivement, plus sa faculté d'intervention s'affaiblit, ou du moins se désynchronise avec les contraintes immédiates auxquelles est soumis le projet. De plus, une maturité des résultats importante expose l'OTT à des accords préétablis, à même de réduire son champ d'intervention.

Bien entendu, nous n'entendons pas prétendre réussir à encadrer toutes les réalités de valorisation au sein de cette typologie. En effet, les projets sont tous trop singuliers pour y parvenir,

et il est certain qu'il en existe des plus singuliers encore. En outre, certains projets sont parfois amenés à voyager d'une classe à l'autre, en fonction des circonstances de leur développement, tandis que d'autres évoluent à la frontière entre deux classes. Néanmoins, selon les configurations, certains patterns tendent bel et bien à se recouper, notamment dans le rôle qu'y occupe l'OTT. Nous en voyons principalement quatre, qui tendent déjà, et ce malgré la relativement faible taille de notre échantillon, à se stabiliser (Figure N°32):

- Le **négociant en technologie**, qui s'emploie à contractualiser le plus de licences possibles avec l'industrie, et ainsi bénéficier d'une sorte de fonds de roulement rapide, apte à soutenir son activité.
- La **rampe de lancement**, destinée à propulser des projets à fort potentiel aux premiers stades de leur développement.
- Le **médiateur**, qui s'emploie à jouer les entremetteurs entre l'établissement et l'industrie, à travers l'établissement de contrats de collaboration, dans le but assumé de fertiliser les relations qu'entretiennent la recherche publique et son proche environnement, et pourquoi pas faire émerger des projets à fort potentiel dans le futur.
- L'**architecte**, qui pilote la valorisation de A à Z, des origines jusqu'au transfert, et même jusqu'à la commercialisation effective de l'innovation qui en émerge.

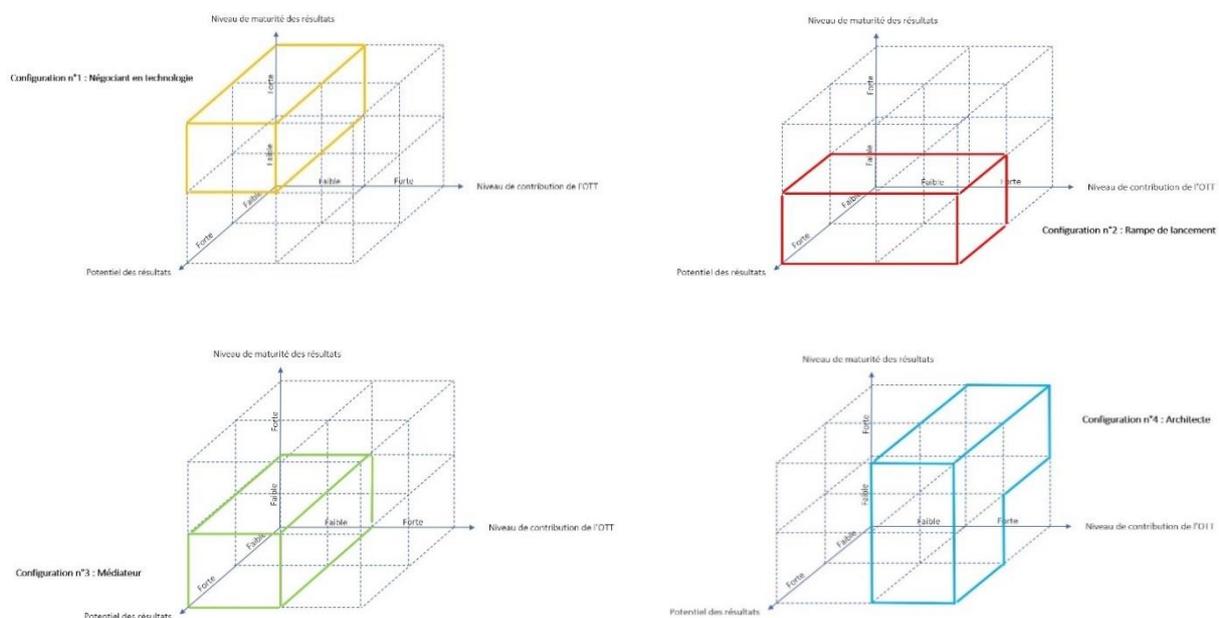


Figure N°32 : Typologie des rôles endossés par l'OTT, mis en lumière par notre approche

Par certains aspects, nous rebouclons sur certaines formes de business model mis en avant par Baglieri et al. (2018), comme présentés sur la figure N°33. Ainsi, le « *traditional shop* » fait fortement écho à notre marché des technologies, l'« *orchestrator of local buzz* » renvoie en un sens à notre fonction médiatrice, tandis que le « *catalyst* » repose sur des considérations similaires à notre rôle propulseur. Néanmoins, leur typologie nous paraît trop rigide pour deux raisons principales. Premièrement, car elle entend attribuer à chaque OTT un rôle spécifique, comme si ce dernier était par la suite incapable de s'en départir et œuvrer différemment. Or, notre approche consacre en un sens la dimension « surmesure » de l'intervention de l'OTT, qui dispose en réalité

d'une palette importante de leviers à actionner pour suppléer un projet. D'abord, cela rompt déjà avec la conception erronée d'un service uniquement apte à breveter des résultats. Mais surtout, ce détour par les sciences de gestion, à travers une plongée au cœur-même des pratiques, nous éclaire sur le caractère particulièrement agile et flexible de l'OTT. Ce dernier est en effet capable de changer de casquette selon les spécificités du projet, et d'endosser à sa guise les divers rôles précédemment évoqués. Ainsi, en ne prenant le cas que de la SATT Conectus, avec laquelle nous avons supervisé l'étude de cas de quatre projets de valorisation, il apparaît que l'OTT a su agir de chacune des manières en fonction des circonstances : Chiralres (architecte), Magpump (rampe de lancement), Ophthalmic (médiateur), Ichem (négociant).

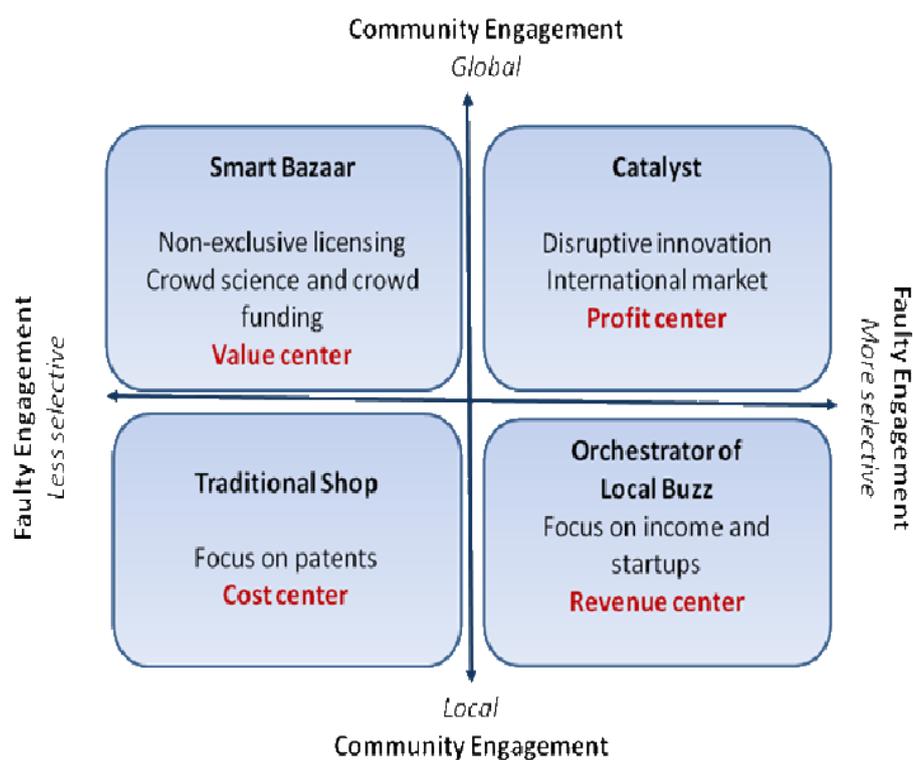


Figure N°33 : Typologie des business model pour l'OTT, selon Baglieri et al. (2018)

Mais aussi, la typologie de Baglieri entend également adosser à chacune des catégories un profil davantage lié à l'impact qu'elle génère. À nouveau, il nous apparaît réellement que la structure n'est pas l'unité d'analyse la plus indiquée pour se risquer à pareil développement. En effet, une forme d'OTT n'est selon nous pas condamnée à fonctionner à perte (« *cost center* ») tandis que la création de valeur n'est pas exclusivement le fait d'une seule catégorie, qui serait de plus spécifiquement centrée autour de l'open innovation. En revanche, en fonction des spécificités d'un projet, l'OTT est déjà en mesure de présumer quelles formes de retombées celui-ci sera à même de générer. Les professionnels de la valorisation sont aujourd'hui capables de définir avec une relative précision le potentiel d'une technologie – compte tenu de la part d'incertitude inhérente au caractère même de l'innovation – et d'y adosser les modalités de valorisation les plus adaptées. Ils sont conscients des forces et faiblesses de chacun, et savent pertinemment que certains projets leur profiteront plus que d'autres. Cependant, la force de notre approche est de les aider désormais à qualifier les autres formes d'impacts, au-delà des retombées purement économiques. Or, en y adjoignant les nombreuses autres formes d'impact que nous avons identifiées durant ce travail de

thèse, il apparaît notamment que la valeur se crée quel que soit le projet concerné. Bien sûr, celle-ci revêt des formes multiples, mais se manifeste bel et bien même en présence d'une protection intellectuelle préalable. De fait, elle n'est selon nous véritablement pas le seul fait de l'open innovation. Nous reviendrons bien davantage dans ces considérations liées à l'impact dans la section suivante.

D'après nos observations, l'OTT est ainsi capable de changer de business model en fonction des projets qui composent son portefeuille. Par ailleurs, ceci s'avère particulièrement sain, puisque ce portefeuille a justement besoin d'une diversification importante, à même de garantir à l'OTT la stabilité nécessaire pour conduire de façon pérenne son activité. Un OTT ne peut donc pas se focaliser que sur des projets de long terme, ni prétendre n'œuvrer qu'au bien-être sociétal à travers les projets qu'il sélectionne. Il a également besoin de projets d'ambition différente, à même de lui apporter des revenus rapides et réguliers. On peut s'interroger sur le bien-fondé de pareille réalité de fonctionnement, mais celle-ci prévaudra tant qu'une certaine autonomie financière sera demandée aux OTT. Car ce dernier opère ses choix, certes pour répondre en partie aux exigences philosophiques du transfert de technologie, mais également pour sauvegarder sa propre activité. Néanmoins, notre méthodologie parvient à démontrer que ce mode de fonctionnement témoigne en réalité d'une richesse d'impacts bien supérieure à celle qui était justifiée initialement. Ainsi, peut-être serait-elle plus grande encore si l'on aspirait à valoriser uniquement des projets à fort impact sociétal, mais rien n'indique que pareil système serait économiquement viable sur le long terme.

Enfin, il serait à nouveau malhonnête d'occulter certaines réalités, et prétendre que le transfert de technologie ne peut se réaliser sans l'intervention d'un opérateur comme l'OTT. En effet, de nombreuses collaborations public-privé se nouent en coulisses, parfois à l'insu même de l'établissement de recherche, et toutes n'échouent pas systématiquement. De fait, l'intervention dans le processus d'un OTT n'apparaît pas comme un prérequis obligatoire. Néanmoins, s'il n'est pas indispensable – au sens strict du terme –, cet accompagnement sur mesure s'avère néanmoins un facteur déterminant, souvent essentiel, de la réussite d'un projet de valorisation, à même de minimiser les risques rencontrés en cours de développement. Du moins, celui-ci, de la bouche même de nos répondants académiques et industriels, s'avère particulièrement valorisé.

4.3.2. À travers les radars d'impact et de contribution

4.3.2.1. Etudes en face-à-face

À présent, il convient d'étendre notre analyse à la préoccupation principale de ce travail de thèse, à savoir l'impact effectif que génère le transfert de technologie, à travers les différents projets qui l'incarnent. Nous entendons dans cette section nous appuyer sur les différentes familles de radars que nous avons réalisées. En effet, rappelons que pour chacune de nos études de cas conduites en face-à-face, nous disposons de trois radars distincts : un radar de contribution de l'OTT, déclinée à travers ses 6 dimensions d'activité, ainsi que deux radars d'impact. Le premier radar référence les impacts microéconomiques, selon la nature de l'acteur impacté (OTT, partenaire académique, partenaire industriel), tandis que le second décompose l'impact sociétal qu'a pu générer le projet, le long de 5 dimensions.

Dans un premier temps, il nous a semblé bon – à l'instar des chemins d'impact – d'observer visuellement et parallèlement l'aspect de ces radars. Nous renvoyons chaque lecteur désireux d'étudier plus dans le détail de ces radars à leurs synthèses respectives, disponibles en annexes. Ici,

nous nous concentrerons donc davantage sur une comparaison visuelle globale. Pour ce faire, les figures N°34, 36 et 38 nous présentent le panorama complet des différentes gammes de radars, pour nos 9 études en face-à-face. La première figure met en lumière la forte hétérogénéité dans les contributions des OTT, confirmant ainsi les tendances observées au cours de notre analyse des chemins d'impact. Ainsi, chaque projet semble faire appel à une expertise spécifique, personnalisée en fonction de ses besoins. Par ailleurs, il est à noter qu'aucun projet ne recourt à un service global, où seraient mobilisées toutes les dimensions de l'activité de l'OTT simultanément. En effet, les radars exhibent pour la plupart tous une distorsion marquée, plutôt qu'une croissance homogène le long de chaque dimension. Chaque projet semble ainsi et surtout s'appuyer sur 2 ou 3 dimensions en priorité. Toutefois, dans notre cas cela ne veut pas nécessairement dire que l'OTT a échoué dans sa mission, en manquant de s'investir suffisamment dans les autres dimensions. En effet, nous nous plaçons ici dans un contexte d'exploration, et non d'évaluation, et nous ne jugeons par conséquent personne sur la base des scores obtenus. D'autant que, contrairement à un graphique de notation classique, l'OTT n'est aucunement contraint de s'investir dans toutes les dimensions de son activité, ni à s'investir dans l'une d'entre elles de façon volontairement excessive. Ainsi, un score faible dans telle dimension n'implique pas nécessairement un manque – bien que cela puisse lui être reproché de la part des parties qu'il accompagne –, mais davantage une absence de nécessité. Rappelons également la diversité de nature qui prévaut parmi les différents projets que nous avons étudiés ; de fait, il est normal que l'implication des OTT soit variable, car adaptée aux spécificités du projet.

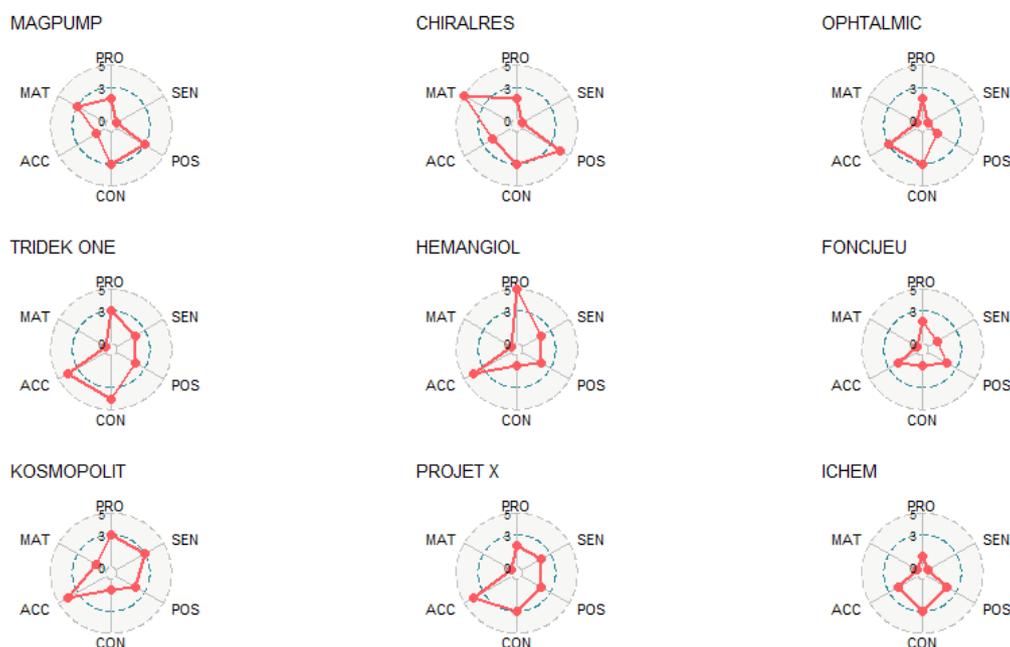


Figure N°34 : Radars de contributions de nos différents cas en face-à-face
(PRO = Protection, Sen = Sensibilisation, POS = Positionnement, CON = Connexion, ACC = Accompagnement, MAT = Maturation)

Cependant, l'intérêt de la comparaison entre radars s'estompe rapidement, d'autant que les risques de confusion visuelle augmentent avec le nombre d'observations. En outre, celle-ci s'accompagne d'un certain nombre de mises en garde, qui réclament de fait une vigilance accrue. Notamment, la lecture d'un radar s'établit fondamentalement sur le ressenti de la forme qu'on

observe. Or, celle-ci peut s'avérer trompeuse, dans la mesure où elle dépend directement de l'agencement des variables autour du radar. Un agencement différent peut ainsi induire une forme totalement différente, au ressenti profondément altéré. Bien que le verrouillage d'un agencement particulier garantisse un certain degré de comparabilité, cela a surtout tendance à discréditer ce genre d'approche. De fait, nous n'avons pas non plus cherché à analyser les aires délimitées par ces formes, disqualifiées pour des raisons similaires. Comme les formes, les aires sont soumises à la même problématique, d'autant qu'elles croissent de manière quadratique, plutôt que linéaire. De fait, une faible variation des notations peut induire une augmentation potentiellement importante de l'aire, et ainsi conduire à une surestimation fallacieuse de la réalité. En effet, on serait alors tenté d'accorder à de petits changements une importance injustifiée.

Nous préférons donc nous appuyer sur une autre forme de représentation, celle du graphique en bâtonnets, pour aller plus loin dans l'analyse. La figure N°35 présente ledit graphique, associé à nos 9 radars de contributions.

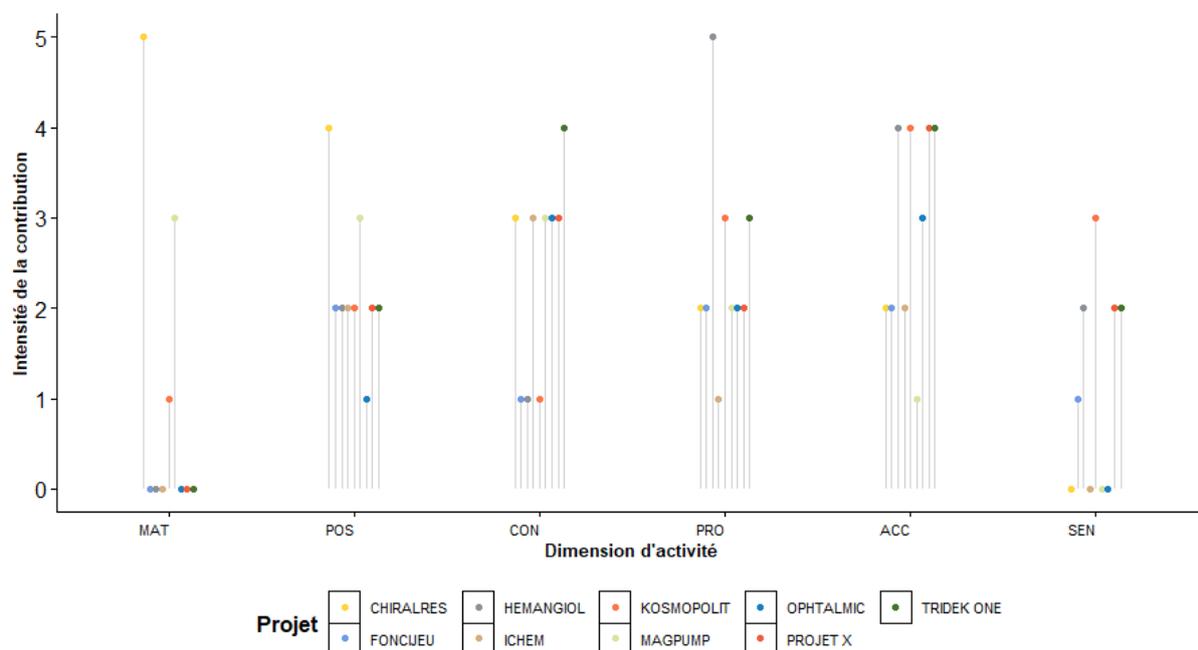


Figure N°35 : Profil des contributions de l'OTT par projet (études en face-à-face)

Ainsi, il apparaît que la dimension d'intervention dans laquelle s'investit le plus les OTT est d'abord celle de l'accompagnement des partenaires, autant dans les nombreux dossiers et démarches administratives auxquels ils sont soumis (y compris la recherche de financements), dans l'organisation des réunions de suivi, que dans le simple engagement humain dont ils font preuve. En second lieu, il semble que l'on retrouve dans une relative même intensité les dimensions de protection, de mise en connexion et de positionnement. Ainsi, contrairement à ce que l'on pourrait penser, les OTT ne sont pas uniquement en charge de la rédaction et du dépôt de brevets, mais contribuent au moins aussi intensément à trouver des débouchés viables pour les technologies qui y sont adossées – en termes de marchés, comme de partenaires de développement. Vient ensuite la sensibilisation, qui demeure peut-être encore insuffisamment développée au sein de certaines structures. Bien sûr, il faut se rappeler que la valorisation est principalement le fait d'« habitués » qui ont déjà pris part à l'expérience par le passé. De fait, il est rarement nécessaire d'avoir à revenir sur les fondamentaux, passée la première valorisation. Or, lorsqu'il s'agit de néophytes, nos

interlocuteurs ont réellement souligné la nécessité d'avoir en face d'eux un opérateur à même de décrypter certaines réalités complexes leurs yeux, et ce besoin de pédagogie semble avoir été satisfait le plus souvent. Néanmoins, nous avons également été confrontés à de rares cas où la philosophie derrière la valorisation, ainsi que ses modalités pratiques, n'avait pas été suffisamment assimilée, induisant des situations de blocage et de frustration.

« Il me semble qu'ils en ont parlé une fois, de licence de savoir-faire. Mais moi honnêtement, je ne pourrais même pas vous dire ce que c'est. Et comme je disais, sur la partie PI, je suis encore très floue quoi... J'ai toujours pas compris s'il fallait que je cède mes droits ou pas. »
(Camille Clément, porteuse du projet FONCIJEU)

« Sur la PI pour moi, il y avait un problème de compétences des gens qui étaient en face de moi. Un vrai problème de compétence. C'est qu'elles savaient pas. Et c'est même moi des fois qui leur ramenait... par exemple, quand j'ai vu mon amie qui est avocate, c'est moi qui suis arrivée avec des propositions et des trucs. » (Camille Clément, porteuse du projet FONCIJEU)

Enfin, la dimension de maturation demeure encore aujourd'hui la chasse gardée des SATT, du moins dans notre portefeuille, bien que des fonds similaires se structurent également dans diverses structures, notamment les filiales de transfert des grands organismes de recherche.

Passons à présent aux radars d'impact. De façon similaire, nous présentons ici nos deux gammes d'instruments, associées à leurs diagrammes en bâtonnets respectifs. Ainsi, concernant les impacts microéconomiques (figures N°36 et 37), on s'aperçoit que la plupart des projets profitent à toutes les parties de la collaboration, y compris l'OTT lui-même.

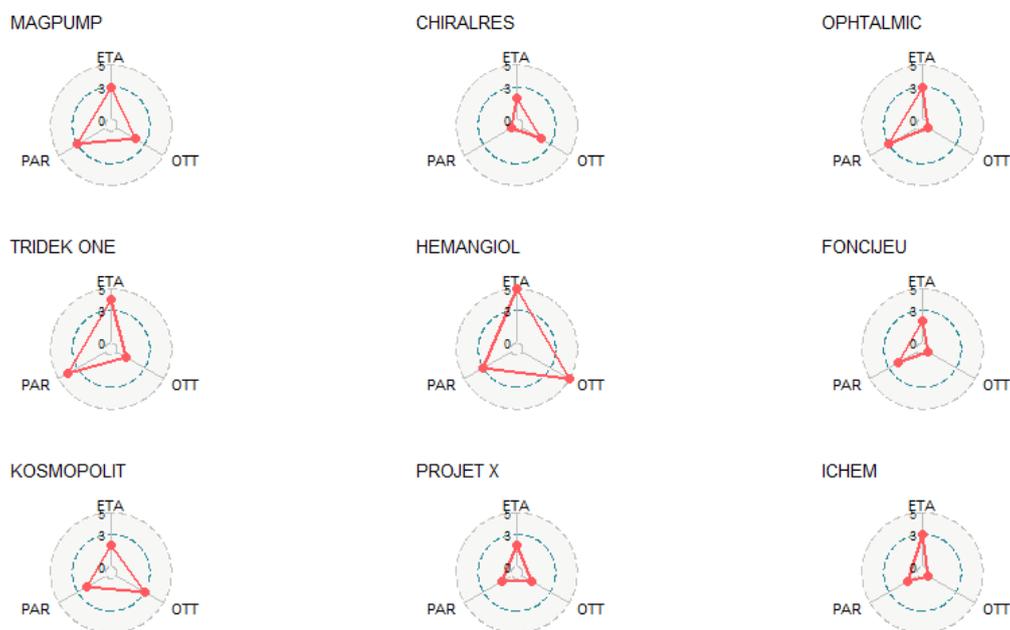


Figure N°36 : Radars d'impacts microéconomiques de nos différents cas en face-à-face
(ETA = Etablissement, PAR = Partenaire (le porteur de projet le cas échéant), OTT = Office de transfert)

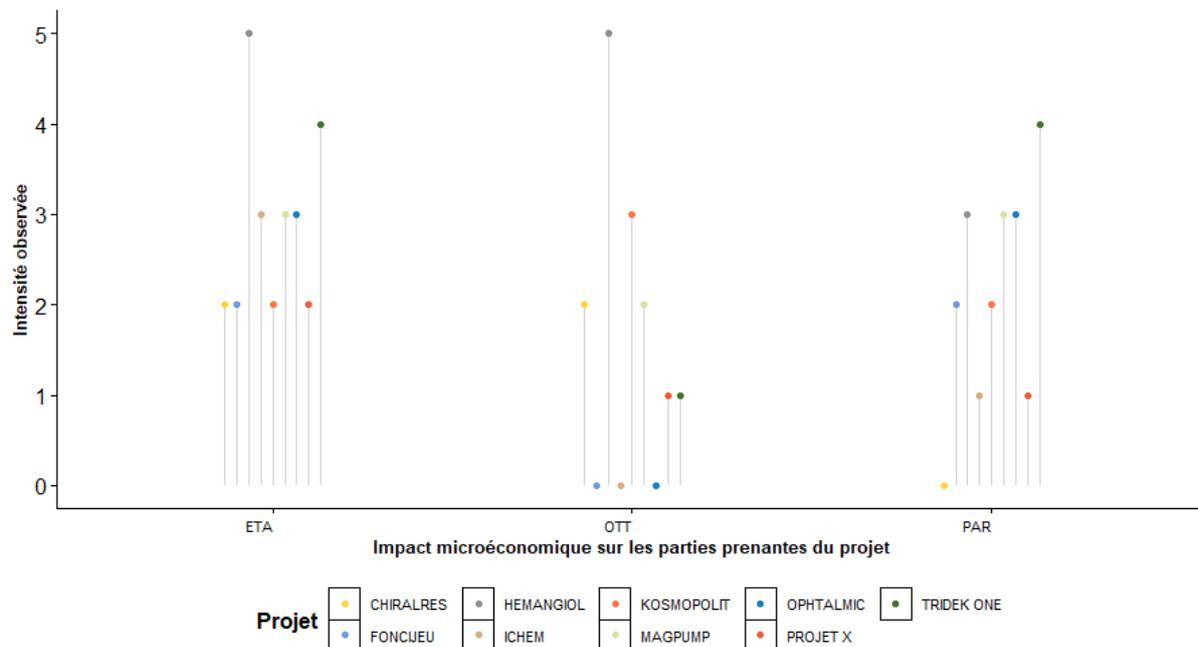


Figure N°37 : Profil des impacts microéconomiques observés par projet (études en face-à-face)

Néanmoins, la plupart du temps, la majeure partie des retombées semble prioritairement captée par les établissements de recherche – nous reviendrons abondamment sur ce résultat dans la section suivante. Il est ainsi intéressant d’observer que les partenaires industriels, à qui le transfert est pourtant principalement destiné, ne se classent que comme seconds bénéficiaires, en termes d’intensité des impacts identifiés. Enfin, les OTT semblent impactés par leurs propres projets de façon, certes moins intense, mais avérée, ce qui corrobore une certaine forme d’apprentissage du métier en continu, sans cesse challengé par de nouvelles réalités, de nouvelles façons de faire, etc.

Il est intéressant de constater que l’intensité des impacts microéconomiques semble ici, au moins en partie, corrélée avec le potentiel disruptif des technologies au cœur des projets. On comprend ainsi qu’une technologie de rupture, ou radicalement nouvelle, a plus de chances de générer des retombées fortes pour ses développeurs, qu’un simple incrément de technologie déjà existante. En effet, les disruptions technologiques attirent davantage l’attention de collaborateurs externes, ouvrent des possibilités d’exploitation lucratives et confèrent une renommée médiatique, gageant d’un avant et d’un après pour les parties prenantes initiales. Du côté de l’OTT, ces projets peuvent impacter en profondeur les process de la structure, à travers une montée en compétence importante, ainsi qu’une professionnalisation globale. Concernant les projets de moindre ampleur, nous avons principalement identifié des gains de visibilité au sein de l’écosystème local, un resserrement des liens entre acteurs qui collaborent, ainsi qu’une certaine relation de confiance prompte à s’installer, à même de cultiver de nouvelles collaborations par la suite. Pour l’OTT, c’est également gage d’une position plus affirmée à l’interface entre sphère académique et sphère industrielle. La plupart du temps, le bouche-à-oreille pousse en effet de nouveaux chercheurs, ou de nouveaux industriels, attirés par les retours favorables, à sortir du bois et venir solliciter son aide.

« Je pense qu’il y a un petit effet de mode qui nous fait dire que l’acculturation, ça passe pas par le discours mais ça passe surtout par les exemples. Donc forcément, il y a un effet un peu boule de neige ou un appel d’air, avec les laboratoires qui viennent avec des projets de jeux

de société. Parce qu'effectivement, si certains étaient un peu dubitatifs au début, du coup se sont dit que c'était chouette ce truc. » (Emilie Ribeiro, chef de projets SHS à la SATT Pulsalys)

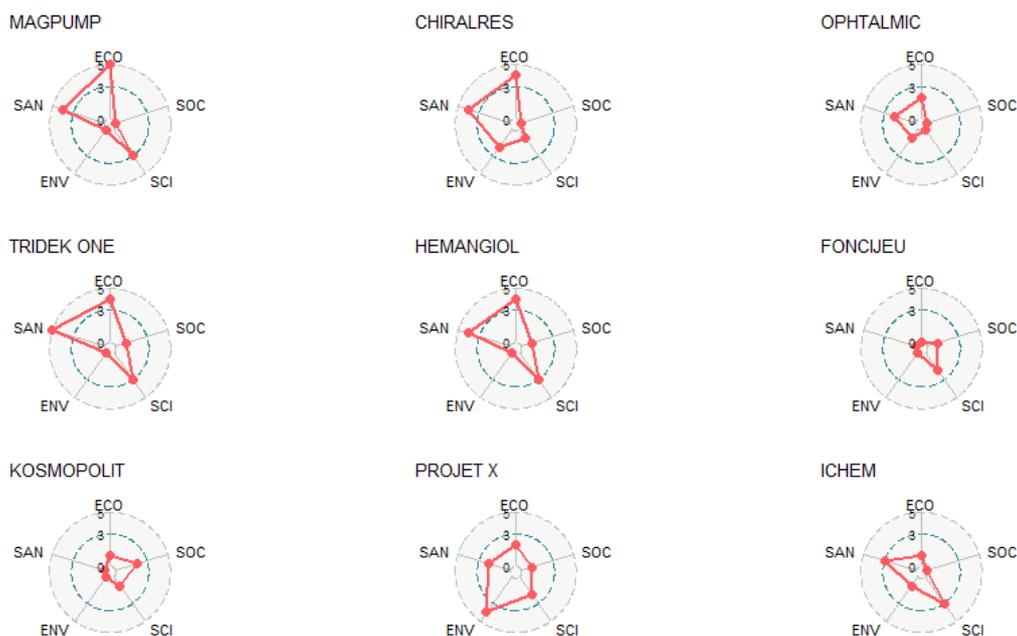
Ce faisant, l'OTT voit son réseau se densifier et s'étendre continuellement, lui permettant d'être plus efficient dans le matchmaking qu'il est fréquemment amené à opérer, et ainsi gagner un temps considérable en matière de prospection.

« On travaille avec un autre laboratoire, qui est le LPIM à l'UHA, qui travaille sur tout ce qui est polymérisation. Qui est amené à développer des nouveaux produits dans tout type de domaine, pour l'automobile, pour l'aéronautique, pour du revêtement de toit, etc., donc ça vaut peut-être le coup de faire une première mise en contact parce qu'on sait que c'est un laboratoire qui est plutôt ouvert sur la collaboration industrielle. » (Emmanuel Poteaux, directeur adjoint à la SATT Conectus)

« On fait du comité d'investissement. À terme, une fois qu'on a terminé le comité d'investissement qui a lieu le matin, on garde nos membres autour d'un plateau repas. Et on discute de tout et de rien. Et discuter de tout et de rien, c'est comme la machine à café. C'est là que vous faites les connexions. [...] On a un investisseur par ailleurs ça se passe comme ça, il nous dit « tiens, au fait j'ai vu qu'il y avait un projet là-dedans, or nous on a investi dans telle boîte. Du coup, ça serait pas inutile que vous preniez contact, donc prenez contact de ma part avec cette personne-là ». Et du coup nous, on va créer un pont. » (Emmanuel Poteaux, directeur adjoint à la SATT Conectus)

Ainsi, en cultivant les relations avec ses précédents collaborateurs, l'OTT crée un terreau fertile, ainsi qu'un espace privilégié, d'où peuvent émerger spontanément un grand nombre d'opportunités de collaboration. Cette capacité à fédérer et animer des sortes de « clubs » d'entreprises, mais également de laboratoires, prompts à collaborer entre eux, souligne l'importance croissante de l'aspect relationnel, au sein de l'activité des OTT. En effet, le maintien du dialogue, une fois la collaboration terminée, n'est en rien obligatoire, et il est éclairant de constater que certains OTT ont par eux-mêmes pris la peine de structurer une sorte de service après-vente.

Dernière gamme d'instruments à entrer en lice, les figures N°38 et 39 lèvent le voile sur les différentes formes d'impact sociétal que nos projets ont pu générer. Ainsi, il est dans un premier temps bon d'observer que, comme pour les impacts microéconomiques, chaque projet parvient à impacter significativement au moins une dimension. Pour la plupart des projets, on retrouve même une incidence simultanée dans 2, voire 3, dimensions.



**Figure N°38 : Radars d'impacts sociétaux de nos différents cas en face-à-face
(ECO = Economique, SOC = Social - Territorial, SCI = Scientifique, ENV = Environnemental, SAN = Sanitaire)**

On constate ainsi une prédominance d'impacts économiques, mais aussi sanitaires, dû à une surreprésentation dans notre portefeuille de projets issus des domaines de la santé et de la médecine. Apparaissent ensuite les impacts scientifiques globaux, qui nous confortent dans notre choix de les adjoindre à notre méthodologie. Enfin, les impacts environnementaux et sociaux s'observent plus rarement. Bien sûr, cela s'explique en grande partie dans cette analyse par le faible nombre de projets composant notre portefeuille, et ce dernier résultat pêche sans doute par omission, davantage que par réalité avérée. Cependant, il nous a semblé que ces deux dimensions s'avéraient tout de même celles sur lesquelles nos interlocuteurs avaient le plus de mal à s'exprimer. De manière générale, elles traduisent des impacts plus difficilement identifiables et mesurables, car moins « immédiats ». Aussi, les retombées associées apparaissent le plus souvent en marge d'un impact plus essentiel aux yeux de nos répondants, et se retrouvent de fait amoindries ou occultées. Ainsi, un logiciel de criblage de molécules est avant tout mis en avant pour l'intérêt sanitaire qu'il représente, ou par le gain de productivité qu'il peut induire, et non pour l'économie de consommables qu'il permet aussi de générer. Cette réalité semble également partagée pour les retombées sociales. Hormis pour certains projets en SHS, qui entendent spécifiquement impacter dans ce genre de dimension, nos interlocuteurs n'ont que rarement été amenés à communiquer sur de telles considérations. Nous y voyons là un potentiel manque de temps, ainsi qu'une priorisation du discours, mais peut-être aussi un manque de sensibilisation à cet égard, notamment en sciences dures. En effet, lorsque le transfert entend répondre à un besoin industriel, d'autant plus si la technologie demeure très précoce, les collaborateurs semblent véritablement manquer de visibilité quant aux potentielles retombées sociales qu'il pourrait un jour occasionner. À cet égard, ces deux dimensions se rapprochent davantage d'impacts sociétaux de second rang, qui n'interviennent que plus tardivement dans le processus de transfert, et pour lesquels les acteurs directement impliqués ne sont peut-être pas les plus indiqués pour les tracer, ni pour les dépendre.

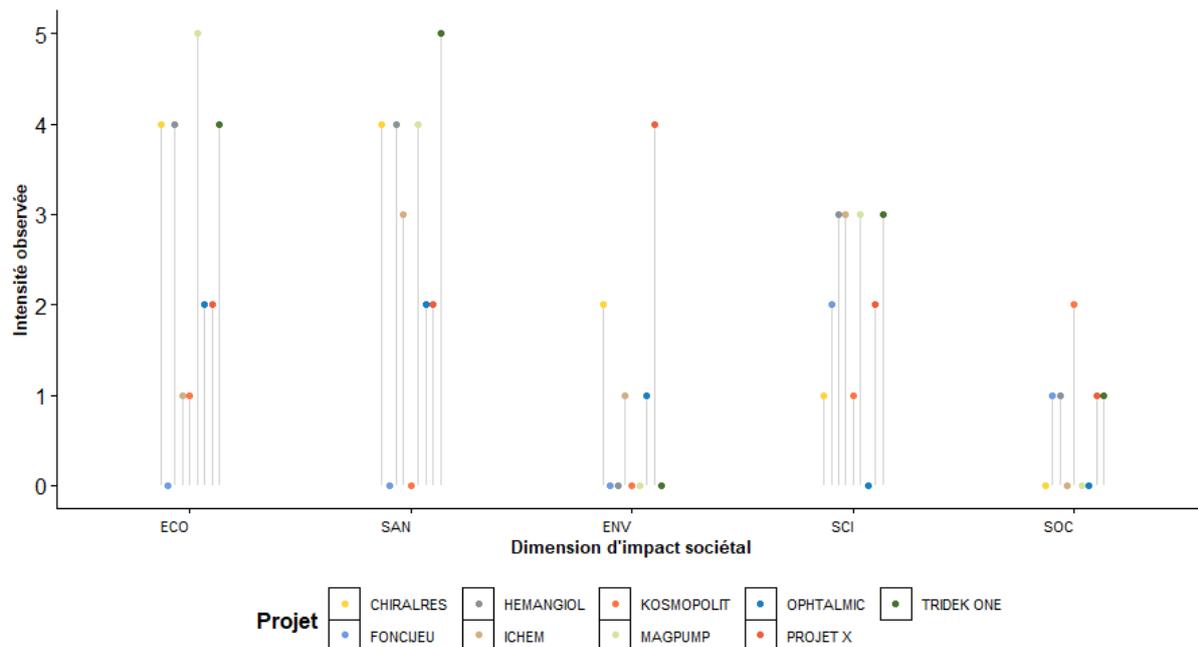


Figure N°39 : Profil des impacts sociétaux par projet (études en face-à-face)

Il est également relativement logique de constater que – de manière similaire aux impacts microéconomiques – les impacts sociétaux les plus importants semblent réalisés par les projets bâtis autour de disruptions technologiques. Ces dernières sont effectivement mieux armées pour pénétrer en profondeur les différentes strates de la société, être adoptées par un plus grand nombre d'utilisateurs, et ainsi diffuser leurs impacts.

Cependant, notre volonté à travers ce travail de thèse a toujours été d'investiguer la force de cette relation, et déterminer si la qualité de la science était suffisante pour jauger de l'intensité de son impact. Notamment, l'une des hypothèses fortes sur lesquelles repose notre méthodologie demeure l'importance de l'intermédiation d'un OTT, capable de guider chercheurs et industriels le long du processus, et de désamorcer les situations de blocage qu'ils rencontrent. De fait, se pourrait-il qu'impact et contribution de l'OTT soient également corrélés ? Une simple observation graphique des différents radars semble effectivement aller en ce sens. Nous avons donc cherché à aller un peu plus loin, et voir comment il était possible d'aller au-delà des seuls radars. Comme nous le disions précédemment, nous aurions pu essayer de travailler sur les aires des radars, mais cette alternative n'a pas été retenue. Nous sommes donc partis sur la détermination d'un score global, issu de la somme des différentes notations dans chaque dimension du radar. Ainsi, nous aboutissons pour la contribution de l'OTT à un score global pouvant aller jusqu'à 30, et à des scores pouvant aller jusqu'à 15 et 25, respectivement pour nos impacts microéconomiques et sociétaux. Nous nous sommes notamment interrogés sur la pertinence, ainsi que le bien-fondé, d'agrèger entre elles les différentes dimensions de nos radars. Cependant, nous estimons qu'elles s'appuient sur des considérations et des paramètres suffisamment orthogonaux les unes des autres, pour nous prémunir du risque de décompter plus d'une fois certaines formes d'impact. En outre, nous insistons sur le caractère exploratoire d'une telle analyse, basée sur une intuition, et un très faible nombre de données. Ce faisant, il nous est possible de matérialiser différents nuages de points, construits sur la base de la relation entre contribution de l'OTT et les différents types d'impacts (figures N°40 et 41).

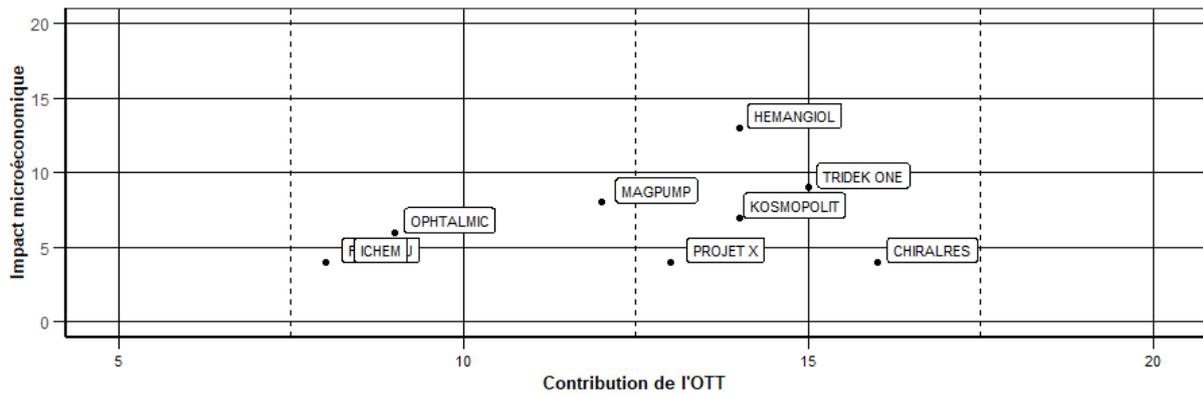


Figure N°40 : Impact microéconomique réalisé en fonction de la contribution de l'OTT (études en face-à-face)

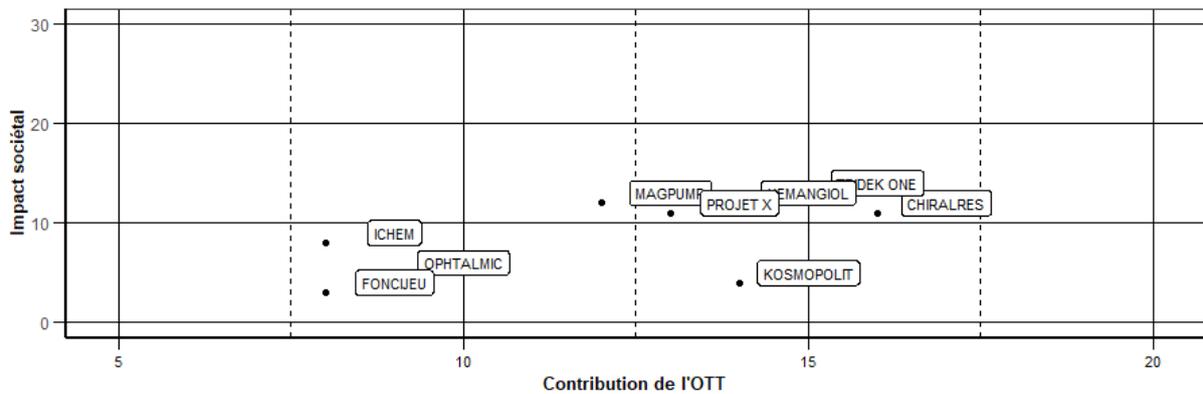


Figure N°41 : Impact sociétal réalisé en fonction de la contribution de l'OTT (études en face-à-face)

Sur chacun des graphiques, il semble se dessiner une relation faiblement croissante entre les deux variables. Ceci nous a incité à agréger encore, à l'échelle de l'impact total cette fois-ci. Cependant, nous alertons ici sur d'éventuelles redondances dans les critères retenus pour juger d'un impact microéconomique et d'un impact sociétal. Par exemple, les publications du laboratoire des suites d'une valorisation sont prises en compte lorsqu'il s'agit d'apprécier l'impact microéconomique dont il a pu profiter. Or, celles-ci contribuent également à un effort de publication global, potentiellement mondial, qui pourrait s'enclencher des suites de la dite valorisation, permettant ainsi une avancée de la science dans la compréhension du phénomène et de ses différents mécanismes d'action. De fait, elles entrent, marginalement certes, dans la détermination d'un impact scientifique global du transfert de technologie. Sommer les deux scores revient donc à intégrer deux fois une même réalité, ce qui constitue un biais. Toutefois, nous estimons ce biais suffisamment mineur pour nous autoriser la poursuite de cette analyse. Ainsi, la figure N°42 présente la relation qui s'établit entre l'impact total observé et la contribution de l'OTT. On voit ici apparaître une relation croissante plus marquée qu'auparavant.

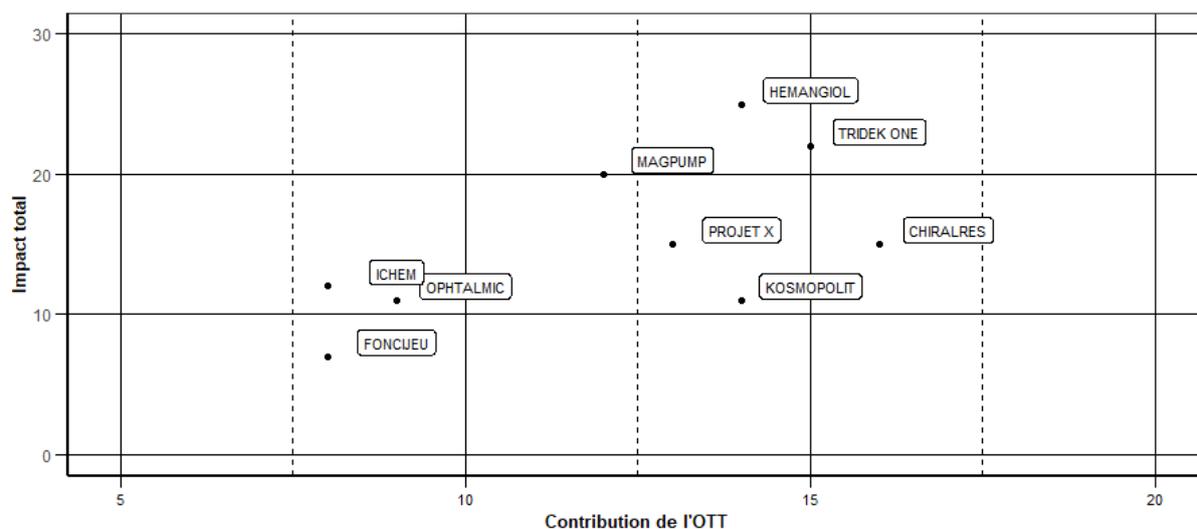


Figure N°42 : Impact total réalisé en fonction de la contribution de l'OTT (études en face-à-face)

À ce stade, il est important de rappeler qu'il nous est impossible d'extrapoler quoique ce soit de la forme particulière prise par la courbe. En effet, nous manquons crucialement de données pour nous prêter au jeu de l'inférence. De fait, cette allure peut tout à fait résulter d'un biais d'échantillonnage, et pourrait s'avérer radicalement autre en présence d'un autre jeu de données, ou d'un accroissement significatif de la base à notre disposition. Néanmoins, elle suffit à piquer au vif notre curiosité.

4.3.2.2. Population entière

Les projets issus de notre questionnaire en ligne constituent naturellement une manne de données susceptible d'alimenter notre base initiale, et donc à même d'investiguer plus en profondeur l'intensité de cette relation. Néanmoins, il convient d'émettre certaines réserves, similaires à celles que nous avons déjà pour l'analyse des chemins d'impact. Ces projets étant issus d'un mode de collecte différent, nous n'étions pas tout à fait à l'aise à l'idée de les agréger avec nos premiers cas d'étude. Autant le spécifier d'entrée de jeu, il nous apparait que la qualité d'information vis-à-vis de l'impact s'y avère relativement amoindrie. Premièrement, pour des soucis liés à l'équilibrage du questionnaire et à sa complétion, nous n'avons pas pu interroger nos répondants sur toutes les dimensions de notre analyse d'impact, notamment sur certaines concernant les impacts microéconomiques. De fait, les informations obtenues pour cette gamme d'impacts sont bien plus parcellaires. Deuxièmement, le questionnaire s'appuie sur du déclaratif pur, sans possibilité de notre part de nous assurer de la véracité des informations transmises, comme le permet l'exercice du face-à-face et la triangularisation des récits via la conduite de multiples interviews. Enfin, car les répondants n'ont parfois pas répondu à toutes les questions, laissant un vide dans nos données. Or, ce vide est préoccupant, dans la mesure où il peut témoigner d'une absence du phénomène investigué, de la volonté du répondant à ne pas y répondre, ou encore de sa simple incapacité à y répondre. Concernant ce dernier point, il nous reviendra de mieux définir le questionnaire dans le futur, afin de nous préserver de pareil écueil, et nous reviendrons plus amplement sur la dualité études en face-à-face/via questionnaire dans la discussion générale du chapitre 5.

Quoiqu'il en soit, notre compréhension de ces cas ne peut de fait pas être aussi fluide que celle que nous avons obtenue de nos études en face-à-face. Par conséquent, leurs enseignements se

doivent d'être considérés avec une plus grande prudence. Toutefois, nous estimons que les critiques adressées au mode de collecte sont inhérentes à notre choix d'avoir voulu procéder par questionnaire, compte tenu du contexte sanitaire. En outre, les questionnaires se sont avérés suffisamment complets pour envisager leur inclusion à notre analyse. En effet, la partie du questionnaire liée à la finalité du projet nous renseigne tout de même sur de nombreux aspects des différentes retombées microéconomiques, qu'elles concernent l'établissement de recherche, le partenaire industriel, ou encore l'OTT. C'est pourquoi nous avons finalement consenti à les inclure à notre base de données, afin de mener une analyse globale. Néanmoins, nous tenons à insister sur un point fondamental ; en effet, nous nous servons principalement des cas par questionnaire afin de confirmer nos intuitions établies sur la base des études de cas en face-à-face, et n'entendons pas les utiliser séparément pour explorer de nouvelles pistes.

Nous sommes ainsi parvenus à soumettre ces nouveaux projets au même système de score que celui employé sur notre panel initial. De fait, il nous est possible de projeter leurs points dans le même espace que la figure N°42. La figure N°43 présente donc le nouveau nuage de points, ainsi augmenté.

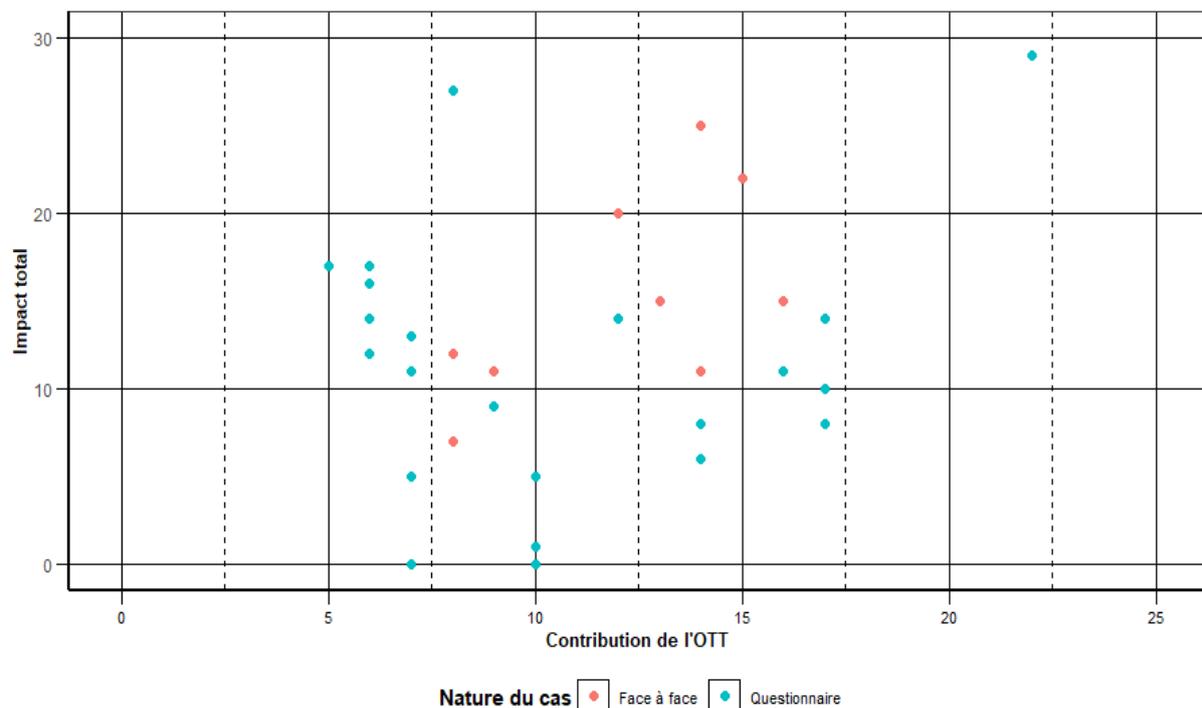


Figure N°43 : Impact total du projet en fonction de la contribution de l'OTT (portefeuille entier)

Une première lecture graphique met principalement en lumière l'apparition de points dans deux secteurs spécifiques du graphique :

- La frange basse, associée à une contribution importante et à un impact relativement faible.
- La frange gauche, associée à une contribution faible et à un impact important.

Ainsi, bien qu'apparaissent également deux projets à très fort impact, l'adjonction de ces points dans le graphique semble directement aller à l'encontre de notre précédente intuition, à savoir qu'une contribution importante de l'OTT tend à être associée à un fort niveau d'impact. Nous constatons néanmoins certaines irrégularités graphiques, comme la présence de plusieurs points à un score

d'impact égal à 0. Si nous n'excluons pas la possibilité de pareil cas de figure, il paraît tout de même surprenant à la vue de nos autres projets. En réalité, ils s'avèrent être associés à des projets pour lesquels nos répondants ont signifié qu'il y avait un impact, mais qu'eux-mêmes étaient incapables d'en estimer l'intensité. Par conséquent, leur coordonnée verticale est faussée et devrait obligatoirement être revue à la hausse. La figure N°44 présente le détail des projets concernés, et met particulièrement en lumière la difficulté des OTT à apprécier l'impact de leurs projets par eux-mêmes. Ainsi, on constate que la plupart des points apparus dans la frange basse sont en situation irrégulière, et devraient selon toute vraisemblance subir une translation verticale vers le haut. Néanmoins, cela tend également à asseoir la position de certains nouveaux projets apparus dans la franche gauche du nuage de points.

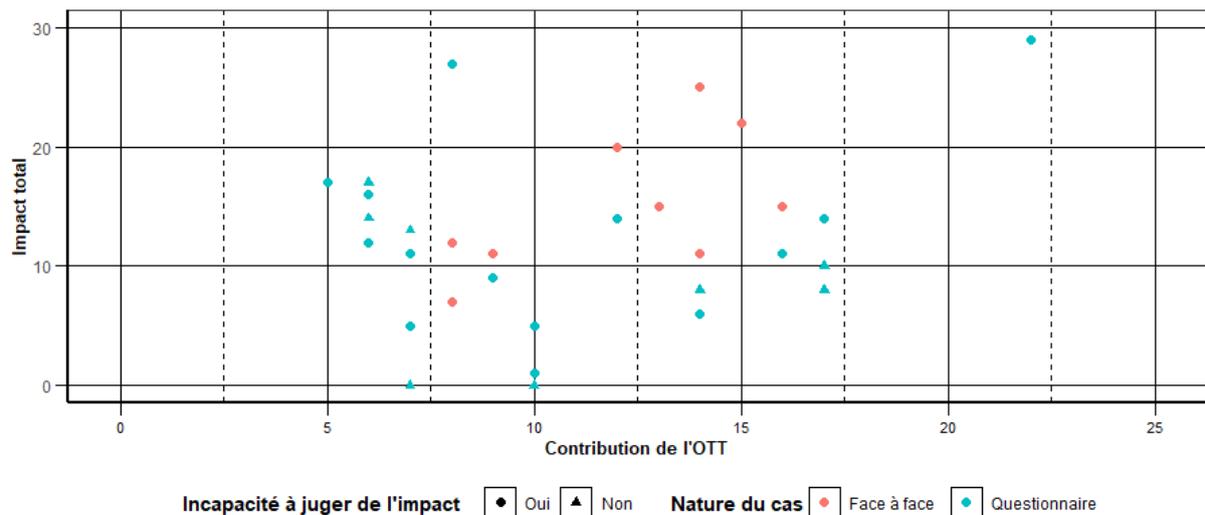


Figure N°44 : Incapacité reconnue à juger de l'impact dans au moins une dimension (portefeuille entier)

En investiguant les caractéristiques des projets en question, on s'aperçoit qu'ils s'avèrent pour la plupart tous des projets de recherche partenariale, pour lesquels – nous l'avons vu – la contribution de l'OTT se limite le plus souvent à une première intermédiation entre les parties (figure N°45). Il est par ailleurs intéressant d'observer une sorte de stratification en éventail, en fonction de la nature du projet – nous y reviendrons dans la discussion, à travers les différentes pistes exploratoires qu'il conviendra de suivre.

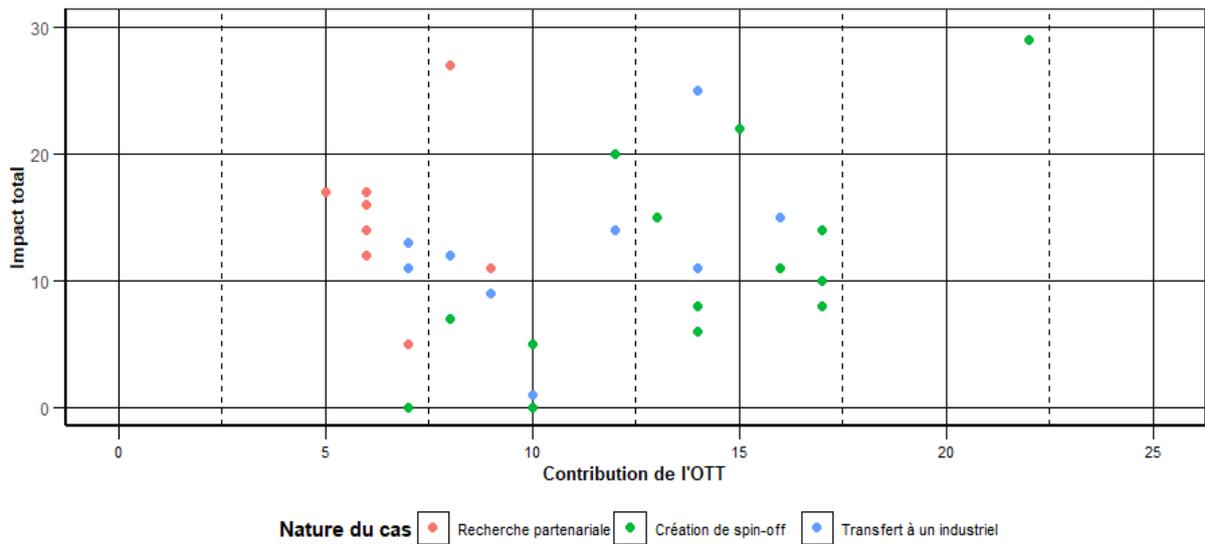


Figure N°45 : Discrimination du nuage du point en fonction de la nature du projet

De plus, en discriminant également par l'ancienneté du projet (figure N°46), on s'aperçoit que ces projets apparus dans la frange gauche coïncident de surcroît avec des projets encore en cours aujourd'hui. De fait, l'OTT sera peut-être donc encore amené à intervenir pour le compte de ces projets, translatant ainsi leurs coordonnées horizontales vers la droite. Pour le reste, l'ancienneté semble aléatoirement répartie sur l'ensemble du nuage de points.

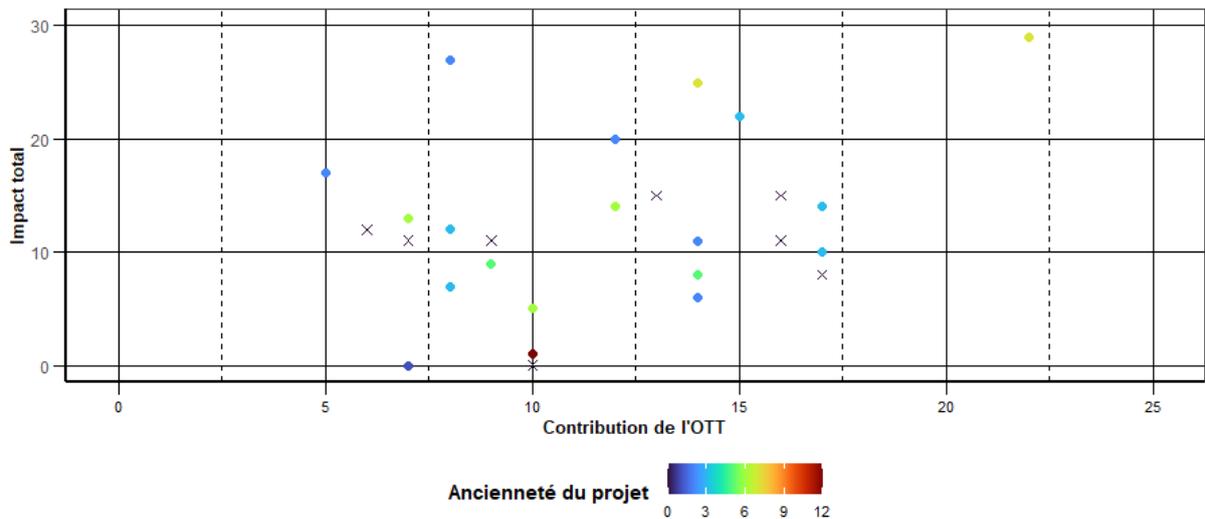


Figure N°46 : Discrimination du nuage du point en fonction de l'ancienneté du projet (portefeuille entier) (les croix représentent des projets encore en cours)

Afin de pousser jusqu'au bout l'exploration, nous nous risquons désormais à une rapide analyse régressive, de sorte à éprouver l'intensité de cette corrélation, mais également la présence d'une éventuelle causalité. Nous effectuons l'analyse sur deux populations distinctes : l'entièreté de la base, et son sous-ensemble ne comportant que les projets où l'impact a été spécifié par nos répondants. La figure N°47 présente l'aspect des droites de régression associées.

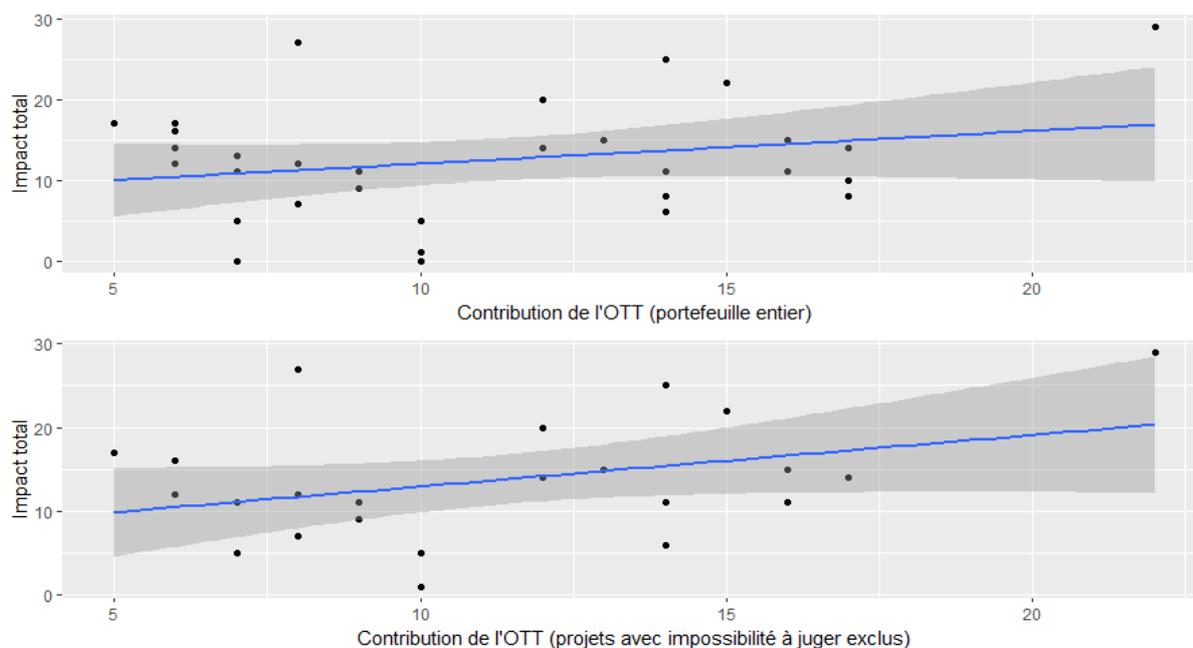


Figure N°47 : Régressions linéaires

Elles décrivent chacune une relation positive, davantage marquée sur le sous-ensemble. Or, s'il s'avère que la relation n'est pas significative sur la base entière, il apparaît que celle associée au sous-ensemble est bien significative au seuil de 10 %. En outre, si l'on régresse la contribution de l'OTT uniquement sur l'impact sociétal d'un projet, il s'avère que la relation devient significative au seuil de 5 %. Il semblerait donc que la contribution de l'OTT exerce une influence, certes modérée, mais bien positive sur l'impact qui résulte d'un projet de valorisation. Cependant, il convient de manier ce résultat avec une extrême précaution, car celui-ci résulte d'une analyse sommaire et expéditive, sur la base d'échantillons trop peu significatifs. C'est pourquoi nous ne nous risquons pas à aller plus loin dans l'analyse, sans même véritablement tenir ce résultat pour acquis. Au mieux, présente-t-il un caractère incitatif à investiguer plus avant la question, en amassant davantage de cas d'études ; mais en l'état, pareille ambition déborde de ce travail de thèse, qui se veut avant tout méthodologique.

Enfin, nous avons souhaité conclure ce travail exploratoire en procédant à certaines analyses complémentaires, essentiellement descriptives et basées sur la discrimination du nuage de points en fonction d'autres variables d'intérêt. Ainsi, la figure N°48 présente la décomposition de l'impact total en fonction de ses deux composantes. En la rapprochant du graphique typologique des projets, il apparaît que ceux rompus à la création de spin-off et à la recherche partenariale sont principalement dominés par des impacts microéconomiques, tandis que la situation des transferts de technologie vers l'industrie se révèle beaucoup plus contrastée.

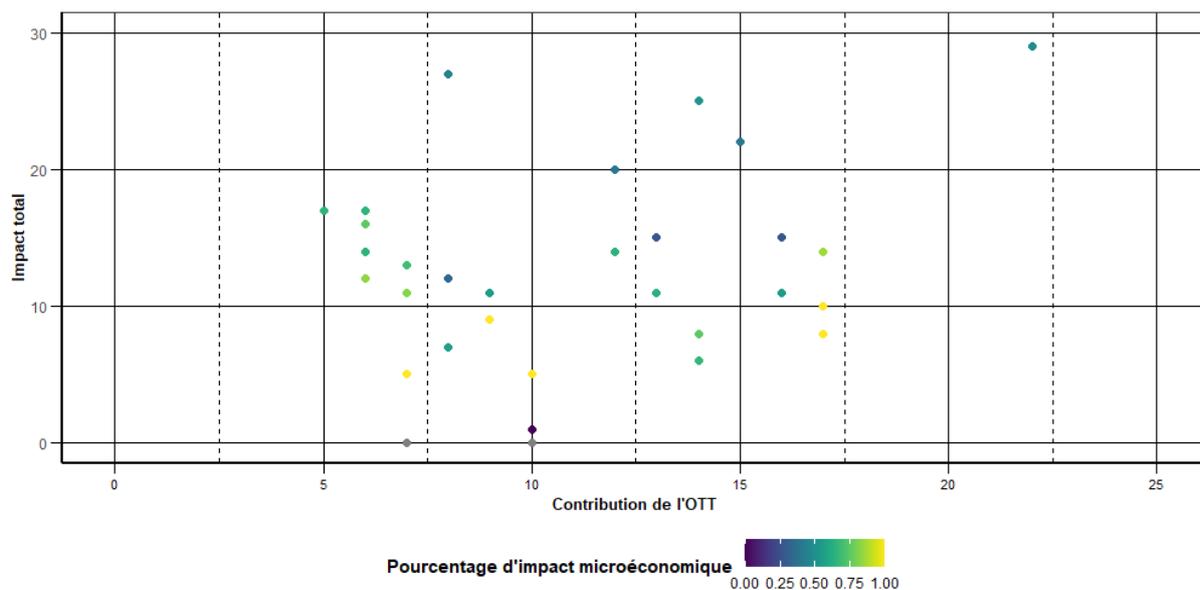


Figure N°48 : Discrimination du nuage du point en fonction de la composition de l'impact (portefeuille entier)

En discriminant cette fois vis-à-vis de la maturité des résultats, et de leur potentiel d'innovation, il semblerait que les différents cas de figure soient aléatoirement répartis à travers le nuage (figure N°49). Ainsi, bien que la frange supérieure du graphique – qui rassemble les cas à fort impact – ne se compose que de cas à fort potentiel, nous en retrouvons également dans les projets à faible impact, en proportion similaire. Aussi, l'impact n'est pas le seul fait des résultats très précoces, mais peut très bien résulter de technologies déjà très abouties. À l'inverse, la science disruptive ne trouve parfois pas de débouchés concrets dans l'industrie, ou n'est pas dimensionnée pour être incorporée de façon réaliste dans un produit ou service. Il semblerait néanmoins que les projets bâtis autour d'innovations incrémentales ne parviennent que très difficilement à atteindre un haut score d'impact global, tandis que la majorité de leurs retombées profitent uniquement aux acteurs microéconomiques.

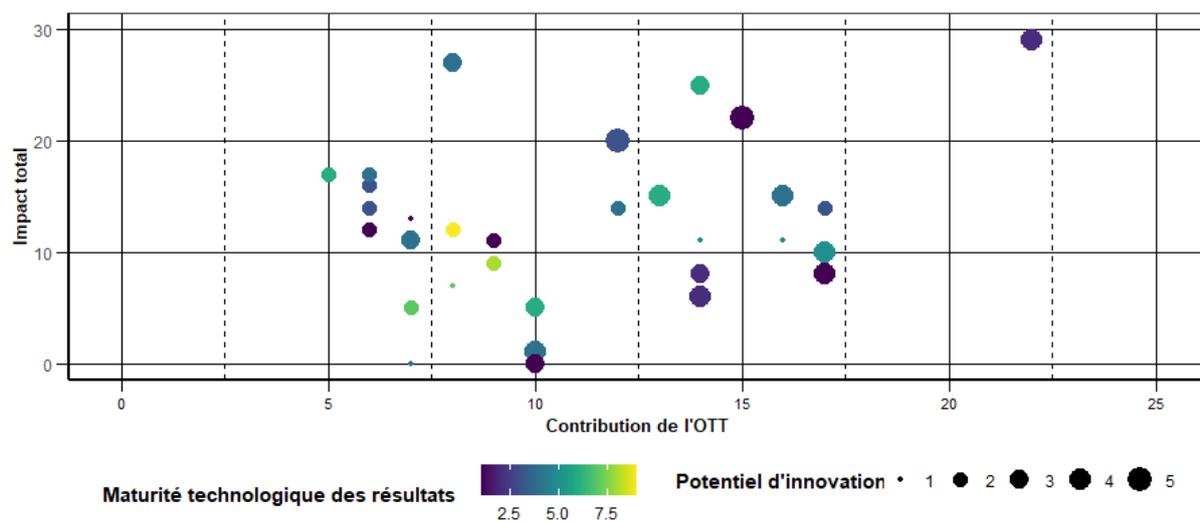


Figure N°49 : Discrimination du nuage du point en fonction de la maturité technologique des résultats et de leur potentiel d'innovation (portefeuille entier)

En dernier lieu, la figure N°50 nous présente un échantillon dominé par des contributions très spécialisées de l'OTT. En effet, en discriminant en fonction de la variance de la contribution – plus celle-ci est haute, plus la contribution totale est dominée par la prévalence forte de seulement une ou deux dimensions d'activité –, on s'aperçoit que rares sont les projets à recourir à une expertise globale, confirmant ainsi notre intuition provenant de la comparaison des radars.

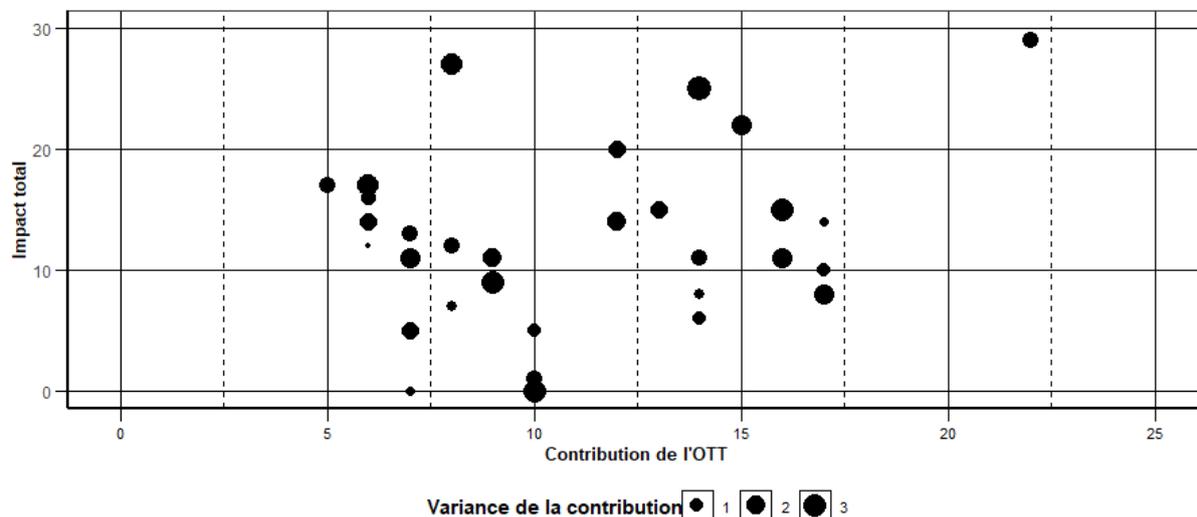


Figure N°50 : Discrimination du nuage du point en fonction de la variance de la contribution de l'OTT (portefeuille entier)

Ainsi, l'analyse graphique nous conforte dans l'idée selon laquelle il n'existe pas de situation systématiquement préférentielle. La réussite et l'impact d'un projet dépendent avant tout de la faculté des acteurs à collaborer ensemble, mais également d'un certain nombre de facteurs, parfois exogènes à la collaboration.

4.4. Enseignements généraux

Dans cette section, nous entendons proposer une synthèse globale des principaux résultats mis en lumière par cette première opérationnalisation de notre méthodologie. Certains viennent appuyer des résultats existants, tandis que la plupart nous apparaissent comme relativement novateurs au regard de la littérature, à même de changer la perception que l'on se fait traditionnellement d'opérateurs comme les OTT, et de leur impact effectif. À nouveau cependant, il est nécessaire de rappeler le caractère exploratoire de cette étude, qui ne sera en mesure de consolider ces différents éléments qu'à travers la répétition future du nombre de cas d'observations.

4.4.1. Positionnement sur trajectoire

Dans une logique linéaire de l'impact, ce dernier est le plus souvent associé, de façon fort restrictive, à l'unique collision entre un objet et le milieu dans lequel il fait irruption. Rapporté au cadre de la valorisation, l'objet en question correspond le plus souvent à certains résultats de recherche établis en laboratoire, que l'on destine à un transfert vers le monde socioéconomique. En embrassant une vision processuelle de l'impact, nous élargissons significativement la fenêtre d'observation qu'il convient de considérer, que ce soit en amont comme en aval du processus. Notamment, nous mettons en lumière l'importance de la collaboration initiale ; une collaboration entre acteurs aux réalités et intérêts divergents, mais mus par une volonté de réussite commune.

Cependant, même au sein de cette configuration collaborative, l'OTT continue d'apparaître comme un acteur un peu en marge, dans la mesure où il demeure avant tout – et selon les cas – un interfaceur, un financeur, ou bien un accompagnateur. À l'inverse, leurs statuts d'émetteur et de récepteur de la technologie placent les parties académique et privée au centre de l'équation, d'autant qu'ils sont également tributaires du développement scientifique des résultats en cours de valorisation. De fait, ce sont eux qui façonnent réellement l'objet, et lui confère les différentes propriétés qui influenceront ensuite sur sa diffusion. Néanmoins, la trajectoire initiale sur laquelle est propulsé l'objet ne dépend que partiellement de ces dites propriétés. En effet, elle dépend bien davantage du positionnement sociotechnique opéré par l'OTT, sur la base des différentes études qu'il pilote, de sa propre expertise des marchés, mais également des acteurs en place qu'il lui convient de solliciter. Ainsi, si l'on se réfère à nouveau à la métaphore balistique d'Akrich, et si les propriétés intrinsèques du projectile dépendent bel et bien des caractéristiques techniques de la technologie, l'OTT apparaît comme celui à qui il incombe de viser, lui donnant l'angle approprié pour toucher au but, ou du moins atteindre la cible qu'il s'est fixé. Car pour que le TTC se déroule de façon fluide et harmonieuse, il est nécessaire que la forme de l'objet soit en adéquation avec le marché sur lequel il entend ensuite se déployer. Or, la partie académique manque le plus souvent de hauteur de vue pour arbitrer par elle-même ce genre de considérations, d'autant qu'elle peut également et très rapidement se faire influencer par le partenaire si elle n'y prend pas garde. Par conséquent, l'OTT permet de définir une trajectoire à négocier ensuite avec le partenaire socioéconomique, tout en défendant les intérêts des chercheurs qu'il représente. Rappelons également qu'une technologie de rupture peut nécessiter un temps important pour ne serait-ce que susciter l'intérêt d'un industriel. Dans ce cas, les chercheurs peuvent alors rapidement avoir besoin d'un aiguillage, face la multitude des trajectoires de développement possibles. L'OTT a donc la charge de trancher parmi celles-ci et d'en faire émerger une destination préférentielle, compte tenu de sa connaissance des marchés et des spécificités de la technologie. Puis, il lui revient encore d'identifier le meilleur chemin pour atteindre la dite destination. Ici, notre analyse des différents chemins d'impact met en lumière la pluralité des options qui s'offrent à l'OTT, et à nouveau pareil choix se fait en conscience, à la lumière des caractéristiques de la technologie, des acteurs impliqués, mais aussi du contexte sociétal et économique en vigueur. Bien sûr, rien n'est imposé, notamment au chercheur, qui demeure le seul dépositaire de la technologie qu'il a mis au point. À la place, l'OTT suggère, sur la base d'éléments probants (marché de niche, absence de concurrents, marque d'intérêt de plusieurs industriels établis, etc.) et revient à ce dernier de faire comprendre à ces interlocuteurs les bienfaits de son positionnement. En effet, une trajectoire se co-construit avec les partenaires, et l'OTT se doit de remporter leur adhésion s'il veut que le projet aille à son terme. De fait, il lui faut faire preuve d'une grande pédagogie, afin de guider les parties le long du processus sans les brusquer – d'autant plus si elles sont néophytes en la matière. Cela contribue à créer une relation de confiance entre l'OTT et ses interlocuteurs, mais également à lever un à un les blocages, d'abord conceptuels puis pratiques, que ceux-ci rencontrent dans leur exercice de valorisation.

Cette prise de conscience quant au rôle effectif de l'OTT – qui dépasse largement le simple établissement d'une propriété intellectuelle – nous conforte dans le choix que nous avons fait, d'ainsi mobiliser la sociologie de la traduction. En effet, la qualité de la science n'apparaît pas comme un déterminant suffisant pour préjuger de la réussite d'un transfert, et par extension de l'impact qu'il pourra à terme induire. La diffusion des recherches dépend bien davantage de la capacité des acteurs – notamment des scientifiques – à opérer une suite efficiente de traductions, susceptible

d'amener la technologie vers une forme sociotechnique à même de rencontrer son marché. Or, dans le cas précis de la valorisation, l'OTT semble embrasser ce rôle d'interprète de façon quasi-littérale, dans le sens où, en plus de codifier la science en vue de son transfert, il parvient également à adapter son discours pour se faire comprendre de chacune des parties, et ainsi les faire dialoguer entre elles. À cet égard, l'OTT s'impose véritablement comme une interface de première importance. Van de Ven & Zahra (2016), et plus largement la littérature, parle de « boundary spanning objects », traduisant la compétence d'acteurs capables d'opérer et d'évoluer à la frontière de toutes ces sphères d'influence. La reconnaissance de l'importance de ces intermédiaires est aujourd'hui largement actée (Keszey, 2018 ; Goodrich et al., 2020). En effet, en créant un espace où s'harmonisent un langage et une syntaxe commune, partagée des scientifiques comme des entreprises, l'OTT minimise considérablement les risques liés à une mauvaise communication, et les chances que le transfert s'opère sans encombre augmentent donc proportionnellement. Ainsi, la mission de l'OTT demeure avant tout d'établir les conditions d'existence de cet espace, où les parties académique et privée peuvent ensuite se réunir, échanger, collaborer entre elles, etc. Cela passe certes par la définition d'un cadre contractuel bien défini, et le plus souvent par des mesures de protection intellectuelle préalables, mais notre analyse démontre l'importance de réussir à bâtir également une compréhension réciproque, ainsi qu'une relation de confiance. Tout est ainsi fait pour permettre à ces acteurs de se focaliser uniquement sur ce qu'ils maîtrisent le mieux, à savoir le développement conjoint de la science, tandis que l'OTT veille à la bonne marche du back-office, les déchargeant de fait de nombreuses responsabilités superflues et potentiellement pesantes.

Pour toutes ces raisons, et si l'OTT ne contribue pas directement au développement technique de l'innovation, il nous apparaît néanmoins que ce dernier modèle véritablement en parallèle le chemin sur lequel elle s'apprête à être propulsée. En outre, lorsque cette trajectoire – ainsi que la voie de valorisation qui lui est adossée – a été approuvée, négociée puis verrouillée, l'OTT, bien qu'en retrait, s'assure de la bonne coordination du projet, et veille à ce que ses interlocuteurs n'en dévient pas. Cela présuppose être en mesure d'anticiper les différents blocages qui risquent d'entraver la route du projet afin de les éviter, les lever ou les contourner sans heurt s'ils venaient à tout de même se présenter, mais aussi proposer les ajustements et les réorientations nécessaires, s'ils s'avéraient insurmontables. À ce titre, le caractère d'un côté inventif, de l'autre adaptatif et résilient, de l'OTT n'est, selon nous, que trop peu mis en avant dans la littérature. Car son implication, contrairement à ce que cette dernière laisse parfois entendre, est totale sur toute la durée de vie du projet, et ne s'arrête pas à la délivrance d'un brevet, ou à la signature d'une licence – nous reviendrons sur ce point dans la section 4.4.2. En effet, comme le souligne Akrich (1989), « c'est comme si quelqu'un s'étonnait de ce que, pour bien jouer au Scrabble, il faille à la fois examiner l'aspect changeant de la grille et la multiplicité des combinaisons possibles de lettres qu'on a tirées ». Rien est joué d'avance, et ce n'est qu'en cours de route – et dans son interaction avec le partenaire privé mais aussi l'environnement global – que la matrice sociotechnique se stabilise, et converge vers l'innovation pour laquelle elle a été programmée.

Par conséquent, la première contribution de l'OTT – qui est également son premier impact en quelque sorte – demeure sa capacité à positionner les projets qu'il soutient sur des trajectoires qui les amèneront, plus tard, à déverser leurs impacts. En effet, ces trajectoires sont le plus souvent viables et durables, et évitent aux projets des routes sinon semées d'embûches, qui pourraient de fait les faire échouer prématurément. En outre, ces trajectoires ne sont pas toutes synonymes de retombées financières, car l'OTT sait se montrer pragmatique, conscient que certaines technologies

ne sont pas commercialisables, mais jouissent tout de même d'un intérêt certain pour la société. De fait, si l'OTT est bien soumis à une logique maximisatrice, sa fonction de production s'avère pluri-objective. D'un côté, il désire générer de l'impact, mais il lui est également nécessaire de générer des revenus pour pérenniser son activité. En conséquence, il s'efforce idéalement de concilier ces deux aspirations dès que cela s'avère réalisable. Cependant, à lui de bel et bien définir, en fonction des spécificités de chaque projet, en faveur de quel objectif celui-ci est le plus à même de souscrire, et d'en déduire le business model adapté. En effet, la conduite simultanée de plusieurs projets, composant ainsi son portefeuille, lui permet d'effectuer pareils arbitrages. Grâce à cela, il est en mesure de prendre des risques plus importants pour certains projets de rupture, ou à l'inverse se consacrer à des projets à vocation plus sociétale, si en contrepartie des choix plus sécuritaires ont été opérés. En effet, et à l'instar d'un portefeuille d'actions, une diversification accrue permet d'assurer une meilleure stabilité, et donc une plus grande prise de risque lorsque l'occasion se présente.

Enfin, nous concluons cette section en mettant en avant l'importance peut-être plus grande encore de l'intervention de l'OTT lors d'une première valorisation. En effet, sa contribution semble d'autant plus cruciale, que les interlocuteurs – académique comme privé – débute en matière de valorisation. Nous avons notamment observé qu'une fois qu'ils en ont intégré les codes, ces derniers ont ensuite tendance à confirmer l'essai, en réitérant par eux-mêmes l'exercice, le plus souvent directement entre eux. Ainsi, la confiance mutuelle se substitue progressivement à la nécessité d'intervention de l'OTT, qui n'a plus qu'à se mettre au service de la relation, sans avoir à s'impliquer avec la même intensité, notamment dans les dimensions d'accompagnement et de sensibilisation. Nous le verrons dans les sections suivantes, les chercheurs convaincus reviennent généralement par eux-mêmes, et les entreprises rompues à l'exercice y trouvent un levier de croissance préférentiel, contribuant à une conduite mécaniquement plus fluide du TTC par ces mêmes acteurs par la suite.

4.4.2. Progressivité, multidimensionnalité et multidirectionnalité de l'impact

Dans la section précédente, nous avons particulièrement insisté sur l'amont du processus de génération d'impact, à savoir la collaboration initiale, car celle-ci se révèle déterminante pour que le projet puisse s'établir sur de bons rails. Or, nous mettons également en avant l'importance du temps long à considérer, post-collaboration, pour que l'innovation qui en est issue puisse achever sa course, sous l'effet de l'inertie du milieu, et que ses impacts se diffusent véritablement. En conséquence, un enseignement trivial, mais qu'il est bon de marteler aussi souvent que nécessaire, s'avère que la profondeur d'analyse à laquelle peut prétendre l'étude d'impact est directement proportionnelle au temps qui sépare celle-ci du terme du projet. C'est pourquoi nous insistons sur la nécessité de se réfréner à vouloir évaluer trop hâtivement les différents projets, sous peine de courir le risque de les juger injustement.

Alors, la question se pose de savoir à quel moment les évaluer, notamment lorsque l'analyse est conduite dans un souci de prise en compte des différents impacts sociétaux. En interrogeant nos interlocuteurs sur la temporalité des impacts observés, il apparaît que l'impact sociétal se déverse progressivement à travers deux vagues successives. La première, qui survient dans un horizon assez rapproché du terme de la collaboration, se focalise sur les impacts économiques et scientifiques, résultant de la mise en circulation de l'innovation. La seconde intervient elle plus tardivement, plusieurs années après le terme du projet, et intègre les impacts environnementaux, sanitaires et sociaux, qui apparaissent dès lors comme des impacts de second niveau. Ce décalage résulte soit de la force d'inertie du système (procédures réglementaires, adhésion de la société à l'innovation, etc.),

soit du temps long qu'il est nécessaire de respecter pour commencer à observer les changements escomptés (régénérations des sols, etc.). De fait, il nous paraît pertinent de fixer une première fenêtre d'observation 2 à 3 ans après le terme du projet, puis une seconde 4 à 6 ans plus tard, de sorte à approfondir l'analyse existante, tout en la complétant des nouvelles dimensions ainsi débloquées. Bien sûr, selon que la technologie se destine spécifiquement à cela, certaines formes d'impacts sociétaux propres à la seconde vague peuvent intervenir de façon plus rapide. Nous reviendrons notamment sur ces préconisations au cours de la section 5.2 du chapitre 5, portant sur l'opérationnalisation de la méthode. Quoiqu'il en soit, il apparaît que contrairement à l'impact de la recherche, qui nécessite plus d'une dizaine d'années pour être appréhendé de façon holistique, l'impact de la valorisation, sans doute de par la proximité de cette dernière avec une recherche plus appliquée, réclame en moyenne bien moins de temps pour se manifester.

Par ailleurs, l'intérêt d'une vision processuelle de l'impact, déclenchée dès le rapprochement initial, réside également dans la mise en lumière d'autres formes d'impacts, directement profitables aux parties prenantes de la collaboration. Ces différents impacts microéconomiques – à ne pas confondre avec les impacts économiques au sens large que le projet a pu générer – sont concomitants au processus de valorisation et interviennent très rapidement au cours de celui-ci, pour certains bien avant la réalisation effective du transfert et l'avènement de son innovation. Or, notre méthodologie parvient à capter un grand nombre de ces impacts, qui nous apparaissent pour la plupart comme autant de nouvelles externalités, dans le sens où elles ne font pas l'objet de transactions financières. Ainsi, les différents acteurs, en prenant part à l'exercice de valorisation, jouissent de nombreux effets d'apprentissage, réputationnels, ou en termes de capacité, qui s'imposent de façon bienvenue à eux en cours de processus, sans même qu'ils n'aient été intentionnalisés à la base. De fait, ils ressortent le plus souvent changés, altérés dans leurs façons de faire, leurs opportunités futures, etc., par l'expérience de valorisation. Ces différentes externalités peuvent ensuite se muer en de nouvelles formes de collaborations, s'internalisant alors à travers la signature de contrats.

En outre, il est intéressant d'observer que ces deux formes d'impacts – microéconomiques et sociétaux – jouissent de dynamiques qui leur sont propres, notamment en termes de contrainte d'apparition. Si les impacts sociétaux sont dans la grande majorité des cas tributaires de l'accession au marché de l'innovation – sauf peut-être pour les impacts scientifiques –, les impacts microéconomiques sont eux affranchis de contraintes d'existence aussi marquées. Ainsi, même si le projet n'atteint pas son terme, ou se retrouve enlisé dans des impasses de développement, nombre d'externalités ont à priori déjà eu le temps de se réaliser. En effet, les parties ont tout de même pu se découvrir, expérimenter entre elles de nouvelles choses, développer la science, apprendre des façons de faire des uns et des autres, etc. De fait, cet enseignement doit conduire à relativiser ce qui est parfois perçu comme un échec, car un échec n'est pas une fatalité, mais une opportunité d'apprentissage permettant de mieux comprendre la nature de l'erreur commise, afin de ne pas la réitérer. Dans notre portefeuille, il apparaît par exemple que même si certains projets sont aujourd'hui à l'arrêt, ou n'ont tout simplement pas abouti, cela n'a pas découragé pour autant les parties impliquées à réentreprendre par la suite de nouvelles valorisations. De plus, ils reconnaissent l'avoir fait plus conscients encore de la réalité des choses, et donc plus à même de concrétiser leurs ambitions par la suite. Il y a ici une sorte d'effet cumulatif, qui laisse penser que l'expérience de valorisation s'auto-entretient et se renforce par elle-même, devenant sans cesse plus efficiente, du moins en termes d'impact. Ainsi, les externalités dont se nourrissent les parties au cours d'un projet,

si elles ne sont pas forcément gages d'impacts sociétaux à l'issue de ce dernier, les conduisent le plus souvent à réitérer de façon plus fructueuse l'expérience, et donc atteindre l'impact sociétal au cours de futurs projets par exemple. Ainsi, si ces deux formes d'impacts apparaissent en première lecture partiellement décorréliées l'une de l'autre au sein d'un même projet, il semblerait qu'avec la répétition des tentatives, leurs dynamiques respectives tendent tout de même à s'entrecroiser et se nourrir entre elles ; seulement le font-elles avec un certain décalage. Néanmoins, ce résultat relève encore de l'intuition, bien qu'il semble déjà étayé par un faisceau important d'indices convergents. Il méritera de plus amples analyses dans le futur pour être établi avec certitude, notamment sur l'augmentation effective de la capacité des acteurs au gré de multiples valorisations. À ce titre, une analyse complémentaire aura également trait à l'importance de la confiance qui est amenée à s'installer entre les parties, si elles décident de recollaborer entre elles, ce qui semble souvent le cas.

Cette incarnation particulière des impacts microéconomiques – à travers l'établissement de boucles de rétroaction – s'apparente à une singularité que ne partagent pas les impacts sociétaux. En effet, en mettant en avant l'importance de l'exploitation dans l'appréciation de l'impact, nous laissons sous-entendre que les impacts se déversent de façon unidirectionnelle, toujours de l'amont vers l'aval, tandis que les impacts sociétaux ne se manifesteraient qu'en extrême aval, au seul profit de la société. Or, en intégrant les impacts microéconomiques à l'analyse, nous démontrons que l'impact se déverse en réalité de façon continue tout au long du processus, et en premier lieu, au profit des acteurs qui ont entrepris de collaborer. S'il est logique dans un contexte de transfert de technologie de présumer que le partenaire socioéconomique en est le principal bénéficiaire – en contrepartie de son investissement –, le résultat est moins évident lorsqu'il inclue également les établissements de recherche. De fait, les impacts microéconomiques apparaissent véritablement comme bidirectionnels. Ainsi, si le partenaire est bel et bien le premier à jouir de la technologie dont il s'est porté acquéreur, avant une éventuelle diffusion à toute la société, la recherche publique profite elle aussi d'externalités majeures, complémentaires des revenus qu'elle a obtenu des suites du transfert. Nous invalidons ainsi les critiques adressées à la valorisation, qui affirment que cette dernière spolie les fruits de la recherche publique, en les dilapidant aux quatre vents dans l'unique but de faire de l'argent.

Ainsi, et en tirant un à un les fils qui émaillent tout au long des chemins que nous avons mis en évidence, on s'aperçoit qu'à travers notre approche, le périmètre d'analyse de l'impact augmente substantiellement, et dépasse de loin le simple comptage de brevets, de licences, et des indicateurs financiers associés. Tout l'enjeu ensuite est de réussir à cesser de tirer au bon moment, quand les phénomènes que nous observons ne relèvent plus du projet en tant que tel, mais en réalité de facteurs exogènes à celui-ci. De fait, notre lecture de la valorisation peut s'apparenter à l'image d'une rivière qui s'écoule lentement depuis sa source, et en aval de laquelle a été installé un barrage. La source incarne le bassin de connaissances dans lequel venir puiser. La rivière, elle, le projet de valorisation qui suit son cours, tandis que le barrage symbolise la finalité du projet, à savoir la génération d'une innovation, à travers celle d'électricité. L'objectif pour les parties est simple : que la rivière ne se tarisse pas avant d'avoir atteint le barrage. En prolongeant la métaphore, il apparaît qu'une rivière ne s'écoule quasiment jamais en ligne droite, à l'image d'un projet devant être capable de dévier son cours pour éviter les obstacles que présente sur sa route son environnement, créant ainsi les fameux méandres. De plus, à y regarder de plus près, on s'aperçoit que tout le long du lit principal se sont établis de nombreux canaux de dérivation. La plupart de ces circuits parallèles finissent par rattraper en aval leur géniteur, tandis que d'autres donnent à leur tour naissance à des

entités à l'existence propre (une mangrove, une lagune, etc.). Simplement apparaissent-elles car les circonstances au temps T le permettent. En outre, celles-ci tendent à se désolidariser complètement du cours principal, acquérant une relative autonomie. Elles ne sont dès lors plus corrélées au sort que rencontrera le fleuve principal en aval, ni ne s'y intéressent à proprement parler. Rapporté au cadre de la valorisation, cela renvoie à toutes les opportunités, apparues en cours de projets, que nous avons observées et qui ont ensuite débouché de façon transversale, notamment pour la partie académique, sur de nouvelles collaborations, de nouvelles recherches, et même de nouvelles valorisations. Dans une perspective d'appréciation de l'impact global du projet initial, ces dérivations se doivent également d'être prises en compte. En revanche, quand ces circuits parallèles se révèlent en réalité déjà alimentés par un autre cours d'eau, c'est là qu'il faut songer à freiner leur intégration à l'analyse et se montrer très prudent, car alors la contribution de l'un entre en balance avec celle de l'autre. Pareille vigilance est de mise lorsque notre rivière initiale finit par se jeter dans un fleuve plus grand encore, et que l'on s'aperçoit que le barrage était en réalité bâti sur ce dernier. Enfin, une fois que l'électricité a été générée au niveau du barrage, l'évaporation issue du bassin de rétention vient réalimenter la source originelle sous forme de pluies, consacrant ainsi le cycle de l'eau. Nous concluons ici cette métaphore, qui vise essentiellement à illustrer conceptuellement tout l'écosystème, ainsi que la pluralité de phénomènes à prendre en compte, lorsque l'on s'intéresse à l'impact global que génère un projet de valorisation.

Pour résumer, et en restant focalisé sur les impacts microéconomiques, il apparaît que ceux-ci contribuent de trois manières à la dynamique globale de la valorisation :

- à travers le renforcement de la capacité des acteurs en vue de projets futurs
- à travers l'établissement de collaborations opportunes et transverses au projet initial, vecteurs potentiels de projets contemporains
- à travers l'établissement de collaborations parallèles, visant à renforcer et alimenter la potentialité du projet initial

À présent, nous entendons revenir dans les prochaines sous-sections sur un descriptif plus détaillé de ces différents impacts microéconomiques pour chacun des acteurs majeurs du processus de valorisation.

4.4.2.1. Pour la recherche publique

Nous l'évoquons durant notre analyse des radars d'impact, la partie académique est celle qui profite le plus des externalités liées à la conduite d'un projet de valorisation. De fait, tandis qu'elle perd « théoriquement » de la valeur, en choisissant de transférer ses résultats, elle parvient tout de même à puiser une certaine richesse dans le processus. Or, cette richesse ne se traduit que partiellement par les retombées financières liées à l'exploitation des technologies transférées. Bien sûr, certains chercheurs placent l'argument financier en tête de leurs motivations pour valoriser.

« Par exemple dans mon labo ici, à peu près 70 % du budget du laboratoire est issu de travaux de valorisation. C'est-à-dire que la dotation que nous donne le CNRS par exemple et l'université de Strasbourg, c'est même pas 10 % de mon budget. Donc le reste, il faut qu'on aille le chercher nous-mêmes. Alors soit ce sont des appels à projets type ANR, les fondations, etc., où ça reste quand même de l'argent public, et donc où vous êtes obligés de justifier chaque centime qu'on va dépenser. Soit c'est la valorisation. Mais alors nous, on a la chance

de pouvoir faire de la valorisation. » (Didier Rognan, directeur du laboratoire d'Innovation Thérapeutique – Université de Strasbourg)

Cette réalité renvoie à la difficulté croissante qu'ont les laboratoires à trouver des fonds agiles, non fléchés ou soumis à certains emplois. La valorisation apparaît ainsi comme un levier de croissance particulièrement intéressant, dans le sens où ses revenus peuvent être réinvestis dans de la recherche fondamentale, comme dans l'embauche d'assistants de recherche, ou encore dans l'achat de matériel.

« Des rentrées d'argent d'abord, c'était quand même deux gros contrats. Ça nous a permis dont moi qui démarrais dans le public de financer une partie du matériel au fur et à mesure. Matériel qui était évidemment utile au projet. On a pas acheté des choses juste pour se faire plaisir sur le dos d'un industriel. Clairement pas. Mais ça tombait très bien, il y avait vraiment une bonne synergie entre les besoins que personnellement moi j'avais dans mon petit labo, et finalement ce projet, parce que c'était exactement les thématiques sur lesquelles je prévoyais de travailler depuis quelques années. C'était le timing parfait en fait, et les conditions parfaites. Donc on a pu investir dans du matériel utile au projet mais qui servira aussi, et qui continue à servir pour ces projets-là et pour leur suite, et qui nous servira pour la suite bien évidemment. Il ne sera pas mis au rebut par la suite quoi. Donc ça c'est l'impact intéressant d'un point de vue financier et technique. » (Jean-François Stumbe, chercheur au Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires - Université de Haute-Alsace)

Ce faisant, la valorisation permet aux laboratoires de s'émanciper de leurs tutelles, en démarchant certains financements directement au sein du monde socioéconomique. Cette manne financière permet aux laboratoires de rester à flots dans la compétition mondialisée que se livrent les établissements de recherche à travers le globe, et contribue à la conduite d'une recherche d'excellence, à la pointe de l'état de l'art, à même d'éviter leur déclassement. À cet égard, la recherche partenariale démontre que la valorisation peut également servir à défricher certains territoires de recherche inexplorés, et n'est de fait pas vassale d'une recherche uniquement appliquée. Cette réalité attire de plus en plus de chercheurs, pour certains pourtant issus du secteur industriel.

« On est quand même un laboratoire qui est très orienté industrie. C'est une des raisons qui moi m'a convaincu, quand j'ai quitté l'industrie, de postuler dans ce laboratoire. » (Jean-François Stumbe, chercheur au Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires - Université de Haute-Alsace)

Ainsi, la valorisation peut même, dans certaines conditions, exercer un effet d'attractivité. En outre, ce genre de considérations étant plus à même d'affecter des chercheurs déjà rompus au transfert de technologie, cet effet rétroactif semble à la fois à l'établissement et à son OTT, qui voient ainsi leur pool de chercheurs potentiels, enclins à valoriser, augmenter. Il sera intéressant dans le futur d'étudier pareille boucle de rétroaction, relative à l'attractivité qu'exerce une « aura » de valorisation, notamment si les conditions d'accès aux financements de la recherche venaient à se durcir davantage. Par ailleurs, si les chercheurs déjà titularisés sont les plus à même d'y être réceptifs, il semblerait que le message soit déjà partiellement intégré par certains étudiants, attirés par la proximité des laboratoires avec l'industrie.

« J'étais plus vers une ouverture dans le privé, dans le milieu médical. Donc c'est aussi pour ça que je suis venu chercher cette thèse, je suis venu pour le projet et c'est pour ça que j'ai atterri à Mulhouse. » (Romain Jagu, responsable Laboratoire de Recherche et Développement - Ophthalmic Compagnie)

En effet, dans un contexte où l'entrepreneuriat étudiant est fortement encouragé, l'avenir du doctorant ne s'inscrit plus nécessairement que dans l'académique, et beaucoup découvrent qu'une autre voie est possible, à travers une évolution dans le privé. Or, la recherche partenariale permet d'établir des passerelles directes pour ceux qui y aspirent, dans la mesure où la plupart des doctorants en thèse professionnelle sont par la suite embauchés par l'industriel. Cette forme de transfert de savoir-faire est à cet égard particulièrement parlant, et souscrit pleinement au TTC entre la recherche publique et le monde socioéconomique. Concernant l'embauche de personnels, il est d'ailleurs éclairant de constater que dans près d'un cas sur 2, les projets de valorisation qui composent notre portefeuille (toutes modalités confondues) ont permis aux laboratoires impliqués de recruter soit un doctorant, un post-doctorant ou encore un assistant de recherche. Pour la moitié d'entre eux, le recrutement était pluriel. Dans près d'un cas sur 6, ce personnel a ensuite été directement embauché par le partenaire au terme du projet, consacrant l'efficacité de ce canal de transmission. Par conséquent, la valorisation profite directement aux laboratoires, car elle permet d'attirer des étudiants et ainsi régénérer les effectifs, les placer sur de nouveaux sujets de recherche, conduire de nouvelles thèses, etc. Cela pourrait s'avérer particulièrement important dans le futur, dans un contexte où certaines disciplines rencontrent depuis quelques années des pénuries de doctorants, malgré des financements abondants consentis par le privé. On assiste donc à une situation paradoxale où l'offre de sujets de thèse peine parfois à rencontrer la demande adéquate. Les laboratoires ont donc tout intérêt à cultiver cette relation avec le privé afin de continuer à attirer des talents, car la productivité d'un laboratoire se mesure autant à la qualité de ses recherches, que de leur quantité ; or, la recherche partenariale est un moyen efficient pour souscrire à ces deux impératifs.

En outre, si la valorisation, à travers cette incarnation spécifique, semble induire un effet significatif sur la captation d'une certaine force de recherche, il semblerait que d'autres modalités permettent, à l'inverse, d'en assurer de surcroît la rétention.

« On peut, si la personne convient bien sûr, car ce n'est pas toujours le cas, la maintenir sur le projet et il est arrivé, c'est le cas de Vincent Marichez avec Qfluidics par exemple, que ce soit cette personne qui soit in fine créatrice de l'entreprise. Ça c'est un intérêt aussi, ça permet de garder les cerveaux plutôt que d'avoir une fuite, voir les profils partir à l'étranger et ne plus jamais revenir. » (Jérémy Fournier, Investment and licensing manager à la SATT Conectus)

Ainsi, la fuite des cerveaux est un phénomène auquel s'expose aujourd'hui un grand nombre de pays développés, au sein desquels un système de recherche vieillissant, ou inadapté aux nouvelles réalités économiques, peine à conserver ses meilleurs éléments. Ce genre de situation résulte le plus souvent d'un mauvais accès aux financements pour opérer la recherche, notamment fondamentale, ou d'une pénurie de postes. De fait, cela génère, aux yeux de certains jeunes chercheurs, un effet désincitatif, voire répulsif. Par conséquent, certains en viennent à considérer que les conditions pour exploiter au mieux leurs capacités ne sont pas réunies en l'état, et finissent par partir à l'étranger, soucieux de voir si l'herbe n'est pas plus verte ailleurs. Un système de valorisation vigoureux permet ainsi de donner une porte de sortie à certains jeunes chercheurs, une fois arrivés au terme de leur

doctorat, notamment si le « marché » universitaire s'avère relativement fermé. La création de spin-off est ainsi un bon moyen de conserver certains talents dans le giron du laboratoire, et de continuer par la suite à travailler de concert, à travers une relation mutuellement avantageuse. De façon plus générale, cela permet de fixer certains talents formés en France sur le territoire national.

Beaucoup de nos répondants académiques témoignent également d'une visibilité accrue à l'échelle de leur écosystème. La conduite d'une valorisation permet en effet de rencontrer directement de nouveaux partenaires éventuels durant le projet, notamment grâce aux mises en relation opérées par l'OTT, mais le laboratoire peut également être force de proposition, et aller par lui-même démarcher de nouveaux collaborateurs potentiels. Les laboratoires « câblés » pour travailler avec le privé sont ainsi rapidement repérés, et intègrent le réseau de l'OTT, qui n'hésite pas ensuite à leur faire remonter de nouvelles demandes industrielles. Ils apparaissent dès lors davantage visibles à l'égard du secteur privé. Toutefois, la plupart des effets réputationnels observés sont surtout consécutifs d'une valorisation réussie. Ainsi, les laboratoires impliqués dans ce genre de projet à succès constatent par la suite d'importantes retombées d'image, qui peuvent ensuite se traduire par des sollicitations directes en provenance du monde socio-économique. Tout d'abord, certains sont récompensés par différents prix prestigieux (prix INPI, prix Galien, etc.), mettant en avant leur dynamisme et crédibilisant ainsi leur savoir-faire, leur capacité à collaborer ou encore leur volonté d'impacter la société. Ce faisant, la valorisation contribue à nourrir une certaine réputation d'excellence, à laquelle aspire la recherche publique. Les laboratoires peuvent également bénéficier de tribunes dans des grands journaux nationaux, des magazines de vulgarisation, ou encore au sein de milieux plus spécialisés et confidentiels, comme des sociétés savantes, des clubs d'entreprise, etc. Ainsi, la valorisation permet au laboratoire d'étendre la portée et l'influence de ses recherches à des cercles qui lui seraient en temps normal très compliqués à atteindre.

« Donc ça, ça nous a rendu visible à d'autres endroits, le jeu, notamment dans les écoles. C'est clair... mais ça reste de la médiation scientifique avant tout. Après ça nous a rendu un peu visibles aussi au niveau des tutelles. Puisque, forcément il y a eu des actions à faire avec le CNRS et Lyon 2. On a même fait une présentation en conseil d'administration de Lyon 2, où je suis allé présenter le jeu. C'est intéressant, ils voulaient montrer une action de valorisation qui marche bien en SHS. Donc voilà, c'est une vitrine. » (Edigio Marsico, chercheur au Laboratoire Dynamique du Langage – CNRS)

Il est intéressant d'observer que ces retombées d'image ne sont pas uniquement tournées vers le monde socioéconomique, mais atteignent également les pourvoyeurs de la recherche, autant les tutelles que les agences de financement. Notamment, cela permet aux laboratoires de bénéficier de solutions de financement privilégiées, et d'être mieux identifiés au sein de l'écosystème de la recherche. Par conséquent, le manque d'incitation à valoriser y est ainsi contrebalancé par un large éventail d'externalités.

Parmi elles, il est peut-être une dimension à laquelle les chercheurs sont le plus sensibles, dans la mesure où elle impacte directement leur capacité à conduire leur activité. En effet, si nous avons jusqu'à présent mis l'exergue sur la capacité de la valorisation à venir réalimenter financièrement la machine de recherche, il est un autre carburant qui se doit à présent d'être mis en avant. Nous parlons bien entendu des idées, à même de se muer ensuite en de nouvelles recherches. Il nous apparaît bel et bien, à travers le discours de nos différents interlocuteurs, que la valorisation est un processus apte à régénérer les idées, de par sa faculté à manipuler des objets complexes,

parfois à la pointe de l'état de l'art. La collaboration avec le privé donne ainsi accès à des terrains de recherche privilégiés, des bases de données exclusives, etc. De plus, elle permet d'explorer plus en profondeur une idée, grâce au soutien du privé, qui permet notamment de financer des thèses.

« Le projet est complètement académique et il a été alimenté par les idées qui sont sorties de la start-up. Et l'avantage pour le laboratoire il est vraiment scientifique, c'est l'enrichissement mutuel des idées. C'est un brassage d'idées. » (Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

La proximité d'une spin-off avec son laboratoire est également un puissant levier de régénération des idées, dans le sens où l'entreprise – surtout si elle est en mesure de lever des fonds importants – peut ensuite créer un espace privilégié pour collaborer en confiance avec la recherche publique, engager des stagiaires, des doctorants, financer des thèses, etc. Ainsi, beaucoup des spin-off que nous avons interrogées nous ont révélé vouloir continuer à travailler avec le laboratoire dont elles sont issues dans le futur, vantant les bienfaits d'une certaine forme de fertilisation croisée.

« C'est en projet, dès le moment où on aura quelques candidats, les deux scientifiques sont d'accord pour recruter des masters ou des apprentis techniciens, issus de parcours scientifiques professionnalisants. Seulement, ils préfèrent recruter quelqu'un au sein de l'entreprise quand celle-ci aura des bases plus solides. Mais c'est un projet d'avoir des personnes qui viennent faire des stages de 6 mois, voire plus. Pourquoi pas même faire une thèse, si les sujets de l'entreprise s'y prêtent dans les mois à venir » (Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

En outre, et bien qu'elle semble propice à l'inflation de nouvelles idées, la valorisation permet également de redonner une chance à certains résultats plus anciens dont disposent les chercheurs, laissés sur étagère par manque de temps ou de financement.

« Et ce que je voudrais dire, c'est que cette idée d'hydrogels elle vient de la recherche fondamentale. C'est quelque chose... Elle vient en plus de la sérendipité, je crois que c'est le terme exact. C'est une manip qui date de très longtemps, quand j'étais en post-doc moi-même, et une manip que j'ai raté (rires). Je voulais faire un polymère soluble, et ce polymère soluble il a en fait réticulé, c'est-à-dire qu'il a formé un gel. Et à l'époque j'en avais parlé à mon superviseur, j'étais en post-doc en Allemagne et il m'a dit « bon, c'est pas intéressant, de toute façon on peut rien en faire. Et ce truc-là m'est resté dans la tête pendant... près de quinze ans quoi (rires). Et quand les gens d'Ophthalmic sont venus et m'ont dit ce qu'ils voulaient, je leur ai dit « je sais ce qui va marcher » (rires) » (Jean-François Stumbe, chercheur au Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires - Université de Haute-Alsace)

Une donnée particulièrement éclairante à l'égard de cette dimension d'enrichissement de la connaissance renvoie au nombre de publications consécutives aux différents exercices de valorisation que nous avons étudié. Dans pas moins de 18 cas sur 31, la valorisation des résultats s'est ainsi accompagnée d'au moins une publication scientifique, tandis que plus de la moitié d'entre eux ont donné lieu à au moins trois publications.

« Bah là pareil, en termes de publications, on garde ça sous le coude. Mais on a je pense... comme l'étudiante en thèse avait vraiment bien dépoté, on a au moins une dizaine de

publications sous le coude. Qu'on va pouvoir lâcher à partir de janvier prochain. Après, il faut trouver le temps de les finaliser, mais on a de la matière... c'est assez... c'est énorme. Il a travaillé... ça a été un travail excellent. Et sur le projet actuel, il y a aussi une partie plus fondamentale, et on pourrait idem la publier assez rapidement. » (Jean-François Stumbe, chercheur au Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires - Université de Haute-Alsace)

Ainsi, preuve en est que la valorisation n'anéantit pas toute velléité de publication ; au pire, ralentit-elle légèrement son calendrier. Ces deux forces apparaissent ainsi davantage complémentaires l'une de l'autre. Simplement l'une se doit d'être appréhendée en priorité, car une divulgation anéantit bel et bien toute possibilité de valorisation.

Enfin, nous concluons cette sous-section sur un résultat particulièrement éclairant, et qui illustre certains impacts comportementaux que nous avons pu observer. En effet, bien que la valorisation soit encore fréquemment décriée à l'intérieur même de la sphère académique, il semblerait que les chercheurs qui se frottent à l'exercice prennent, eux, la mesure de son plein potentiel. Ces derniers ressortent altérés du processus de valorisation et ce, jusque dans leur logiciel de pensée. Ces changements de mentalité les poussent notamment à conceptualiser différemment la façon dont ils conduiront leurs propres recherches dans le futur.

« Je me suis aperçue que je ne pouvais pas franchir ce pas, de la paillasse au patient, si je me posais pas ces questions aussi. Donc j'ai commencé à changer un peu mon logiciel dans le raisonnement, même à la paillasse. Petit à petit, ces questions résonnaient dans ma tête, même quand j'écrivais le projet en tant que scientifique et médecin. [...] Ça devenait une question qui n'était plus secondaire. Parce que sinon je ne le voyais pas, le passage à l'homme. Et finalement, les questions de marché résonnent dans ma tête non pas pour la valorisation économique, mais pour voir concrétiser la translation à la clinique. » (Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

« Je retiens que la façon d'aborder les projets même de recherche fondamentale dans notre laboratoire, elle a évolué avec cette expérience, et même lorsqu'on propose des projets complètement de recherche de base, on entrevoit ou du moins on essaie d'entrevoir une possible valorisation à long terme. Ça c'est quelque chose qui a enrichi notre laboratoire. » (Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

« All is a question of experience. For a new project, I will first do myself my own small work of business development to know if there is really a market, which are the eventual problems, which are the good resources, maybe already in the lab, etc., because you know, sometimes scientists may be a bit disconnected from the real world. So now, I have channels to quickly go in the real world, ask what people think, and try to guide the research more or less in those direction. So, we do very fundamental research, but at least, in a direction, where maybe in ten years there can be some applications or solve some concrete problem. And this is a lot of time not done by many researchers. Now, I'm doing things in a different way than when I started. » (Thomas Hermans, Directeur du Laboratoire des Systèmes Complexes hors équilibre – Université de Strasbourg)

Cela tend à mettre en lumière une certaine forme de reconnexion du chercheur avec l'objet même de son engagement, à savoir le développement de nouvelles connaissances au profit de la

société. Il apparaît que la plupart trouvent dans l'exercice de valorisation un canal bien plus direct pour adresser la cible de leurs recherches. Certains prennent notamment conscience de leur utilité, et de leur intégration au sein d'un monde socio-économique dont ils font en réalité pleinement partie. L'image du chercheur qui observe le monde en tant que simple spectateur, de façon totalement déconnectée de ce dernier, apparaît dès lors comme véritablement désuète. À ce propos, il est intéressant d'observer que la plupart des chercheurs réitèrent l'expérience de valorisation de façon régulière. Ainsi, dans 15 cas sur 31, les chercheurs impliqués dans les projets que nous avons étudiés ont réentrepris de valoriser pas la suite, que ce soit à travers de nouvelles collaborations de recherche, de nouveaux transferts vers le monde socioéconomique, ou encore d'éventuelles créations de spin-off. Par conséquent, il semblerait que les chercheurs, après avoir pris goût à l'exercice, en assimilent très vite les codes, ainsi que la philosophie, et n'envisagent plus d'y renoncer. En outre, ils n'hésitent d'ailleurs pas à s'élever par eux-mêmes au rang d'ambassadeurs de la valorisation, en recommandant directement à leurs collègues de s'y essayer. Dans la suite de leur parcours, les activités de valorisation s'articulent dès lors de façon pleine et entière avec leurs activités de recherche plus traditionnelles. Ce résultat fait écho aux travaux de Schaeffer & Penin (2020), qui mirent notamment en lumière la persistance des activités de valorisation au cours de la carrière d'un chercheur de l'Université de Strasbourg (figure N°51).

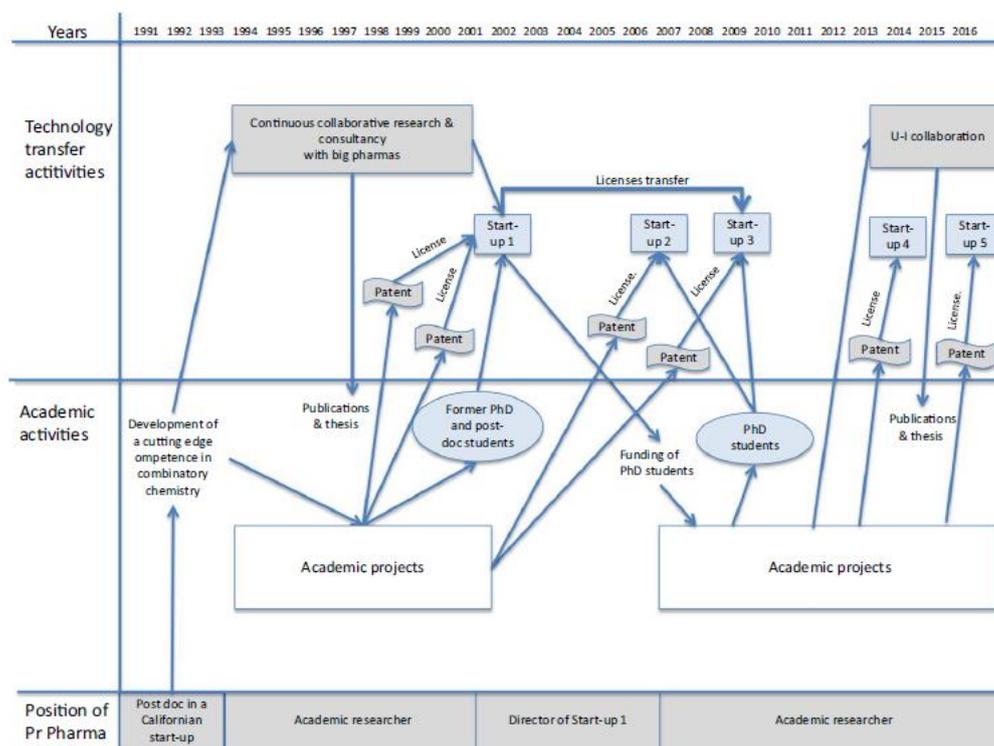


Figure N°51 : Décomposition de la carrière d'un professeur de l'Université de Strasbourg, entre activités de recherche traditionnelles et activités de valorisation (source : Schaeffer et al., 2020)

On voit ici combien les activités de valorisation du chercheur se révèlent complémentaires de ses activités académiques, autant en continuité qu'à l'origine de nouvelles opportunités de recherche. Ainsi, une compétence développée en laboratoire lui a d'abord servi à attirer l'attention de groupes pharmaceutiques désireux d'en profiter. S'en suivit une collaboration de recherche, qui – couplée aux brevets déposés sur les développements opérés en laboratoire – a permis la création de

plusieurs spin-off. Celles-ci ont constitué autant de débouchés pour les doctorants du chercheur et sont en retour venus fertiliser de nouveaux projets académiques ; nouveaux projets grâce auxquels de nouvelles spin-off se sont créées, etc.

De fait, et si l'on fait l'inventaire global des différentes externalités dont profitent la recherche académique, ce travail tend à corroborer l'assertion selon laquelle la valorisation décrit bel et bien une sorte de cercle vertueux. Bien loin d'en appauvrir le contenu, la valorisation permet au contraire et surtout d'en redynamiser les modalités d'action, et d'en régénérer les savoirs.

« On ne peut pas vouloir le beurre et l'argent du beurre, et ne rien rendre (rires). Le fait que les industriels aient un prisme marché... finalement je ne vois pas le problème, si finalement c'est cette économie enclenchée qui permet aussi la maturation des projets académiques. Ça fait en sorte qu'il y ait une productivité telle qui fait soutenir aussi la recherche académique à la fin. Parce que nous aussi avec notre revenu, si on arrive à avoir une start-up qui a du succès... on peut continuer à faire alimenter le laboratoire, c'est notre ambition. »
(Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

4.4.2.2. Pour le partenaire

Les partenaires socioéconomiques, et notamment les entreprises, sont les premiers acteurs de la société à bénéficier des technologies qui sont transférées par la recherche publique. Ce faisant, ils obtiennent le plus souvent un monopole sur ces résultats, à travers une licence exclusive d'exploitation. Grâce à cet avantage concurrentiel, ils sont ainsi en mesure de poursuivre sereinement le développement de l'innovation, afin de la conduire ensuite jusqu'au marché, en vue de sa diffusion au plus grand nombre. Ce monopole apparaît comme une contrepartie naturelle à la prise de risque, sans quoi aucune entreprise n'aurait intérêt à se porter acquéreur de résultats de recherche publique. Or, comme nous l'avons observé, certains projets de rupture réclament très rapidement le relais du secteur privé. Sans ces modalités d'exploitation, il y a fort à parier que de nombreuses technologies très prometteuses, initiées en laboratoire, n'auraient jamais dépassé le stade de l'invention, tant leur conversion en réelles innovations s'avère coûteuse, et nécessite la puissance financière du secteur privé.

Cependant, la plupart des entreprises s'engagent avant tout en valorisation afin de bénéficier de technologies leur permettant, à terme, de devenir plus profitables. Bien sûr, certaines d'entre elles mettent également en avant diverses motivations sociétales, mais ces considérations s'avèrent secondaires. Il est évident qu'aucune entreprise n'aurait intérêt à s'investir de la sorte, sans que certaines perspectives de rentabilité ne l'incitent à le faire. En intégrant cette logique, nous nous sommes donc attelés à en éprouver la réalité avérée, ou non. De fait, les entreprises bénéficient-elles réellement des technologies dont elles deviennent acquéreuses ?

La difficulté d'étudier un portefeuille composé de projets aux maturités si différentes tient au fait que tous n'ont pas encore eu l'occasion de générer les mêmes retombées pour le partenaire qui a choisi de s'impliquer. En outre, si l'on analyse un projet de transfert de technologie classique en parallèle d'un projet de recherche partenariale, ou encore d'un projet de création de spin-off, on s'aperçoit rapidement que les contraintes s'exerçant sur chacun, les retombées escomptables ainsi que les temporalités à respecter pour voir celles-ci apparaître ne sont pas les mêmes. Par conséquent, l'agrégation se révèle ici plus périlleuse. Néanmoins, dans chaque cas, nous avons surtout cherché à explorer :

- de quel type d'externalités le partenaire (entreprise existante, spin-off) a-t-il profité et desquelles s'est-il nourri.
- si celui-ci est parvenu à commercialiser une innovation issue du transfert de technologie.
- dans quelle mesure cette innovation s'intègre dans son offre commerciale.
- si cette innovation lui a permis d'embaucher de nouveaux salariés.

Ainsi, dans 16 cas sur 31, le projet a aujourd'hui abouti à la commercialisation d'une innovation, à travers un produit (15) et/ou un service (4), et/ou encore un procédé (2). Tandis que nous comptons 5 projets dont l'issue du projet est à ce stade incertaine, la plupart des projets restants en sont simplement à des étapes de développement qui ne permettent pas encore leur mise sur le marché. En effet, il est intéressant d'observer que la maturité moyenne des résultats, au terme des projets dont nous disposons, se situe entre 6 et 7 sur l'échelle TRL. De fait, certaines technologies requièrent davantage de temps, même après leur transfert effectif et le terme du projet. C'est particulièrement vrai pour les projets ancrés dans le domaine pharmaceutique et médical. Sinon, nous comptons également deux projets, issus des SHS et aujourd'hui achevés, mais pour lesquels la finalité n'a jamais été la commercialisation, mais uniquement une forme de valorisation des résultats du laboratoire à travers différents artefacts (site web, événement culturel, etc.). Enfin, deux projets supplémentaires portaient sur le développement d'un logiciel académique, où la encore la finalité n'était pas la commercialisation, mais davantage son développement contre utilisation par l'entreprise. Ainsi, il est particulièrement intéressant de constater, dans ce portefeuille du moins, que les valorisations entreprises atteignent très souvent leur cible. Il est cependant important de garder à l'esprit qu'un biais non négligeable a potentiellement pu s'immiscer dans le processus de collecte des cas, notamment durant la phase de questionnaire, conduisant à surreprésenter la population de projets à succès.

Ensuite, si l'on se concentre sur les innovations aujourd'hui commercialisées, il est intéressant d'observer que dans 10 cas sur 16, le partenaire a bâti toute sa stratégie de développement autour de la dite innovation. Dans les 6 cas restants, l'innovation a seulement été intégrée au catalogue du partenaire, en tant qu'offre complémentaire. Bien qu'il faille à nouveau rester prudent, ce comptage semble attester d'un potentiel d'innovation conséquent au sein de la recherche publique, incarné par un vivier de technologies à forte valeur ajoutée aux yeux des entreprises. En outre, le fait que dans 14 cas sur 16 le partenaire ambitionne de poursuivre le développement de l'innovation semble aller dans le sens d'une telle assertion. Idem du côté des spin-off, avec 7 jeunes entreprises qui sont parvenues à lever des fonds, dont 6 d'un montant supérieur au million d'euros.

Enfin sur le front de l'emploi, 12 spin-off sont aujourd'hui en activité. Parmi elles, 4 ont déjà pu embaucher des effectifs supplémentaires. En parallèle, 7 projets supplémentaires ont permis à l'entreprise impliquée de recruter de nouveaux salariés. Pour certaines, elles ont directement pu puiser dans les forces vives du projet, en recrutant notamment des doctorants qui y avaient participé. Ce faisant, les entreprises bénéficient d'un accès à une main d'œuvre hautement qualifiée, qui ne découvre pas le métier, et dont elles peuvent de surcroît déjà éprouver l'efficacité. En outre, 12 projets déclarent que le bénéficiaire de la technologie transférée ambitionne, à terme, d'embaucher de futurs salariés. Par conséquent, dans près de 2 cas sur 3, la valorisation permet d'abord la création de valeur, puis contribue à stimuler l'activité économique et/ou y contribuera encore davantage dans le futur.

Par ailleurs, les laboratoires ne sont pas les seuls à profiter d'externalités diverses des suites d'une collaboration avec le privé. En effet, il semblerait que les entreprises soient également promptes au changement, et n'hésitent pas à mettre en place de nouveaux aménagements en interne consécutivement à une valorisation fructueuse. Notamment, et lorsqu'on s'intéresse spécifiquement à nos 17 projets impliquant des entreprises préexistantes, il apparaît que 4 d'entre elles ont ainsi capitalisé sur leurs expériences de valorisation pour structurer une nouvelle branche de développement. 3 entreprises ont même profité du projet pour développer ex nihilo leur propre pôle de R&D. Il est à cet égard particulièrement intéressant d'observer les volontés affirmées de nombreuses entreprises de faire fructifier dans la durée leurs relations avec la recherche publique, à travers l'établissement de cadres collaboratifs privilégiés. On peut notamment citer les laboratoires communs (2 projets), ou encore la signature d'accords d'occupation temporaire des locaux (2 projets), permettant aux entreprises de venir s'installer directement au sein des laboratoires, afin d'y ouvrir une antenne de R&D et ainsi travailler quotidiennement et au plus près de leurs partenaires académiques. Pareille mentalité d'ouverture vers le public permet en outre aux entreprises de bénéficier aujourd'hui de gains de productivités globaux dans la conduite quotidienne de leur activité, auxquelles ces dernières ne conçoivent désormais plus de renoncer.

« Oui je pense, parce que pour moi c'est un gain de temps aussi, et ça demande pas grand-chose de faire une demande. Et puis ensuite si ils [la SATT] ont directement un partenaire, en qui ils ont déjà confiance, c'est un gain de temps considérable. Donc autant passer directement par eux, que de rechercher nous-mêmes différents partenaires. Avec lesquels on a pas forcément confiance parce qu'on les connaît pas. Donc pour moi oui, c'est... en tout cas, quand j'ai une demande particulière, et que je n'arrive pas à trouver un partenaire, je demande volontiers à la SATT s'ils peuvent m'aider oui. » (Romain Jagu, responsable Laboratoire de Recherche et Développement - Ophtalmic Compagnie)

Plus largement, et à l'instar de ce que nous observons du côté de la recherche publique, la tendance du côté du secteur privé semble donc indiquer une forme d'accoutumance réciproque à la collaboration avec l'autre bord. Ainsi, dans 17 cas sur 31, le partenaire socioéconomique a réentrepris de nouvelles collaborations avec le public par la suite. Plus intéressant encore, parmi ces cas, 15 ont réimpliqué le même partenaire académique, et les motivations sont ici plurielles. 3 projets ont ainsi nécessité certains besoins de consultance ultérieurs de la part du laboratoire. 9 ont abouti à la poursuite du développement entamé lors de la collaboration initiale. 5 ont au contraire défriché de nouveaux sujets de recherche, tandis qu'un projet a même débouché sur le transfert d'autres résultats détenus par le laboratoire. En outre, 6 projets ont donné lieu à plus de 3 collaborations ultérieures entre les parties prenantes initiales. Enfin, si l'on s'intéresse à l'identité du partenaire qui fut à l'impulsion du prolongement de ces différentes collaborations, il apparaît que le partenaire industriel est le plus souvent désigné comme responsable (10 projets sur 15). Viennent ensuite l'équipe de recherche (3) et enfin l'OTT (2). Ainsi, bien que la recherche publique parvienne dans de rares cas à orienter la R&D des entreprises, la persistance du TTC semble avant tout émaner des désirs du secteur privé, qui aspire à y resouscrire en confiance, avec des acteurs qui ont su gagner son estime, créant des ponts privilégiés entre les sphères privée et académique.

4.4.2.3. Pour l'OTT

Dernier acteur majeur du processus de valorisation, l'OTT – dans la mesure où il est spécifiquement établi pour l'incarner – est certainement celui pour lequel il est le moins évident d'entrevoir d'éventuelles retombées. En effet, l'OTT est souvent décrit comme un rouage spécifique d'un processus qui le dépasse, une forme d'automate dont l'intervention se limiterait à protéger des résultats avant de les transférer au monde socioéconomique, par le biais de contrats et de licences d'exploitation. À cet égard, difficile il est vrai d'imaginer comment il pourrait se nourrir des interactions qu'il partage avec ses interlocuteurs. Or, nous avons démontré, durant ce travail de thèse, que la réalité d'un OTT, à travers tous les leviers qu'il peut actionner, est bien plus contrastée que cela. Notamment, l'OTT est loin d'être une structure immuable et monolithique, qui réussirait tout ce qu'elle entreprend. Au contraire, l'intervention d'un OTT semble avant tout question d'hommes et de femmes, tous faillibles à différents degrés, mais soucieux d'apporter une réponse dévouée aux diverses sollicitations dont ils font l'objet. Ainsi, nombre de nos interlocuteurs vantent d'abord les mérites d'un valorisateur ou d'une valorisatrice, avant de rendre grâce à la structure qu'ils représentent.

« Et donc, Olivier Bignolais, vraiment à titre personnel, je pense qu'il a été instrumental pour que ça coagule, parce qu'il a tenu à organiser une rencontre entre nous, [le partenaire] et lui, en tant qu'INSERM Transfert. Et il s'est fait un petit peu notre avocat. Pour essayer de faire en sorte que [le partenaire] nous propose un contrat où la part de l'académie reste entière. Et que notre intégrité ne soit pas entachée. » (Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

« Surtout qu'en plus, après c'est humain, mais voilà moi j'ai eu des relations assez privilégiées avec [deux valorisateurs]. Le contact s'est plutôt bien établi et continue de se maintenir. Et du coup forcément, ça favorise aussi les interactions. Quand humainement ça se passe bien, forcément après professionnellement, ça se passe bien aussi. [...] C'est aussi quelque chose qui est bénéfique pour l'université dans son ensemble, parce que ça ouvre un champ des possibles énorme » (porteuse du Projet X)

La profession semble donc se caractériser par une profonde empathie, bâtie à travers des interactions humaines régulières, comme en témoigne la prégnance de la dimension d'accompagnement. De fait, notre étude tend à corroborer la pertinence d'une interface comme l'OTT. S'il est vrai que parfois son entremise conduit à certaines lourdeurs administratives, les chercheurs en retour paraissent moins démunis dans leur interactions avec le secteur privé, et bénéficient d'un appui de premier ordre pour porter leurs inventions jusqu'au marché. Comme nous le disions plus tôt dans ce chapitre, cela semble particulièrement vrai pour les chercheurs qui débutent en matière de valorisation. Avec l'expérience, le processus tend à se fluidifier naturellement et finit par s'automatiser, sous l'impulsion de l'habitude et de la confiance qui s'installent, mais les choses peuvent se révéler bien plus ardues la première fois. De fait, le soutien globalisé de l'OTT paraît primordial pour toute une frange, novice, de la population académique. Si les SHS sont naturellement visées, nous démontrons à travers ce travail que pareil besoin subsiste également au sein des sciences dures. Par ailleurs, précisons tout de même que les SHS n'en sont déjà plus à leur coup d'essai en matière de valorisation. Un important travail de sensibilisation a ainsi démarré au sein de plusieurs OTT, afin de ramener les SHS dans le giron de leur activité de façon plus

inclusive et englobante. Or, devant le succès de certains projets, nous ne pouvons qu'inciter les OTT à persévérer dans cette voie.

Cette incarnation humaine de la valorisation tend ainsi à déconstruire la conception mécanique que l'on lui prête très souvent, et qui rejailit en cascade sur les structures en charge de l'assurer. En effet, en analysant l'OTT comme un acteur soumis aux mêmes règles que ses partenaires, capable d'échouer, mais surtout d'apprendre de ses erreurs et donc d'évoluer, il devient dès lors beaucoup plus aisé d'identifier certaines externalités ayant une incidence sur sa propre activité. Ainsi, à l'instar de ses collaborateurs académique et privé, l'OTT dispose d'une faculté d'apprentissage importante, doublée d'une grande capacité d'adaptation. Chaque projet qu'il conduit se nourrit de ceux qui l'ont précédé, et l'OTT entend remédier sans tarder aux défaillances et autres inconsistances qu'il parvient à repérer. Pour cela, il n'hésite pas à s'inspirer et reproduire des pratiques efficaces observées par ailleurs. En guise d'exemple, dans 10 cas sur 31, les OTT que nous avons interrogés ont reconnu avoir identifié certaines lacunes au cours du dit-projet. 7 fois sur 10, des mesures correctives ont été prises dès le terme du projet. Bien sûr, tout n'est pas résoluble aussi rapidement, tant la valorisation s'exerce au carrefour de forces d'une grande complexité, rarement amenées à interagir entre elles, et manipule des objets tout aussi sophistiqués. Certaines difficultés peuvent alors se révéler insurmontables, et doivent alors être intégrées comme des contraintes inhérentes à leur activité, tandis que d'autres nécessitent parfois plusieurs années pour aboutir à une solution intelligible et satisfaisante.

Ainsi, les OTT, à l'image du processus qu'ils sous-tendent, voient les frontières de leur activité se redéfinir en permanence. Leurs pratiques ne sont jamais réellement stabilisées, et doivent continuellement évoluer pour s'adapter aux différentes mutations qui affectent tant la société que leur propre profession. Ces mutations contraignent l'OTT à se montrer réactif dès qu'une nouvelle contrainte ou réalité émerge, mais ce dernier sait également faire preuve de proactivité, lorsqu'il s'agit d'anticiper certains tournants sociétaux ou de probables inflexions dans les politiques d'innovation. Au cours de ce travail de thèse, nous avons en effet identifié plusieurs initiatives qui attestent d'une grande agilité, et d'une capacité de prospective fréquemment convertie en actions concrètes. Nous pouvons par exemple citer le procédé de co-maturation, initiée au sein des SATT, qui vise à identifier un partenaire de co-développement pour la technologie, et en échange – à minima – du temps homme consenti par ce dernier, celui-ci bénéficie alors d'un droit de premier regard sur les résultats de la collaboration. Ce processus « surmesure » rend certes la valorisation moins universelle, mais voit ses chances de succès augmenter substantiellement, car la promesse d'une solution technologique adaptée aux moindres spécificités de son activité rend le partenaire beaucoup plus réceptif et enclin à s'impliquer.

« Et ce qu'on essaye de faire sur ces systèmes-là, c'est qu'on va approcher en amont, lors de la phase de montage du projet, un certain nombre d'entreprises que l'on pressent comme potentiellement intéressées par la technologie, ou pouvant l'être. Si c'est le cas, et si on arrive à montrer le potentiel de la technologie à terme avec un projet que l'on va financer nous, à Conectus, on va leur demander si potentiellement ça pourrait les intéresser pour prendre une licence dessus. [...] Et pour compenser les éventuels moyens que l'entreprise amène dans la conception, on va lui offrir un droit de premier regard en fin de projet. C'est-à-dire en gros, on lui offre une option gratuite pour se positionner en premier sur l'acquisition d'une licence, de telle manière aussi que l'entreprise n'ait pas mis en œuvre son savoir-faire et ses ressources

personnelles pour que derrière qu'on aille voir son concurrent et lui revendre directement. Donc l'entreprise a un droit de premier regard, mais ce qu'on va bien lui demander : c'est que si l'entreprise n'est pas partante pour continuer dessus, nous on ait quand même la possibilité d'aller voir les autres. Donc elle choisit. Par contre si c'est non, nous puissions tout de même avoir la possibilité de démarcher d'autres entreprises. Donc elle choisit. » (Jérémie Fournier, Investment and licensing manager à la SATT Conectus)

Un temps pris de court sur le volet start-up, depuis devenu le cheval de bataille de nombreuses politiques publiques, les OTT ont néanmoins rapidement su monter en compétences, développant des programmes dédiés à l'entrepreneuriat scientifique, ainsi que des partenariats d'accompagnement conjoints avec des incubateurs ou encore des pôles de compétitivité. Citons également, sur la dimension peut-être plus sociétale de leur activité, la structuration d'appels à projets thématiques, conçus pour faire venir à eux des chercheurs porteurs de solutions concrètes aux grands défis de notre époque. Le format événementiel, soutenu par d'importants efforts de communication, sait attirer l'attention du chercheur, lui permettre de mieux anticiper l'échéancier et ainsi de participer activement à la résolution de problématiques concrètes. Dans le même ordre d'idées, nous avons aussi étudié le cas d'un institut de recherche, qui a directement mis à contribution ses laboratoires dans le cadre d'un concours d'innovation destiné aux porteurs de projets externes. Ces derniers peuvent alors souscrire à un partenariat de recherche avec l'institut, et bénéficier simultanément d'un financement, d'un droit d'accès aux infrastructures, ainsi que de l'expertise d'une équipe scientifique, pour une durée comprise entre un et deux ans. Enfin, si nous tendions au cours de la section 4.4.1. à laisser entendre que l'OTT ne contribue qu'indirectement au développement de la science, à travers notamment son financement et des actions de business development, force est de constater qu'il n'entend aujourd'hui plus s'en contenter. En effet, l'OTT s'entoure désormais de consultants scientifiques, et les met directement au service des projets qu'il pilote. Ce faisant, il facilite toujours un peu plus le dialogue, tout en consolidant sa propre influence sur les développements purement techniques. Bien que l'initiative manque encore de maturité aujourd'hui, elle traduit la volonté de l'OTT de s'investir plus activement dans le développement de la science, et s'inscrit parmi nombre d'aménagements allant en ce sens. Ainsi, d'importants efforts sont continuellement consentis pour améliorer l'expérience utilisateur du chercheur, tout comme celle des entreprises qui sollicitent la recherche publique.

Néanmoins, si l'activité de l'OTT se caractérise par d'importants phénomènes de « learning-by-doing », la dimension « learning-by-interacting » est peut-être plus prégnante encore (Weckowska 2015). En effet, l'OTT ne peut décemment pas remplir sa mission sans partenaires avec lesquels la mener à bien. Nous entendons par là que l'activité d'un OTT ne peut être analysée séparément, et doit forcément tenir compte des acteurs qu'elle cherche à enrôler dans le processus. Tout d'abord, cela présuppose être en mesure d'y parvenir, et l'OTT sait que la diffusion de l'innovation à laquelle il aspire est en partie tributaire de sa propre faculté à intéresser des prospects. De fait, l'innovation n'apparaît dès lors plus si apte à se répandre par elle-même par effet de contagion, sur l'unique base de ses qualités intrinsèques. Au contraire, son destin dépend surtout de la participation active de tous ceux qui se sont décidés à la faire avancer (Akrich, Callon & Latour, 1988). Pour l'OTT, tout peut ainsi se résumer au dilemme entre incitation et diffusion. Si l'on veut de l'innovation, et c'est tout particulièrement vrai dans le cas de la valorisation de la recherche, il est nécessaire de concilier les deux, et l'OTT entend par conséquent jouer sur ces deux aspects simultanément. Parfois, il est donc contraint de mettre en place certaines mesures jugées contraires aux valeurs de la science. Citons

par exemple le verrouillage de la communication, très souvent mal interprété par les chercheurs, qui n’y voient qu’un frein à la publication de leurs résultats. Toutefois, il apparaît que ces dispositions sont essentielles pour parvenir à intéresser des parties, notamment issues du monde socioéconomique, et ainsi permettre, à terme, à l’innovation de se diffuser grâce à leur concours. Or, la valorisation, si elle aspire bien sûr à la diffusion, entend d’abord apporter les incitations suffisantes, non pas parce qu’elle le souhaite, mais parce qu’elle le doit. Ainsi, elle doit être perçue comme une contrepartie naturelle à la primo-prise de risque, sur laquelle il conviendra ensuite de bâtir une diffusion plus large.

En outre, si l’OTT entend s’atteler en priorité à la contrainte d’incitation, à travers l’établissement de mesures protectionnistes, il n’en demeure pas moins capable d’intégrer, et ce dès le montage du projet, des considérations relevant de la diffusion future. Or, un levier préférentiel dont il dispose pour se faire n’est autre que le choix du partenaire à impliquer. De fait, il est crucial pour l’OTT de garder une relative mainmise sur le choix du partenaire, et veiller à ne pas se faire dicter cette donnée par d’éventuelles connivences entre chercheurs et entreprises. Bien sûr, la confiance et les relations préalables sont un facteur de succès en valorisation, mais elles ne garantissent pas la diffusion large de l’innovation qui en résulte. Par conséquent, l’OTT se doit d’avoir une connaissance la plus large possible de son écosystème, tant côté académique que côté entreprises, pour pouvoir opérer les appariements les plus indiqués. Les structures consacrent ainsi beaucoup de temps à cartographier leurs territoires, et à cultiver leurs carnets d’adresse. Cependant, toutes n’ont pas toujours le temps ni les moyens nécessaires. Notre étude tend néanmoins à mettre en lumière un résultat encourageant à cet égard. En effet, comme nous le démontrions au cours de la section 4.4.2.1., la valorisation, à fortiori lorsqu’elle est réussie, exerce sur elle-même une forme d’attractivité, à même de faire venir directement à elle de nouveaux prospects. Ainsi, dans 13 cas sur 31, l’OTT a constaté, consécutivement au projet, une recrudescence de nouvelles sollicitations académiques, non impliquées à l’origine. Dans 13 cas également, de nouvelles entreprises se sont directement manifestées. Enfin, toujours parmi notre portefeuille, 21 projets ont soit permis à l’OTT de nouer une relation de confiance avec le partenaire impliqué, soit bénéficier par la suite de son expertise pour de nouveaux projets, tandis que d’autres sont même allés jusqu’à intégrer leur comité d’investissement.

En conclusion, même pour l’OTT, la valorisation est un processus hautement cumulatif, qui tend à se renforcer inexorablement avec la répétition des projets entrepris. Avec l’expérience, l’OTT aspire en effet à gagner simultanément en maturité et en visibilité, lui permettant ainsi de consolider ses leviers d’action, tant du côté de l’incitation que de la diffusion. Ainsi, si tout n’est pas parfait, il nous semble que la littérature apparaît par moments injustement critique à l’égard de cette profession, tant dans les arbitrages qu’elle dénonce, que par les rôles mineurs auxquels elle entend la cantonner. En France notamment, les OTT ont pris conscience de la dimension processuelle dans laquelle s’insère leur activité, et ont compris qu’il ne servait à rien de chercher à maximiser leur propre utilité, si cela se fait au détriment des acteurs qu’ils entendent suppléer. Bien sûr, l’OTT entend également faire prospérer sa propre activité – d’autant qu’on lui suggère parfois de le faire avec insistance – mais il n’est pas, et ne sera jamais, une structure entièrement autonome. C’est aussi pourquoi il ne lui est pas possible de conduire uniquement une valorisation de court terme, en vendant ou bradant les technologies au plus offrant, comme semble parfois le laisser entendre la littérature, car un tel modèle n’est simplement pas viable sur la durée. Au contraire, l’OTT ne maximise réellement son utilité que quand sont également maximisées celles de ses partenaires. En

effet, en sa qualité de service représentant de l'établissement dans les négociations, il apparaît clairement que ce qui profite à ce dernier profite également à l'OTT. Ainsi, une recherche plus efficiente, mieux armée car mieux financée et pourvue davantage d'idées, fortifie le terrain sur lequel l'OTT pourra ensuite faire fructifier son activité. Or, lorsque le partenaire socioéconomique ressort également satisfait de la collaboration, ce sont les conditions mêmes d'existence de l'OTT qui s'en trouvent renforcées.

Cette plongée au cœur des pratiques nous semblait importante, et s'est finalement révélée, à bien des égards, salutaire. En effet, elle tend à invalider certaines contrevérités, ou du moins certaines observations qui ont depuis été invalidées dans la pratique. En outre, elle semble rétablir la légitimité des OTT en tant qu'acteurs majeurs du succès de la valorisation. Certes, ces derniers opèrent sur une ligne de crête souvent compliquée à tenir, tiraillés par certaines injonctions parfois contradictoires, mais il nous apparaît qu'ils œuvrent bel et bien à la bonne marche du TTC. Le périmètre de leur intervention a considérablement et rapidement évolué avec le temps, et continuera certainement de le faire dans le futur. À nos yeux, cela explique en grande partie ce décalage de perception que l'on retrouve au sein de la littérature ; mais plus largement, cela nous éclaire également sur les raisons qui font que la valorisation a, de manière générale, tendance à être mal appréhendée, auprès des chercheurs comme du grand public, tant le métier mute en permanence. Elle est en effet une profession profondément protéiforme, qui a encore besoin de temps et d'encouragements pour opérer à son plein potentiel. Par conséquent, il nous paraît contreproductif de critiquer ouvertement les OTT, car cela n'a pour effet que d'entretenir les comportements parfois optimisateurs qu'on leur prête, et qui tendent dès lors à se réaliser. Au contraire, il convient surtout de réussir à canaliser ces structures, afin qu'elles ne s'éparpillent pas en voulant trop en faire.

« Tout à fait, même si on a pu entrevoir des choses qui auraient pu être faites autrement, je mets ça sur le compte de la jeunesse de l'institution. Parce qu'INSERM Transfert, ça fait pas longtemps qu'elle existe, elle est née par un concours d'ex-académiques qui ont essayé d'emporter des expériences dans le privé... et le premier pas était pas vraiment efficace. Mais de plus en plus, je trouve que les personnes qui sont chez INSERM Transfert font de leur mieux pour avancer et faire évoluer la chose. Et le dialogue qu'on a, il persiste et il évolue. Je pense mutuellement, parce que moi dès que j'ai un retour à leur faire, je leur fais. » (Giuseppina Caligiuri, directrice de recherche à l'INSERM)

« Elle est quand même proactive dans le sens où quand on a des projets de maturation, elle va aller regarder quels sont les prospects qui pourraient nous aider à co-maturer le projet. À qui on pourrait donner un droit de premier regard quoi. Parce que moi mon boulot ce n'est pas de prendre mon téléphone, d'appeler à gauche et à droite pour savoir si ça intéresse quelqu'un, etc., là oui, c'est intéressant quand même. Et plus on travaille avec eux, plus on se connaît. Et donc on tisse des liens relationnels de confiance, et ça c'est quand même important. Parce que moi j'ai la certitude que mes intérêts seront bien défendus par la SATT. Je n'ai pas d'inquiétude là-dessus, sur le fait qu'ils défendent mes intérêts. Je ne me dis pas qu'ils sont en train de m'entourlouper... donc je leur fais vraiment confiance. (Didier Rognan, directeur du laboratoire d'Innovation Thérapeutique – Université de Strasbourg)

4.5. Conclusion

Le cas HEMANGIOL nous semblait intéressant pour démontrer l'intérêt et l'originalité de notre approche ; il semblerait, à travers les différentes analyses conduites, que celle-ci remporte également l'épreuve de la généralisation. De fait, les résultats que nous sommes – déjà à ce stade – parvenus à mettre en lumière nous poussent à penser que la direction qu'a prise le développement de cette méthodologie est pertinente. Cependant, aussi prometteuse soit-elle, la prudence reste aujourd'hui de mise, car du temps et davantage de matériel seront nécessaires pour consolider l'analyse. En l'état, notre travail doit donc avant tout être appréhendé pour ce qu'il est, à savoir la première opérationnalisation d'une méthodologie en devenir.

CHAPITRE 5 :
OPERATIONNALISATION, DISCUSSION ET CONCLUSION
GENERALE

5.1. Introduction

Les assises théoriques auxquelles nous avons arrimé cette méthodologie nous semblent particulièrement solides. Par conséquent, le travail nous apparaît suffisamment avancé et mature pour être d'ores et déjà transféré aux opérateurs de la valorisation. Ainsi, à l'image du processus qu'il entend étudier, ce travail s'inscrit pleinement dans une forme de transfert de technologie et de connaissance à destination du monde socioéconomique. Il revient désormais à la profession de s'emparer de cet outil et de le façonner sous une forme qui permette sa pleine assimilation. De notre côté, il convient d'accompagner du mieux que nous pouvons la bascule à venir, sans quoi l'essai pourrait bel et bien peiner à se convertir. En effet, il serait tout à fait inutile de restituer à des opérateurs de terrain un travail purement scientifique ou théorique, qui ignoreraient de fait comment le mobiliser ou le mettre à profit. Notre rôle est donc de transmettre ce travail sous une forme intelligible, fonctionnelle et respectueuse des réalités de la profession, qui permette son intégration quasi instantanée au sein des process internes, et ainsi de poursuivre au plus vite la collecte de nouvelles données. Par chance, beaucoup des choix auxquels nous avons consenti au cours du développement se révèlent déjà « compatibles » avec la dimension très appliquée de cette recherche. Nous sommes donc véritablement confiants quant à l'exploitation future de cette méthodologie.

Dans ce dernier chapitre, nous consentons ainsi à partager un large retour d'expérience consécutif à cette première vague d'études de cas, en nous focalisant tout particulièrement sur l'exercice pratique de leur conduite. Plusieurs recommandations peuvent en effet déjà être effectuées, qu'elles soient relatives à des modifications de l'existant, ou bien à des perspectives d'évolution de la méthode.

Dans un second temps, il convient également de procéder à une autocritique approfondie de notre approche, sous la forme d'une discussion générale. En effet, si elle exhibe selon nous certaines qualités, elle n'en est pas moins dépourvue de faiblesses qu'il est important de garder à l'esprit, en vue de parvenir un jour à les dépasser.

Enfin, la dernière partie de ce chapitre s'attarde justement sur les suites, académiques cette fois, à donner à ce travail de recherche. En effet, bien qu'elle soit avant tout destinée aux professionnels de la valorisation, cette méthodologie a mis en lumière certains résultats d'intérêt, à même d'élargir notre compréhension des mécanismes du TTC, notamment en ce qui concerne le rôle d'opérateurs comme les OTT. De fait, nous revenons en ouverture sur certaines questions de recherche qui nous sont apparues d'importance. Si nos résultats en éclairent d'ores et déjà certaines, du moins partiellement, d'autres ont volontairement été laissées en suspens, et nécessiteront de fait la conduite nouveaux travaux de recherche.

5.2. Opérationnalisation

Par souci de transparence, il convient en préambule de cette section de souligner un fait important. En effet, au cours de sa conception, cette méthodologie ne se destinait en premier lieu qu'à être déployée au travers d'études de cas en face-à-face. Le questionnaire, bien qu'il ait été envisagé dès l'origine, a rapidement été exclu du prisme de développement, car il nous apparaissait inadéquat au regard de la précision d'information que nous souhaitions collecter. Ainsi, c'est réellement la crise sanitaire qui nous a poussés à le réhabiliter. Or, il nous faut admettre que ce mode de collecte, bien qu'il ait été entaché de quelques aléas, a tout de même su présenter de

sérieux avantages, rééquilibrant largement la balance. Pour cette raison, nous recommandons pour notre méthodologie le maintien de ce caractère hybride. Ainsi, il est souhaitable de continuer à accumuler des cas en face-à-face à visée plus exploratoire, et des cas par questionnaire à titre confirmatoire.

5.2.1. Etudes en face-à-face

Les projets pour lesquels nous avons conduit une étude de cas en face-à-face sont de loin ceux pour lesquels nous avons la meilleure compréhension des interactions entre parties, de leurs agencements dans le temps, tout comme des impacts qui ont été générés. Nous en sommes en l'état très satisfaits, et n'avons que très peu d'améliorations à proposer. Par conséquent, cette forme spécifique se doit de prévaloir comme une modalité essentielle de collecte de nouvelles données. Néanmoins, si cet exercice se prête très bien aux réalités du monde académique, il paraît ambitieux de chercher à l'inscrire dans un contexte professionnel, en le rattachant par exemple aux attributions d'un poste existant. En effet, si nous avons également pu participer à de nombreuses activités du Réseau C.U.R.I.E., en marge de la réalisation de cette thèse, il faut reconnaître que la grande majorité de notre temps aura été exclusivement consacrée à la conduite de ces études de cas. Nous recommandons ainsi le recrutement d'un poste à temps plein, dédié uniquement à la réalisation de cette activité. En effet, la phase d'acquisition de la donnée, qui regroupe dans l'ordre l'identification des projets, la sélection des structures à solliciter, la prise de contact et enfin la conduite des interviews – d'autant plus lorsqu'elles se déroulent en présentiel –, se révèle déjà une activité en soi. Néanmoins, c'est véritablement la phase de traitement de cette donnée, via la retranscription de toutes les interviews, l'analyse textuelle et graphique, et enfin la synthèse écrite du cas, qui est de loin la partie la plus onéreuse en temps et en énergie. Il est donc nécessaire que le personnel chargé du pilotage de cette méthodologie puisse s'y consacrer exclusivement, sans voir son temps accaparé par d'autres responsabilités.

Néanmoins, nous estimons que la part du face-à-face, avec le temps, sera progressivement amenée à se réduire. Plusieurs raisons nous poussent en effet à anticiper cela. Premièrement, nous avons paradoxalement constaté que le face-à-face nous inondait parfois d'une information trop riche, au regard du moins de ce que nous en faisons par la suite. En effet, l'interaction directe permet certes d'explorer en profondeur les ramifications d'un projet, mais s'expose rapidement à des redites éventuelles, voire à des impasses qui ne mènent nulle part. Ainsi, nous pensons qu'il est tout à fait possible de rationaliser le temps d'entretien, pour ainsi gagner également en temps de retranscription. La grande majorité de nos interviews ont pris plus d'une heure à être réalisées, deux ont même dépassé deux heures d'entretien. Cependant, nous avons profité de ces entretiens pour consolider nos savoirs concernant les pratiques opérationnelles de la valorisation et en nous livrant notamment à maintes digressions. Nous pensons qu'un personnel expérimenté pourrait rapidement ramener le temps d'entretien nécessaire dans un intervalle de 45 minutes à une heure, en concentrant notamment ses recherches sur la contribution spécifique de l'OTT, ainsi que sur l'impact que le projet a généré.

En outre, l'intérêt de l'exploration s'achève tôt ou tard, une fois qu'un panorama relativement complet des pratiques et des différents impacts observables a été dressé. Bien sûr, et comme nous le mentionnions dans la section 4.4.2.3., la valorisation est une profession dont le périmètre a tendance à se redéfinir continuellement. Par conséquent, il sera toujours nécessaire d'appréhender ces nouvelles réalités et c'est pourquoi nous insistons sur l'importance de procéder à

de nouvelles études en face-à-face, en se tenant à l'écoute des mutations de la profession. Cependant, certains processus finissent tôt ou tard par se stabiliser et il ne peut pas non plus exister une infinité de façons de conduire la valorisation. Nous l'avons déjà observé au sein de notre portefeuille, où certains chemins d'impact spécifiques tendaient déjà à se consolider. Si certains patterns plus sérendipiteux seront toujours amenés à survenir en fonction des circonstances, ils présentent néanmoins un intérêt réduit pour la profession, qui souhaite bénéficier d'outils de pilotage globaux. Ainsi, une fois que les études exploratoires auront ouvert un maximum de voies, balisant au passage les principaux chemins d'impact, les choses pourront progressivement être intégrées à des outils de pilotage moins chronophages et plus automatisés, à l'image d'une enquête par questionnaire par exemple.

5.2.2. Questionnaire en ligne

Le déploiement d'un questionnaire en ligne présente un atout majeur, dont il convient de tirer profit dans le futur. En effet, il permet – dans un même intervalle de temps – de recueillir un matériau d'analyse bien plus important que ce qu'il est possible de faire via des entretiens. À titre informatif, il nous a fallu près de 7 mois pour recueillir l'information pour nos 9 projets en face-à-face, tandis que 4 mois seulement nous ont permis de collecter les 21 projets supplémentaires, obtenus via questionnaire. De fait, le recueil d'informations via questionnaire demeure la modalité d'acquisition de données la plus rapide. Outre l'argument du volume, elle s'exerce également dans des conditions préférentielles pour l'opérateur en poste. En effet, elle libère ce dernier d'une charge importante de travail, liée notamment à la retranscription des entretiens – dont il conviendra de s'interroger quant à la nécessité dans un cadre non-académique. En l'état, la retranscription a principalement été conduite dans un souci d'accès au matériel de recherche et il est théoriquement possible de rédiger une synthèse du cas directement à partir des enregistrements vocaux. Toutefois, le matériel écrit permet de se replonger plus rapidement dans le cas en question, surtout si un important laps de temps sépare la conduite des entretiens de la rédaction de la synthèse. En outre, il fluidifie considérablement l'accès à l'information d'intérêt au cœur du discours, ainsi que la navigation entre les différents entretiens. De fait, la retranscription doit se considérer au regard de la transparence ainsi que du confort d'analyse, mais il est important de garder à l'esprit la charge substantielle de travail qu'elle induit en retour.

Indépendamment de cet aspect, nous préconisons en priorité une amélioration du questionnaire. Nous passons ici en revue les différentes problématiques que nous avons identifiées au cours de ce premier déploiement.

Tout d'abord, celui-ci demeure – en l'état – très dense, et nécessite plus d'une heure environ pour être complété dans son intégralité. Ainsi, le premier défi pour le futur sera de réussir à alléger le questionnaire, en élaguant toutes les questions superflues. Par ailleurs, la dimension confirmatoire du questionnaire doit prévaloir. En effet, celui-ci n'est logiquement pas en mesure de nous restituer le narratif d'un projet de valorisation d'une façon aussi élaborée que les entretiens. De fait, le questionnaire n'a – par essence – pas vocation à mettre en lumière de nouvelles réalités, dont l'apanage revient aux entretiens. Alors, peut-être faudrait-il basculer la plupart des questions ouvertes en choix fermés. D'autant, comme nous le disions précédemment, que les enseignements des entretiens pourraient progressivement et aisément être intégrés au questionnaire via de nouvelles modalités en choix fermé.

De façon générale, il est important de mettre les répondants dans les meilleures conditions possibles, sans quoi certains ne vont pas au bout du processus. Nous disposons ainsi de projets dont les réponses se sont arrêtées en cours de route, ou certains pour lesquels d'importants passages dans le questionnaire ont été survolés, voire ignorés. Ces derniers se révèlent alors difficilement exploitables et nous contraignent à les évacuer de l'analyse. Les concernant, une amélioration du questionnaire permettrait d'éviter ces situations. Il est primordial de réussir à convertir quasi-systématiquement la saisie, dès qu'un OTT accepte de soumettre un projet, et ce quitte à accepter de recueillir moins de projets. Tout d'abord, cela passe, en marge du questionnaire, par d'importants efforts de pédagogie. Ainsi, nous proposons de densifier la note explicative, qui détaille en ouverture du questionnaire les raisons de son déploiement, les objectifs de la méthode, tout comme les standards de qualité à laquelle elle invite les répondants.

En outre, il serait judicieux d'insérer tout au long du questionnaire diverses définitions, à même de désambiguïser certaines questions et ainsi mieux guider les répondants. Cela devrait inciter ces derniers à davantage s'investir et limiter le risque que certains abandonnent sa complétion en cours de route.

Par ailleurs, il est nécessaire, notamment pour le Réseau C.U.R.I.E., de continuer à communiquer sur cette méthodologie, pour permettre aux OTT de bien l'appréhender, surtout s'ils venaient un jour à s'en emparer.

Nous sommes convaincus qu'au terme d'une sensibilisation marquée, les OTT comprendront par eux-mêmes l'intérêt du travail entrepris et accepteront consciemment d'y allouer le temps nécessaire. En effet, rappelons qu'une meilleure prise en compte de l'impact s'avèrerait profitable à plus d'une structure aujourd'hui, notamment dans le contexte actuel. Ainsi, sensibiliser les éventuels répondants à la méthodologie développée, ainsi qu'aux raisons qui nous ont poussés à le faire, constitue une action prioritaire qu'il conviendra d'entreprendre dès le terme de ce travail de recherche.

En parallèle, l'amélioration du questionnaire renvoie également à diverses suggestions pratiques qui nous ont, pour certaines, directement été remontées par les OTT.

Premièrement, certains nous ont fait part de leur ennui relatif à l'égard de la dimension sécuritaire du questionnaire et des données qu'il recueille. De fait, certains ont simplement laissé des blancs, voire ont censuré par eux-mêmes leurs réponses au questionnaire. Analyser un cas par questionnaire – déjà amoindri vis-à-vis de son alter ego en face-à-face – s'avère complexe ; par conséquent, un cas par questionnaire censuré se révèle très vite inexploitable. Ainsi, il est important de conforter les répondants sur cet aspect et plusieurs éléments peuvent leur être avancés. Tout d'abord, les projets obtenus par questionnaire sont destinés à venir alimenter une base de données et permettre l'implémentation de méthodologies d'analyse plus poussées, notamment quantitatives – nous reviendront plus largement sur cet aspect dans la section 5.2.3. Ils n'ont donc pas vocation à être rendus publics, ni mis en lumière, comme pourrait l'être le fruit d'une étude de cas basée sur plusieurs entretiens. Ils ne sont publiés qu'à travers certaines statistiques descriptives, elles-mêmes anonymisées. Dans l'optique où ces arguments ne suffisent pas, il pourrait alors s'avérer judicieux d'orienter les répondants vers des projets peut-être moins sensibles. Aussi, les projets plus anciens comportent théoriquement moins de risques à l'égard de la confidentialité et exhibent un intérêt peut-être plus grand encore à l'égard de l'impact généré – bien qu'ils s'exposent au risque de

turnover des équipes et des interlocuteurs. Enfin – et d’une manière générale –, nous recommandons d’adjoindre au questionnaire la possibilité de signer un accord de confidentialité. Certaines structures l’ont exigé, et nous y avons aisément consenti.

D’autres OTT nous ont également demandés de leur faire parvenir en amont le questionnaire, de sorte à mieux sélectionner le cas à soumettre et ainsi se préparer à sa complétion. Nous n’avons pas été en mesure d’y consentir, de par certaines difficultés techniques liées au logiciel utilisé – pour information, le questionnaire a été réalisé sur le logiciel Sphynx. Nous sommes néanmoins d’accord qu’un format exportable se doit d’être développé, car cela augmenterait significativement la qualité de l’information acquise, tout en préemptant de certains aspects liés à la confidentialité des données.

Une piste qu’il serait – à plus d’un titre – intéressant d’explorer en ce sens consisterait à scinder ce macro-questionnaire en différentes émanations plus ciblées, selon la nature du projet par exemple. Par ce biais, il deviendrait dès lors bien plus facile de déconstruire l’architecture conditionnelle du questionnaire. Par ailleurs, les résultats que nous sommes déjà parvenus à mettre en lumière semblent aller dans le sens d’une séparation des différentes modalités de valorisation. Il conviendrait de fait d’analyser les collaborations de recherche séparément et cela pourrait dès lors déjà s’incarner au travers d’un questionnaire différent. Aussi, notre questionnaire se calque, en l’état, sur un format de valorisation hérité des sciences dures et n’est, selon nous, pas suffisamment inclusif des SHS. En effet, ce que nous gagnions en flexibilité en face-à-face – pour évoquer les diverses spécificités propres aux SHS –, nous l’avons quelque peu perdu à travers le questionnaire. Par conséquent, à défaut de pouvoir augmenter l’enquête actuelle de raffinements supplémentaires, peut-être que ces projets s’épanouiraient simplement plus à travers leur propre questionnaire. Ainsi, nous recommandons de créer plusieurs questionnaires, ainsi qu’une plateforme intermédiaire pour permettre au répondant de signifier la nature du projet qu’il entend soumettre et qui se chargerait dès lors de le basculer vers le questionnaire adéquat. Bien sûr, il est fondamental que chacun d’eux se focalise sur les mêmes aspects, afin de les faire converger ensuite vers une même matrice d’analyse. Les deux dénominateurs communs essentiels sont sans aucun doute la contribution effective de l’OTT ainsi que l’impact généré par le projet.

5.2.3. Analyse

Jusqu’à présent, nous nous sommes focalisés sur les aspects tangibles de la collecte d’information, sans évoquer la façon dont il conviendra dans l’avenir de traiter cette dernière. Dans ce travail de thèse, nous avons déjà proposé certaines analyses préliminaires qui nous paraissent d’intérêt pour la suite et qu’il serait bon de prolonger en priorité. Cependant, tout dépend de la volonté des personnes qui auront désormais à cœur de réutiliser la méthode, car les différentes possibilités d’analyse ne réclament pas toutes le même degré d’investissement. En l’état, cette approche offre des narratifs de grande qualité, à même d’illustrer un projet de valorisation dans tout ce qu’il a de subtil et de complexe.

Cependant, nous estimons que cette approche peut – et surtout doit – continuer à progresser, car elle jouit d’un potentiel informationnel sensiblement plus grand encore. Pour ce faire, la priorité principale demeure donc l’acquisition de nouveaux cas d’étude, selon un schéma de collecte et d’analyse standardisé, qui permette à terme le déploiement d’examens plus sophistiqués. Un premier objectif pourrait donc être de doubler le volume de la base de données, de sorte à

atteindre une soixantaine de cas. Cela permettrait d'avoir une première actualisation des résultats et voir si les enseignements mis en lumière au cours de ce travail de thèse tendent à se consolider, ou inversement. S'ils venaient à être confirmés, la voie serait dès lors pavée pour une recherche à plus grande échelle, pour explorer plus en détail les déterminants de la relation entre la contribution de l'OTT et l'impact des projets de valorisation qu'il entreprend. Dans ce cas, il est clair qu'une simple régression linéaire ne suffirait alors plus et peut-être faudra-t-il s'attacher les services ponctuels d'un statisticien ou d'un économètre pour mener à bien l'analyse. Cependant, il est clair que ce besoin demeure inutile tant qu'une masse critique de projets n'a pas été atteinte. Nous préconisons de patienter jusqu'à la centaine de cas obtenus pour envisager cette possibilité. Alors, la base de données sera prompte à s'adonner à toute une nouvelle batterie d'analyses, quantitatives cette fois. De plus, une fois atteint ce nombre, il paraît évident que le questionnaire sera alors devenu la modalité principale de collecte d'informations. L'étude pourra dès lors être routinisée et plus espacée dans le temps, à travers un format annuel par exemple.

Dans l'intervalle, il est très important de continuer à récolter de nouveaux cas de façon intensive et analyser chacun d'eux à l'aune de la même méthodologie standardisée. Cela passe bien évidemment par la construction systématique des différents outils graphiques, que sont le chemin d'impact ainsi que les radars. Nous alertons sur les dangers qui pourraient résulter d'un abandon à mi-parcours de l'un ou l'autre aspect de la méthodologie, car alors les résultats perdraient en comparabilité. Or, le défi pour cette approche, née sur la base de considérations plus qualitatives, est à présent de réussir à dépasser sa condition première et d'aboutir à une forme de standardisation à même de la faire basculer dans une dimension qui permette la généralisation de ses résultats. Ainsi, la multiplication des chemins d'impact doit permettre d'affiner puis d'asseoir la typologie que nous avons mise en lumière, tandis que les futurs radars d'impact, à travers l'exercice de scoring, densifieront petit à petit le nuage de points présenté sur la figure N°43 de la section 4.3.2.2. Par ailleurs, inutile de rappeler le caractère complémentaire de ces deux analyses, dans le sens où une meilleure compréhension des chemins permettra indéniablement d'amplifier la potentialité des impacts qui y transitent.

Enfin, concernant le matériel purement écrit ou oral collecté, il serait intéressant d'entreprendre certaines analyses textuelles, basées directement sur le discours ou bien sur la retranscription des entretiens. Nous avons un temps souhaité y souscrire, en mobilisant notamment le logiciel Nvivo, mais y avons finalement renoncé, faute de temps. Cependant, le recours à ce genre de codage s'est rapidement révélé impropre à notre étude, compte tenu du faible nombre de projets dont nous disposons en entretiens, ainsi que de leur très forte hétérogénéité. En outre, si ce type d'analyse est un bon moyen de standardisation d'études de cas, nous bénéficions déjà de toute la puissance de l'approche ASIRPA. Dans le futur, avec l'augmentation significative du nombre de cas obtenus en face-à-face, pareils développements s'avéreront dès lors déjà plus intéressants.

5.2.4. Bilan des recommandations

Cette section conclut les différentes recommandations que nous sommes d'ores et déjà en mesure de faire à l'heure actuelle et en présente un bilan global. Ainsi, il convient tout d'abord de faire prospérer la méthode, en alimentant la base de données qui l'accompagne de nouveaux cas d'étude. Dans le même temps, le questionnaire se doit d'être simplifié, tout en assurant une certaine convergence avec les données récupérables en entretiens. Cela passe, notamment, par une meilleure intégration des impacts microéconomiques dans le questionnaire. Nous avons conscience du numéro

d'équilibriste que cela représente pour aboutir à une version satisfaisante qui concilie à la fois les besoins de la recherche et les contraintes de la profession. Cependant, nous gardons bon espoir car les possibilités d'amélioration sont nombreuses. De plus, il conviendra d'analyser une part plus importante de cas d'échec et de projets avortés, tout comme de sonder plus en profondeur les recoins disons problématiques de chacun d'eux. Instinctivement, nos interlocuteurs n'étaient pas les plus enclins à évoquer les zones d'ombre ou les points fâcheux des projets auxquels ils prirent part, préférant davantage se focaliser sur les aspects positifs. Or, cette approche ne doit pas seulement mettre en lumière ce qui fonctionne, mais aussi pointer du doigt les faiblesses du système actuel, afin d'en souligner les opportunités d'amélioration. En effet, elle revêt à nos yeux un intérêt praxéologique évident pour les opérateurs de la valorisation.

De fait, la consolidation de la méthode gagnerait à être entreprise le plus rapidement possible, pour capitaliser sur les divers efforts de sensibilisation de la profession qui ont été consentis lors de ce travail de thèse. Il serait dommageable de patienter ou de se contenter de cette unique étude qui demeure – rappelons-le – exploratoire. L'embauche d'un personnel dédié est fortement encouragée. Ce dernier pourrait dès lors pleinement se consacrer à la collecte, à l'analyse, ainsi qu'à l'amélioration du questionnaire et en deviendrait le référent principal. Par ailleurs, plus l'approche convergera vers une forme opérationnelle stabilisée, moins les efforts à consentir pour s'en emparer auront besoin d'être importants. Ainsi, nous pouvons imaginer dans le futur une forme d'enquête annuelle, comme l'opère déjà le Réseau C.U.R.I.E. à l'égard des indicateurs d'activité des OTT. Dès lors, le besoin deviendrait ponctuel, sur une période d'ouverture de l'enquête étalée sur quelques mois seulement.

En revanche, nous insistons sur la nécessité de conduire de nouvelles études de cas en face-à-face pour permettre à la méthodologie de conserver une marge d'actualisation. Concernant ce format d'étude de cas, nous proposons par exemple la conduite annuelle d'éditions thématiques. Ainsi, une année pourrait être dédiée aux projets en santé, l'année suivante aux projets en SHS, etc. Aussi, outre la thématique de recherche, l'édition pourrait porter sur les modalités de valorisation, telle que la recherche partenariale, la création de spin-off, etc. Il est clair que cela simplifierait grandement la tâche de l'opérateur en poste, qui pourrait dès lors se concentrer sur une unique facette de la valorisation, tout en créant des effets de synergie entre le Réseau C.U.R.I.E. et la profession. En effet, le Réseau bénéficierait ainsi d'un nouveau service évènementiel à proposer à ses membres, tandis que les différents OTT disposeraient d'un rapport annuel des meilleures pratiques concernant une dimension précise de leur activité. Que ce soit à des fins de visibilité ou de comparaison avec le reste de la profession, il est évident que les OTT auraient à y gagner. De plus, une bonne communication en amont – couplée à un système d'incitations pertinent – encouragerait les OTT à anticiper l'évènement, et à sélectionner par eux-mêmes les cas intéressants à soumettre. Cela permettrait à l'agent en charge de la réalisation des entretiens de pouvoir rapidement procéder à la collecte de l'information, sans devoir par lui-même prospecter à l'aveugle au sein des différentes populations d'OTT.

En l'état, ces recommandations s'adressent évidemment au Réseau C.U.R.I.E., puisqu'il demeure à l'origine de la conception de cette méthodologie, tout comme de son financement. En outre, il nous paraît être un acteur idéalement positionné et dont la raison d'être s'accorde particulièrement bien avec les déterminants de cette approche. Néanmoins, un même travail pourrait théoriquement être entrepris au sein de chaque OTT. En effet, il est tout à fait envisageable

de décliner l'analyse proposée dans cette thèse à l'échelle du portefeuille entier d'une structure. Cela permettrait notamment aux OTT de bénéficier d'un outil de pilotage de l'impact, ainsi que d'un bilan de compétences continuellement actualisé. En outre, si l'on envisage la seule utilité du radar, cet outil pourrait leur permettre de comparer leurs projets entre eux, en identifiant un cas moyen par exemple. Ainsi, ils seraient en mesure d'établir si un nouveau projet reste qualitatif au regard de l'impact, en observant comment celui-ci se situe par rapport à ce projet moyen.

Enfin, nous concluons en évoquant le long terme de cette méthodologie, notamment si les OTT étaient amenés à en devenir un jour les principaux utilisateurs. En effet, si elle se focalise aujourd'hui sur une analyse *ex-post* des projets, l'objectif final de cette approche demeure d'aboutir à un outil de suivi en continu, qui puisse s'intégrer aisément dans la routine opérationnelle des structures. À cet égard, l'approche *ImpresS ex-ante* propose déjà certaines modalités pratiques dont il sera certainement intéressant de s'inspirer, tandis qu'ASIRPA réfléchit également au développement d'une extension allant en ce sens.

5.3. Discussion générale et limites

La section précédente vient clore définitivement la présentation, tant conceptuelle que pratique, de notre méthodologie. Désormais, il convient d'étudier, pour ce qu'il est, l'objet méthodologique que nous avons mis au point. Répond-il à la question de recherche que nous nous étions posés ? Est-il cohérent ? Est-il suffisamment robuste ? Etc. Tout au long de ce travail de thèse, nous avons déjà cherché à procéder à une forme continue d'auto-critique. Ainsi, nous avons systématiquement tenu à expliciter et justifier les raisons de chacun de nos choix, et ce dès que nous y avons été confrontés au cours de cet itinéraire de réflexion. Dans cette section, nous entendons désormais revenir sur les principales forces et faiblesses de la méthodologie, en l'observant cette fois-ci d'un seul bloc, et ainsi voir si elle répond aux standards scientifiques que l'on peut attendre d'un tel objet. Bien sûr, il est dans notre cas difficile de décorrélérer l'aspect purement scientifique des exigences pratiques et opérationnelles, tant celles-ci étaient énoncées dès l'origine.

Tout d'abord, évoquons peut-être le caractère novateur de cette méthodologie. Notre approche s'appuie sur de multiples briques méthodologiques préexistantes, qui ont su chacune faire leurs preuves par le passé, car stables et puissantes. L'originalité réside de fait bien davantage dans l'adjonction de chacune de ces briques au sein d'une même matrice d'analyse, tout comme avoir su les adapter aux réalités de la valorisation de la recherche publique. Certains pourront néanmoins nous attaquer sur le caractère peut-être daté de certaines théories mobilisées, à l'image de la sociologie de la traduction ; d'autres, sur leur caractère relativement confidentiel (ASIRPA, EvaRIO). Si nous ne pouvons que difficilement réfuter ces arguments, nous leur rétorquons pour chacune le souci du réel, ainsi que leur volonté de répondre en premier lieu à des problématiques opérationnelles.

En effet, nous parvenons à observer directement certains phénomènes d'intérêt, que sont l'impact du TTC ainsi que la contribution à celui-ci d'opérateurs comme les OTT. En outre, nous le faisons en contournant certaines œillères qui ont, selon nous, contribué à l'impasse dans laquelle se retrouve empêtrée la littérature sur le TTC depuis quelques années. Pour toutes ces raisons, notre approche peut se targuer d'une grande cohérence interne et d'une robustesse globale, qui s'appuie sur la solidité de chacun de ses composants. Sans compter que ce qu'elle doit au terrain des idées,

elle le rend d'ores et déjà sur le terrain des résultats. Ainsi, la plupart des enseignements que nous sommes parvenus à mettre en lumière nous apparaissent comme véritablement originaux.

Revenons à présent sur les deux questions de recherche qui sous-tendent l'entièreté de notre travail :

Q1 : Quelle diversité d'impact différents projets de valorisation sont-ils à même de générer ?

Q2 : Au regard de ce qui apparaît comme un processus temporel, quel est le rôle des offices de transfert ?

Il apparaît que notre méthodologie adresse directement chacune de ces interrogations, dans la mesure où elle entend questionner tant l'impact de projets de valorisation – qui par bien des aspects apparaissent comme les constituants élémentaires du TTC –, que la réelle plus-value apportée par l'OTT à ces derniers. Aussi, nous avons conçu cette méthodologie dans le but assumé d'enchérir un premier niveau d'analyse – celui des indicateurs d'activité des OTT – avec de nouveaux indicateurs, à même de renvoyer une image plus globale et fidèle de la réalité de l'impact ; nous estimons également être parvenus à le faire.

Ainsi, notre méthodologie répond aux exigences qu'elle s'était fixées au moment de sa conception et est déjà parvenue à identifier de nombreuses pistes d'amélioration en vue de son opérationnalisation. Bien sûr, le faible nombre de cas d'étude limite pour le moment la portée de nos enseignements, qui nécessitent dès lors d'être manipulés avec précaution. Cependant, nous sommes parvenus – et ce malgré la crise sanitaire – à aboutir à la constitution d'un échantillon non négligeable et relativement représentatif des différentes sensibilités de la valorisation française. Aussi, dans le cadre de la conception d'ASIRPA, rappelons que c'est une équipe de 7 à 10 chercheurs qui s'est employée à la réalisation des 14 études de cas initiales, bénéficiant en prime de l'appui d'un institut de recherche comme l'INRAE. En outre, la méthodologie est entrée en routine sur la base de 30 cas seulement. De notre côté, nous bénéficions déjà au bout de ces 3 ans de recherche d'un portefeuille de 31 cas.

Dès lors, peut-être avons-nous été trop ambitieux dans le développement d'une telle méthodologie, et ce dans un temps de thèse relativement court. Néanmoins, nous assumons pleinement ce choix car nous pensons sincèrement que pareilles évolutions étaient nécessaires pour mieux appréhender l'impact du TTC. De plus, nous sommes d'ores et déjà parvenus à établir certains développements analytiques, à même d'explorer l'intensité de la relation entre contribution de l'OTT et impact du projet entrepris. En déployant une rapide analyse économétrique, nous mettons en lumière un effet causal significatif de la contribution sur l'impact observé. Bien sûr, nous ne pouvons pas nous contenter de tels enseignements en l'état. Si nous avons tout de même consenti à inclure ces analyses dans la démonstration, c'est que nous pensons que cela peut inciter les OTT à s'investir davantage dans le développement de cette méthodologie, et ainsi investiguer plus en profondeur la robustesse de cette éventuelle causalité. Cette analyse fait ainsi davantage figure de feuille de route pour le futur – et pour les opérateurs qui poursuivront le travail entrepris – que de réelle démonstration scientifique.

L'attribution des notations jouit également d'une marge d'amélioration importante, dans la mesure où elle se base encore sur des arbitrages, pour lesquels il est difficile d'éliminer tout biais de subjectivité. Dans le futur, l'approche gagnerait donc à développer des règles d'attribution

parfaitement transparentes, afin de consolider l'actuelle échelle de mesure. Aussi, et c'est déjà le cas pour ASIRPA, le recours à un panel d'experts pour définir ces règles crédibiliserait considérablement tout le travail qui a été accompli. Cette éventualité a longuement été considérée au cours de la thèse et un premier comité de travail, composé d'experts de la recherche, de l'étude d'impact et de la valorisation, a même été un temps esquissé. Cependant, la crise sanitaire nous a contraints à abandonner cette disposition, les emplois du temps respectifs étant devenus bien trop chargés pour songer à les réunir. À l'avenir, nous ne pouvons qu'inviter le Réseau C.U.R.I.E. à constituer un nouveau comité, en appui du personnel en charge des travaux sur l'impact.

Aussi, les représentations graphiques du chemin d'impact demeurent encore à ce stade relativement amatrices. Nous avons construit les chemins au fil de l'eau, à l'aide d'outils graphiques de base, et en voulant y faire figurer un maximum d'informations simultanément. Une charte graphique simplifiée et épurée permettrait indéniablement une meilleure restitution du cas en question, surtout à des fins de communication. Nous nous sommes très souvent retrouvés dans l'incapacité de présenter les graphiques lors de communications officielles, simplement car ces derniers se révèlent bien trop denses pour être analysés à la volée. En l'état, le chemin d'impact demeure principalement un outil d'analyse, et non de communication. Or, nous pensons véritablement qu'il pourrait, à terme, remplir ces deux fonctions. En outre, cela simplifierait la comparaison visuelle entre chaque cas. En effet, les graphiques s'attardent encore trop sur les détails du cas, ce qui crée parfois de la confusion et tend à freiner l'émergence d'une typologie stable et claire.

Un autre point de vigilance qu'il convient de garder à l'esprit réside dans la portée que nous entendons à donner à l'étude, notamment lorsque celle-ci ambitionne de manipuler toute forme d'impact, et ce même jusque dans son incarnation sociétale. En effet, à ce stade, notre méthodologie questionne véritablement l'impact direct de projets de valorisation, dans la mesure où elle se focalise sur la collaboration originelle, mais se risque tout de même à prolonger l'analyse jusqu'aux retombées sociétales que ces projets pourraient générer. Si la posture adoptée sied particulièrement à l'observation d'impacts microéconomiques, qui se manifestent très tôt dans le processus, elle se révèle parfois moins bien adaptée à l'étude des impacts sociétaux. Ce qui se passe dans le proche entourage du projet et des parties qui l'ont entrepris ne franchit pas toujours le seuil du champ sociétal. Il serait dangereux de penser que la bascule d'une sphère à l'autre est automatique. Notre portefeuille se compose de projets pour lesquels les temporalités de l'impact sociétal n'ont pas toujours été respectées, car certains ne sont même pas encore arrivés à leur terme. Bien sûr, pour pareils cas, nous avons veillé à nous reposer uniquement sur les dires prospectifs des parties qui pilotent directement ces projets, et qui construisent leurs anticipations sur la base de leurs tout derniers développements. Cependant, il existe toujours une part d'aléa, à même de contredire ces anticipations. Il est donc possible, malgré la prudence dont nous avons fait preuve, que nos données soient en partie surestimées à l'égard de l'impact, notamment sociétal, effectivement réalisé. À l'inverse, il existe une probabilité non-nulle qu'une sous-estimation importante se soit aussi immiscée dans nos données, dans la mesure où ni l'OTT, ni les chercheurs et entreprises, n'ont probablement conscience de toutes les dimensions d'impact sociétal. De fait, les directions des biais tendent à se compenser, mais jettent au passage une incertitude relative sur la fiabilité des scores attribuées à ces dimensions d'impact. Dans tous les cas, rappelons qu'il ne s'agit que d'appréciations personnelle et subjectives, et en aucun cas de données comptables. Les résultats de notre méthodologie, en plus de s'affiner par eux-mêmes de par la répétition future des cas, mériteront de

surcroît d'être consolidés par de tout autres méthodes, plus robustes d'un point de vue statistique car soucieuses de données plus factuelles. Ainsi, si l'analyse de l'impact microéconomique – sur laquelle se fonde à nos yeux l'originalité de l'approche – se révèle en l'état déjà particulièrement satisfaisante, d'importants progrès pourront certainement être réalisés en vue d'une meilleure intégration de l'impact sociétal. Nous estimons néanmoins qu'il était d'ores et déjà temps de l'inclure au logiciel philosophique de notre méthodologie, car cela va permettre aux OTT de s'interroger dès à présent sur cet aspect, et ainsi potentiellement mieux le prendre en compte, voire chercher à l'anticiper.

Nous sommes conscients des difficultés auxquelles s'expose une telle ambition. En effet, l'approche SIAMPI, dans sa lecture des interactions productives, tend à limiter le périmètre de son analyse aux effets directs et traçables qui émanent directement du processus de recherche, et n'aspire pas à les relier aux objets à haut degré d'agrégation, que sont la croissance économique, la cohésion sociale, etc. La justification avancée, et à laquelle nous souscrivons partiellement, s'avère que de tels impacts sont souvent le fruit de facteurs qui dépassent très largement le projet en lui-même. À l'inverse, ramener l'analyse au niveau des seuls acteurs de la collaboration permet de mieux cerner les enchaînements qui leur sont directement imputables, et donc avoir une vision relativement précise de l'impact global généré par le projet. Or, dans un souci de développement méthodologique, il convient de rester le plus factuel possible, surtout si la dite-méthodologie entend un jour être déployée à des fins d'évaluation.

« The more impact is defined at a large distance in time and in causal relations from the research activities, the less appropriate it is for evaluation purposes [...]. We don't mean to neglect what comes next in the process, but further dynamics are often outside the realm of the researcher, interfere with other driving forces such as local organization, politics, business, environment, etc. » (Spaapen et al., 2011)

Néanmoins, nous estimons que cela ne doit pas décourager les initiatives allant vers davantage de connexion entre ces deux dimensions de l'impact. Notre approche parvient notamment à démontrer que l'impact n'est pas seulement tributaire de la réussite d'un projet, ou du produit auquel il a abouti. Au contraire, celui-ci est graduel, et de nombreux impacts que l'on peut déjà qualifier de « sociétaux » ont très vite vocation à se manifester, et ce même si le projet n'a pas – ou pas encore – rencontré le succès économique auquel il aspirait. HEMANGIOL en est un parfait exemple, non pas parce qu'il ne s'est pas révélé rémunérateur – bien au contraire –, mais bien parce qu'en parallèle du développement du médicament, la découverte a généré de très fortes retombées auprès de nombreux agents économiques, mais aussi du côté du monde scientifique. Les travaux exploratoires, comme celui-ci, doivent ainsi être encouragés pour bâtir un pont sans cesse plus naturel entre ces deux dimensions. Bien sûr, il convient de s'interroger sur le bien-fondé de sommer dès à présent des impacts microéconomiques, propres à une poignée d'acteurs, avec des impacts sociétaux, comme nous l'avons fait dans l'analyse du chapitre 4. En effet, nous avons déjà souligné le caractère artisanal du système de notation, cela ne fait donc que déstabiliser encore davantage une construction déjà fragile. Si l'idée est séduisante à l'égard d'une appréciation globale de l'impact généré, on peut tout de même s'interroger si toutes les dimensions valent réellement le même poids dans l'analyse. Ainsi, dans le futur, peut-être faudrait-il songer à un système de pondération, pour mieux prendre en compte les différences d'échelle.

Enfin, une interrogation similaire s'impose, lorsqu'il s'agit d'inclure au sein d'une même base de données, des projets issus de deux modes de collecte différents. D'autant plus, lorsqu'un mode de collecte s'avère significativement plus synthétique que l'autre. En effet, le principal défaut du questionnaire, en l'état, est qu'il restitue une photo en 2D d'un processus en 3D, qui plus est dénuée de certaines considérations liées à l'impact microéconomique. Or, en cherchant à fondre au sein d'une même base de données des matériaux aussi différents, on s'expose nécessairement à certaines insuffisances. Dans le futur, l'amélioration continue du questionnaire devrait permettre de combler l'écart informationnel qui subsiste aujourd'hui, et ainsi mieux homogénéiser les deux populations.

5.4. Perspectives de recherche

Nous ouvrons cette ultime section sur un certain nombre de perspectives de recherche qu'il nous paraît d'intérêt pour le futur. En effet, ce travail a mis à jour la réalité de l'incarnation du TTC au sein d'opérateurs comme les OTT, tout en éprouvant le lien qui pouvait exister entre la part d'eux-mêmes qu'ils insufflent dans chaque projet, et l'impact qui en découle. De fait, de nombreuses opportunités de recherche se sont progressivement ouvertes dans son sillage, dont nous balayons ici un rapide aperçu.

Premièrement, la nécessité d'une approche par contrefactuel s'imposera dès que cette méthodologie basculera d'une perspective exploratoire dans une optique d'évaluation. Il convient donc d'y songer sans tarder, afin de crédibiliser l'approche. À cet égard, nous avons d'ailleurs longuement hésité à faire figurer ce manque parmi les limites de notre étude. Bien que nous ayons déjà évoqué les difficultés qu'il y a à faire émerger un contrefactuel adéquat dans un contexte d'innovation comme le nôtre, une critique avisée demeure certainement que notre portefeuille de cas manque d'exemples où l'OTT n'est pas intervenu. De fait, les contributions que nous avons identifiées ont-elles seulement la moindre valeur, si le système fonctionne tout aussi bien, voire mieux, sans l'intervention d'un OTT ? Cette dimension se doit d'être investiguée, et des contrefactuels intéressants pourraient dès lors s'incarner au travers de projets conduits directement entre un chercheur et une entreprise.

Les approches quantitatives que nous appelons de nos vœux, une fois suffisamment de données acquises, seraient les premières à profiter de l'identification d'un contrefactuel. Il permettrait à ces dernières de significativement densifier l'analyse autour de l'éventuel lien de causalité qui semble se dessiner entre contribution de l'OTT et impact d'un projet. En outre, que cette relation soit avérée ou non, il permettrait d'étendre l'analyse de l'impact à un modèle multifactoriel, à même de sonder les autres déterminants de son intensité. Nous bénéficions en effet de nombreuses variables d'intérêt, dont il conviendrait d'investiguer l'importance au sein de diverses modélisations. Notamment, et comme nous l'indiquions précédemment dans nos recommandations, la modalité de valorisation semble déterminante, et il apparaît qu'une collaboration de recherche se distingue très fortement d'une création de spin-off, ou encore d'un transfert vers un industriel préexistant. Il serait ainsi intéressant de conduire plusieurs études similaires, mais en se focalisant uniquement sur une seule modalité à chaque fois. La conception d'une méthodologie unique de toutes les modalités de valorisation permet d'envisager à la fois des évaluations spécifiques et des évolutions comparatives. Repartir de chaque brique de valorisation, et voir ensuite si celles-ci peuvent véritablement être agrégées les unes avec les autres, pourrait à cet égard être un bon moyen de consolider les assises de notre approche.

Sur le volet de la modélisation, outre les modèles multi-régressifs classiques, il pourrait également être intéressant de mobiliser l'économétrie spatiale, qui présente dans le contexte de notre étude des arguments indéniables. En effet, celle-ci permettrait notamment de capter efficacement le phénomène d'hétérogénéité spatiale, caractérisée par une instabilité des paramètres dans l'espace. En effet, contrairement à une régression classique où prévaut la détermination d'un effet moyen s'appliquant de la même façon sur toute l'aire géographique étudiée – dans notre cas, la France –, les modèles d'économétrie spatiale autorisent une variation des coefficients selon la localisation – en fonction de ses régions par exemple. Miller et al. (2016) milite notamment pour une meilleure prise en compte des facteurs institutionnels et géographiques. Le phénomène de clusters industriels, la proximité cognitive et géographique (Boschma, 2005 ; Broekel & Boschma, 2012), l'attractivité et la compétitivité régionale, la présence d'acteurs historiques dans la région, etc., sont autant de facteurs pouvant potentiellement avoir une incidence sur les différences de performances observées entre structures. Ainsi, certaines variables pourraient avoir un impact différent en fonction de la localisation de chaque OTT et de l'environnement dans lequel il opère. À ce titre, le rapport Adnot a mis en lumière les disparités évidentes de performances entre les différentes SATT ; ces modèles nous permettraient donc d'en tenir compte et de comprendre les causes du phénomène. À l'inverse, omettre l'existence de cette hétérogénéité introduirait un biais important à notre analyse, car elle pourrait nous conduire à attribuer un effet global positif à certaines variables, dont l'effet effectif sur l'activité de certaines structures serait en réalité négatif, faute de la maturité nécessaire ou de circonstances régionales particulières. Ainsi, une telle approche nous éviterait de succomber à des enseignements trop hâtifs, et se concilie plutôt bien avec la plongée dans la réalité opérationnelle des structures que nous souhaitons.

L'importance d'aspects plus informels se doit également d'être creusée. La confiance, notamment, apparaît comme un déterminant central de la réussite du processus de valorisation, qu'elle soit intra-projet ou inter-projet, propre à l'individu ou entre les parties. Ceci couplé aux divers effets d'apprentissage que nous avons mis en lumière, il apparaît que la répétition des activités de valorisation dans le temps conduit à une amplification des potentialités du processus. Suivre dans la durée des chercheurs et des entreprises, voir comment la façon de conduire leurs projets évolue, et s'ils sont – comme nous le suspectons – de plus en plus vecteurs d'impact, s'impose ainsi à nous comme une priorité en termes d'intérêt scientifique. En outre, si capacités respectives et confiance réciproque semblent influencer sur l'intensité de l'impact, il serait dès lors important d'observer comment ces facteurs se traduisent en acte comme en comportement chez les individus qui en bénéficient. Nous avons ainsi observé certains changements de mentalité auprès de chercheurs, peu conscients avant de valoriser de l'impact que pouvaient avoir leurs propres recherches. Désormais, il convient d'identifier précisément à travers quelles modalités pratiques ces changements se répercutent.

Par ailleurs, des considérations plus théoriques et conceptuelles s'offrent également à nous. En effet, certains développements seraient intéressants à entreprendre. Ainsi, peut-on imaginer un transfert de technologie « open science » entre un académique et une entreprise, sans création de propriété intellectuelle et soumis à un système d'incitation et de rétribution différent ? Si oui, la maximisation de ce type de transfert de technologie conduirait potentiellement à la maximisation globale du transfert de connaissance. Aussi, dans le cas où ces deux objectifs – utilité conjuguée de l'OTT et du bénéficiaire, et diffusion globale des savoirs – s'avéraient antinomiques, ne pourrait-on pas envisager un modèle dynamique où les utilités des deux processus seraient mises en balance ?

Shanafelt et al. (2018) s'intéresse notamment aux questions environnementales et écologiques et crée des ponts avec les modèles macroéconomiques. Il conjugue dans la résolution d'un modèle dynamique la fonction d'utilité de la biodiversité et celle d'une petite économie qui vient y prélever des ressources pour subsister et prospérer. Ainsi transposé à notre cas d'étude, on pourrait dès lors s'intéresser par le biais de simulations à établir la dynamique de long terme de ce système. Nous pourrions ainsi voir quelle force prend le pas sur l'autre en faisant varier les différents paramètres de notre modèle. S'il ressort que la maximisation de l'utilité économique, tant de l'entreprise que de l'OTT, conduit bel et bien à long terme à une très large diffusion des savoirs de l'université – et ce malgré son effet dissuasif sur d'autres canaux –, cela invaliderait la plupart des critiques adressées à la valorisation économique de la recherche.

Par ailleurs, et comme nous l'avons évoqué précédemment, l'impact n'est qu'une première étape, en vue d'une restitution plus fidèle des retombées du TTC. Ainsi, il est souhaitable de poursuivre les efforts entrepris pour amener progressivement l'analyse de l'impact vers une analyse de la valeur, notamment lorsque plusieurs forces en apparence opposées semblent à l'œuvre simultanément. Nilsson et al. (2016) propose à cet égard une échelle de mesure particulièrement intéressante, dont il serait bon de s'inspirer (tableau N°15). À noter que l'approche ImpresS essaie d'ores et déjà d'intégrer dans son système de mesure des valeurs d'impact négatives, synonymes de retombées détritimentaires pour la société.

Impact Score	Name	Explanation	Example
+3	Indivisible	Inextricably linked to the achievement of another goal	Climate Smart agriculture
+2	Reinforcing	Aids the achievement of another goal	Sustainable intensification
+1	Enabling	Creates condition that further another goal	Application of agricultural biotechnology enables food security
0	Consistent	No significant positive or negative interaction	Irrigation management does not have any effect on reducing inequality
-1	Constraining	Limits options on another goal	Increasing production may constrain water access due to rising demand for irrigation
-2	Counteracting	Clashes with another goal	Increasing production to feed the growing population may counteract with forest conservation.
-3	Cancelling	Makes it impossible to reach another goal	Low commodity prices may reduce the incentive to invest in farm capital and farm labor (cancelling zero- poverty goal)

Tableau N°15 : Echelle de mesure de l'impact établie par Nilsson et al. (2016)

Nous concluons cette section en évoquant le très court terme de cette recherche. En effet, et compte tenu de sa nature, ce travail n'a pour l'heure pas donné lieu à des publications scientifiques. Cet écueil renvoie principalement à l'important travail préparatoire qu'il a fallu consacrer à l'établissement de la méthodologie (conception, prise de contacts, entretiens,

questionnaire, analyse, rédaction, etc.). Or, il était nécessaire de parvenir à faire tenir toutes ces dimensions dans un temps de thèse respectueux des contraintes de financement du partenaire. Cependant, nous entendons désormais communiquer sur les résultats de ce travail, à travers la réalisation d'un ou plusieurs articles scientifiques.

5.5. Conclusion générale

Nous avons conscience que le résultat de ce travail revêt une forme directement héritée de la recherche-action, ainsi qu'un attrait atypique à l'égard des standards de la discipline, de par la dimension fondamentalement qualitative sur laquelle il s'appuie. Ce choix est cependant loin d'être anodin, et reflète le besoin de dépassement auquel aspire la littérature sur l'efficacité du transfert de technologie, et plus particulièrement l'impact, au sens large, que celui-ci peut induire. Ainsi, la méthodologie que nous avons développée s'inscrit dans une forme de retour aux fondamentaux, que sont le discours et le narratif. À cet égard, nous souscrivons à une vision des sciences économiques telle que prônée par Robert Shiller, Prix Nobel de la discipline, dans son ouvrage « Narratives economics ». Il insiste sur l'importance des histoires individuelles et collectives, à même de modifier les perceptions des agents économiques, et ainsi d'influer sur le cours des événements à venir. Nous avons donc bon espoir que les différents récits de valorisation que nous proposons au sein de cette thèse contribueront dans le futur à une meilleure prise en compte de l'impact effectif qu'ils génèrent. Aujourd'hui déjà, de plus en plus d'organismes de recherche communiquent sur leurs succès de valorisation, en incluant par exemple certaines de leurs plus belles histoires dans leurs rapports annuels, notamment lorsqu'il s'agit d'évoquer les retombées sociétales qu'occasionne leur activité. Cela tend à démontrer combien les méthodologies traditionnelles, notamment quantitatives, peinent encore à l'heure actuelle à renvoyer une image non-fragmentaire de la réalité de l'impact. Bien sûr, l'idée n'est absolument pas de s'arrêter à cette seule exploration qualitative, mais bien d'embrancher par la suite sur de nouvelles analyses, notamment quantitatives, aptes à prendre le relais et déclinables selon une fréquence qui autorise une forme de pilotage régulier. Ainsi, notre travail n'est qu'une première pierre posée au creux d'un sillon que l'on distingue cependant déjà avec une relative netteté. La validité empirique de nos observations ne pourra donc être obtenue que par la démultiplication de l'information. Cela sera aussi à la profession qu'il reviendra désormais de poursuivre le travail de collecte entamé.

En l'état, notre méthodologie présente cependant un atout considérable. Pensée en vue d'une opérationnalisation directe, elle a été construite sur la base du système actuel, et n'entend rien réinventer au préalable pour être implémentée. Nous n'essayons de fait pas de changer les règles du système, d'autant qu'une valorisation à vocation purement sociétale se prêterait difficilement au jeu d'un monde capitaliste. Au contraire, notre méthodologie tend même à démontrer que le dispositif fonctionne convenablement, bien qu'étant encore relativement perfectible. Attention cependant, nos résultats tendent à ce stade à se limiter au périmètre du cas français, tant la façon que nous avons eue de concevoir cette méthodologie s'est progressivement et profondément enracinée au sein des contraintes et autres spécificités du dispositif national. Bien qu'elle appelle logiquement à une forme d'universalité dans son application, il n'est ainsi pas évident d'affirmer avec certitude que les enseignements qui en résultent soient directement mobilisables au sein d'autres contextes nationaux. Des études propres à chaque pays seront dès lors nécessaires pour investiguer ce point.

Nonobstant cette interrogation, rappelons néanmoins que la vraie plus-value de ce travail réside dans son caractère méthodologique. Or sur ce point, il nous apparaît que le résultat auquel nous avons abouti répond bel et bien aux différentes réflexions que nous nous sommes posées. Pour ce faire, il nous a suffi de changer quelque peu l'angle avec lequel aborder le problème, tout en élargissant dans le même temps sa fenêtre d'observation. Dès lors, nous avons été capables de faire

dire bien davantage aux différents projets de valorisation dont nous disposons. Bien loin de ne se résumer qu'à un brevet ou une licence d'exploitation, ils se sont révélés d'une richesse inouïe, eu égard aux retombées multiples et variées qu'ils ont respectivement engendrées. Dans ce contexte, les indicateurs actuels, loin d'être écartés, ne deviennent dès lors plus qu'une dimension de notre analyse, non pas d'impact, mais bien de contribution. Car cette méthodologie, en plus de questionner l'impact de projets de valorisation, parvient également à apprécier le bien-fondé de l'intervention d'une structure comme l'OTT. À l'avenir, nous sommes persuadés que cette double dimension devra systématiquement être adressée de concert, car l'OTT, de par la pluralité de l'expertise qu'il insuffle aux projets qu'il entreprend, contribue à ce que les impacts se manifestent, tout en étant lui-même à l'origine de nombreuses externalités. Restreindre son champ d'action dans l'analyse reviendrait dès lors à ne restituer, une nouvelle fois, qu'une vision incomplète de la réalité de l'impact.

Quoiqu'il en soit, nous démontrons d'ores et déjà qu'en modifiant légèrement la perspective, il est possible de mettre en lumière bien plus de choses, que ce à quoi l'analyse quantitative traditionnelle tend à se limiter. En outre, notre méthodologie prouve qu'en sachant où et quoi observer, la situation telle que décrite dans la littérature sur les OTT n'est en réalité pas aussi critique qu'avancée. En l'état, la vision de la valorisation économique qui y est dépeinte se heurte à une certaine représentation idéalisée du monde, qui s'avère, une fois confrontée à la réalité et aux aléas d'une économie mondialisée, difficilement crédible. Il est sûr qu'en continuant à n'interroger les OTT que sur les aspects purement financiers de leur activité, nous créons machinalement les conditions pour que divers comportements court-termistes, à raison pointés du doigt, surviennent. En un sens, la profession, tout comme la littérature qu'il l'étudie, succombent tous deux au piège d'une forme de prophétie autoréalisatrice, induite par un système d'évaluation de moins en moins adapté. Bien sûr, il est normal que les OTT intègrent une certaine logique maximisatrice ainsi qu'une fonction objective, à même de garantir la pérennité de leur activité. De fait, coexistent au sein de leurs portefeuilles des projets plus sécurisés, d'un point de vue financier tout du moins, et des projets disons plus à impact. En outre, la contribution d'une structure ne peut réellement s'appréhender qu'à la lumière du rôle qu'on lui attribue. Or, notre approche met en lumière certaines réalités qui font défaut à la littérature sur les OTT aujourd'hui, car non intéressée jusque-là à leur importance dans la dynamique d'interactions des divers projets. Ainsi, de nouvelles fonctions d'amorçage, de conseil scientifique, de traduction, etc., émergent et viennent se mêler aux divers rôles marchands traditionnellement mis en avant. Certaines démontrent que l'OTT sait évoluer avec son temps, mais d'autres nous semblent exister depuis les origines, et nous tenons de fait à leur rendre grâce. Ce faisant, nous réhabilitons les OTT en tant que garants d'une certaine vitalité du système de valorisation, mais également, de par le jeu des boucles de rétroaction qui se mettent en place dans son sillage, de tout le système de recherche. Il est vrai qu'en les observant uniquement comme des boîtes noires, ils peuvent apparaître comme des ralentisseurs du processus, la faute à certaines procédures qui tendent parfois à s'enkyster. Cependant, lorsque l'on se prête à disséquer les ressorts de leur activité, on comprend rapidement combien leur entremise est en réalité essentielle.

Précisons, si cela était encore nécessaire, que l'OTT n'est pas amené à exercer l'intégralité de ces différentes fonctions simultanément. En effet, toutes ne sont pas nécessaires à la bonne marche d'un projet de valorisation, et leur mobilisation résulte davantage d'un arbitrage toujours circonstancié de la part de l'OTT. Pour maximiser les chances de succès du projet, ce dernier se doit donc de définir en conscience l'ampleur de la contribution qu'il lui faut investir, en fonction du

contexte et de ses spécificités, puis supporter le risque inhérent à toute velléité d'innovation. Nous l'avons vu, trop vouloir peser dans la balance tend à fausser les processus. À l'inverse, ne pas intervenir suffisamment grève la capacité d'absorption nécessaire pour assurer le succès du transfert. Ne doit donc être mis dans un projet que ce qui est nécessaire. Si cela implique déléguer, ou se mettre en retrait, alors l'OTT doit – et sait – y consentir. Ainsi, d'un creuset où baignent toutes les contraintes, tend à naturellement émerger un équilibre amené à toutes les concilier simultanément. L'OTT, déjà architecte de cet équilibre, devient alors l'orchestrateur de sa mise en œuvre, artisan discret du tramage de ce que Hughes (1983) appelle le « tissu sans coutures ». Bien sûr, dans un contexte tourbillonnaire comme celui de l'innovation, où prévaut sans cesse une grande incertitude, l'OTT peut être amené à se méprendre et il lui revient alors de rectifier le tir. Les paramètres sont dès lors réactualisés et un nouvel équilibre se doit rapidement d'être trouvé avec les autres parties prenantes de la collaboration, essentielles tout autant. Ce n'est que lorsque le processus de co-construction s'enlise durablement que l'échec du projet tend à se profiler.

Comprendre ce processus de co-construction se révèle donc fondamental. Or, notre méthodologie aspire à reconstituer, maille après maille, l'agencement de cette chaîne interactive, du rapprochement initial jusqu'aux impacts finaux qu'elle est parvenue à générer. En outre, elle parvient à le faire d'une manière à la fois standardisée et paradoxalement respectueuse du caractère sur-mesure de chaque projet. C'est pourquoi ce travail, à travers le basculement d'une vision ponctuelle du TTC vers son pendant processuel, ne se concentre plus tant sur une nouvelle série d'indicateurs à prendre en compte – bien que nous en proposons également un très large tour d'horizon – mais convoque bien davantage la nécessité d'une nouvelle philosophie d'analyse. En effet, face à la singularité propre à chaque projet, et s'il s'avère relativement compliqué de les apprécier à l'aune des mêmes indicateurs, il devient cependant aisé de les étudier à travers les mêmes outils d'analyse. Certains d'entre eux ont d'ores et déjà été proposés, car ayant fait leurs preuves au sein d'autres approches, et il en existe sans doute d'autres, à même de tirer profit de la granularité de projets dont nous disposons.

En guise de conclusion, convenons que ce travail de recherche s'empare d'un sujet particulièrement dans l'air du temps, mais non moins délicat, voire clivant, au sein même de la communauté des professionnels de la valorisation. En effet, celui-ci entend questionner la finalité des OTT, et non plus un seul et unique aspect de leur activité. Or, cette finalité est encore loin d'être partagée par toutes les catégories d'OTT à l'heure actuelle. Quoiqu'il en soit, il convient désormais de dépasser les guerres de chapelle et étudier ces structures dans leur globalité, même si cela les confronte au passage à certaines réalités et logiques de fonctionnement parfois contestables. Cependant, le caractère hautement adaptatif de ces structures invite à l'optimisme ; reste seulement à convaincre les décideurs de leur aménager un espace où opérer ces évolutions, a fortiori moins exposé à des réalités économiques de très court terme.

Car la valorisation, plus qu'un processus de transfert, se révèle être un véritable processus de transformation. Comme toute transformation, celle-ci réclame du temps pour être menée à bien, mais peut néanmoins compter sur l'expertise et la prise de risque des OTT, catalyseurs naturels de cette réaction sociotechnique.

BIBLIOGRAPHIE

- Abrams, I., Leung, G. & Stevens, A.J. (2009). How are U.S. Technology Transfer Offices Tasked and Motivated— Is It All About the Money? *Research Management Review*. 17.
- Abreu, M., et al. (2016). Entrepreneurial practices in research-intensive and teaching-led universities. *Small Bus. Econ.*, 47(3), 695e717. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9754-5>
- Abreu, M., & Grinevich, V. (2013). The nature of academic entrepreneurship in the UK: widening the focus on entrepreneurial activities. *Research Policy*. Elsevier B.V., 42(2), 408e422. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.005>
- Acs, Z. J., et al. (2017). National systems of innovation. *J. Technol. Tran.*, 42(5), 997e1008. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9481-8>
- Adams, J.D., Chiang, E.P., Jensen, J.L., 2003. The influence of federal laboratory R&D on industrial research. *Review of Economics and Statistics* 85 (4), 1003–1020.
- Adnot, P. (2017). Rapport d'information fait au nom de la commission des finances sur les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT), n° 683
- Akrich, M. (1989). La construction d'un système socio-technique : Esquisse pour une anthropologie des techniques. *Anthropologie et sociétés*, Québec : Département d'anthropologie, Faculté des sciences sociales, Université Laval, 13 (2), pp.31-54.
- Aldridge, T. & Audretsch, D.B. (2010). Does policy influence the commercialization route? Evidence from National Institutes of Health funded scientists. *Research Policy*, Volume 39, Issue 5, Pages 583-588
- Algieri, B., Aquino, A., & Succurro, M. (2013). Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy. *J. Technol. Tran.*, 38(4), 382e400. <https://doi.org/10.1007/s10961-011-9241-8>
- Agrawal, A. & Henderson, R.M. (2002). Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT. *Management Science* 48, 44–60.
- Ancori, B., Bureth, A. & Cohendet, P. (2000). The Economics of Knowledge: The Debate about Codification and Tacit Knowledge, *Industrial and Corporate Change*, Oxford University Press, vol. 9(2), pages 255-287, June.
- Anderson, T.R., Daim, T.U., Lavoie, F.F., (2007), Measuring the efficiency of university technology transfer, *Technovation* 27, 306-318.
- Arocena, R., Goransson, B., & Sutz, J. (2018). *Developmental universities in inclusive alternatives for Knowledge*. Switzerland: Palgrave Macmillan
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996). R-D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*. 86. 630-40.
- Audretsch, D. B., & Link, A. N. (2018). Innovation capital', *journal of technology transfer*. Springer US, 43(6), 1760e1767. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9700-6>
- Audretsch, D. & Caiazza, R. (2016). Technology transfer and entrepreneurship: cross-national analysis. *J Technol Transf* 41, 1247–1259. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9441-8>

Autio, E., Laamanen, T., (1995). Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management* 10 (7–8), 7–8.

Bach, L. (2013). Core study: Adapting the BETA method to the case of the evaluation of the impact of Research Infrastructures. Final report.

Bach, L. & Llerena, P. (2006). Les activités de recherche contractuelle et de transfert de technologie dans les établissements français d'enseignement supérieur, Rapport Final, L. Bach, P. Llerena, pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), Paris.

Bach, L. & Llerena, P. (2007). Indicators of higher-education institutes and public-research organizations technology transfer activities: insights from France, *Science and Public Policy* 34 , 10, 709-721.

Bach, L. & Llerena P. (2008). Les activités de recherche contractuelle et de transfert de technologie dans les établissements français d'enseignement supérieur, Rapport Final, L. Bach, P. Llerena, pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), Paris.

Bach, L. & Llerena P. (2010). Les activités de recherche contractuelle et de transfert de technologie dans les établissements français d'enseignement supérieur, Rapport Final, L. Bach, P. Llerena, pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), Paris.

Bach, L. & Wolff, S. (2017). The BETA-EvaRIO impact evaluation method: towards a bridging approach?. *Journal of Technology Transfer*, Springer Verlag, pp.1-22.

Baglieri, D., Baldi, F. & Tucci, C. (2018). University technology transfer office business models: One size does not fit all, *Technovation*, 2018, vol. 76-77, 51-63.

Barlatier, P.J, Giannopoulou, E. & Penin, J. (2016). Les intermédiaires de l'innovation ouverte entre gestion de l'information et gestion des connaissances : le cas de la valorisation de la recherche publique. *Innovations* n°49, pages 55 à 77.

Barret, D., Blundo Canto, G., Dabat, M.H., Devaux-Spatarakis, A., Faure, G., Hainzelin, E., Mathé, S., Temple, L., Toillier, A., Triomphe, B. & Vall, E. (2017). Guide méthodologique ImpresS. Évaluation ex post des impacts de la recherche agronomique dans les pays du Sud. Montpellier : CIRAD, 96 p. ISBN 978-2-87614-731-7. <https://doi.org/10.19182/agritrop/00005>

Barth, T.D., & Schlegelmilch, W. (2013). In E. Carayannis (Ed.), *Academic Entrepreneur, Academic Entrepreneurship*, Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship. New York: Springer. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.51-3597>.

Baycan, T. & Stough, R.R. (2012). Bridging knowledge to commercialization: The good, the bad, and the challenging, *Annals of Regional Science*, Special Issue Paper.

Beaudry, C. & Kananian, R. (2013). Follow the (industry) money—The Impact of science networks and industry-to-university contracts on academic patenting in nanotechnology and biotechnology. *Indust. Innov.* 20 241–260.

Bedouret, L. & Duplex, A. (2019). Impact sociétal de la recherche : évaluation et perspectives. *Techniques de l'Ingenieur*, Techniques de l'ingénieur, 2019. {hal-02404043}

- Bercovitz, J.E. & Feldman, M.P. (2008). Academic entrepreneurs: organizational change at the individual level. *Organization Science* 19 (1), 69–89.
- Bigliardi, B., Galati, F., Marolla, G. & Verbano, C. (2013). Technology transfer and innovation: exploring the multifaceted nature of this interaction. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*. 12. 1. 10.1504/IJTTC.2013.064172.
- Blumenthal, D., Campbell, E. G., Causino, N., & Louis, K. S. (1996). Participation of life-science faculty in research relationships with industry, *N Engl J Med*, 335(23), 1734-1739.
- Blundo Canto, G., de Romemont, A., Hainzelin, E., Faure, G., Monier, C., Triomphe, B., Barret, D. & Vall, E. (2020). *ImpresS ex ante : démarche pour co-construire ex ante les chemins d’impact de la recherche pour le développement. Guide méthodologique ImpresS ex ante deuxième version.* Montpellier, France; Cirad, 74 p. ISBN : 978-2-87614-759-1/EAN: 9782876147591. <https://doi.org/10.19182/agritrop/00142>.
- Bonaccorsi A. & Daraio C. (2007). Eds, *Universities and strategic knowledge creation. Specialization and performance in Europe.* Edward Elgar, Cheltenham.
- Boni, A. A., Cunningham, T., & Sloat, J. M. (2018). Bridging theory and practice for commercialization and innovation e a market-centered perspective for cross-industry applications. *J. Commer. Biotechnol.*, 24(1), 7e36. <https://doi.org/10.5912/jcb850>
- Boschma, R. (2005) Proximity and Innovation: A Critical Assessment, *Regional Studies*, 39:1, 61-74, DOI: 10.1080/0034340052000320887
- Bornmann, L. (2013). What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *J. Am. Soc. Inform. Sci. Tech.*64 217–233.
- Bozeman, B. (2000). Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. *Research Policy*, 29, 627-655. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Bozeman, B. & Gaughan, M. (2007). Impacts of grants and contracts on academic researchers’ interactions with industry. *Research Policy* 36, 694–707.
- Bozeman, B., Dietz, J.S. & Gaughan, M., (2001). Scientific and technical human capital: an alternative model for research evaluation. *International Journal of Technology Management* 22 (7), 716–740
- Bozeman, B., Rimes, H. & Youtie, J. (2014). The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. *Research Policy*. 44. 10.1016/j.respol.2014.06.008.
- Brabet J. (1988). Faut-il encore parler d’approche qualitative et d’approche quantitative? *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)* ; 3(1):75-89. doi:10.1177/076737018800300105
- Bradley, S., Hayter, C. & Link, A.N. (2013). *Models and Methods of University Technology Transfer.* Department of Economics Working Paper Series. University of North Carolina, Greensboro
- Bradley, S. R., Hayter, C. S., & Link, A. N. (2013). Proof of concept centers in the United States: an exploratory look. *J. Technol. Tran.*, 38(4), 349e381. <https://doi.org/10.1007/s10961-013-9309-8>

- Bramwell, A. & Wolfe, D. (2008) Universities And Regional Economic Development: The Entrepreneurial University Of Waterloo. *Research Policy* 37(8), 1175-8.
- Broekel, T. & Boschma, R. (2012). Knowledge Networks in the Dutch Aviation Industry: The Proximity Paradox. *Journal of Economic Geography*. 12. 409-433. [10.1093/jeg/lbr010](https://doi.org/10.1093/jeg/lbr010).
- Budyldina, N. (2018). Entrepreneurial universities and regional contribution', international entrepreneurship and management journal. *Int. Enterpren. Manag. J.*, 14(2), 265e277. <https://doi.org/10.1007/s11365-018-0500-0>
- Bush, V. (1945). *Science The Endless Frontier : a Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development*. United States Government Printing Office.
- Cabinet Deloitte (2021). Réseau SATT – Analyse de la création de valeur.
- Cahan, D. (1982). Werner Siemens and the Origin of the Physikalisch-Technische Reichsanstalt, 1872-1887. *Historical Studies in the Physical Sciences*, vol. 12, no. 2, University of California Press, pp. 253–83, <https://doi.org/10.2307/27757497>.
- Caldera A. & Debande O. (2010). Performance of Spanish universities in technology transfer: An empirical analysis, *Research Policy* 39, 9, 1160-1173.
- Calderini, M., Franzoni, C. & Vezzulli, A. (2007). If star scientists do not patent: The effect of productivity, basicness and impact on the decision to patent in the academic world', *Research Policy*, 36(3), 303-319.
- Callaert, J., Landoni, P., Van Looy, B. & Verganti, R. (2015). Scientific yield from collaboration with industry: The relevance of researchers' strategic approaches. *Res. Policy* 44, 990–998.
- Callon M. (1986) The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle. In: Callon M., Law J., Rip A. (eds) *Mapping the Dynamics of Science and Technology*. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1007/978-1-349-07408-2_2
- Callon, M. (1999). Pour une sociologie de la traduction en innovation, *Recherche & formation* 31 pp. 113-126.
- Carayannis, E. G., et al. (2018). The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R D Manag.*, 48(1), 148e162. <https://doi.org/10.1111/radm.12300>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2011). Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem building on the Quadruple and Quintuple helix innovation concepts and the “mode 3” knowledge production system. *Journal of the Knowledge Economy*, 2(3), 327e372. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0058-3>*
- Carayannis, E.G., Papadopoulos, C.B. (2011). The Innovation Diplomacy Concept and the Hellenic-American Innovation Bridge as a Special Case-in-Point. *J Knowl Econ* 2, 257. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0056-5>
- Carayol, N. & Sterzi, V. (2021). The transfer and value of academic inventions when the TTO is one option. *Journal of Economics & Management Strategy*. 30. [10.1111/jems.12411](https://doi.org/10.1111/jems.12411).

- Carlsson, B., & Fridh, A. C. (2002). Technology Transfer in United States Universities. *Journal of Evolutionary Economics*, 12, 199-232. <https://doi.org/10.1007/s00191-002-0105-0>
- Carpentier, E. & Carayol, N. (2019). Public Policy and the Evolution of Technology Transfer in France, Post-Print hal-02150207, HAL.
- Cinar, R. & Benneworth, P. (2020). Why do universities have little systemic impact with social innovation? An institutional logics perspective. *Growth and Change*. 2021;52:751–769
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D.S., Wright, M., (2005). Assessing the relative performance of university technology transfer office in UK: parametric and nonparametric evidence. *Research Policy* 34 (3), 369-284.
- Charreire-Petit, S. & Durieux, F. (2014). Chapitre 3. Explorer et tester : les deux voies de la recherche. Dans : éd., *Méthodes de recherche en management* (pp. 76-104). Paris: Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.thiet.2014.01.0076>
- Chin, T., et al. (2019). Co-creation of social innovation: corporate universities as innovative strategies for Chinese firms to engage with society. *Sustainability*, 11(5), 1e13. <https://doi.org/10.3390/su11051438>
- Choudhry, V. & Ponzio, T.A. (2019). Modernizing federal technology transfer metrics. *The Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-09713-w>
- Clarysse, B., Tartari, V., & Salter, A. (2011). The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship, *Research Policy*. Elsevier B.V., 40(8)
- Cohen, W., Florida, R. & Goe, W.R. (1994). University-industry research centers in the United States, Unpublished paper, Carnegie Mellon University, Center for Economic Development, H. John Heinz III School of Public Policy and Management, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
- Cohen, W.M., Nelson, R.R. & Walsh, J.P. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* 48, 1–23.
- Colinet, L., Joly, P.B., Gaunand, A., Matt, M. & Laredo, P. (2014). ASIRPA - Analyse des Impacts de la Recherche Publique Agronomique. Rapport final. Institut National de la Recherche Agronomique.
- Corbett, A. C., Katz, J. A., & Siegel, D. S. (2014). *Academic Entrepreneurship: Creating an Entrepreneurial Ecosystem*: Emerald Group Publishing.
- Corsi, A., et al. (2020). Technology transfer for sustainable development: social impacts depicted and some other answers to a few questions. *J. Clean. Prod.*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118522>
- Corsi, C. & Prencipe, A. (2015). Measuring the Performance of Academic Spin-Offs. Analysis of the Optimal Methods Predicting Ventures Development, *International Journal of Humanities and Social Science* Vol. 5, No. 4(1); April 2015.
- Cour des comptes (2018). Les outils du programme d'investissements d'avenir (PIA) consacrés à la valorisation de la recherche publique. Rapport public thématique

- Cowan, R., David, P. & Foray, D. (2000). The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness, *Industrial and Corporate Change*, Oxford University Press, vol. 9(2), pages 211-253, June.
- Cunningham, J. A., et al. (2019). The impact of university focused technology transfer policies on regional innovation and entrepreneurship. *Journal of Technology Transfer*. Springer US, 44(5).
- Cunningham, J. A., Menter, M. & Young, C. (2017). A review of qualitative case methods trends and themes used in technology transfer research. *J. Technol. Tran.*, 42(4), 923e956.
- Curi, C., Daraio, C., Llerena P. (2012). University technology transfer: how (in)efficient are French universities? *Cambridge Journal of Economics* 36 (3), 629-654.
- Curi, C., Daraio, C., Llerena P. (2013). What is the productivity change of a university TTOs system at its early stage of development? Evidence from France. Technical Report n. 3, 2013.
- Curi, C., Daraio, C., Llerena P. (2015). The productivity of French Technology Transfer Offices after government reforms. *Bozen Economics & Management Paper Series n° 19*
- Czarnitzki, D., Grimpe, C. & Toole, A.A. (2015). Delay and secrecy: Does industry sponsorship jeopardize disclosure of academic research? *Indust. Corp. Change* 24, 251–279.
- Czarnitzki, D., Rammer, C. & Toole, A.A. (2013). University Spinoffs and the “Performance Premium”. Discussion Paper No. 13-004. Centre for European Economic Research.
- Debackere, K. & Veugelers, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links,’ *Research Policy*, 34(3), 321-342.
- Dalmarco, G., Hulsink, W., & Blois, G. V. (2018). Creating entrepreneurial universities in an emerging economy: evidence from Brazil, *Technological forecasting and social change*. Elsevier, 135(March), 99e111. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.015>
- Daraio, C., Simar, L. & P. Wilson (2010), Testing whether two-stage estimation is meaningful in nonparametric models of production, Discussion Paper #1030, Institut de Statistique, UCL, Louvain-la-Neuve, Belgium.
- De Falco, S. (2015). Monitoring the performance of university technology transfer offices in deprived areas : the bias control, *archives of business research*, 3 (2), 144–159.
- Deiaco E., Holmen, M., McKelvey M. (2009), What does it mean conceptually that universities compete? in *Learning to Compete in European Universities*, edited by M. McKelvey and M. Holmén, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 300-328.
- D'Este, P. & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors determining the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313.
- D'Este, P., Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer* 36, 316–339.
- Di Gregorio, D. & Shane, S., (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy* 32, 209–227.
- Donaldson, T., & Wickerham, E. (2012). Integrating new products with licensed properties. *Licens. J.*, 32(9), 17e22.

Dosi, G., Llerena, P., and Labini, M. S. (2006), 'The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'', *Research Policy*, 35(10), 1450-1464.

Erno-Kjohede, E., & Hansson, F. (2011). Measuring research performance during a changing relationship between science and society. *Research Evaluation*, 20(2), 131–143. doi:10.3152/095820211x12941371876544

Etzkowitz, H. (1983). Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science, *Minerva* 21: 198-233.

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in Innovation : The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, 42: 293, DOI: 10.1177/05390184030423002.

Etzkowitz, H. (2003). 'Research groups as "quasi-firms": the invention of the entrepreneurial university'. *Res. Pol.*, 32(1), 109e121. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00009-4)

Faulkner, T.W. (1996). Applying 'options thinking' to R&D valuation. *Research-technology Management* 39(3):50-56

Fecher, B., Friesike, S., 2014. Open science: one term, five schools of thought. *Opening science*. Springer, pp. 17–47.

Feller, I. (2005). A historical perspective on government-university partnerships to enhance entrepreneurship and economic development', in S. Shane (Ed.), *Economic development through entrepreneurship: Government, university and business linkages*: 6-28. Cheltenham: Edward Elgar.

Fisher, E., Mahajan, R. L., & Mitcham, C. (2006). Midstream modulation of technology: governance from within. *Bull. Sci. Technol. Soc.*, 26(6), 485e496. <https://doi.org/10.1177/0270467606295402>

Fini, R. & Grimaldi, R. (2017). A Multi-Country, Process-Based Approach to Academic Entrepreneurship. In R. Fini, & R. Grimaldi (Eds.), *Process-Based Approach to Academic Entrepreneurship* World Scientific.

Fini, R, Rasmussen, E. & Wiklund, J. (2018). Rethinking the Commercialization of Public Science: From Entrepreneurial Outcomes to Societal Impacts. *The Academy of Management Perspectives*. 32. 4-20. 10.5465/amp.2017.0206.

Florida, R., Mellander, C. & Stolarick, K.M. (2010). Talent, technology and tolerance in Canadian regional development. *The Canadian Geographer/Le Géographe cana-dien* 54 (3), 277–304.

France Stratégie (2016). *Quinze ans de politiques d'innovation en France. Synthèse du rapport*.

Franco-Leal, N., et al. (2020). The role of social and institutional contexts in social innovations of Spanish academic spinoffs. *Sustainability*, 12(3), 1e24. <https://doi.org/10.3390/su12030906>

Friedman, J. & Silberman, J. (2003). University technology transfer: do incentives, management, and location matter? *Journal of Technology Transfer*, 28(1), 17-30.

Fritsch, M. & Aamoucke, R. (2013), *Regional Public Research, Higher Education, and Innovative Start-ups - An Empirical Investigation*, No 2013-026, Jena Economic Research Papers, Friedrich-Schiller-University Jena

- Fritsch, M. & Kauffeld-Monz, M. (2010). The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *The Annals of Regional Science* 44 (1), 21–38.
- Fudickar, R. & Hottenrott, H. (2019). Public research and the innovation performance of new technology based firms, *The Journal of Technology Transfer*, Springer, vol. 44(2), pages 326-358, April.
- Gardner, P.L., Fong, A.Y. & Huang, R.L. (2010). Measuring the Impact of Knowledge Transfer from Public Research Organizations: A Comparison of Metrics Used Around the World.
- Gaunand, A., Colinet, L., Joly, P.B. & Matt, M. (2017). Counting what really counts? Assessing the political impact of science. *The Journal of Technology Transfer*. 10.1007/s10961-017-9605-9.
- Geuna, A. (2001). The changing rationale for European university research funding: Are there negative unintended consequences? *Journal of Economic Issues*, 35(3), 607-632.
- Geuna, A., & Muscio, A. (2009). The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature. *Minerva*. 47. 93-114. 10.1007/s11024-009-9118-2.
- Ghio, N., Guerini, M. & Rossi-Lamastra, C. (2019). The creation of high-tech ventures in entrepreneurial ecosystems: exploring the interactions among university knowledge, cooperative banks, and individual attitudes, *Small Business Economics*, Springer, vol. 52(2), pages 523-543, February.
- Giannopoulou, E., Penin, J. & Barlatier, P.J. (2019). Same but different? Research and technology organizations, universities and the innovation activities of firms. *Research Policy*, Volume 48, Issue 1, Pages 223-233.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. London, United Kingdom: Sage
- Godin, B., & Doré, C. (2005). Measuring the impacts of science; beyond the economic dimension, INRS Urbanisation, Culture et Société. Paper presented at the HIST Lecture, Helsinki Institute for Science and Technology Studies, Helsinki, Finland.
- Goel, R.K. & Goktepe-Hulten, D. (2013). Industrial interactions and academic patenting: Evidence from German scientists. *Econ. Innov. New Tech.* 22 551–565.
- Goel, R. K. & Goktepe-Hulten, D. (2018). What Drives Academic Patentees to Bypass TTOs? Evidence from a Large Public Research Organisation. *Journal of Technology Transfer*, 43, 240-258. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9595-7>
- Göktepe-Hulten D. & Mahagaonkar, P. (2010). Inventing and patenting activities of scientists: in the expectation of money or reputation? *Journal of Technology Transfer*, 35, 401-423.
- Good, M., et al. (2018). *The Technology Transfer Ecosystem in Academia. An Organizational Design Perspective*. Technovation: Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.06.009>. March 2017.

Goodrich, K.A., Sjostrom, K.D., Vaughan, C., Nichols, L., Bednarek, A. & Lemos, M.C. (2020). Who are boundary spanners and how can we support them in making knowledge more actionable in sustainability fields ?, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 42, Pages 45-51, ISSN 1877-3435, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.01.001>.

Gorry, P. & Haunold, C. (2011). Dispositifs mutualisés de transfert de technologies et de valorisation de la recherche : exemple et bilan, *Séminaire Ressources technologiques et innovation*

Grau, F.X., Hall, B., Tandon, R., 2017. Higher education in the world 6. Towards a socially responsible university: Balancing the global with the local. *Global University Network for Innovation*, Girona.

Greenberg, D.S. (2010). *Tech Transfer : Science, Money, Love and the Ivory Tower*.

Grimpe, C., & Fier, H. (2010). Informal university technology transfer: A comparison between the United States and Germany. *The Journal of Technology Transfer*, 35(6), 637–650.

Guerrero, M., & Urbano, D. (2017). The impact of Triple Helix agents on entrepreneurial innovations' performance: an inside look at enterprises located in an emerging economy, *Technological Forecasting and Social Change*. Elsevier, 119, 294e309. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.015>

Hanney, S., Packwood, T., & Buxton, M. (2000). Evaluating the benefits from health research and development centres: a categorization, a model and examples of application. *Evaluation*, 6(2), 137–160.

Harvard Business Review. Le must de l'innovation 2 – 10 thèses révolutionnaires pour s'adapter à un monde en mutation. *Review*, hors-série, printemps 2016.

Hayter, C. S. (2016). A trajectory of early-stage spinoff success: the role of knowledge intermediaries within an entrepreneurial university ecosystem', *Small Business Economics*. Springer US, 47(3), 633e656. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9756-3>

Heaton, S., Siegel, D. S., & Teece, D. J. (2019). Universities and Innovation Ecosystems: a Dynamic Capabilities Perspective, *Industrial And Corporate Change* (pp.1e19). <https://doi.org/10.1093/icc/dtz038>

Heinzl, J., A. Kor, G. Orange & H. Kaufmann (2008). Technology transfer model for Austrian higher education institutions,' presented at the European and Mediterranean Conference on Information Systems, May 25-26, 2008.

Henderson, R., Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. (1998). Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988. *The Review of Economics and Statistics*, 80(1), 119–127. <http://www.jstor.org/stable/2646734>

Hicks, D., Breitzman, T., Olivastro, D. & Hamilton, K. (2001), The changing composition of innovative activity in the US - a portrait based on patent analysis, *Research Policy*, 30, (4), 681-703

Hishida, K. (2013). Fulfilling the Promise of Technology Transfer: Fostering Innovation for the Benefit of Society. DOI 10.1007/978-4-431-54306-0_1, © The Author(s)

Hockaday, T. (2020). *University Technology Transfer : what is it and how to do it*. John Hopkins University Press.

- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 35(5), pp.715–728.
- Howells, J., Ramlogan, R., & Cheng, S.-L. (2012). Innovation and university collaboration: paradox and complexity within the knowledge economy. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3):703-721.
- Hughes, A., Kitson, M., Abreu, M., Grinevich, V., Bullock, A. & Milner, I. (2010). Cambridge Centre for Business Research Survey of Knowledge Exchange Activities by UK Academics, UK Data Archive Study Number 6462.
- Hughes, A. & Kitson, M. (2012). Pathways to impact and the strategic role of universities, Centre for Business Research, University of Cambridge Working Paper No. 435
- Hughes, T.P. (1983). *Networks of power. Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore :The Johns Hopkins University Press.
- Hulsbeck, M. & Lehmann, E. (2013). Performance of technology transfer offices in Germany, *Journal of Technology Transfer*, vol. 38 no. 3, pp.199-215.
- Humboldt, W. (1903 – 1936). *Gesammelte Schriften. Ausgabe der Preubischen Akademie der Wissenschaften. Werke [Oeuvres choisies: édition de l'Académie des sciences de Prusse]*. Berlin, 17 vol.
- INRA Transfert (2018). Rapport d'activités.
- Inserm Transfert (2020). Bilan d'activités.
- Jaffe, A.B. & Lerner, J., (2001). Reinventing public R&D: patent policy and the commercialization of national laboratory technologies. *Rand Journal of Economics*, 167–198.
- Jensen, R.A. & Thursby, M.C. (2001). Proofs and prototypes for sale: the licensing of university inventions, *American Economic Review*, 91(1), 240-259.
- Jong, S., Barker, K.E., Cox, D., Sveinsdottir, T. & Van den Besselaar, P. (2014). Understanding societal impact through productive interactions: ICT research as a case. *Research Evaluation*. 23. 89-102. 10.1093/reseval/rvu001.
- Jørgensen, T.B. & Bozeman, B. (2007). Public values an inventory. *Administration & Society* 39 (3), 354–381.
- Kenney, M. & Patton, D. (2009). Reconsidering the Bayh-Dole Act and the current university invention ownership model. *Research Policy*, 38, 1407-1422.
- Kerr, C. (2001). *The uses of the university*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Keszey, T. (2018). "Boundary spanners' knowledge sharing for innovation success in turbulent times", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 22 No. 5, pp. 1061-1081. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2017-0033>
- Kidwell, D.K. (2014). Navigating the role of the principal investigator: a comparison of four cases. *J Technol Transf* 39, 33–51. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9276-5>

- Kim, J., Anderson, T. & Daim, T. (2008). Assessing university technology transfer: a measure of efficiency patterns. *International Journal Of Innovation and Technology Management*, vol. 5 no. 4, Pp.495–526.
- Kim, Y. (2011). The ivory tower approach to entrepreneurial linkage: productivity changes in university technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, (Preprint), 1-18.
- Klevorick, A. K., Levin, R. C., Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1995). On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities. *Research Policy*, 24: 185-205.
- Kline, S. J. (2009). 'An Overview of Innovation', *Studies On Science And the Innovation Process* (pp. 173e204). https://doi.org/10.1142/9789814273596_0009
- Krinsky, S. (2003). *Science in the private interest: Has the lure of profits corrupted the virtue of biomedical research?* Lanham: Rowman & Littlefield.
- Kumar, M. N. (2010). Ethical conflicts in commercialization of university research in the post-Bayh Dole era. *Ethics and Behavior*, 20(5), 324-351.
- Lakitan, B., Hidayat, D., & Herlinda, S. (2012). Scientific productivity and the collaboration intensity of Indonesian universities and public R&D institutions: are there dependencies on collaborative R&D with foreign institutions?', *Technology in Society*. Elsevier, 34(3), 227e238. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2012.06.001>
- Laperche, B. (2002). Le carré organique de la valorisation de la recherche, le cas d'une jeune université dans un contexte de crise, *Politiques et gestion de l'enseignement supérieur 2002/3* (no 14), pages 171-198.
- Laperche, B. & Uzunidis, D. (2011). « Contractualisation et valorisation de la recherche universitaire. Les défis à relever par les universités françaises », *Marché et organisations*, vol. 13, no. 1, 2011, pp. 107-136.
- Largent, M.A. & Lane, J.I. (2012). STAR METRICS and the Science of Science Policy. *Review of Policy Research*, Volume 29, Number 3 10.1111/j.1541-1338.2012.005
- Larsen, M.T. (2011). The implications of academic enterprise for public science: an overview of the empirical evidence, *Research Policy*, 40 (1), 6-19.
- Latour, B. (1990). *Le prince : machines et machinations* In : *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs* [en ligne]. Paris : Presses des Mines, 2006 (généré le 23 février 2022). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pressesmines/1194>>. ISBN : 9782356710239.
- Lauto, G., Bau, M., & Compagno, C. (2013). Individual and institutional drivers of technology transfer in open innovation. *Ind. High. Educ.*, 27(1), 27e39. <https://doi.org/10.5367/ihe.2013.0136>
- Lauvås, T. & Steinmo, M. (2019). The role of proximity dimensions and mutual commitment in shaping the performance of university-industry research centres. *Innovation: Organization and Management*. doi: 10.1080/14479338.2019.1662725
- Lawson, C., 2013. Academic patenting: the importance of industry support. *J. Tech. Transf.* 38 509–535.

- Le Bas, C. (2017). Sustainable innovation and frugal innovation: Exploring the relationships between Innovation and sustainability, *Revue d'économie industrielle*.
- Lewiner, J., et al. (2018). Les aides à l'innovation. Rapport N° 2017-M-075-01
- Libecap, G. et al. (2005). University entrepreneurship and technology transfer: process, design, and intellectual property, Elsevier, Arizona, USA.
- Link, A.N. & Siegel, D.S (2007). Innovation, Entrepreneurship, and Technological Change. Oxford: Oxford University Press, 2007. Print.
- Link, A.N., Siegel, D.S. & Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 641-655.
- Lissoni, F., Llerena, P. et al. (2009). Academic patenting in Europe: evidence from France, Italy and Sweden from the KEINS database. *Learning to Compete in European Universities*. Cheltenham: Edward Elgar, 187–218.
- Lissoni, F., Llerena, P., & Sanditov, B. (2013). Small Worlds in Networks of Inventors and the Role of Academics: An Analysis of France, Industry and Innovation, 20:3, 195-220
- Lissoni, F., Sanditov, B. & Tarasconi, G. (2006). The Keins Database on academic inventors: methodology and contents. CESPRI WP181 (<http://www.cespri.unibocconi.it/workingpapers>)
- Litan, R., Mitchell, L. & Reedy, E. (2007). The university as innovator: bumps in the road, *Issues in Science and Technology*, 23(4), 57-66.
- Lockett, A., Wright, M. & Franklin, S (2003). Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies. *Small Business Economics* 20, 185–200. <https://doi.org/10.1023/A:1022220216972>
- Lowe, R. A. (2006). Who develops a university invention? The impact of tacit knowledge and licensing policies. *J. Technol. Tran.*, 31(4), 415e429. <https://doi.org/10.1007/s10961-006-0003-y>
- Macho-Stadler, I., Perez-CAstrillo, D. & Veugelers, R. (2007) Licensing Of University Inventions: The Role Of A Technology Transfer Office. *International Journal Of Industrial Organization*, 25(3), 483-510.
- Mansfield, E. (1998). Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings. *Research Policy*, 26(7-8): 773-776.
- Markman, G.D., Gianodis, P.T., Phan, P.H. & Balkin, D.B. (2005). Innovation Speed: Transferring University Technology To Market. *Research Policy*, 34, 1058-1075.
- Mars, M.M. & Burd, R. (2013). Impact Over Revenue: Toward a Social Entrepreneurship Model for University Technology Transfer. *J Entrepren Organiz Manag* 2: 104. doi:10.4172/2169-026X.1000104
- Martin, B.R. (2011). The Research Excellence Framework and the “impact agenda”: Are we creating a Frankenstein monster? *Research Evaluation*, 20(3), 247–254.
- Mathisen, M. & Rasmussen, E. (2019). The development, growth, and performance of university spin-offs: a critical review. *The Journal of Technology Transfer*. 44. [10.1007/s10961-018-09714-9](https://doi.org/10.1007/s10961-018-09714-9).

- Matt, M., Gaunand, A., Joly, P.B. & Colinet L. (2017). Opening the black box of impact – Ideal-type impact pathways in a public agricultural research organization, *Research Policy*, Volume 46, Issue 1, Pages 207-218,
- McKelvey, M., & Zaring, O. (2018). Co-delivery of social innovations: exploring the university's role in academic engagement with society', *Industry and Innovation*. Routledge, 25(6), 594e611. <https://doi.org/10.1080/13662716.2017.1295364>
- Mendoza, P. (2007). Academic capitalism and doctoral student socialization: a casestudy. *The Journal of Higher Education* 78 (1), 71–96.
- Meyer-Krahmer, F. (1996). Dynamics of R&D—intensive sectors and science and technology policy. In: Foray, D., Lundavall, .B.-A. Eds. , *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*. OECD, Paris, pp. 213–236.
- Meyer-Krahmer, F. & Schmoch, U. (1998). Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. *Research Policy* 27, 835–851.
- Midler, C. (1992). *La revolution de la Twingo*. École polytechnique.
- Milgrom, P. & Roberts, J. (1990). Rationalizability, learning, and equilibrium in games with strategic complementarities, *Econometrica*, 58(6), 1255-1277.
- Miller, D. & Acs, Z. (2013). Technology commercialization on campus: twentieth century frameworks and twenty-first century blind spots, *The Annals of Regional Science*, Springer; Western Regional Science Association, vol. 50(2), pages 407-423, April.
- Miller, K., et al. (2018). Entrepreneurial academics and academic entrepreneurs: a systematic literature review. *Int. J. Technol. Manag.*, 77(1/2/3), 9. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2018.10012933>
- Miller, K., McAdam, K., & McAdam, R. (2016). A systematic literature review of university technology transfer from a Quadruple helix perspective: towards a research agenda. *R D Manag.*, 48(1), 7e24.
- Miller, K., Mcadam, M., & Mcadam, R. (2014). The changing university business model: a stakeholder perspective. *R D Manag.*, 44(3), 265e287. <https://doi.org/10.1111/radm.12064>
- Molas, J. & Tang, P. (2011). Tracing 'productive interactions' to identify social impacts: An example from the social sciences. *Research Evaluation*. 20. 10.3152/095820211X12941371876706.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., & Ziedonis, A. A. (2001). The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*, 30(1): 99-119.
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N. & Ziedonis, A.A. (2004). *Ivory Tower and Industrial Innovation. University-Industry Technology Transfer Before and After the Bayh-Dole Act*. Stanford University Press: Palo Alto, CA.
- Mowery, D.C. (2009). The Bayh-Dole Act and high-technology entrepreneurship in the United States during the 1980s and 1990s, in Z.J. Acs, D.B. Audretsch and R.J. Strom (eds.), *Entrepreneurship, Growth, and Public Policy*, New York: Cambridge University Press, 2009.

- Murray, F., & Stern, S. (2016). When ideas are not free: the impact of patents on scientific research. *Innovat. Pol. Econ.*, 7, 33e69. <https://doi.org/10.1086/ipe.7.25056189>
- Neal, M. (2017). *Learning from Poverty: Why Business Schools Should Address Poverty, and How They Can Go about it*. Academy of Management Learning and Education.
- Nelson, R. R. (2004). The market economy, and the scientific commons, *Research Policy*, 33(3), 455-471.
- Niederkrotenthaler, T., Dorner, T.E., & Maier, M. (2011). Development of a practical tool to measure the impact of publications on the society based on focus group discussions with scientists. *BMC Public Health*, 11,588.
- Nilsson, M., Griggs, D. & Visbeck, M. (2016). Policy: Map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature* 534, 320–322. <https://doi.org/10.1038/534320a>
- O’Kane, C., et al. (2015). University technology transfer offices: the search for identity to build legitimacy. *Research Policy*. Elsevier B.V., 44(2), <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.08.003>
- O’Shea, R., Chugh, H., Allen, T., 2008. Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *Journal of Technology Transfer* 33, 653–666.
- Pavitt, K. (2001). Public policies to support basic research: what can the rest of the world learn from US theory and practice? (And what they should not learn), *Industrial & Corporate Change*, 10(3), 761.
- Penin, J. (2010). Le problème des « patent trolls » : comment limiter la spéculation sur la propriété intellectuelle dans une économie fondée sur les connaissances ? *Innovations* 2010/2 (n° 32), pages 35 à 53
- Perkmann, M. & Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda, *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
- Perkmann, M. & Walsh, K. (2009). The Two Faces of Collaboration: Impacts of University-Industry Relations on Public Research, *Industrial and Corporate Change*.
- Perkmann, M., Salandra, R., Tartari, V., McKelvey, M. & Hughes, A. (2021). Academic engagement: A review of the literature 2011-2019. *Research Policy* 50 (2021) 104114
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., Kitson, M., Llerena, P., Lissoni, F., Salter, A. & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Res. Policy* 42,423–442.
- Phan, P.H. & Siegel, D.S., (2006). The effectiveness of university technology transfer: lessons learned from qualitative and quantitative research in the US and UK. *Foundations and Trends in Entrepreneurship* 2, 66–144.
- Powers, J.B., (2003). Commercializing academic research: resource effects on performance of university technology transfer. *The Journal of Higher Education* 74 (1),26–50.

- Powers, J.B. & McDougall, P.P. (2005). University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship, *Journal of Business Venturing*, 20, (3), 291-311
- Pries, F., Guild, P. (2011). Commercializing inventions resulting from university research: Analyzing the impact of technology characteristics on subsequent business models. *Technovation* 31 (4), 151-160.
- Rajalo, S., & Vadi, M. (2017). University-industry innovation collaboration: reconceptualization, *technovation*. 62(April), 42e54. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.04.003>, 63.
- Rasmussen, E. (2008). Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada. *Technovation*.
- Rebne, D. (1989). Faculty consulting and scientific knowledge - a traditional university-industry linkage, *Educational Administration Quarterly*, 25(4), 338-357.
- REF (2011). Assessment framework and guidance on submissions
- Reseau SATT (2020). Les SATT, catalyseurs d'innovation, créatrices de valeur pour l'économie française. Communiqué de presse.
- Resende, D.N., Gibson, D. & Jarrett, J. (2013). BTP — Best transfer practices. A tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: a cross cultural analysis, *Technovation*, 33 (1), 2-12.
- Rogers, E., Takegami, S., Yin, J., 2001. Lessons learned about technology transfer. *Technovation* 21 (4), 253–261.
- Rothaermel, F.T., Agung, S.D. & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, Volume 16, Number 4, pp. 691–791. doi:10.1093/icc/dtm023
- Sala, A., Landoni, P. & Verganti, R., (2011). R&D networks: an evaluation framework. *International Journal of Technology Management* 53 (1), 19–43.
- Salter, A.J. & Martin, B.R., (2001). The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy* 30, 509–532.
- Sampat, B.N. (2006). Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. *Research Policy*. Property and the pursuit of knowledge: IPR issues affecting scientific research. 35 (6): 772–789. doi:10.1016/j.respol.2006.04.009.
- Sandstrom, C., et al. (2018). Public policy for academic entrepreneurship initiatives: a review and critical discussion. *J. Technol. Tran.*, 43(5), 1232e1256. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9536-x>
- Schaeffer, V. & Matt, M. (2016). Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation. *Entrepreneurship & Regional Development*, DOI: 10.1080/08985626.2016.1247915
- Schaeffer, V., Öcalan-Özel, S. & Pénin, J. (2020). The complementarities between formal and informal channels of university–industry knowledge transfer: A longitudinal approach. *J. Tech. Transf.* 45 31–55.

- Shanafelt, D.W., Clobert J., Fenichel, E.P., Hochberg, M.E., Kinzig, A., Loreau, M., Marquet, P.A., Perrings, C. (2018). Species dispersal and biodiversity in human-dominated metacommunities. *J Theor Biol* ;457:199-210. doi: 10.1016/j.jtbi.2018.08.041. Epub 2018 Sep 1.
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M.M., Fröhlich, J., 2002. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy* 31, 303–328.
- Secundo, G., De Beer, C. & Passiante, G. (2016). Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach. *Measuring Business Excellence*, Vol. 20 No. 3, pp. 42-54.
- Secundo, G., De Beer, C., Schutte, C. S. & Passiante, G. (2017). Mobilising intellectual capital to improve European universities' competitiveness: the technology transfer offices' role. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 18 No. 3, pp. 607-624.
- Seno Wulung, R. B., Takahashi, K., & Morikawa, K. (2018). A model for selecting appropriate technology for incubator-university collaboration by considering the technology transfer mechanism. *International Journal of Production Research*. Taylor & Francis, 56(6), 2309e2321.
- Shiller, R. (2019). *Narrative Economics: How Stories Go Viral and Drive Major Economic Events*. Princeton University Press.
- Siegel, D.S. (2011). Academic entrepreneurship: lessons learned for university administrators and policymakers, Presented at the Strategic Management of Places Conference, December 13, 2011.
- Siegel, D. S. (ed.) (2006). *Technology Entrepreneurship: Institutions and Agents Involved in University Technology Transfer*, Vol. 1. Edgar Elgar: London.
- Siegel, D.S., Waldman, D.A., Atwater, L. & Link, A.N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2), 115-142.
- Siegel, D.S., Waldman, D.A. & Link, A.N. (2003), Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32(1), 27-48.
- Siegel, D., Wright, M., Chapple, W., Lockett, A. (2008), Assessing the relative performance of university technology transfer in the US and UK: a stochastic distance function approach, *Economics of Innovation and New Technology* 17, 717-729.
- Siegel, D. S., & Wright, M. (2015). Academic entrepreneurship: time for a rethink? *Br. J. Manag.*, 26(4), 582e595. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12116>
- Simar, L & Wilson, P.W. (2007). Estimation and Inference in Two-Stage, Semi-Parametric Models of Production Processes, *Journal of Econometrics*, 136, 1, 31-64.
- Shane, S. (Ed.). (2004a). *Academic entrepreneurship, university spinoffs and wealth creation*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Shane, S. (2004b). Encouraging university entrepreneurship? The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States, *Journal of Business Venturing*, 19(1), 127-151.

Slaughter, S. & Leslie, L. L. (1997), *Academic capitalism: Politics, policies and the entrepreneurial university*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Sorensen, J.A.T. & Chambers, D.A. (2008). Evaluating academic technology transfer performance by how well access to knowledge is facilitated—defining an access metric. *The Journal of Technology Transfer* 33 (5), 534–547.

Spaapen, J., van Drooge, L., Propp, T., Van der Meulen, B., Shinn, T., Marcovich, A., Van den Besselaar, P., Jong, S., Barker, K., Cox, D., Morrison, K., Sveinsdottir, T., Pearson, D., D'Oppolitto, B., Prins, A., Molas, J., Tang, P. & Castro-Martínez, E. (2011). SIAMPI final report. *Social Impact Assessment Methods for research and funding instruments through the study of Productive Interactions between science and society*.

Spaapen, J. & van Drooge, L. (2011). Introducing 'productive interactions' in social impact assessment. *Research Evaluation - RES EVALUAT*. 20. 211-218.

Stephan, A. (2014). Are public research spin-offs more innovative? *Small Business Economics*, 43(2): 353-368

Stokes, D.E. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation* (p. 73). Washington, D.C.: Brookings Institution. Copyright 1997 by the Brookings Institution. Reprinted with permission.

Tahvanainen, A.J. & Hermans, R. (2011) : Making sense of the TTO production function: University technology transfer offices as process catalysts, knowledge converters and impact amplifiers, *ETLA Discussion Papers*, No. 1236, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

Taylor-Powell, E. (2002). Logic model. <https://fyi.uwex.edu/programdevelopment/logic-models/>

Technopolis Group France, Strasbourg Conseil et le laboratoire RITM (2019). Développement d'une méthode d'étude de l'impact des SATT : extrait des résultats de l'analyse socio-économique quantitative pour l'Agence Nationale de la Recherche.

Temple, L., Gaunand, A., Trouche, G. & Vall, E. (2018). Évaluer les impacts des recherches en agriculture sur la société et les écosystèmes : outils, méthodes, études de cas. *Cah. Agric. Volume 27, Numéro 3, Mai-Juin 2018*

Tinbergen, J. (1952). On the Theory of Economic Policy, *Revue économique*, volume 5, n°1,

Thursby, J.G., Jensen, R.A. & Thursby, M.C. (2001). Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: a survey of major U.S. universities, *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 59-70.

Thursby, J. G., Kemp, S. (2002), Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing, *Research Policy* 31, 109-124.

Thursby, J. G., Thursby, M. C. (2002). Who is selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing, *Management Science* 48, 1, 90-104.

Tseng, A.A. & Raudensky, M. (2014). Performance Evaluations of Technology Transfer Offices of Major US Research Universities. *Journal of Technology Management & Innovation* vol.9 no.1 Santiago abr. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242014000100008>

- Triomphe, B., Barret, D., Clavel, D., Dabat, M.H., Devaux-Spatarakis, A., Faure, G., Hainzelin, E., Mathé, S., Temple, L. & Toillier, A. (2015). Towards a generic, comprehensive and participatory approach for assessing the impact of agricultural research in developing countries.
- Van den Akker, W., Spaapen, J. & Maes, K. (2017). Productive interactions: Societal impact of academic research in the knowledge society. LERU position paper.
- Van der Meulen, B., & Rip, A. (2000). Evaluation of societal quality of public sector research in the Netherlands. *Research Evaluation*, 9(1), 11–25.
- Van de Ven, A. & Zahra, S. (2016). Boundary Spanning, Boundary Objects, and Innovation.
- Vinig, T., & Lips, D. (2015). Measuring the performance of university technology transfer using meta data approach: the case of Dutch universities. *Journal of Technology Transfer*. Springer US, 40(6),
- Upton, S., Vallance, P., Goddard, J., 2014. From outcomes to process: Evidence for a new approach to research impact assessment. *Res. Eval.* 23 352–365.
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. J. M., & Tummers, L. G. (2015). 'A systematic review of Co-creation and Co-production: embarking on the social innovation journey', public management review. *Routledge*, 17(9), 1333e1357. <https://doi.org/10.1080/14719037.2014.930505>
- Weckowska, D.M. (2015). Learning in university technology transfer offices: transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research, *Technovation*, Volumes 41–42, Pages 62-74, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.11.003>.
- Welsh, R., Glenna, L., Lacy, W., Biscotti, D., 2008. Close enough but not too far: assessing the effects of university–industry research relationships and the rise of academic capitalism. *Research Policy* 37, 1854–1864.
- Woodell, J.K. & Smith, T.L. (2017). Technology transfer for all the right reasons. *Technology and Innovation*, Vol. 18, pp. 295-304.
- Wright, M., Clarysse, B., Mustar, P., & Lockett, A. (Eds.) (2007). *Academic entrepreneurship in Europe*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Wright, M. et al. (2008). 'Mid-range universities' linkages with industry: knowledge types and the role of intermediaries'. *Res. Pol.*, 37(8), 1205e1223. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.021>
- Wright, M. (2014). Academic entrepreneurship, technology transfer and society: where next? *J. Technol. Tran.*, 39(3), 322e334. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9286-3>
- Yin, R.K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications
- Yin, R.K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications, 3rd edition.
- Zucker, L.G., Darby, M.R. & Armstrong, J.S. (2002). Commercializing Knowledge: University Science, Knowledge Capture, and Firm Performance in Biotechnology. *Management Science* Vol. 48, No. 1, Special Issue on University Entrepreneurship and Technology Transfer, pp. 138-153

ANNEXES

1. Synthèse du projet CHIRALRES

CHIRALRES est un projet de maturation porté par le Laboratoire des Systèmes Complexes hors équilibre de l'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires de Strasbourg (ISIS), soutenu par la SATT Conectus, toujours en cours à l'heure actuelle. Il a débuté durant l'année 2014 au sein du laboratoire, et a été présenté à la SATT au mois de novembre, faisant du projet CHIRALRES l'un des plus premiers projets d'envergure de la structure. Il vise au développement d'une nouvelle technique de séparation chirale, basée sur un procédé mécanique.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de Thomas Hermans, chercheur à l'impulsion du projet, ainsi que Lucie Schiavo et Jérémie Fournier, chargés d'affaire à la SATT Conectus. L'interview de Thomas Hermans a été conduite séparément.

A. Contexte collaboratif

Thomas Hermans est un jeune chercheur de 37 ans, néanmoins déjà rompu aux processus de valorisation. Il est arrivé à l'ISIS en 2014 et fut à l'impulsion, deux années plus tard, du projet MAGPUMP. Ce projet, aussi entré en maturation auprès de la SATT Conectus, fait également l'objet d'une étude de cas approfondie dans le cadre de ce travail de thèse. C'est donc un chercheur extrêmement actif, qui est décrit comme « aimant faire de la recherche », tout en étant très sensible à son aspect applicatif. Consécutivement à ces deux projets, Thomas Hermans a par ailleurs soumis un troisième projet au comité d'investissement de la SATT Conectus, qui n'a lui pas été retenu. De son côté, la SATT Conectus entretient historiquement de très bons rapports avec plusieurs chercheurs au sein de l'ISIS.

B. Déroulé du projet et contribution de l'OTT

Ce projet naît en 2014 au sein du laboratoire et aboutit à un premier prototype macroscopique de séparation chirale, sur la base de postulats énoncés plus de dix ans auparavant. La chiralité d'une molécule, ou de tout autre composé chimique, se définit si cette dernière n'est pas superposable à son image dans un miroir plan. Cette propriété renvoie donc à des notions de symétrie et d'orientation de la molécule dans l'espace, car il se peut que deux molécules partagent la même forme chimique, mais se retrouvent de fait de chiralité différente. On parle alors d'énantiomères. Or, l'utilisation d'un énantiomère plutôt que l'autre peut avoir des conséquences diamétralement opposées selon l'objectif fixé. Dans un usage pharmaceutique, il est donc important de toujours n'utiliser que l'énantiomère qui exhibe la vertu thérapeutique, et non d'éventuels faux-jumeaux aux effets secondaires indésirables. On parle alors de forme énantiomériquement pure. Cependant, les énantiomères ont la même masse, ont quasiment le même comportement chimique, et ont une même fonction réactive... il est donc extrêmement difficile de les séparer. L'objectif d'un procédé de séparation chirale est donc de parvenir à séparer entre elles des molécules qui n'ont pas la même chiralité.

Fin 2014, Thomas Hermans contacte la SATT Conectus, afin de lui présenter ce dispositif mécanique, se démarquant très nettement des techniques de séparation classiques. En effet, plutôt que de recourir à de la chromatographie chirale, par solvant, celui-ci conçoit une machine rotative permettant d'entraîner via un flux bien défini les molécules différemment selon leur chiralité. Ce faisant, le dispositif parvient à les séparer. La démonstration est effectuée sur des objets chiraux de taille macroscopique, c'est-à-dire dont la chiralité est avérée et bel et bien visible à l'œil nu. Début

2015, la SATT Conectus, convaincue par cette première preuve de concept, accepte d'intégrer le projet dans son programme de maturation. En effet, à cette époque, la volonté affichée du laboratoire est alors de séparer l'infiniment petit ; il lui reste ainsi fort à faire pour développer le prototype et le dimensionner suffisamment pour parvenir à tenir ses objectifs.

Une première réflexion commerciale s'entame alors, afin de définir l'échelle de séparation appropriée. En effet, plus les corps sont gros, plus ils sont faciles à séparer. À l'inverse, plus ils sont petits, et plus la machine doit se complexifier pour atteindre le résultat escompté. L'équipe scientifique souhaite séparer certains corps, que même les colonnes chromatographiques classiques ne peuvent adresser. En effet, certaines protéines, très fragiles, se brisent sous l'effet de la température, de la vitesse, du solvant utilisé etc., et réclament donc des conditions de séparation bien précises. Or, le procédé du laboratoire ne nécessite, en théorie, que de l'eau, et une vitesse de rotation constante. Il se prête donc à de nouvelles gammes de molécules, notamment biologiques, comme des protéines, des anticorps, de l'ADN, etc. La maturation est alors lancée sur l'application biomolécules et l'application petites molécules chimiques, de l'ordre de quelques nanomètres. Cependant, en l'état le dispositif expérimental n'est clairement pas dimensionné pour séparer de tels objets, et n'est pas encore prêt à adresser les deux marchés susmentionnés. En conséquence, l'enveloppe de maturation globale est fractionnée et allouée de sorte à pouvoir avancer en parallèle sur les développements scientifiques et techniques du projet. La majorité des fonds est ainsi investie pour financer les personnes travaillant en interne sur la technologie. Ils permettent notamment au laboratoire d'embaucher deux post-doctorants pour continuer à défricher les soubassements scientifiques de la technologie, tout en leur permettant de parfaire le premier prototype.

En parallèle, la SATT réfléchit à la voie de valorisation adéquate pour optimiser les chances du projet. L'option spin-off est très vite écartée et la SATT privilégie de contractualiser avec une entreprise bien établie, car la séparation de particules chirales est un secteur extrêmement balisé. La décision est alors prise d'établir une co-conception – un processus, répandu parmi les SATT aujourd'hui, mais pour lequel Conectus est pionnière en la matière à cette époque. Il consiste en un accompagnement consenti par une entreprise dans le développement d'une technologie initiée en laboratoire, en l'échange duquel cette dernière se voit offrir un premier droit de regard dans l'acquisition d'une licence d'exploitation au bout du processus. Cet accompagnement peut se matérialiser au travers de moyens humains ou financiers, mais peut aussi simplement revêtir une forme consultative. De manière relative, il permet d'« orienter » le développement de la technologie vers une finalité adaptée aux besoins spécifiques du co-concepteur. Cette dimension « sur-mesure » ne doit cependant pas être appuyée trop fortement, car un transfert vers d'autres partenaires, en cas de non-prise de licence par exemple, doit demeurer pleinement envisageable. Dans le cadre du projet CHIRALRES, la SATT Conectus parvient donc à se rapprocher d'une entreprise spécialisée dans la séparation de molécules chirales, intéressée par l'initiation d'une telle forme de collaboration, et un contrat de partenariat est ainsi signé. Cependant, le co-concepteur se montre transparent d'entrée. Sa spécialité étant la chimie, ce dernier n'est pas en mesure d'intervenir dans le processus de développement tant que ne lui est pas fourni un prototype viable. En effet, il n'est pas compétent pour agir directement sur l'aspect purement mécanique de la technologie.

En conséquence, la SATT Conectus commande également plusieurs études pour suppléer le laboratoire, réalisées par des cabinets extérieurs, afin de récupérer certaines données techniques cruciales pour amorcer la suite du développement. Un second investissement majeur est alors

consenti dans un nouveau dispositif, beaucoup plus évolué, qui pourrait permettre d'atteindre les objectifs fixés. Cependant, la recherche d'un prestataire à la fois capable et désireux de concevoir un tel prototype se heurte très vite à une amère réalité. En effet, le niveau de maturité actuel de la technologie demeure trop faible en l'état pour susciter l'intérêt des industriels. Le marché réclame des résultats plus probants et de premières preuves de concept au niveau moléculaire, pour ne serait-ce qu'entamer les discussions en vue d'une collaboration. De plus, la SATT Conectus est contrainte, au vu des montants consentis, de passer par un appel d'offres sur le marché public européen. Le cahier des charges exigé réclame une expertise toute particulière, s'appuyant sur une combinaison de compétences très poussées (chimie, physique, fluide, etc.). Ici, il est intéressant d'observer que malgré le potentiel disruptif avéré, et reconnu par tous, de cette technologie, son positionnement à la croisée de plusieurs domaines scientifiques se révèle très vite un frein à son développement. S'ajoute également à cela la contrainte de temporalité, ainsi que la nature spécifique de la commande. En effet, la maturation vient de débiter pour une période de 18 mois ; l'équipe scientifique désire donc acquérir ce nouveau prototype au plus vite, et ce, en un seul exemplaire.

Suite à une étude de faisabilité interne, une entreprise se porte candidate. Fin 2016, les deux parties s'accordent autour d'un contrat de prestation, tandis que l'entreprise s'engage à livrer le dispositif dans un délai de 3 mois.

Néanmoins, le respect de ce nouveau dimensionnement s'avère plus ardu que prévu. De nombreux retards interviennent alors dans la fabrication du prototype, dus à une mésestimation des difficultés par le prestataire. À nouveau, le potentiel théorique de la technologie se heurte ici à sa faisabilité technique, et freine considérablement le processus de valorisation. En conséquence, certaines frictions naissantes finissent de se cristalliser entre la SATT et l'équipe scientifique. En effet, cette dernière était déjà en désaccord avec la décision initiale de la SATT, début 2016, de vouloir recourir aux services d'un prestataire externe, plutôt que de s'appuyer sur l'expertise du laboratoire. Les retards engendrés côté prestataire ne font donc qu'envenimer les choses. De manière intéressante, on observe qu'au cours de l'année 2016, la SATT – consciente de l'enlisement du projet – adapte déjà sa stratégie initiale et décide de réallouer certains fonds pour souscrire à l'insistance du laboratoire, lui permettant de financer en interne un second dispositif de taille intermédiaire. À travers cela, les chercheurs peuvent reprendre le perfectionnement de la technologie et ainsi recueillir de nouvelles données d'étude.

Malheureusement, la compétence du prestataire industriel est définitivement prise en défaut après plusieurs vices de livraison. Ainsi, plus d'un an et demi s'écoulent sans qu'aucun prototype utilisable ne soit transmis à l'équipe scientifique et au co-concepteur. En parallèle, les fonds de maturation arrivent à épuisement, tandis que le prestataire multiplie les retards sans donner de visibilité claire.

En septembre 2018, une enveloppe exceptionnelle est accordée au projet pour boucler la maturation, mais les fonds ne permettent plus d'atteindre les objectifs qui étaient fixés. En parallèle, la SATT Conectus déclenche une procédure, toujours en cours, de contentieux à l'égard du prestataire, coupant court à la collaboration. De son côté, l'équipe scientifique est très amère, incapable d'avancer, et s'était de surcroît beaucoup investie pour aider le prestataire.

Le projet CHIRALRES entre alors dans une nouvelle phase de son développement, et réinvestit pleinement le laboratoire. La demande de brevet – déposée en 2015 – est délivrée fin 2018 et couvre plusieurs pays. En outre, l'équipe de recherche, toujours très motivée, parvient à réallouer certains fonds pour engager une doctorante et reprendre le développement du projet en interne, car le contrat des post-doctorants arrive à son terme. Cependant, elle se retrouve tout de même contrainte de revoir à la baisse ses ambitions, et ramène la proposition de valeur de la technologie – dans l'état actuel des choses – à une centaine de nanomètres tout au mieux. D'un commun accord, le contrat de co-conception initialement acté est rompu, car aucune avancée significative n'a jamais permise au co-concepteur d'entrer à son tour dans le processus. On retrouve ici cette dualité entre deux mondes qui ne communiquent pas, et au carrefour desquels le projet CHIRALRES a eu beaucoup de mal à prospérer.

À l'heure actuelle, la SATT continue de démarcher auprès de prospects potentiels, afin d'initier une nouvelle co-conception et ainsi arriver à l'objectif initial du nanomètre. Cependant, elle a bien conscience que beaucoup d'efforts ont déjà été fournis, pour relativement peu de résultats, et qu'il lui sera impossible de perfuser indéfiniment le projet CHIRALRES si une nouvelle dynamique n'est pas rapidement trouvée. En l'état, elle espère qu'une collaboration inter-établissements voit le jour, pour ainsi reprendre la gestion du brevet, car dans le cas contraire, la structure sera contrainte, à terme, de l'abandonner. Convaincue du potentiel de la technologie, elle accorde tout de même au laboratoire – début 2020 – une rallonge de six mois supplémentaires, afin d'obtenir des résultats.

Aujourd'hui, l'équipe de recherche est bien décidée à jouer pleinement sa chance jusqu'au bout. Avec du recul, celle-ci semble n'éprouver aucun ressentiment vis-à-vis de la SATT Conectus, et admet comprendre tout à fait l'inconfortable position dans laquelle elle se trouve aujourd'hui. En effet, des sommes importantes ont ainsi été investies dans le développement du projet CHIRALRES, et ses perspectives de retour sur investissement se sont aujourd'hui considérablement assombries... Néanmoins, le laboratoire estime avoir achevé certains développements majeurs, accentués par des retours marché plus que positifs. En effet, l'équipe scientifique est récemment parvenue à s'entourer d'un ancien lead manager de l'innovation dans un grand groupe chimique, et a entrepris des discussions avec certains acteurs majeurs du marché. Ces contacts lui ont notamment permis de recruter deux autres doctorants pour terminer le développement de la technologie. Ainsi, le laboratoire a bon espoir qu'au terme de ces six mois, le projet CHIRALRES puisse enfin exhiber la maturité nécessaire, sésame indispensable à son entrée dans une toute autre dimension de développement.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

Malgré l'impasse relative dans laquelle se trouve le projet CHIRALRES aujourd'hui, il est intéressant d'observer combien les parties prenantes semblent avoir, chacune à leur façon, tiré des leçons de cette première collaboration. Thomas Hermans reconnaît ainsi avoir beaucoup évolué dans sa manière d'appréhender la conduite de ses recherches. Ainsi, lorsqu'il souhaite réaliser de nouveaux projets de valorisation, il conduit dorénavant toujours une première étude de faisabilité pour s'assurer de certains aspects, tels que la présence d'un marché, les ressources nécessaires, les problèmes éventuels, etc. Il déplore notamment que certains scientifiques soient quant à eux profondément déconnectés des enjeux économiques, et a aujourd'hui conscience qu'une légère orientation de la recherche fondamentale peut parfois – même dix ans plus tard – mener à des solutions concrètes pour la société. Le chercheur a aujourd'hui identifié des canaux rapides pour sonder et investiguer le marché, qu'il n'hésite plus à mobiliser si nécessaire. Aussi, il se montre très pragmatique à l'égard des projets qui sont voués à échouer, et n'hésite plus à les abandonner le cas échéant. Enfin, et de manière générale, il reconnaît ouvertement « faire aujourd'hui les choses différemment que quand il a commencé », preuve de son acculturation réussie aux processus de valorisation.

Aujourd'hui, ses relations avec la SATT Conectus sont d'ailleurs parfaitement rationalisées, sans doute grâce au succès de son deuxième projet – MAGPUMP –, qui est lui en très bonne voie pour atteindre ses objectifs. Bien qu'il regrette encore certaines prédispositions de la SATT à trop vouloir externaliser certains processus, il reconnaît que la confiance est aujourd'hui installée. Celle-ci a ainsi grandement simplifié et fluidifié leur façon de collaborer, et le chercheur est aujourd'hui convaincu que la SATT agit au mieux pour défendre ses intérêts.

De son côté, la SATT semble, elle aussi, avoir beaucoup appris de ce projet infructueux. Premièrement, sa façon de contractualiser auprès de prestataires externes a évolué et elle se montre intransigente à l'égard des retards de livraison. Ensuite, le projet CHIRALRES a illustré qu'une idée même très novatrice n'est pas synonyme de succès garanti. En effet, bien qu'une théorie soit clairement énoncée et appuyée par un prototype fonctionnel, certaines implémentations, notamment techniques, contrecarrent parfois le dimensionnement et l'appareillage d'un système économiquement viable. La SATT Conectus se montre donc particulièrement vigilante vis-à-vis de l'adéquation entre l'ambition affichée d'une équipe scientifique et la réalité de sa faisabilité.

Enfin, il est intéressant d'observer de quelle manière la SATT répartit en interne la supervision des différents projets dont elle a la charge. Pour CHIRALRES, il s'avère qu'un profil chimiste, à l'aise sur l'aspect applicatif de la technologie, n'était pas le plus adapté pour conduire son développement mécanique et technique. Celui-ci réclamait en réalité davantage l'expertise d'un physicien. Ainsi, l'accompagnement de Thomas Hermans est désormais également assuré par un valorisateur, physicien de formation, qui s'est notamment chargé de la maturation du projet MAGPUMP.

Une réflexion similaire s'est d'ailleurs amorcée au sein de la SATT, vis-à-vis de la sélection du co-concepteur. Dans le cas d'une machine ayant une utilisation en chimie par exemple, qui retenir : celui qui fabrique la machine ou celui qui l'utilise ? Selon les projets, la nature du développement

réclame un profil plutôt qu'un autre et la SATT Conectus se montre extrêmement vigilante par rapport à cela. Elle envisage idéalement d'associer les deux – formulateur et client final – dans une nouvelle forme de co-conception, où le co-concepteur serait plus étroitement associé au client final, et vice versa.

En ce sens, l'attitude de la SATT Conectus semble corroborer les dires de son collaborateur, qui aime la décrire comme une structure « ne se reposant pas sur ses lauriers ». Dès qu'un dysfonctionnement, ou à l'inverse une perspective d'amélioration, est repéré, une action corrective est ainsi rapidement prise pour tenter de le résoudre ou de l'implémenter. Ce caractère adaptatif constant permet à la structure de renforcer continuellement ses acquis, répondre au mieux aux besoins des chercheurs qui la sollicitent, et même d'en anticiper certains de façon proactive.

b. Impacts sociétaux

L'étude de l'impact d'une technologie ainsi enlisée se doit d'être la plus conservative possible. Nous nous contenterons donc d'en donner les perspectives les plus saillantes.

Tout d'abord, ce procédé mécanique se destine dans un premier temps à être une alternative crédible à la séparation obtenue par chromatographie chirale. Ce mode de purification, très performant, s'effectue à l'aide d'un système de cartouches chromatographiques et de quantités importantes de solvant. Les cartouches sont, elles, autant de consommables qu'il faut changer fréquemment. De plus, elles coûtent relativement chères. Les solvants, eux, abîment l'intégrité de certaines molécules, faisant de la chromatographie chirale une méthode non adaptée à tout type de molécule. La technologie au cœur du projet CHIRALRES se propose d'être quelque chose de plus universelle, car fonctionnant seulement avec de l'eau. Théoriquement, elle permet donc de séparer des molécules fragiles ou biologiques, à certaines échelles hors de portée de la chromatographie chirale. De plus, son fonctionnement permet d'effectuer une séparation en continu, tandis que dans un système avec cartouches, le processus est plus lent, fractionné et nécessite davantage de manipulations. Ainsi, une telle innovation permettrait aux entreprises spécialisées dans la séparation chirale de réaliser d'énormes gains de productivité, autant en termes de temps que de matériel.

Le corollaire à cela se refléterait instantanément sur la sphère sanitaire. En effet, beaucoup de médicaments, notamment dans les pays en voie de développement, demeurent énantiomériquement non purs. Ils présentent donc d'énormes risques pour la santé des populations. Un exemple tristement célèbre de ce cas de figure demeure le scandale du thalidomide dans les années 1950, un médicament alors prescrit aux femmes enceintes pour soulager leur nausées. Cependant, la molécule – chirale – « droite » agit bel et bien comme un analgésique et un anti-nauséux, tandis que sa molécule « gauche » provoque des malformations irréversibles chez le fœtus...

Ainsi, un système capable d'effectuer la purification plus rapidement, et ce sur davantage de cibles thérapeutiques, ne tarderait sans doute pas à devenir le nouveau paradigme dominant. Les impacts sanitaires qui en découleraient seraient considérables, tant au niveau de la sécurité globale du médicament, que dans la confection de nouveaux traitements jusqu'ici impossibles à synthétiser. D'ailleurs, les grands groupes pharmaceutiques avec lesquelles l'équipe scientifique est aujourd'hui en contact n'en démordent pas ; si la technologie ne parvient pas à séparer au niveau moléculaire, le marché avoisinera le néant absolu. Cependant, si la prouesse est atteinte, le marché qui l'attend s'estime alors « en centaines de milliards de dollars ».

D. Représentations graphiques

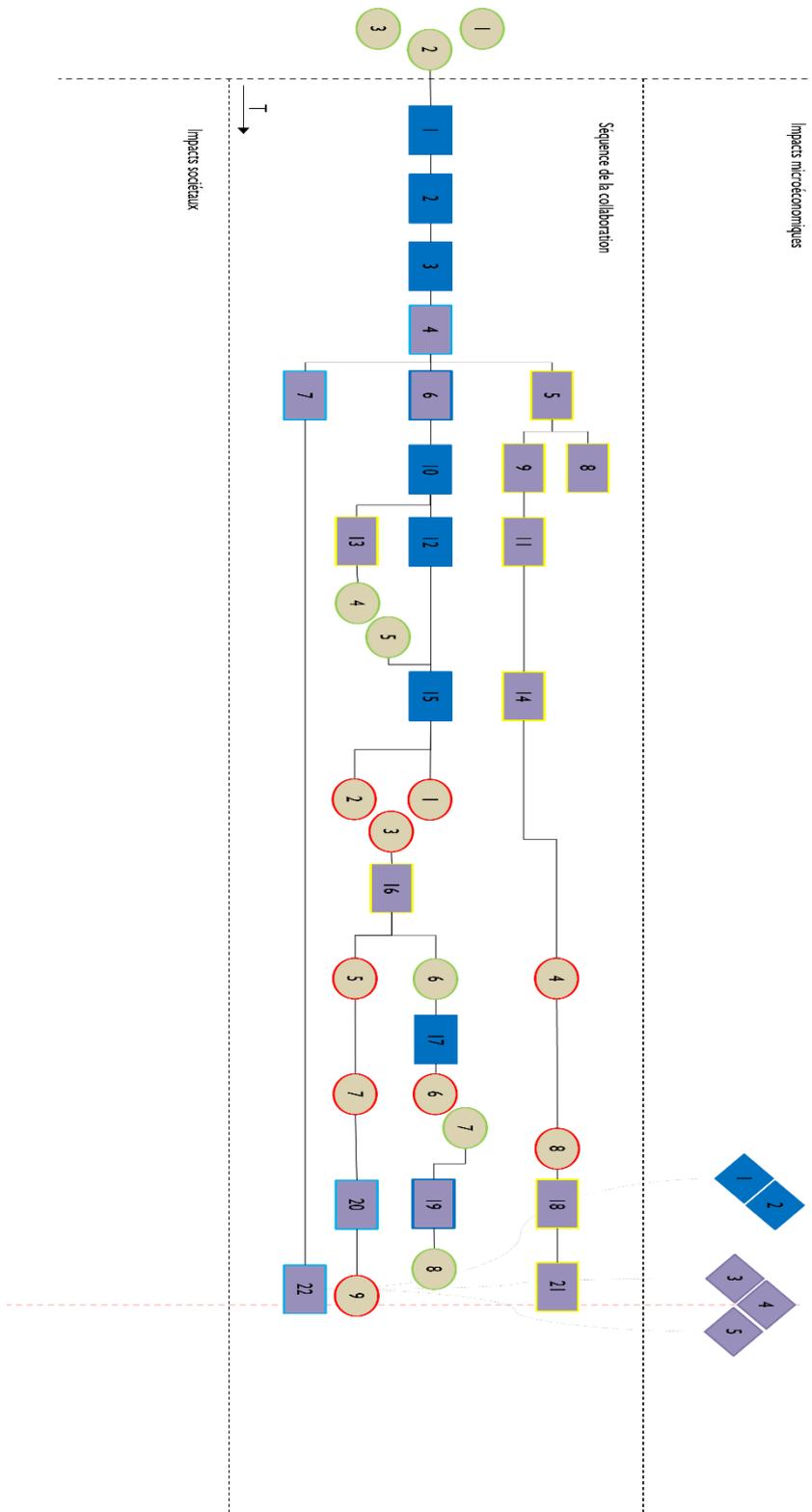


Figure : Chemin d'impact du projet CHIRALRES

Séquence de la collaboration

1. Recherche autour d'un nouveau procédé
2. Création d'un dispositif mécanique de séparation chirale
3. Prise de contact avec la SATT
4. Déclaration d'invention
5. Lancement de plusieurs études de marché
6. Octroi de fonds de maturation
7. Dépôt de brevet à couverture internationale
8. Positionnement sur le marché des petites molécules et des molécules biologiques
9. Recherche de partenaires de développement
10. Recrutement de deux post-doctorants sur le projet
11. Recherche de partenaires pour démarrer un codéveloppement
12. Poursuite du développement scientifique
13. Démarchage d'un prestataire pour élaborer le cahier des charges technique
14. Signature d'un contrat de comaturation avec une entreprise
15. Amélioration du prototype
16. Démarchage d'un prestataire pour dimensionner le dispositif à une échelle industrielle
17. Réalisation successive de plusieurs prototypes de plus grande taille
18. Repositionnement du projet vers une collaboration de recherche
19. Rallonge de l'enveloppe de maturation
20. Démarrage d'un contentieux avec le prestataire
21. Recherche de prospects intéressés
22. Entame des discussions au sujet du maintien de la PI

Impacts sociétaux

Facteurs de blocage

1. Volonté du laboratoire de réaliser le dispositif en interne
2. Volonté de la SATT de passer par un prestataire
3. Tensions naissantes
4. Incapacité du partenaire à appuyer la partie technique
5. Nombreux retards à la livraison
6. Epuisement de l'enveloppe de maturation
7. Prototype non-opérationnel
8. Rupture du contrat
9. Contentieux toujours en cours

Facteurs de succès

1. Séparation chirale par chromatographie : procédé onéreux car besoin important de consommables, lourd en manipulation
2. Inadapté ni aux molécules biologiques, ni aux petites molécules
3. Problèmes sanitaires liés à la confection de médicaments basés sur des molécules non pures
4. Appui aux travaux des chercheurs et gains de temps
5. Obtention d'un cahier des charges
6. Réallocation d'une partie des fonds à destination du laboratoire
7. Réaffectation de certaines ressources du laboratoire pour le compte du projet
8. Plusieurs marques d'intérêt du secteur privé

Impacts microéconomiques

1. Habitudes prise à l'égard de la valorisation
2. Confiance envers la SATT
3. Demande de garanties plus importantes envers les prestataires
4. Vigilance accrue à l'égard de la faisabilité technique des projets
5. Réflexion autour de la sélection des coconcepteurs

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet CHIRALRES

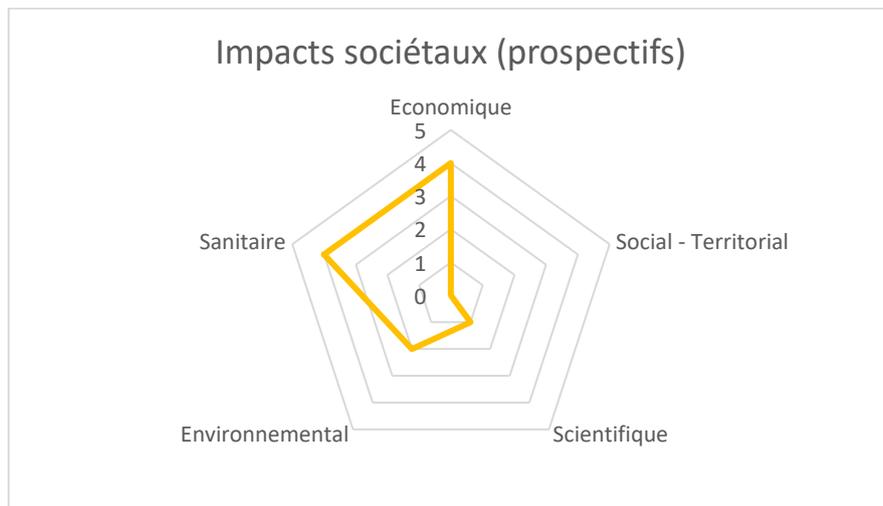
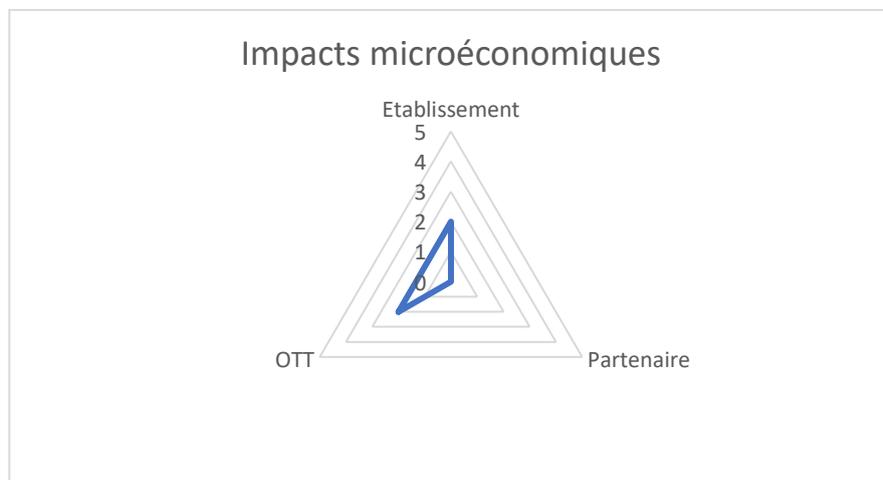
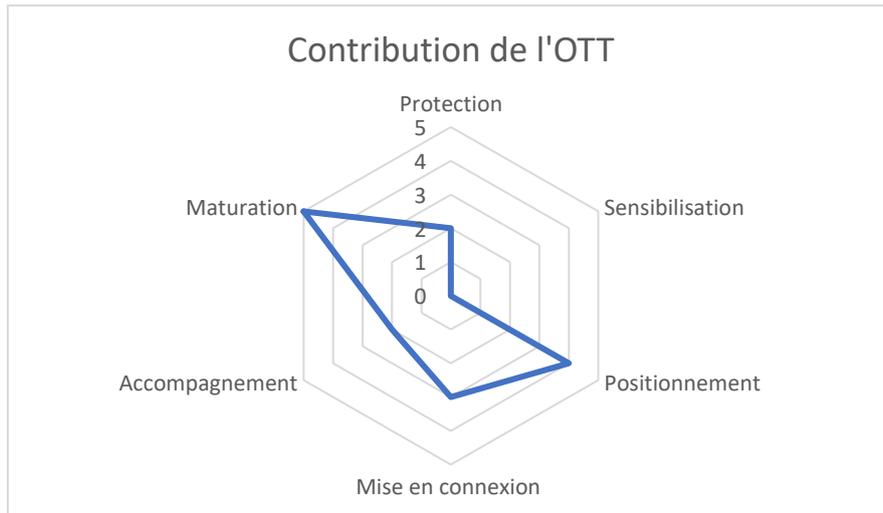


Figure : Trio de radars du projet CHIRALRES

2. Synthèse du projet FONCIJEU

FONCIJEU est un projet porté par une chercheuse de l'UMR Innovation de l'INRAE, et qui malgré le soutien d'INRAE Transfert, n'est pas parvenu à aller au bout de sa valorisation, faute de débouchés viables pour les résultats. Ces derniers portent sur un jeu pédagogique à destination des acteurs du monde rural, visant à les sensibiliser aux problématiques du foncier agricole. Sur un format coopératif, les joueurs incarnent différents personnages emblématiques, en prise avec des jeux de pouvoir et d'argent, et doivent user de leur capacité de négociation pour réaliser leurs propres objectifs. La fin de partie s'accompagne d'une phase de débriefing très importante, qui recontextualise les événements du jeu dans une réalité de terrain. La valorisation à proprement parler n'a débuté que tardivement – en 2018 –, dans le sens où la création et la construction du jeu ont été assurées en interne par le laboratoire dès 2016.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de Coline Perrin, chercheuse au laboratoire Innovation, Camille Clément, ancienne post-doctorant et porteuse du projet, Stéphanie Potok, responsable du partenariat à INRAE Transfert, et Orlane Gadet, chargé d'affaires. Les interviews de Coline Perrin et de Camille Clément ont été conduites séparément.

A. Contexte collaboratif

Le projet FONCIJEU résulte d'un projet ANR décroché par l'UMR Innovation de l'INRAE, – basée à Montpellier –, intitulé JASMINN. À partir de septembre 2015, le financement permet notamment de recruter en post-doctorat une ancienne thésarde du laboratoire – Camille Clément –, à l'époque en poste à l'ISARA de Lyon, qui a notamment participé à distance à la rédaction de la réponse à l'ANR. Cette dernière effectue dès lors ses recherches sur le thème de la justice foncière, et déploie un modus operandi hérité de la recherche-action, à travers la conduite de nombreuses interviews réalisées auprès d'agriculteurs de la région. Ce terrain donnera notamment corps au projet de jeu pédagogique intitulé Terre en Jeu – qui deviendra par la suite Foncijeu – puis à certaines velléités de valorisation de plus en plus marquées. INRAE Transfert entre progressivement dans la boucle à partir de 2017 via une première déclaration d'invention, mais c'est en 2018 que la structure commence véritablement à mettre son expertise au service du projet.

B. Déroulé du projet et contribution de l'OTT

Ce post-doctorat fait suite aux travaux de thèse de Camille Clément, qui portaient déjà à l'époque sur certains arrangements, sans contrats de location officiels, de fermage observés entre propriétaires fonciers et agriculteurs autour de Montpellier. Cette dernière retourne donc sur le terrain réinterroger d'anciens interlocuteurs (agriculteurs, maires de communes, propriétaires, etc.) et parvient rapidement à densifier son matériel d'analyse initial.

Passionnée par l'univers du jeu, et animée par le souhait de restituer ses observations de manière ludique et vulgarisée, la chercheuse va petit à petit opter pour des modes de communications particulièrement originaux. Tout d'abord, elle se sert d'un appel à idées interne à l'INRA comme d'un tremplin pour réaliser un court-métrage mettant en scène l'ANR JASMINN, et en particulier ses propres recherches. À travers la rédaction du script, elle commence d'ores et déjà à identifier certaines figures récurrentes, qui lui resserviront par la suite. Un nouvel appel à manifestation pour le festival international de géographie de Saint-Dié-des-Vosges la pousse à expérimenter un nouveau support de communication, cette fois-ci au travers d'un jeu de société.

Bien que la technique soit à ce stade encore relativement rudimentaire (plateau rétroprojeté, etc.), la chercheuse dispose déjà de la plupart des ingrédients qui viendront par la suite composer le jeu définitif. La présentation se déroule en petit comité, mais parvient à attirer l'attention d'une animatrice d'antenne de développement rural en Belgique. Celle-ci ne tarde pas à recontacter la chercheuse, et l'invite à venir animer le jeu sur son territoire d'activité. Cette sollicitation sonne comme un véritable coup d'accélérateur pour le projet, et Camille Clément se rend compte que des améliorations, notamment de forme, pourraient permettre de mieux diffuser le message du jeu.

Cependant, cette velléité de jeu pédagogique n'existe jusqu'à présent qu'en dehors de tout cadre légal, dans la mesure où la chercheuse n'a pas été recruté spécifiquement pour cela. De fait, la réalisation d'un jeu ne fait pas partie des objectifs de sa mission. Bien qu'elle ait bénéficié jusque-là du soutien de Coline Perrin, cheffe du projet JASMINN, tout comme celui du directeur du laboratoire – qui l'ont personnellement aidé à réaliser la première maquette du jeu –, aller plus loin à ce stade nécessite de dégager à la fois du temps et des moyens. La chercheuse sollicite donc une nouvelle fois le soutien de sa hiérarchie qui, bien qu'un brin désarçonnée – en termes notamment de coordination de projet –, finit par répondre favorablement à sa requête. En conséquence, sa mission est officiellement redimensionnée, et une partie du financement est réallouée à la fabrication d'un support de jeu moins artisanal. Le plateau de jeu fait donc l'objet d'une commande auprès d'une designer, identifiée dans l'entourage de la chercheuse, et de nombreuses parties de test débutent, tant avec certains de ses amis, que lors d'évènements plus officiels, tels que le séminaire annuel de JASMINN. Les premiers retours sont très encourageants, de la part même de chercheurs plus émérites qui étaient pourtant réfractaires à l'idée initialement. Ainsi, les mécaniques ne tardent pas à se rôder, tout comme la technique d'animation, et la chercheuse se présente en Belgique avec un jeu bien plus abouti que par le passé. L'évènement remporte une nouvelle fois l'adhésion des participants, et conforte la chercheuse dans son idée de capitaliser par la suite sur ce jeu pédagogique. En parallèle, le contrat de post-doctorat arrive lui aussi à son terme, et Camille Clément se met donc en quête de nouvelles dispositions pour prolonger cette expérience.

Elle parvient rapidement à identifier un appel à projet de la région Occitanie, en partenariat avec la SATT AxLR – sorte de prématuration –, auquel elle candidate avec le soutien du laboratoire, et finit par le décrocher. Dans l'intervalle, elle est cependant contrainte de se mettre au chômage, et dépose les statuts d'une micro-entreprise, tandis que le projet est déposé au nom de l'INRA. Pour la première fois au cours du projet, la chercheuse est suppléée par INRA Transfert, qui l'aide également au dépôt du dossier. La structure flaire alors le potentiel du projet, invite l'équipe à signer une déclaration d'invention, prérequis au dépôt du dossier, et commence à sensibiliser les chercheurs aux problématiques de valorisation. De plus, elle communique sur son propre site web au travers d'une newsletter, et met en avant le projet Foncijeu, qui n'a jusque-là bénéficié d'aucune forme de communication vers l'extérieur. Il s'est cependant écoulé plus d'un an entre la sortie du jeu, et l'arrivée tardive d'INRA Transfert dans le processus.

En décembre 2017, la chercheuse obtient donc un CDD d'un an à temps partiel, faisant office de prolongation de son post-doctorat initial. Elle le met ainsi à profit pour développer toujours plus avant le jeu, en le déclinant à travers certaines versions adaptées aux spécificités d'autres territoires. En effet, le jeu dans son état actuel ne reflète que la réalité du périurbain de Montpellier, essentiellement viticole. À partir de ce moment-là, le projet FONCIJEU – qui était initialement le fait du projet JASMINN – devient véritablement le projet de Camille Clément, en raison d'une

individualisation toujours plus marquée, consécutive au besoin impérieux de lui sécuriser un cadre de travail pérenne.

En réponse à certaines demandes d'opérationnalisation, la chercheuse souhaite désormais développer des extensions à même de refléter une plus grande diversité de situations et de territoires, davantage centrés autour de l'élevage, l'arboriculture, la grande culture, etc., et parvient à en réaliser cinq versions différentes. En prime, elle entreprend de développer une version intégrant la question du bâti, absente du jeu originel, et collabore pour ce faire avec une autre chercheuse du projet JASMINN, davantage spécialisée sur cet aspect. Au total, trois déclarations d'invention supplémentaires ont été déposées à l'égard de ces versions. En parallèle, elle multiplie les séances de test avec des publics variés, dont la plupart font intervenir des étudiants d'université, d'école d'ingénieurs, etc. Elle parvient même à animer des sessions avec des élus et autres agents du développement territorial. Grâce aux retours qu'elle recueille, le jeu parvient à atteindre différents degrés de complexité, destinés à diverses audiences plus ou moins spécialistes de la question du foncier agricole. Enfin, sur la partie purement visuelle et technique, la chercheuse réitère sa volonté de collaborer avec son amie designer, et le jeu se pare rapidement de ses atours définitifs.

Une fois le jeu réellement abouti, la chercheuse entend désormais défricher le marché pour savoir si de tels concepts de jeux existent déjà, et ainsi voir s'il n'est pas possible d'y adosser un semblant d'activité économique. Il est bon de souligner qu'au départ, le jeu était pensé avant tout comme un outil de médiation et de vulgarisation, et ne se destinait pas à une diffusion commerciale. Elle se rapproche notamment d'un autre chercheur, alors en retraite, qui a lui aussi développé un jeu pédagogique dans les années 1980, davantage centré autour de l'aménagement urbain. Ce dernier lui expose les difficultés qu'il a rencontrées, ainsi que le modèle économique qu'il est parvenu à développer – à savoir la formation d'animateurs spécialisés. La chercheuse en profite pour se former audit jeu, et va même jusqu'à en animer elle-même des parties. En retour, il semblerait que Foncijeu ait lui aussi influencé son confrère académique, qui a notamment souhaité décliner son propre jeu à travers une version plateau. En outre, celui-ci a fait appel aux services de la même designer pour la réaliser.

La rallonge de financement arrive bientôt à son terme, et Camille Clément continue de peaufiner le jeu, notamment son extension intégrant la question du bâti. Elle parvient notamment à intégrer un second projet de recherche, baptisé Bâti'Alim, adressant frontalement les problématiques relatives au bâti alimentaire, alors très peu étudiées par la littérature. Le projet est accepté par la Fondation de France, et prévoit qu'une part du financement permette à la chercheuse d'être recrutée via un CDD à temps partiel, et ainsi rester dans le giron de la recherche publique. Elle consacre donc la moitié de son temps à ce nouveau projet, mais se voit autorisée à consacrer la moitié restante au développement de Foncijeu, bien qu'il n'apparaisse pas central au sein de celui-ci.

En parallèle, INRA Transfert – avec qui elle continue d'entretenir des contacts, et qui lui apporte un soutien, notamment moral, à travers des rendez-vous réguliers – revient vers elle avec une double opportunité. La première porte sur un stand lors du Salon de l'Agriculture, qui donnerait l'occasion à la chercheuse de présenter son jeu, tandis que la seconde se traduit par le financement d'une étude de marché. À ce stade, la chercheuse est de plus en plus attirée vers l'entrepreneuriat, et commence ainsi à esquisser certaines pistes d'activité autour de l'animation territoriale. Son souhait n'est pas d'en faire un jeu commercial, ni d'en faire un jeu trop spécialisé, mais bien un jeu pédagogique, à même de sensibiliser les joueurs tout en s'amusant, et nécessitant tout de même des

sessions de jeu spécifiques, ainsi que la présence d'un animateur. Il est intéressant de souligner qu'elle a ainsi décliné une proposition de la SATT AxLr, qui souhaitait développer à partir de Foncijeu un jeu de plateau destiné au grand public, suite à une première valorisation réussie dans ce domaine. Cependant, la SATT refusait catégoriquement de prendre le projet FONCIJEU en maturation, faute de débouchés suffisants, notamment en termes de perspectives d'emploi. C'est pourquoi INRA Transfert met en relation la chercheuse avec une autre structure de valorisation, qui propose un accompagnement prenant la forme d'une première étude de marché, destinée à des projets situés au milieu du gué. Une nouvelle fois, Camille Clément parvient à l'obtenir. Cette dernière demande ainsi à son interlocuteur d'investiguer trois branches de développement potentielles : la formation dans des écoles spécialisées en agronomie, le secteur de l'urbanisme, ainsi que le monde du jeu en entreprise. Les résultats de l'étude se révèlent très détaillés, mais réfrèment rapidement certaines ardeurs de la chercheuse, qui comprend que la plupart des secteurs sont déjà soit bouchés, soit compliqués d'accès, soit en manque de financement pour rémunérer pareille activité. En parallèle, INRA Transfert met en relation la chercheuse avec l'incubateur de l'école SupAgro de Montpellier, ce qui lui permet de structurer plus précisément ces possibilités d'activité.

À cette époque, le projet Bâti'Alim connaît cependant une restriction budgétaire, qui contraint la chercheuse à basculer en temps partiel. Devant l'imminence de sa fin de contrat, et consciente que ses possibilités de rester au sein de l'INRA sont dès lors devenues infimes, elle n'a finalement d'autre choix que de considérer prendre un autre emploi. Elle profite du temps qui lui reste pour suivre une formation de médiation scientifique, qui lui vaut l'obtention d'un diplôme, puis candidate à un CDI de chargé de mission scientifique au sein d'une structure d'accompagnement de l'écosystème montpellierain, appelée Agropolis Fondation. Durant le processus de recrutement, elle reçoit un prix de l'innovation de l'université de Montpellier pour Foncijeu, et hésite fortement à tout de même continuer. Finalement, elle est recrutée et demeure actuellement toujours en poste dans cette structure

Le projet Foncijeu est donc à l'arrêt, faute de temps pour que Camille Clément puisse réellement s'y consacrer. Celle-ci a donc rapidement basculé d'un extrême à l'autre, et regrette véritablement cette situation. Elle semble néanmoins confiante pour le futur, et sait qu'elle finira par créer sa propre structure – un format associatif est notamment à l'étude –, mais est actuellement à un stade de sa vie qui l'empêche de réaliser à court terme cette ambition. Elle semble particulièrement reconnaissante à l'égard des chargés d'affaire d'INRA Transfert, qui lui ont fait découvrir le monde de la valorisation. Elle admet que c'est en grande partie grâce à eux, qu'elle a elle-même candidaté à Agropolis Fondation, qui jouit d'un mode de fonctionnement relativement similaire. En outre, elle aurait aimé intégrer une véritable structure de valorisation si l'occasion s'était présentée. Elle est également reconnaissante des différentes discussions qu'elle a pu avoir avec les différentes structures de valorisation, car c'est notamment grâce à cela qu'elle a véritablement compris le sens du transfert. Ainsi, son objectif n'est plus tant de créer une start-up, mais davantage trouver le moyen de transférer son savoir à plusieurs animateurs, capables à leur tour de former d'autres animateurs, etc., permettant par ce biais au jeu de continuer à exister et diffuser ses enseignements. En effet, le jeu à proprement parler est finalisé et fonctionne déjà particulièrement bien, bien qu'il nécessite un animateur qui y soit rompu. Or, de l'aveu même des personnes qui ont accepté de l'aider, ce n'est plus tant du jeu dont il faut se soucier, mais bien des compétences en animation territoriale, en diagnostic, etc., que celle-ci a développées. Voilà désormais ce que Camille Clément estimerait être un transfert réussi, dans le cas de Foncijeu.

Aujourd'hui, cette dernière nourrit tout de même un sentiment d'échec, ainsi qu'une profonde amertume, et aurait aimé que les choses se passent différemment, notamment en termes d'accompagnement aux origines. En effet, elle estime avoir trop souvent eu un coup d'avance sur les différentes structures qui l'ont épaulée, et a donc été contrainte de réaliser une grande partie du travail par elle-même. Cependant, elle est aussi consciente que la réalité en SHS est également à incriminer, et se doit surtout d'évoluer, car celle-ci repose encore trop sur la création de micro-entreprises, complètement extérieures aux circuits de la valorisation. Dans le même temps, elle a aussi compris que son propre projet professionnel avait très rapidement dépassé le seul transfert de ses résultats de post-doctorat, et n'était donc plus tant du ressort de la valorisation, que d'une véritable création d'activité, à vocation essentiellement sociétale. Elle s'est notamment rapprochée d'un incubateur spécialisé dans ce domaine, mais pêche à nouveau par manque de temps, pour donner corps à cette nouvelle étape du projet. Des discussions autour de la propriété intellectuelle sont enfin en cours, dont les droits reviennent à l'INRA, tandis que la chercheuse souhaiterait tout faire basculer en Creative Commons. À cet égard, Camille Clément estime être partie en conflit avec l'institut, bien qu'elle entretienne toujours de bons rapports avec son personnel – notamment au sein d'INRA Transfert –, et regrette sincèrement que les choses en soient arrivées là.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

Aujourd'hui, le projet FONCIJEU n'a pas généré de retombées majeures pour le laboratoire. En effet, dans la mesure où Camille Clément a porté à bout de bras le développement du projet, personne aujourd'hui au sein du laboratoire n'a souhaité – ou n'est parvenu – à reprendre le flambeau après son départ. Cette dernière assume sa part de responsabilité dans cette situation. Elle reconnaît ainsi avoir aimé travailler en toute autonomie, mais admet paradoxalement s'être sentie à de nombreuses reprises isolée au cours du développement. Une newsletter autour de Foncijeu a bien été mise en place au sein du laboratoire, mais de l'aveu de certains chercheurs, cette personnalisation du projet a nui à son appropriation par d'autres. Ainsi, de manière concrète, le projet a seulement permis de réaliser une publication scientifique, présentant les résultats du post-doctorat de la chercheuse. Malgré tout, le laboratoire reconnaît que Foncijeu aura su apporter à l'ANR JASMINN – intrinsèquement construit autour de la recherche fondamentale – une dimension et des résultats plus appliqués, davantage axés sur la vulgarisation et le transfert. En ce sens, Foncijeu est décrit comme un résultat « très fort » de JASMINN.

De fait, d'autres formes d'impacts, plus informelles, sont ainsi à mettre en évidence. Notamment, le projet FONCIJEU s'inscrit dans une longue tradition de recherche-action au sein de l'UMR Innovation. Ainsi, les chercheurs de cette unité sont encouragés à identifier et participer par eux-mêmes à l'élaboration d'innovations à caractère sociétal.

Coline Perrin a par exemple entamé de son côté son propre parcours de valorisation. En effet, celle-ci a recensé tout au long de JASMINN différentes innovations foncières et a ensuite noué un partenariat avec une association, nommée Terres de Liens, pour créer une plateforme web collaborative, à même de les exposer au grand public. Elle a déposé une autre déclaration d'invention sur son itinéraire méthodologique et a décroché un financement de prématuration INRAE pour développer cette plateforme, intitulée Récolte. Au moment de la réalisation de cette

interview, elle envisageait également de déposer une marque autour du projet, pour un lancement autour de septembre 2020.

En parallèle, la chercheuse responsable du projet Bâti'Alim a également pu s'essayer à la valorisation de ses recherches et a notamment pu coconcevoir et expérimenter certains bâtiments alimentaires innovants. Cette dernière a récemment obtenu un nouveau financement de prématuration de la région Occitanie, afin de mettre en ligne des tutoriels pour réaliser pareils prototypes de bâtiments démontables et mobiles. Des déclarations d'invention ne devraient d'ailleurs pas tarder à être déposées.

Aujourd'hui, Coline Perrin envisage de bâtir un avenir de valorisation commun à ces différentes initiatives, et entend y inclure Foncijeu. Elle bénéficie à ce titre du soutien de sa chargée de partenariat innovation, qui fait également le lien entre elle et INRAE Transfert. D'ores et déjà, un projet de livre est en cours chez un éditeur, autour de l'agriculture urbaine, pour présenter cette grappe d'innovations très opérationnelles. En outre, elle a bien l'intention de construire une stratégie 3 en 1 à plus long terme, et désire même recruter de nouveaux collaborateurs pour y parvenir. En effet, le départ de deux des actrices historiques du projet JASMINN l'empêche aujourd'hui de donner de véritables suites à cette ambition.

Quoiqu'il en soit, Coline Perrin avoue sincèrement avoir trouvé du sens à son métier et à ses recherches, à travers les différents projets de valorisation qui ont été entrepris des suites de l'ANR JASMINN. Elle reconnaît avoir pris conscience de son « utilité sociale », et être maintenant davantage en prise avec les enjeux socioéconomiques qu'impliquent ses recherches. Ainsi, la valorisation de ces différents travaux de recherche contribue réellement à son épanouissement professionnel, et améliore son sentiment d'utilité au travail. Si elle désire conserver une part prégnante de son temps pour conduire des recherches plus fondamentales, elle entend désormais consacrer une part plus substantielle aux opportunités de valorisation qui en découlent, bien qu'elle reconnaisse que cela prend beaucoup de temps et d'énergie. À l'époque, elle s'apprêtait à prendre la tête d'un collectif de recherche, et entendait – le cas échéant – penser cette complémentarité entre recherche et valorisation au niveau du collectif.

Enfin, toutes ces initiatives appliquées sont aujourd'hui susceptibles de fertiliser ses propres velléités de recherche. La plateforme Récolte est par exemple amenée à se développer de façon collaborative avec le temps, lui permettant – à terme – d'accéder à des données de plus en plus fines et détaillées. Aussi, Foncijeu donne théoriquement accès à un terrain privilégié pour observer les parties, et ainsi faire de l'analyse économique, étudier la rationalité des acteurs, etc. – bien qu'aucune exploitation recherche du jeu n'ait encore vu le jour, faute de moyens humains à y consacrer. De fait, l'impact n'apparaît plus comme uniquement unidirectionnel, de l'amont vers l'aval, mais aussi remontant, de la valorisation vers la recherche fondamentale.

b. Impacts sociétaux

Sur le volet sociétal, il est en l'état compliqué d'identifier certaines formes d'impact, dans la mesure où le projet est aujourd'hui véritablement enlisé, sans réelle perspective de relance à très court terme. Il est cependant un aspect particulièrement éloquent qu'il est d'ores et déjà possible de mettre en avant, à savoir l'usage du jeu dans des contextes de formation. Ainsi, le jeu a déjà joui d'une importante diffusion au cours de son développement, bien qu'aucun produit ou service commercialisable n'ait encore pu lui être adossé. Notamment, le jeu a été utilisé de façon récurrente

dans des cours du master de géographie de l'Université de Bordeaux, à l'école Polytech, à l'école SupAgro, etc. D'autres sessions ont été organisées au sein d'associations, avec des élus, etc. Au total, et sans compter les nombreuses parties de test, Camille Clément a animé plus d'une trentaine de sessions, pour un total de 300 à 400 personnes sensibilisées aux problématiques du jeu. Cette dernière nous a également fait part des nombreuses sollicitations dont elle a fait l'objet, de la part de lycées agricoles ou d'écoles d'agronomie. Malheureusement, ses nouvelles responsabilités professionnelles l'empêchent d'y répondre favorablement pour le moment.

Outre cet aspect scientifique, directement lié à la diffusion des savoirs contenus dans le jeu, celui-ci permet d'éveiller les consciences aux problématiques du foncier agricole. De fait, le jeu, à son modeste niveau, jouit d'un impact sociétal – tant social que territorial – manifeste, notamment dans le contexte actuel, où de nombreuses personnes entendent désormais retourner vivre à la campagne. Cette prise de conscience des enjeux et des problématiques pour les différents acteurs en place peut permettre une meilleur acculturation à un retour en milieu rural.

D. Représentations graphiques

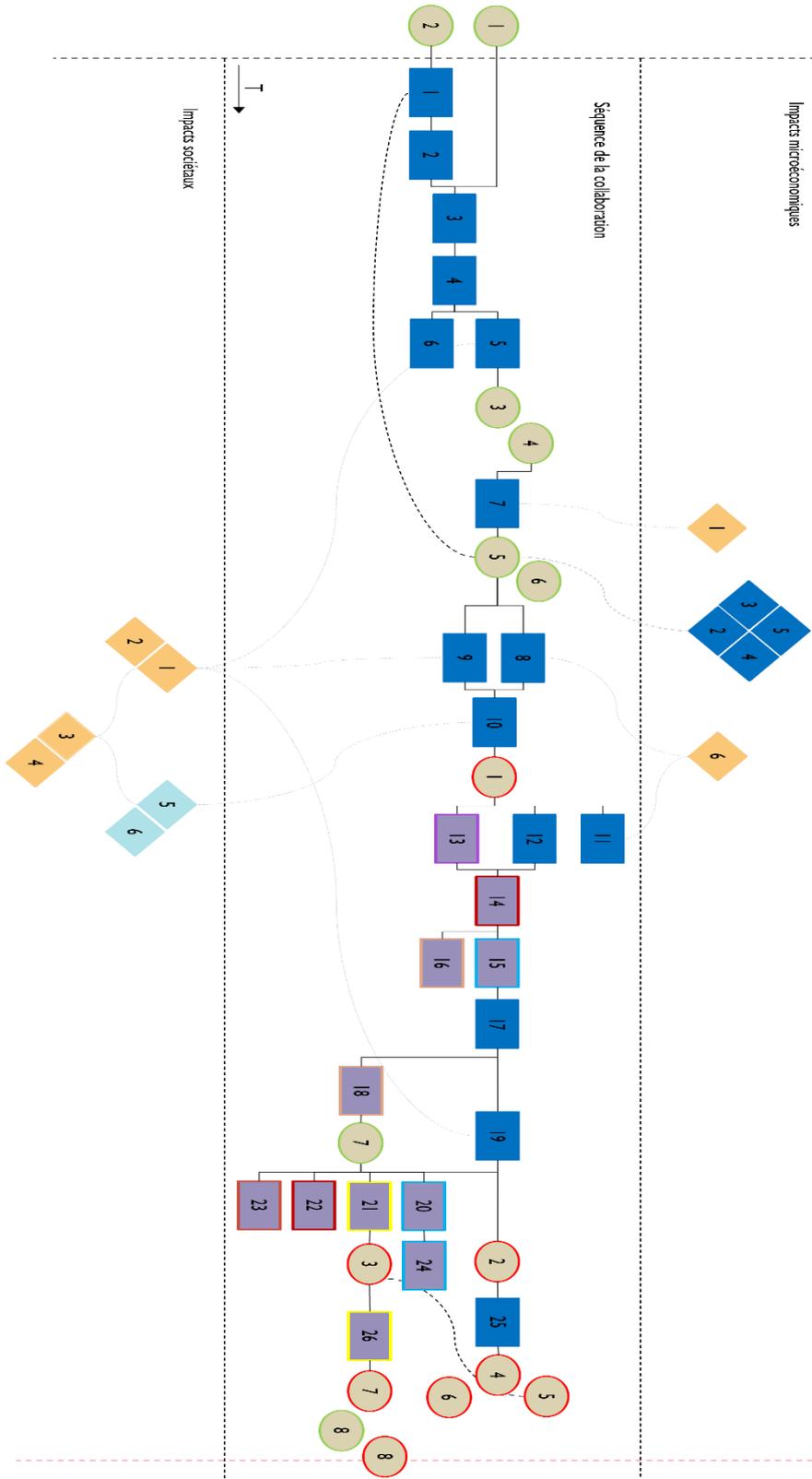


Figure : Chemin d'impact du projet FONCIJEU

Séquence de la collaboration

1. Recrutement d'une nouvelle chercheuse
2. Obtention d'un financement ANR Jeunes Chercheurs JASMINN
3. Recrutement en post-doc
4. Recherches sur le terrain de Montpellier
5. Création du jeu « Terre en Jeu » pour le Festival International de Géographie de Saint-Dié-des-Vosges
6. Réalisation d'un court-métrage sur l'ANR JASMINN
7. Demande de repositionnement de la post-doc sur le projet
8. Création d'un plateau de jeu
9. Approfondissement des concepts du jeu
10. Animation du jeu en Belgique
11. Prise de contact avec le créateur d'un autre jeu pédagogique
12. Candidature à un appel à projets de la région Occitanie
13. Détection du projet par une CPI de l'INRA
14. Intégration d'INRA Transfert au processus
15. Déclaration d'invention
16. Publication d'un article sur le site de l'INRA
17. Obtention du financement et embauche en CDD
18. Démarrage d'un accompagnement et suivi avec réunions régulières
19. Développement de diverses extensions du jeu
20. Deuxième déclaration d'invention
21. Obtention d'une étude de marché
22. Mise en relation avec un incubateur
23. Obtention d'un stand au Salon de l'Agriculture
24. Dépôt de la marque Foncijeu
25. Obtention d'un financement Fondation de France
26. Réflexion sur la suite de Foncijeu

Impacts sociétaux

1. Nombreuses sessions de jeu auprès de différents publics...
2. ... y compris des décideurs publics
3. Sensibilisation aux problématiques du foncier agricole
4. Meilleure compréhension des réalités des acteurs sur le terrain
5. Intégration du jeu dans des cursus universitaires
6. Marque d'intérêt des lycées agricoles

Facteurs de blocage

1. Première fin de contrat
2. Deuxième fin de contrat
3. Perspectives marché assombries
4. Troisième fin de contrat
5. Lassitude de la porteuse de projet
6. Acceptation d'un CDI et sortie du projet
7. Importants efforts de dé-personnification du jeu à consentir
8. Manque de temps de la chercheuse intéressée

Facteurs de succès

1. Thèse académique sur la publicisation des espaces périurbains
2. Laboratoire INRA spécialisé dans la recherche appliquée
3. Très bons retours
4. Contact pour réitérer le jeu en Belgique
5. Soutien total du laboratoire
6. Réaffectation de fonds pour le développement du projet
7. Soutien moral et psychologique
8. Volonté au sein du laboratoire de poursuivre la valorisation de Foncijeu

Impacts microéconomiques

1. Prise de conscience de la porteuse de projet quant à la valorisation de ses recherches
2. Démarrage en parallèle de nouveaux projets de valorisation au sein du laboratoire
3. Plateforme collaborative recensant les innovations foncières
4. Mise en ligne de tutoriels autour du bâti alimentaire
5. Rédaction d'un ouvrage pour présenter ces innovations
6. Réel impact sur l'activité de la graphiste

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet FONCIJEU

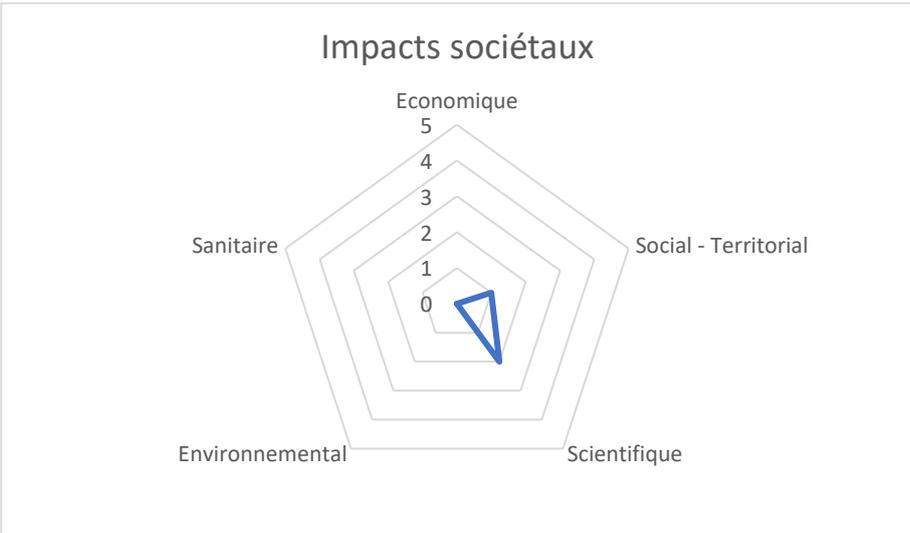
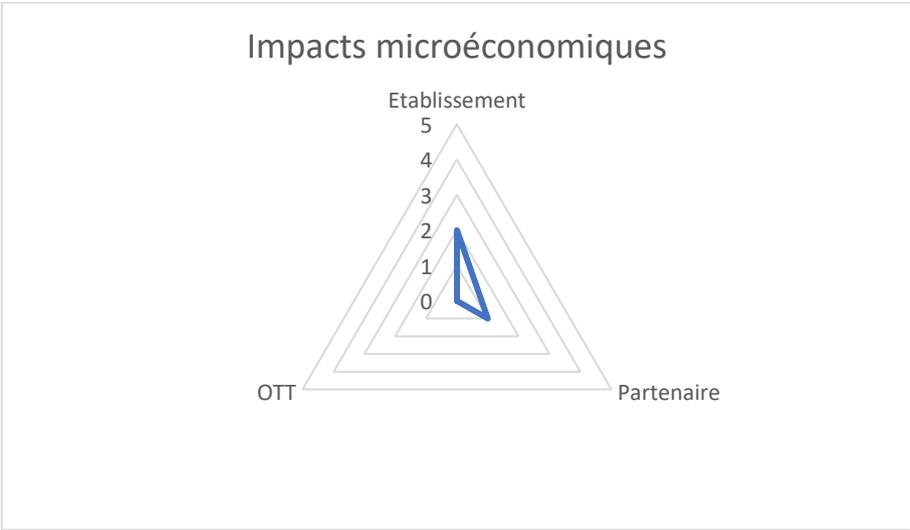
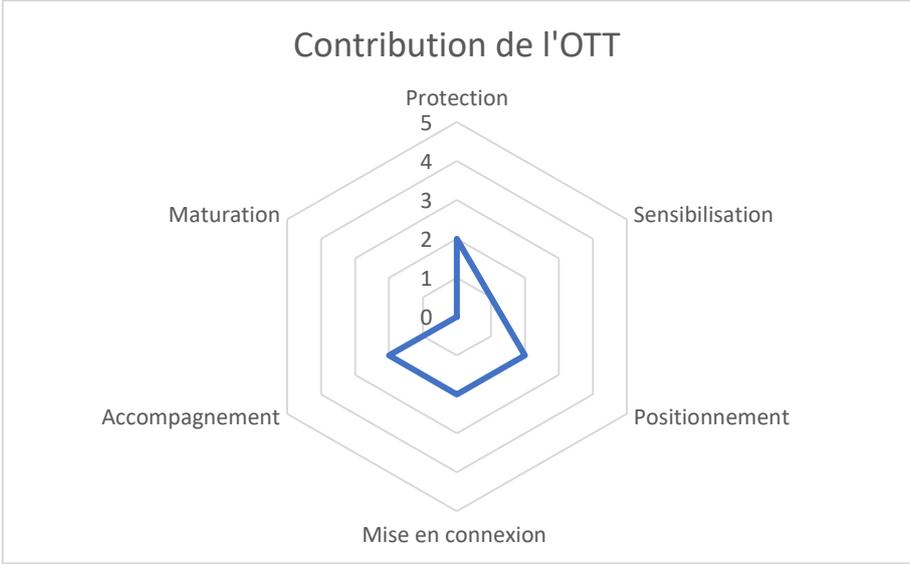


Figure : Trio de radars du projet FONCIJEU

3. Synthèse du cas ICHEM

ICHEM est un projet de transfert de technologie, initié par le Laboratoire d'Innovation Thérapeutique, UMR de l'Université de Strasbourg et du CNRS, qui porte sur la vente sèche d'un logiciel de criblage de molécules actives à une industrie pharmaceutique américaine, Eli Lilly. Le projet a été conduit sous la responsabilité de la SATT Conectus, à partir de 2018, et s'est prolongé par-delà la cession du logiciel via une nouvelle collaboration de recherche entre le laboratoire et le partenaire, pilotée cette fois par le CNRS.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de :

- Didier Rognan, directeur du laboratoire,
- Jérémy Désaphy, ancien doctorant aujourd'hui employé de la société pharmaceutique Eli Lilly,
- Vincent Bischoff, ancien chargé d'affaires à la SATT Conectus.

Chaque interview, réalisée entre janvier et mars 2020, a été conduite séparément.

Les propos rapportés à Jérémy Désaphy relèvent de son avis personnel, et non de celui de l'entreprise Eli Lilly.

A. Contexte collaboratif

La suite logiciel Ichem a été développée par un doctorant du Laboratoire d'Innovation Thérapeutique (LIT) à partir de 2014, dans le cadre d'un contrat de recherche partenariale passé avec un laboratoire pharmaceutique privé, courant jusqu'en 2016. Au terme dudit contrat, ce partenaire décide de ne pas prendre d'option sur le logiciel, dont la propriété revient dès lors exclusivement au laboratoire. Celui-ci décide alors de continuer à développer le logiciel en interne, qui s'avère particulièrement efficace dans le criblage et l'analyse des structures cristallographiques de protéines. En parallèle, le thésard, lui-même co-inventeur, est recruté par une entreprise pharmaceutique étagère, Eli Lilly, et part s'installer aux Etats-Unis, pour effectuer un post-doctorat. Deux années passent, puis ce dernier prend conscience que les nouveaux objectifs de l'entreprise s'alignent particulièrement bien avec les différents outils que propose le logiciel Ichem. Il en réfère à sa hiérarchie, qui entame des discussions avec le laboratoire, en vue d'obtenir le code source du logiciel. La SATT Conectus est alors mandatée pour superviser la négociation, et intègre le processus en 2018. Les deux parties n'avaient jamais collaboré auparavant, mais il est tout de même à noter que le doctorant, alors en poste aux Etats-Unis entre 2016 et 2018, a également continué à travailler sur certains projets en lien avec son ancien laboratoire, cultivant ainsi des relations cordiales à son égard.

B. Déroulé du projet et contribution de l'OTT

L'ancien doctorant, étant à la fois demandeur et créateur du logiciel en question, se met très rapidement en retrait dans les discussions, afin d'éviter tout conflit d'intérêt, et renonce notamment à percevoir d'éventuelles primes liées à son statut d'inventeur. Il informe simplement sa hiérarchie des bienfaits que le logiciel pourrait effectivement leur apporter, une fois intégré aux process de l'entreprise, et laisse ensuite les diverses parties concernées y réfléchir, puis établir les contours que pourraient prendre la collaboration. Décision est alors prise d'acquiescer le code source du logiciel, afin de pouvoir en user et le modifier à leur guise. Le LIT redirige alors la demande industrielle vers la SATT, qui se charge d'établir le dialogue avec le service juridique de l'entreprise. À proprement

parler, ce transfert porte sur une technologie sèche, qui ne nécessite pas d'investissement préalable, car déjà opérationnelle. S'en suit cependant une période relativement longue de négociation, qui de l'aveu de chacun, a été criblée de lenteurs à plusieurs niveaux.

Tout d'abord, le directeur du LIT reconnaît que le développement de code n'est jamais entrepris au sein du laboratoire dans une optique de transfert, mais avant tout pour répondre à un besoin académique, qui est soit inassouvi en l'état, soit tributaire d'un software déjà existant mais trop cher à acquérir. De fait, il lui a dans un premier temps fallu estimer la valeur réelle du logiciel, en le comparant notamment à l'état de l'art, auprès d'éditeurs officiels, mais également savoir quel était l'investissement total qui avait d'ores et déjà été alloué à son développement : les différents salaires successifs, le savoir-faire du laboratoire, l'environnement de travail, etc. Une fois le coût complet calculé, son montant est transmis à l'entreprise, qui finit par reconnaître la justesse du prix.

Cependant, ni la SATT, ni le CRNS, alors copropriétaire des droits du logiciel, n'acceptent de convenir d'une vente sèche sur le logiciel, sans y adosser en parallèle un contrat de collaboration attendant. En effet, l'organisme de recherche exige qu'un accord soit passé, avec une possible prise de licence sur le travail additionnel qui est fait durant cette période de recherche partenariale. Les parties finissent donc par convenir d'un contrat de collaboration de 5 ans, à compter de 2018 et ce jusqu'en 2023, définissant un cadre légal à sa conduite. Les objectifs et tâches sont dès lors bien réparties de chaque côté, avec l'ambition de mettre un maximum en commun les développements. Toutefois, le laboratoire se réserve évidemment le droit de poursuivre de son côté ses propres modules et améliorations, en dehors du périmètre balisé par le contrat. Au terme de cette période commune, l'entreprise se voit accordée un droit d'exclusivité sur les développements communs réalisés, sans quoi elle peut également s'en tenir uniquement à l'achat initial du code.

Les parties reconnaissent cependant que certains aspects du contrat, essentiellement juridiques, se sont révélés plus épineux que prévu. Notamment, il a été nécessaire de désigner dès le départ quels tribunaux auraient la prérogative d'arbitrer les litiges, s'il venait à en avoir. En outre, pour des raisons de taxes en vigueur aux Etats-Unis, le processus a été longuement retardé. En effet, la SATT doit alors récupérer un identifiant auprès des offices américains, et remplir un formulaire. Cependant, cette procédure se révèle anormalement longue, créant des frictions avec le partenaire qui, pour des raisons évidentes, ne peut alors interférer.

En parallèle, une phase de débogage du code contraint l'ancien doctorant à tout de même intervenir, afin de garantir la viabilité et l'harmonisation du logiciel au sein des process internes de l'entreprise. En effet, le laboratoire n'étant pas spécialisé en développement informatique, et ne pouvant compter que sur de la main d'œuvre éphémère pour le pratiquer, d'inévitables bugs se sont glissés entre le code initial développé par le doctorant, et sa version actuelle.

Au terme de près d'un an de négociation, le logiciel finit par être transféré, sous la forme d'un contrat de licence non exclusive, et les parties entament alors ladite collaboration pour continuer à lui apporter des améliorations. Au démarrage, les interactions, bien que légèrement dégradées des suites de la longue phase de négociation, sont nombreuses, tant sur la partie scientifique que vis-à-vis des aspects davantage liés à l'accompagnement du contrat. Cependant, avec le temps le contact commence à se faire de moins à moins régulier. En mars 2020, la collaboration, entamée deux ans auparavant, est alors momentanément à l'arrêt, sans certitude quant à la reprise des développements côté entreprise.

Le logiciel a tout de même été intégré aux process de cette dernière, et est actuellement utilisé en routine, ainsi que pour la conduite d'autres projets. Néanmoins, l'ancien doctorant reconnaît que cette collaboration a depuis été dépriorisée, bien qu'il œuvre en interne pour inverser cette tendance. Par ailleurs, l'absence de plateforme collaborative de développement semble avoir réellement fragilisé la bonne marche de ce partenariat, qui, en raison de diverses règles de sécurité, était contraint de fonctionner sous-optimalement sur la base d'échanges de mails. Des dispositions qui se sont très vite révélées dissuasives, voire détrimentaires au travail collaboratif. Il est donc incertain, en l'état, que l'entreprise consente à lever l'option de licence additionnelle au terme de cette collaboration. Néanmoins, il est tout de même intéressant de souligner que le laboratoire et l'entreprise ont entrepris en parallèle un autre projet, qui a débuté quasiment au même moment. Celui-ci, plus académique, porte sur la définition de stratégies intelligentes, en vue d'aller plus vite dans le développement de certaines molécules. Il convoque ainsi davantage des besoins méthodologiques.

Si l'on s'attarde sur la contribution spécifique de la SATT au projet Ichem, il est intéressant d'observer que la structure opérait déjà en coulisses un certain nombre d'actions de business development pour le compte du logiciel Ichem, depuis la déclaration d'invention originelle et son dépôt à l'APP en 2016. Notamment, l'OTT cherchait déjà des prospects susceptibles d'être intéressés par l'acquisition du logiciel. Elle a ainsi noué des contacts avec d'autres entreprises pharmaceutiques, mais également des sociétés spécialisées dans le service, qui vendent elles-mêmes des solutions logiciel. Des entreprises de biotechnologies ont aussi été approchées pour un usage interne, comme d'autres proposant des services de med-chem, car potentiellement à même de tirer grand profit des gains de productivité permis par Ichem. Puis, dans la mesure où la licence signée avec l'entreprise Eli Lilly était non-exclusive, la SATT a continué même après sa signature ses efforts de prospection. Cependant, ils n'ont jamais abouti à des opportunités concrètes de transfert, bien que des mises en relation avec le laboratoire ont bien été opérées. C'est donc avant tout du temps homme qui a été injecté de la part de Conectus dans ce dossier. À cet égard, le directeur du laboratoire n'a pas souhaité réfréner les ardeurs de la SATT dans sa recherche de prospects, et loue même sa compétence, ainsi que sa réactivité, en la matière. Néanmoins, ce dernier est conscient d'évoluer sur un secteur très restreint et hautement mondialisé, où tout le monde sait en permanence sur quoi travaillent les autres acteurs du domaine. De fait, s'il n'est pas contre un soutien ponctuel, il confesse aussi que la quasi-totalité des cas de transfert de technologie qu'il a eu à gérer ont chaque fois été de l'initiative directe d'un industriel, désireux d'acquérir l'une de ses technologies par bouche-à-oreille. Dans sa vision du processus, ce n'est qu'à ce moment-là que la SATT devient véritablement interlocutrice, et estime de fait ne pas avoir forcément besoin de son appui en amont. Du moins, en ce qui concerne la vente de technologies sèches, car son argumentaire est fondamentalement différent lorsqu'on en vient à parler de maturation, et notamment de comaturation. Dans ce cas, il a dès lors beaucoup plus de facilité à recourir à la prospection de la SATT.

Un exemple parlant survient en 2018, tandis que le laboratoire semble déjà chercher à parer l'éventualité où son partenaire industriel ne prendrait pas de licence au terme de la collaboration. Alors, la SATT le met en relation avec une jeune start-up alsacienne, spin-off de l'IGBMC, spécialisée dans l'édition de logiciels. Sa proximité avec le laboratoire, tout comme le caractère local de la collaboration, conforte ce dernier dans son choix de contractualiser avec elle, et de l'investir spécifiquement de la diffusion du logiciel. En outre, le laboratoire entend profiter de son expertise pour professionnaliser son fonctionnement, ne serait-ce qu'en termes d'interface graphique, et ainsi

le rendre plus confortable à l'emploi pour les utilisateurs. Un portage vers l'environnement Mac est notamment discuté. En outre, un accord est trouvé autour de l'embauche d'un doctorant qui a également travaillé sur le développement d'Ichem par le passé. Ainsi, celui-ci aurait dans un premier temps été financé par cette société au sein du laboratoire, puis aurait fait le pont lors du transfert, avant d'intégrer définitivement cette dernière à plein temps. Malheureusement, ladite société peine en parallèle à trouver véritablement son marché, et connaît rapidement des difficultés financières, la contraignant finalement à déposer le bilan... Le directeur du LIT nourrit des regrets à l'égard de cette opportunité avortée. En effet, il estime que la collaboration aurait vraiment été un bel exemple de synergie entre le monde des PME – et notamment des start-ups locales – et son laboratoire. À ses yeux, le transfert de technologie et d'expertise de l'académique vers des start-ups qui en ont besoin, à travers en prime l'embauche de personnel compétent, caractérise toute l'essence de la valorisation, et lui redonne véritablement toutes ses lettres de noblesse.

Aujourd'hui, une réflexion a été lancée en interne, pour potentiellement ouvrir le développement du logiciel au grand public, afin de créer autour de lui une communauté d'utilisateurs à même de le perfectionner. Cette ambition s'inscrit tout à fait dans l'air du temps, avec la part grandissante des préoccupations liées à l'avènement de l'open science.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

Le LIT cultive une relation très étroite avec la recherche partenariale, et plus largement toute forme de collaboration avec le secteur industriel et privé. Toutefois, son directeur précise tout de même la voir avant tout comme une opportunité, et jamais comme une fin en soi. À titre d'exemple, la dotation de base du laboratoire, issue du CNRS et de l'Université de Strasbourg, ne représente plus que 10% de son budget, tandis que près de 70% proviennent de travaux de valorisation. Le laboratoire s'estime chanceux de pouvoir compter aussi largement sur ce levier, et s'en saisit allègrement dès que l'opportunité se présente. Il lui permet notamment de s'émanciper d'un mode de fonctionnement par projet – ANR, fondations, etc. – où l'octroi d'argent public l'oblige à justifier chaque centime qu'il s'apprête à dépenser. Les revenus de valorisation sont donc fréquemment réinjectés dans différents projets de recherche plus fondamentale, mais permettent également au laboratoire d'acquérir de nouveaux équipements.

Sur le cas précis d'Ichem cependant, le laboratoire n'a à l'heure actuelle pas perçu de retombées financières, et ce malgré une vente conclue il y a de cela deux ans. Ainsi, bien qu'il adhère complètement à la philosophie du processus, le directeur du LIT met directement en cause le circuit de valorisation, à ses yeux excessivement compliqué, et s'estime lésé en l'état. La SATT, de son côté, reconnaît que la facturation sur ce dossier a été particulièrement longue à mettre en place, en raison notamment des procédures américaines. En 2020, elle comprend ainsi tout à fait la frustration du chercheur, et tâche de faire son possible pour remédier à la situation.

Malgré ces quelques remontrances, les deux parties entretiennent toutefois une relation de confiance particulièrement robuste. Le laboratoire se décrit ainsi comme l'un des « plus gros clients de la SATT en Alsace », et a aujourd'hui la certitude que la structure défend au mieux ses intérêts. Il est donc beaucoup plus enclin à s'en remettre à son expertise qu'aux origines, que ce soit dans un souci de « gain de temps, d'énergie, ou encore d'ergonomie de travail ». Des gains qui, même pour

un laboratoire de recherche publique, semblent indirectement vecteurs de « retombées économiques ». De plus, le directeur du LIT s'estime assez chanceux d'avoir un OTT qui est vraiment à son écoute, et profite à cet égard d'une antenne de la SATT qui a directement été implantée dans les locaux du laboratoire. Ainsi, un valorisateur est à disposition des chercheurs du LIT une demi-journée par semaine, et assure autant le suivi des dossiers en cours, que la veille et la détection de nouveaux projets potentiels. En outre, bien que le personnel de la SATT fasse l'objet d'un important turnover, le laboratoire atteste que les procédés et le savoir-faire, eux, restent bien en place. Mieux, ceux-ci se professionnalisent en permanence, ce qui rejaillit directement sur les process du laboratoire. Ainsi, le chercheur assure que même pour un projet purement académique, les habitudes de valorisation acquises influent et diffusent leurs bonnes pratiques en termes de gestion de projet, de traçabilité ou encore de reporting. De fait, outre de nouvelles opportunités de financement, la valorisation semble véritablement bénéficiaire des projets académiques, qu'il soient, ou non, à leur tour valorisables. Aujourd'hui, le laboratoire estime avoir acquis une connaissance profonde des besoins industriels, et économise dès lors un temps précieux pour « aller droit au but » dans son interaction avec les entreprises. De fait, ce travail amont qui est fait profite directement à la SATT, qui peut dès lors se focaliser sur l'aval du processus. Les deux parties reconnaissent ainsi bien se « comprendre », et jouir d'une relation « gagnant-gagnant ».

Du côté de l'entreprise pharmaceutique, l'acquisition du logiciel Ichem doit aujourd'hui lui permettre de réaliser de substantielles économies d'échelle, car le criblage informatique se substitue désormais à des expérimentations réelles, autrefois très coûteuses. Des gains de productivité sont théoriquement à prévoir – et potentiellement la sortie de nouveaux médicaments –, même si l'ancien doctorant, actuellement en poste dans l'entreprise, confesse aujourd'hui ne pas être en mesure de réellement les apprécier. En termes de visibilité, le second projet avec le laboratoire a déjà conduit à la réalisation de publications conjointes, lui permettant d'accroître son rayonnement scientifique.

b. Impacts sociétaux

Aujourd'hui, l'attrait scientifique d'Ichem dépasse largement le périmètre de cette seule collaboration. Cependant, celle-ci a contribué à améliorer ses fonctionnalités, et il faut rappeler qu'aux origines, le logiciel est lui-même issue d'une première collaboration industrielle. De fait, il n'est pas incongru d'affirmer que la valorisation a grandement contribué aux retombées scientifiques d'Ichem.

Notamment, il convient de préciser qu'un usage académique du logiciel a très rapidement été mis en place des suites de sa création. En effet, dès que la méthode a été publiée, le code intégral du logiciel a été mis à disposition sur le site du laboratoire. Une clé d'activation est alors nécessaire pour pouvoir procéder à l'installation. Ainsi, le laboratoire se réserve le droit d'accepter diverses sollicitations, notamment académiques, et il lui est déjà arrivé de vendre une licence d'abonnement temporaire à certains partenaires privés. Certaines entreprises ou start-up disposent également d'un accès du logiciel en démo, pour pouvoir le tester au préalable et s'assurer qu'il répond bien à leurs attentes.

À l'heure actuelle, le LIT n'a pas répertorié de façon exacte le nombre d'utilisateurs d'Ichem à travers le monde. Cependant, il estime celui-ci au-delà d'une centaine de laboratoires académiques, qui bénéficient aujourd'hui d'une licence gratuite d'exploitation. En termes de publications, cela s'est

traduit par un nombre d'articles, citant directement Ichem, compris entre 20 et 50. Selon le directeur du LIT, la vue est probablement minorée, car rien oblige aujourd'hui les utilisateurs à référencer le logiciel.

Ainsi, l'intérêt en termes d'impact du projet ICHEM ne réside pas tant dans cette unique opportunité de collaboration présentée ci-dessus, mais bien davantage dans la capacité du logiciel éponyme à être lui-même, en parallèle, devenu une véritable plateforme de développement, à même de générer de multiples autres projets et/ou collaborations ; et notamment, identifier d'autres potentielles molécules candidates un jour à un médicament. Dès 2015, le logiciel Ichem a ainsi permis, entre autres méthodologies employées, au directeur du LIT de déposer un projet de maturation auprès de la SATT AxLR de Montpellier, par l'intermédiaire d'un coauteur. Celui-ci porte sur un traitement innovant des douleurs neuropathiques, et a depuis donné naissance à une start-up, dont il est le cofondateur. La jeune société est actuellement en phase de levée de fonds, et ambitionne d'embrayer sur les premières études cliniques chez l'homme d'ici un an. En outre, elle jouit d'une convention d'accueil, mise en place par Conectus, pour bénéficier de locaux au sein de l'Université de Strasbourg. Une seconde série de molécules a également été identifiée en partie grâce au logiciel Ichem, et fait aujourd'hui l'objet d'un projet de maturation au sein de la SATT Conectus, portant cette fois sur le traitement de maladies neurodégénératives. Des discussions sont en cours pour monter une seconde start-up autour de ce projet, bien que la SATT se réserve le droit d'examiner d'autres options. Elle entre ainsi en contact avec de nombreux partenaires prêts à prendre une licence sur les résultats, et investigate en parallèle au sein de son réseau de CEO potentiels dans l'éventualité d'une création d'entreprise. En comparaison de ce que nous appelons le projet ICHEM stricto sensu, les niveaux de risque ici sont bien plus importants. En effet, la valeur de nouvelles molécules est difficilement quantifiable. Elles partent d'une valeur nulle en laboratoire, et prennent rapidement des valeurs qui sont exponentielles à mesure de leur avancement vers le marché. De fait, le succès de ces deux projets réclame encore beaucoup d'étapes, et notamment des mises de fonds très importantes, pour un jour se traduire en impacts sociétaux – certainement sanitaires – pour la société.

D. Représentations graphiques

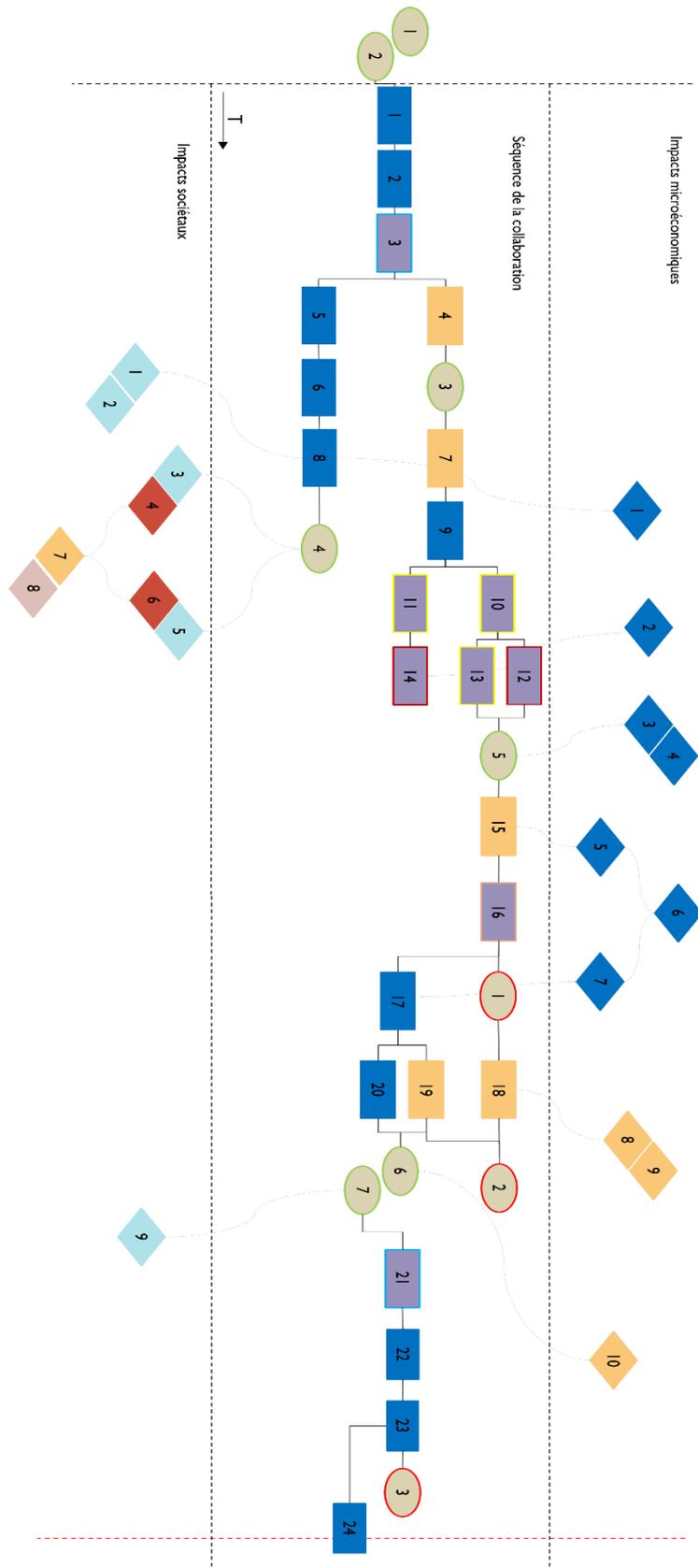


Figure : Chemin d'impact du projet ICHM

Séquence de la collaboration

1. Thèse à financement privé
2. Elaboration de la suite logiciel Ichem
3. Déclaration d'invention + dépôt APP
4. Embauche du doctorant par l'entreprise Eli Lilly
5. Poursuite du développement d'Ichem
6. Amélioration du logiciel Ichem
7. Prise de contact du laboratoire par l'ancien doctorant
8. Version en ligne à disposition du monde académique
9. Prise de contact avec la SATT Conectus
10. Début des négociations avec Eli Lilly
11. Recherche d'autres possibles licenciés
12. Interfaçage avec les tutelles
13. Recherche de comparables en vue de la négociation
14. Mise en relation avec d'autres industriels
15. Vente d'une licence sèche d'exploitation
16. Gestion des procédures administratives pour le transfert à l'étranger
17. Démarrage d'une collaboration de recherche
18. Utilisation du logiciel en routine
19. Poursuite du développement d'Ichem
20. Poursuite du développement d'Ichem
21. Nouveau dépôt APP
22. Démarchage de potentiels autres licenciables
23. Volonté de transférer à un éditeur alsacien
24. Réflexion autour d'une stratégie open-source

Impacts sociétaux

1. Entre 20 et 50 publications citent Ichem
2. Contribue à la recherche fondamentale
3. Découverte d'une molécule contre la douleur
4. Création d'une start-up à Montpellier
5. Découverte d'une molécule anti-neurodégénérative...
6. ... en maturation à Strasbourg
7. Création de valeur et d'emploi
8. Impact sanitaire à terme
9. Amélioration des potentialités du logiciel

Facteurs de blocage

1. Retards à l'obtention du logiciel
2. Dépriorisation du logiciel dans la stratégie de l'entreprise
3. Transfert avorté pour cause de faillite

Facteurs de succès

1. Laboratoire rompu à la valorisation
2. Antenne de la SATT au cœur du laboratoire, en contact permanent
3. Besoin identifié du logiciel Ichem
4. Désengagement confiant du chercheur
5. Identification de molécules d'intérêt thérapeutique
6. Nouveaux développements communs
7. Accroissement des capacités du logiciel

Impacts microéconomiques

1. Gains de visibilité
2. Nouveaux contacts industriels
3. Conviction de la bonne défense de ses intérêts
4. Gains de temps, allouable à d'autres activités
5. Retours financiers pour le laboratoire
6. Alimente la recherche fondamentale du laboratoire
7. Fonds supplémentaires
8. Gains de productivités
9. Economies de temps et de consommables
10. Droit de regard exclusif sur les nouveaux développements

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet ICHÉM

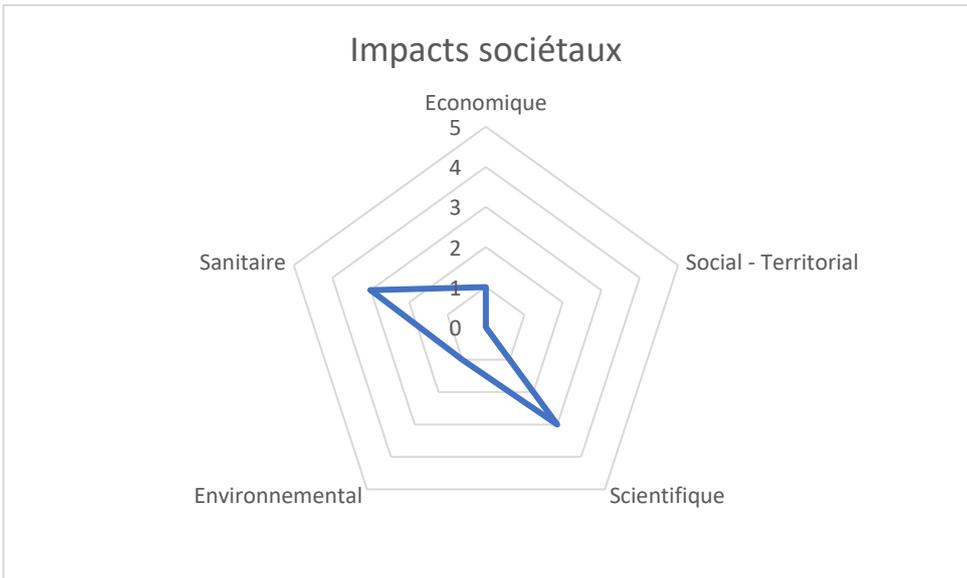
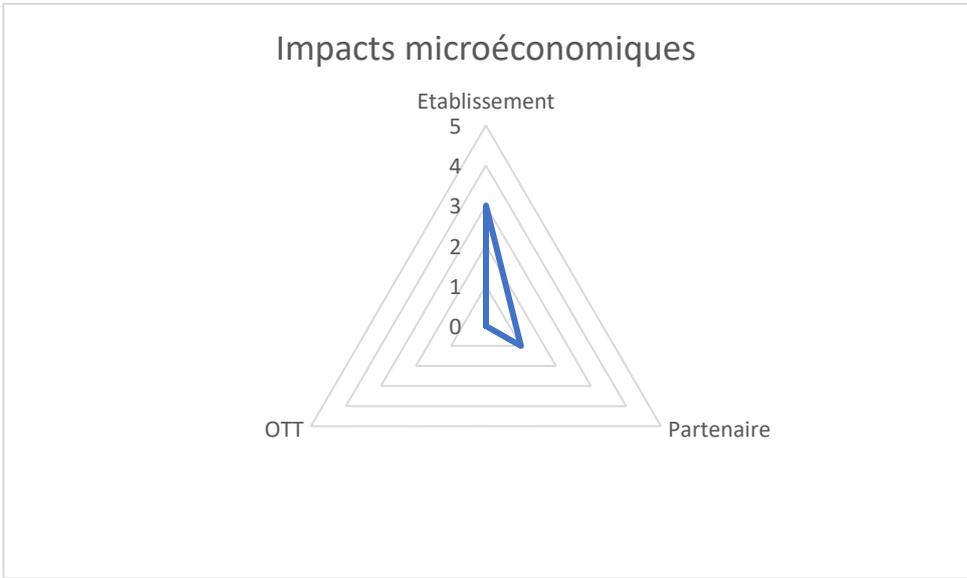
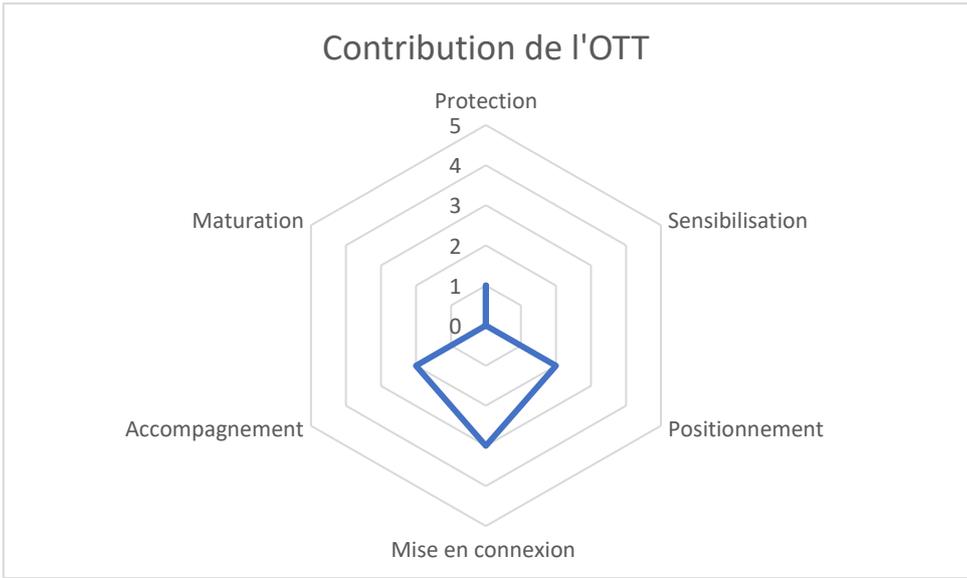


Figure : Trio de radars du projet ICHEM

4. Synthèse du cas KOSMOPOLIT

KOSMOPOLIT est un projet de transfert de technologie, initié au sein du laboratoire Dynamique du Langage et soutenu par la SATT Pulsalys, dont les prémices remontent à fin 2015. Il s'est concrétisé en 2019 à travers la sortie et la commercialisation du jeu de société éponyme, ainsi que la signature d'une licence d'exploitation par les Jeux Opla, société qui s'est chargée de l'éditer. Bel exemple de valorisation non technologique, c'est un jeu à vocation pédagogique, puisqu'il vise à sensibiliser le grand public à la diversité linguistique.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de Edigio Marsico, chercheur à l'impulsion du projet, et Emilie Ribeiro, chef de projet en Sciences Humaines et Sociales à la SATT Pulsalys. Chaque interview a été conduite séparément.

A. Contexte collaboratif

Depuis 2013, le laboratoire Dynamique du Langage, unité mixte de recherche issue du CRNS et de l'Université Lyon 2, s'est fortement impliqué dans des activités de médiation scientifique à destination du grand public. En 2015, et suite à une Nuit Européenne des Chercheurs auquel il participe, naît l'idée au sein du laboratoire de promouvoir encore davantage ses activités de recherche, au travers cette fois d'un jeu de société. Une ancienne doctorante du laboratoire est alors embauchée pour explorer et défricher différentes options, allant du jeu de société pur à la mallette pédagogique à destination des enseignants. C'est également à travers elle que le laboratoire est mis en contact avec les Jeux Opla, un éditeur qui lui propose de réfléchir ensemble à la faisabilité d'une telle opération. Néanmoins, l'équipe scientifique demeure à cette époque relativement peu initiée aux processus de valorisation, et n'envisage pas encore un développement commercial. Elle reconnaît cependant que le projet est bien « né de la médiation », et avait à cœur d'en proposer une nouvelle forme.

B. Déroulé du projet et contribution de l'OTT

Suite à ce rapprochement, le laboratoire est séduit par la gamme de Jeux Nature de l'éditeur, qui se décline alors à travers différentes thématiques scientifiques, telles que la forêt, l'eau, les abeilles, etc., et intègre à chaque fois un petit livret à vocation pédagogique, visant à sensibiliser les joueurs. L'équipe scientifique se révèle particulièrement sensible à cette double dimension, et choisit d'orienter le développement du projet dans cette direction. Une réflexion globale sur la thématique dans laquelle ancrer le contexte du jeu débute alors. En parallèle, le laboratoire se rapproche, dès 2016, de la SATT Pulsalys, pour lui soumettre le projet et explorer les éventuelles voies de financement. Il est intéressant de noter que c'est suite à une présentation de la SATT lors d'une Fête de la Science que le laboratoire découvre la compétence de la structure de valorisation sur des projets à dominante plus SHS. En effet, Emilie Ribeiro, chef de projet, y expose alors un cas de valorisation réussie en archéologie, au travers d'une bande-dessinée. Un premier contact a donc eu lieu à ce moment-là, puis les deux parties se rencontrent à nouveau par la suite pour aborder plus concrètement les sujets du financement, mais aussi de l'encadrement, car le laboratoire n'a alors jamais initié pareille démarche par le passé.

De plus, et face aux frontières parfois poreuses entre médiation et valorisation, le laboratoire demeure toujours dans un relatif flou quant à ses options. À ce stade, il ne semble pas manifester de velléités particulières de marché, et n'exprime pas de volonté d'aller en ce sens. La SATT Pulsalys,

séduite par le potentiel du projet, entreprend alors de sensibiliser l'équipe scientifique, autant au processus qu'au vocabulaire de la valorisation. Dans un premier temps intimidé par la réalité des procédures, les financements requis, ainsi que le très hypothétique succès sur lequel pourrait déboucher une telle entreprise, le laboratoire paraît hésiter. L'équipe scientifique s'interroge notamment sur la façon de justifier d'une telle mobilisation de moyens, autant humains que matériels, à mettre au profit d'un projet aux retombées en termes de recherche relativement superficielles. En parallèle, le responsable du projet contacte également son chargé de valorisation au CNRS pour mieux encore appréhender la démarche. La pédagogie dont font preuve les personnels de valorisation, autant côté CNRS que côté SATT, finit toutefois par conforter l'équipe vis-à-vis du bien-fondé de son projet, et du potentiel socio-économique qu'il représente. Petit à petit, se gagnent alors la confiance et l'engagement nécessaires au lancement du processus. En effet, l'idée de valoriser économiquement a eu le temps de germer dans l'esprit de l'équipe scientifique, qui se sent de plus très vite épaulée, notamment par la SATT. Elle peut ainsi se concentrer sur ce qu'elle maîtrise vraiment, à savoir la juste transposition de son message scientifique en une mécanique de jeu, et délègue à cette dernière la gestion de tous les autres aspects. La SATT Pulsalys devient alors un acteur prépondérant de la collaboration, ainsi que l'interlocuteur privilégié des acteurs tiers, en charge de toute la chaîne contractuelle, notamment avec les tutelles.

La question des moyens à allouer se pose néanmoins très vite. Tandis que le laboratoire étudie des pistes de financement en interne, à travers le Labex dont il fait partie, la SATT Pulsalys propose alors à l'équipe scientifique de prendre part à un appel à projets thématique qu'elle organise, autour des industries créatives et culturelles. Une stratégie qui s'avère payante, car le projet est retenu, et d'autant plus à propos que la piste de financement en interne se révèle une nouvelle fois infructueuse. Par le passé déjà, le laboratoire avait été contraint de financer le contrat de son ancienne doctorante sur ses fonds propres, contrat qui est d'ailleurs repris sur les fonds de prématuration. On comprend ici combien la structure de valorisation est essentielle au financement de ce type de projet, qui ne présente malheureusement que peu d'intérêt aux yeux des financeurs de la recherche. Le projet intègre alors le programme de prématuration de la SATT Pulsalys. Il est d'ailleurs intéressant de noter que la structure n'en est pas à son coup d'essai dans le montage de ce type d'appel à projets, et y recourt fréquemment pour détecter des technologies et autres savoir-faire ciblés. À chaque fois, les thématiques sont définies en amont par le conseil d'administration, qui se compose de personnalités issues de tout horizon et secteur d'activité, et s'inscrivent le plus souvent dans les problématiques sociétales de notre époque.

Les fonds de prématuration permettent de poursuivre le travail exploratoire initié au sein du laboratoire, autour de l'arrière-plan thématique, et a également permis de financer quelques maquettes de scénario auprès des Jeux Opla, qui ne sont alors, à cette époque, qu'un prestataire. En parallèle, une réflexion s'amorce également autour de la mécanique de jeu. Ici, force est de constater que le laboratoire ne manque pas d'inspiration et puise dans les différentes dimensions de son activité de recherche, pour explorer tout type de concept, de thématique, etc. La contrepartie à cela est le retard induit dans le processus, mais qui ne se révèle finalement pas préjudiciable, puisqu'aucune des parties n'est réellement contrainte temporellement. Le projet peut donc avancer à son rythme et suivre son cours dans une atmosphère sereine. En coulisses, la SATT Pulsalys déploie tout son savoir-faire en matières de gestion des droits d'auteurs, de manière à offrir aux concepteurs du jeu une protection adaptée de leur propriété intellectuelle. Sur la question de la compétence, le laboratoire semble d'ailleurs exprimer certains regrets vis-à-vis du fait de ne pas avoir su exploiter

toute l'amplitude de la SATT. À titre d'exemple, la doctorante s'était déjà, préalablement à leur rapprochement, chargée de réaliser un inventaire, sorte de grande étude de marché, des jeux de société existants, concurrents, etc. Sur le nom également – Kosmopolit – toute la discussion s'était déjà opérée en amont. Néanmoins, le laboratoire reconnaît que l'un des accompagnements majeurs de la SATT Pulsalys, a été de l'amener vers le partenaire du transfert. Au départ, il est clair que les jeux Opla étaient uniquement prestataires, autour de cette recherche de scénario, et ne se destinaient pas à devenir partenaires de codéveloppement. En effet, l'éditeur propose fréquemment ses services à des tiers et est habitué des jeux sur commande, destinés à un usage exclusivement interne. Ici, la philosophie du jeu, ainsi que la motivation du laboratoire à développer un vrai jeu de société, ont néanmoins su les toucher, muant ainsi leurs propres ambitions vis-à-vis du projet. Toutes les parties aiment à dire que les Jeux Opla sont ainsi passés de prestataire à partenaire au cours du développement du projet. De son côté, la SATT Pulsalys reconnaît qu'il n'y avait bel et bien pas, chez les Jeux Opla, de volonté préalable d'éditer un jeu de société avec un laboratoire de recherche publique. Si son entremise a bien permis de réunir les conditions favorables à ce qu'une telle évolution puisse s'opérer, elle estime aussi que les « planètes étaient déjà alignées » avant son arrivée.

Des nombreuses réunions de travail auxquelles assistèrent à chaque fois l'intégralité des parties, est finalement ressortie la décision d'inscrire l'arrière-plan du jeu dans la thématique des langues en manger, qui offre alors la dimension ludique la plus appuyée. L'équipe projet nouvellement constituée a dès lors les coudées franches pour avancer dans le développement du jeu et réfléchir aux différents ingrédients sémantiques et scientifiques à y intégrer. Elle peut ensuite embrayer sur la recherche d'une mécanique intéressante, à mettre au service de sa thématique. Les Jeux Opla proposent alors au laboratoire d'intégrer une dimension digitale et sonore au jeu, au travers d'une application compagnon – une idée qui, très vite, prend tout son sens dans un contexte de diversité linguistique. Ils mobilisent également un artiste avec lequel ils collaborent fréquemment pour développer la partie graphique, ancrant le processus dans une vraie dynamique locale – à noter que les bruits d'ambiance, nécessaires à l'habillage sonore de l'application, ont été enregistrés directement au sein d'une brasserie lyonnaise. Dans sa version finale, le jeu prend alors place dans un restaurant, au sein duquel les joueurs incarnent différents archétypes de personnages essentiels au bon fonctionnement d'un service, allant du serveur au cuisinier, en passant par le maître d'hôtel. Le but est de travailler en équipe pour satisfaire au mieux les commandes des clients, exprimées dans diverses langues du globe.

Durant tout cette phase d'idéation, il est intéressant de noter que la SATT Pulsalys n'est pas restée inactive et a pris intégralement part au processus créatif. En effet, elle a veillé à se tenir le plus possible à l'interface des problématiques scientifiques du laboratoire, et des enjeux commerciaux des Jeux Opla. Par moments, ces deux aspects étaient pourtant difficilement conciliables, et la SATT dut faire preuve de beaucoup de pédagogie, notamment au début de la collaboration, pour que les deux parties apprennent à se connaître et à bien cerner les enjeux de leurs interlocuteurs respectifs. Le laboratoire reconnaît par exemple que la dimension purement commerciale du jeu entraînait parfois en collision avec son objectif de diffusion au plus grand nombre. Néanmoins, il admet également que certaines de ses attentes, en ce qui concerne notamment la place accordée aux éléments scientifiques, n'étaient en fin de compte raisonnablement pas réalisables sans altérer le caractère ludique, qui demeure de facto le principal argument de vente d'un jeu de société. Beaucoup d'éléments scientifiques ont donc été évacués du corps du jeu, puis intégrés dans le livret

pédagogique. Ainsi, au travers de concessions mutuelles, chacune des parties est finalement parvenue à y trouver son compte, puis avancer main dans la main en vue de l'intérêt commun, que représentait une distribution du jeu la plus large possible. C'est autour de cet objectif partagé, véritable fil rouge à toutes les étapes de développement du jeu, que la SATT est parvenue à bâtir une équipe soudée, capable d'aller au bout du processus. Cette dimension collective ressort réellement comme un facteur déterminant dans la réussite de cette collaboration, reconnue et célébrée par toutes les parties.

La première maquette du jeu a ainsi pu être testée en situation de jeu réel, lors de divers événements associés au monde du jeu de société. Les retours terrain se sont vite révélés très concluants, ce qui a conforté l'équipe projet dans son approche et fait basculer le développement du jeu dans sa phase de production. Fin 2019, le jeu « Kosmopolit » est officiellement en vente sur les étalages de diverses boutiques de jeu spécialisées. Pour accompagner sa sortie, la SATT Pulsalys est également à l'impulsion de plusieurs initiatives visant à alimenter la communication autour du projet et accroître sa visibilité, notamment auprès des acteurs du milieu lyonnais. En effet, elle se saisit, en octobre 2019, de l'occasion des 80 ans du CNRS, organisés au sein du musée Confluences de Lyon, pour y mettre en scène la signature de la sous-licence d'exploitation avec les Jeux Opla, profitant ainsi de la délégation institutionnelle qui était présente lors de l'évènement. Aussi, elle organise peu de temps après, dans l'enceinte de l'université Lyon 2, une seconde soirée de lancement, où sont conviés cette fois tant des acteurs académiques que des acteurs du milieu du jeu, croisant ainsi différents écosystèmes. Ces divers événements s'accompagnent à chaque fois de moments d'échange et d'expérimentation du jeu, appuyés par plusieurs communiqués de presse. Plus récemment encore, en début d'année 2020, toute l'équipe s'est mobilisée pour le Festival International des Jeux de Cannes, messe incontournable dans ce milieu, contribuant à alimenter la notoriété naissante du jeu, qui profite également en parallèle de toute la puissance du réseau de distribution des Jeux Opla.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

En 2016, ce projet représente, à plus d'un titre, un pari risqué pour le laboratoire Dynamique du Langage. En effet, son personnel demeure encore largement néophyte en matière de valorisation économique. Malgré cela, il est intéressant d'observer que le projet a réellement pris corps au sein du laboratoire, au travers d'une mobilisation importante de nombreux chercheurs et doctorants gravitant autour du projet. Ainsi, la plupart des échantillons de voix utilisés dans le cadre du jeu ont été récupérés à travers le réseau d'anciens doctorants du laboratoire, voire directement enregistrés en son sein. Aussi, l'application, qui sert de support numérique au jeu, a intégralement été développée par un chercheur du laboratoire, qui souhaitait s'essayer à cette pratique. Le laboratoire s'estime donc fier d'être ainsi arrivé au terme d'un processus long de quatre années, tout en cultivant, en son sein, de nouveaux savoir-faire. Cependant, il semblerait que cette aventure n'ait pas éveillé, pour l'instant, de nouvelles velléités de valorisation chez d'autres chercheurs du laboratoire. En effet, le responsable du projet KOSMOPOLIT ne constate pas aujourd'hui d'engouement spécifique, ni de réelle émulation autour de cette pratique. Il regrette notamment que la médiation vers la société demeure toujours le « truc en plus » qui s'ajoute à l'agenda, déjà bien chargé, des chercheurs.

C'est d'autant plus dommageable que la réussite du projet KOSMOPOLIT a mis en lumière les activités de recherche du laboratoire. Ce dernier a ainsi grandement gagné en visibilité auprès de ses tutelles, mais surtout auprès d'autres acteurs du monde socio-économique, qui n'ont pas hésité à le solliciter depuis. L'équipe scientifique, déjà en charge sur le projet, est ainsi en passe de réaliser plusieurs collaborations et autres actions de médiation avec des acteurs associatifs, culturels et éducatifs, tels que des collectifs d'artiste, des bibliothèques ou encore des écoles. Son expérience de valorisation a ainsi permis au laboratoire de devenir un acteur important et bien identifié du paysage lyonnais sur ces thématiques, densifiant considérablement son réseau. À terme, d'autres membres du laboratoire devront certainement prendre le relais, de sorte à cultiver cette proximité, déjà préexistante mais considérablement renforcée, avec ces différents acteurs du monde socio-économique. Ce vivier relationnel pourra aboutir sur de nouvelles actions de médiation, mais également via d'éventuels nouveaux projets de valorisation. Enfin, il est intéressant de signaler qu'en parallèle, l'équipe scientifique vient d'achever la réalisation d'un film documentaire autour du développement du jeu, qui revient sur les grands jalons qui ont marqué l'histoire du projet KOSMOPOLIT. Une nouvelle fois, on peut ici constater combien la valorisation a permis au laboratoire d'explorer de nombreuses autres pistes de médiation et acquérir de nouvelles compétences. À ce titre, une exposition, volonté de longue date du laboratoire, est également à l'étude pour prolonger encore davantage l'expérience de médiation autour de KOSMOPOLIT.

De leur côté, les Jeux Opla ont également bénéficié de la réalisation de ce projet. En effet, à l'instar du laboratoire, ces derniers n'avaient jamais préalablement travaillé en collaboration si étroite avec un acteur du monde opposé au leur. Bien qu'habités de la commande à caractère publique ou institutionnelle, ils ne s'étaient jusqu'alors jamais positionnés en tant que partenaire de codéveloppement en vue d'un transfert. Cette première expérience, couronnée de succès, a donc eu un effet réputationnel important sur leur activité, au-delà des retombées économiques directes. Ils ont également été séduits par le concept de « jeu documentaire ». En effet, bien que leur gamme Nature affiche déjà des ambitions pédagogiques assez fortes, il semblerait que le projet KOSMOPOLIT ait accentué la volonté de l'éditeur d'aller toujours plus en ce sens. Par exemple, il est informatif de noter que les deux parties s'étaient initialement entendus sur un livret pédagogique relativement court, tandis que sa version définitive affiche aujourd'hui plus d'une soixantaine de pages. Cette densification résulte bien entendu d'une volonté d'épurer au maximum le jeu de ses aspects les moins essentiels, mais traduit également une prise de conscience de l'éditeur à l'égard du bien-fondé de ce genre de médiation. Une réflexion autour de ce nouveau concept de jeu a donc été entamée consécutivement à la fin du projet KOSMOPOLIT, qui pourrait de fait être à l'origine de répercussions plus importantes encore, vis-à-vis des orientations stratégiques de l'éditeur.

Dernier maillon du trio, la SATT Pulsalys était, elle aussi, néophyte au démarrage de cette collaboration d'un aspect pourtant essentiel : le développement de jeu de société. En effet, la structure de valorisation jouissait jusqu'à présent d'une spécialité dans l'audiovisuel et n'avait jamais accompagné de porteurs dans la réalisation de ce type de produit. Elle n'a cependant pas hésité à maturer le projet, consciente de son potentiel sociétal, et ce malgré les nombreux risques qu'il pouvait représenter, notamment la relative inexpérience des deux autres parties en matière de valorisation. Sa faculté d'adaptation lui a néanmoins permis de guider l'équipe projet à travers toutes les étapes du processus. D'ailleurs, la structure confesse qu'au-delà des moyens financiers alloués, le projet KOSMOPOLIT a surtout nécessité un niveau d'engagement humain très important. Aujourd'hui, son transfert avéré – ainsi que ses premiers retours financiers – lui permet d'intégrer le

portefeuille, déjà conséquent, de valorisations SHS réussies de la SATT Pulsalys. Sans compter sur le fait qu'il semble désormais y occuper une place à part, puisque le jeu est disponible en libre accès dans son espace d'incubation – la *Station Pi* – et est offert à de nombreux prospects ou collaborateurs de la structure. La SATT n'hésite d'ailleurs pas à le qualifier d' « ambassadeur » de son savoir-faire, notamment en SHS, véritable fer de lance de la diversité de ses champs d'action. Or, ce statut de vitrine semble déjà porter ses fruits. En effet, le projet KOSMOPOLIT a trouvé une résonance particulière au sein d'autres laboratoires SHS dont s'occupent la SATT Pulsalys. À de nombreuses reprises depuis, cette dernière a ainsi été sollicitée par des chercheurs désireux de valoriser leurs recherches au travers de jeux de société. Néanmoins, la structure est consciente que cet effet de rebond est principalement passager, et n'a donc pas prévu de s'engager à l'heure actuelle dans une nouvelle valorisation de ce type. La SATT ne désire en effet pas se faire « enfermée » et préfère désormais laisser sa chance à d'autres types de projet. Néanmoins, elle n'écarte pas de recourir à nouveau à ce savoir-faire supplémentaire si l'occasion se présente et se justifie.

b. Impacts sociétaux

À la période où cette étude a été réalisée, les ventes du jeu avaient déjà atteint une dizaine de milliers d'exemplaires, alors que le jeu n'était sorti que 6 mois auparavant. La SATT admet bien volontiers que l'avenir de son activité ne va « pas être assurée » par les ventes du jeu, mais atteste que celui-ci fonctionne bien, au vu des standards du marché. Il serait intéressant d'actualiser ces chiffres car le jeu ne bénéficiait à cette époque que d'un écoulement à travers le réseau de distribution de l'éditeur, qui avait privilégié pour son lancement les circuits courts et les boutiques spécialisées. S'ajoute à cela deux facteurs qui laissent présager de ventes bien plus conséquentes encore. D'abord, le jeu a réellement été plébiscité par la critique, autant par les revendeurs, que par les joueurs et la presse spécialisée. Aussi, le secteur du jeu de société a grandement profité de la crise du coronavirus en 2020, et la tendance ne devrait pas s'infléchir en 2021.

De plus, la collaboration entre les Jeux Opla et la SATT Pulsalys est aujourd'hui loin d'être terminée, puisque les deux parties envisagent divers prolongements pour poursuivre sur leur lancée. D'abord, des contrats de partenariat avec de plus gros distributeurs sont en cours de négociation. Ensuite, un projet d'extension est d'ores-et-déjà en développement. Enfin, les deux parties sont également en négociation pour une localisation du jeu à l'étranger, et ont déjà été approchées par plusieurs pays. Ces différents chantiers témoignent d'une vitalité encore bien réelle du projet aujourd'hui, quatre ans après son lancement. À noter cependant que le laboratoire hésite encore quant à la nature et au degré de l'investissement à y donner de son côté. En effet, ce dernier estime que le message qu'il souhaitait faire passer a aujourd'hui été transmis, et ne souhaite pas forcément s'inscrire dans la durée dans un projet purement commercial, dénué de toute substance scientifique ou pédagogique. D'un autre côté, il a également acté que l'intégralité des retours financiers relatifs aux ventes du jeu, bien que modestes, viendront réalimenter sa machine de recherche fondamentale ; il aurait donc tout intérêt à ce que le jeu perdure le plus longtemps possible, d'où cet arbitrage. Par ailleurs, cette dernière décision illustre le cercle vertueux qui peut en réalité s'opérer entre valorisation et recherche, et démontre que ces deux aspects, en apparence opposables, sont au contraire bien complémentaires à la dynamique d'un laboratoire.

En outre, au-delà du retour sur investissement immédiat, d'autres retombées sociétales sont pour l'heure déjà observables. La plupart résident dans la sphère de la transmission de connaissances, et en ce sens consacrent la volonté du laboratoire de faire de ce jeu un outil de

médiation, plus qu'un simple produit commercial. En effet, en 2019, la première maquette du jeu a donné lieu à différents ateliers dans le milieu scolaire. L'équipe scientifique a ainsi pu échanger avec des collégiens sur la durée, et leur faire prendre part à un processus de collecte d'informations linguistiques, similaire à celui qui fut à l'œuvre au sein du laboratoire. Cette démarche a été très bien accueillie au sein des classes, ce qui a permis d'éveiller et sensibiliser les élèves à la diversité linguistique, tout en soudant en quelque sorte leurs dynamiques collectives. En effet, les collégiens purent ainsi prendre conscience de la richesse des cultures et des parcours de leurs camarades, au travers de leurs langues respectives, luttant ainsi contre certains préjugés aujourd'hui fermement ancrés. Le laboratoire est très fier de ce résultat, qui suffit à lui faire dire qu'il a eu raison de passer outre ses doutes initiaux, et prendre part à cette aventure, humaine à bien des égards. Aujourd'hui, le jeu est directement transposable dans un contexte de médiation, et fera l'objet de nombreux ateliers, à destination notamment des plus jeunes, dans le cadre des futures collaborations précédemment mentionnées.

En parallèle, il est une autre forme de transmission, rendue possible par le jeu, que le laboratoire n'arrive cependant pas à apprécier à sa juste valeur. Il s'agit de la résonance auprès des joueurs de toute la documentation présente dans le livret. En effet, l'équipe projet n'a pour l'heure aucun retour là-dessus, outre le très bon accueil qui lui fut réservé par la presse spécialisée. Le jeu prenant tout son sens dans un contexte hautement coopératif, et pouvant être joué jusqu'à 8 joueurs simultanément, cela donne néanmoins une idée du potentiel pédagogique qu'un tel manifeste, disponible à tous, peut représenter. Il sera à ce titre intéressant de suivre l'évolution des comportements d'autres éditeurs, quant à l'intégration plus fréquente de ce genre de livrets, car la réflexion amorcée par les Jeux Opla est révélatrice d'un mouvement de fond déjà en cours sur le secteur des jeux de société. En effet, sa clientèle réclame sans cesse davantage de cohérence entre tous les niveaux de la conception d'un jeu, allant de la mécanique, au lien avec sa thématique, son packaging, etc. L'adjonction d'un message fort, scientifique ou non, constitue donc une très bonne piste d'évolution pour ce médium, qui demeure aujourd'hui un outil incontournable de partage et de retrouvailles. Mais au-delà de son simple caractère ludique et social, le projet KOSMOPOLIT démontre, à sa façon, tout le potentiel éducatif, voire culturel, que le jeu de société peut également incarner pour la société.

D. Représentations graphiques

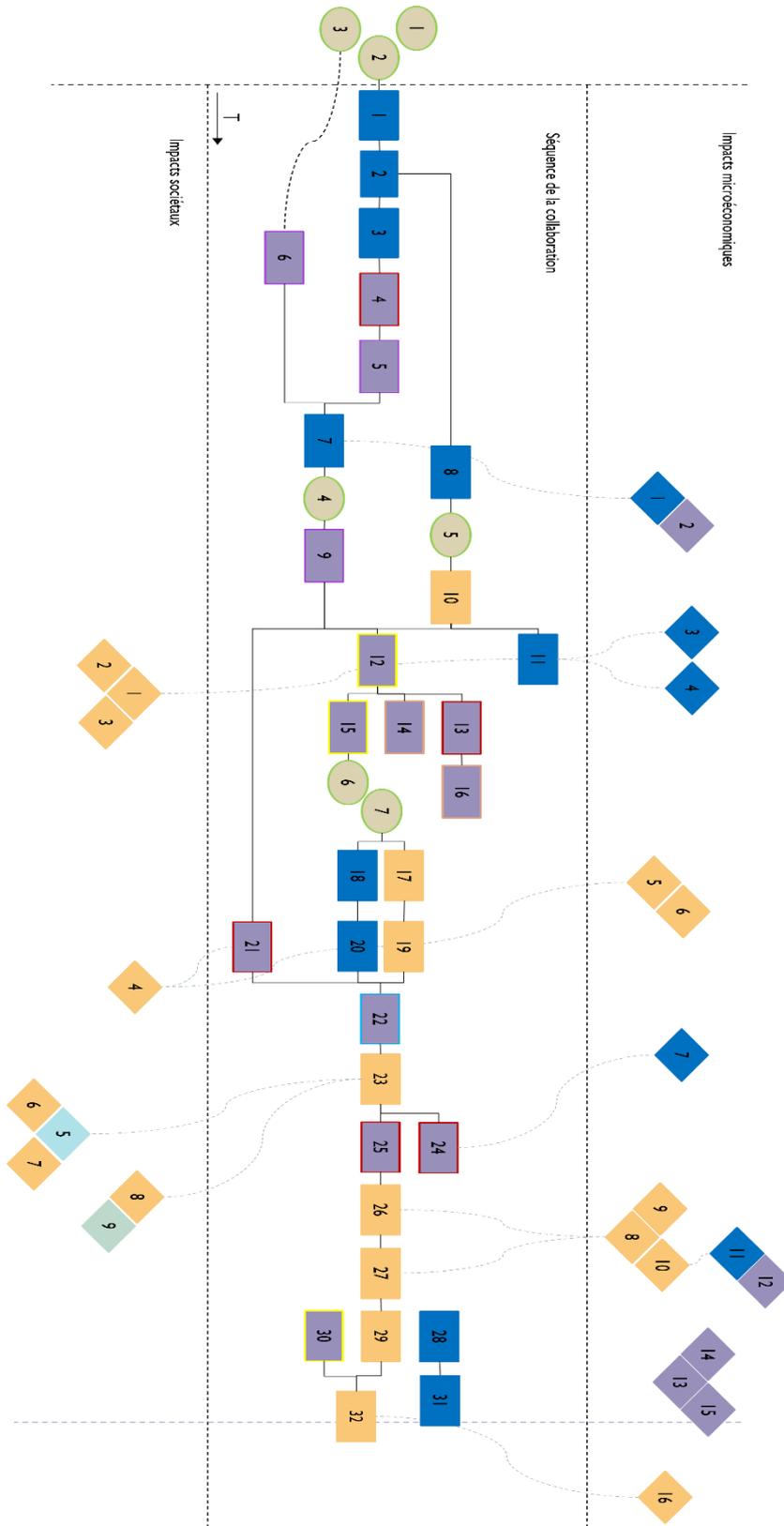


Figure : Chemin d'impact du projet KOSMOPOLIT

Séquence de la collaboration	Facteurs de blocage
<ol style="list-style-type: none"> 1. Volonté de créer un jeu pédagogique 2. Embauche d'une doctorante 3. Réflexion autour du concept et de la thématique 4. Rendez-vous de laboratoire 5. Efforts de pédagogie, notamment à la propriété intellectuelle en SHS 6. Lancement d'un appel à projets thématique sur les « Industries Culturelles et Créatives » 7. Candidature à l'appel à projets 8. Rapprochement avec une connaissance du milieu du jeu, travaillant à Jeux Opla 9. Octroi de fonds de prématuration 10. Prestation de conception exploratoire du jeu 11. Utilisation d'une version en développement en médiation scientifique 12. Identification des Jeux Opla comme le partenaire idéal 13. Interfaçage avec les tutelles 14. Organisation de réunions de travail régulières 15. Proposition de partenariat 16. Gestion de toute la chaîne contractuelle 17. Identification de la thématique et de la mécanique de jeu 18. Traduction des enjeux scientifiques en enjeux commerciaux 19. Intégration d'un graphiste à l'équipe 20. Rédaction d'un livret pédagogique à inclure dans la boîte + Développement d'une application 21. Organisation d'un dîner dans une brasserie pour enregistrer les sons du jeu 22. Négociation des contrats de cession de droit d'auteur + PI logiciel et bases de données 23. Sortie et lancement du jeu de société Kosmopol[<i>i</i>]t 24. Organisation d'une soirée de lancement à l'université Lyon 2 25. Organisation d'un événement lors des 80 ans du CNRS 26. Signature d'une sous-licence d'exploitation 27. Communication dans les réseaux ludistes 28. Réflexion autour de la continuité de la collaboration, si intérêt scientifique 29. Volonté de continuer à développer le jeu 30. Réflexion autour d'opportunités de développement futures 31. Montage d'un reportage sur l'aventure Kosmopol[<i>i</i>]t 32. Projet d'extensions et de traductions à l'international 	<p style="text-align: center;">Facteurs de succès</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ecosystème favorable aux industries culturelles et créatives 2. Participation récurrente du laboratoire à des événements de médiation scientifique 3. Volonté forte de la SATT de mieux intégrer les SHS 4. Comité d'investissement pluridisciplinaire 5. Expérience des jeux de commande à impact sociétal, gamme Nature, etc. 6. Participation active de la SATT aux échanges et réflexions 7. Structuration d'une vraie « équipe » de projet 8.
Impacts sociétaux	Impacts microéconomiques
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programme long en partenariat avec un collègue 2. Formats cours dans les lycées et collèges à venir 3. Cohésion accrue dans des classes 4. Intégration d'acteurs de l'écosystème local au développement 5. Vulgarisation scientifique 6. Ouverture à la diversité linguistique 7. Lutte contre certains préjugés sur la langue 8. Soutien à l'activité des petits commerçants et des circuits courts 9. Production éthique et responsable 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Première tentative de valorisation + prise de conscience 2. Première expérience de jeu de société 3. Visibilité accrue dans l'écosystème 4. Nombreuses sollicitations d'interventions 5. Prise de conscience de l'intérêt du livret pédagogique 6. Réflexion autour du concept de jeu documentaire 7. Mise en lumière des travaux du laboratoire auprès des tutelles 8. Plus de 10000 boîtes vendues 9. Chiffre d'affaires pour l'entreprise 10. Gains réputationnels 11. Retours financiers 12. Retour sur investissement 13. Montée en compétence sur les dossiers SHS 14. Kosmopol[<i>i</i>]t comme vitrine et ambassadeur de la SATT 15. Nouvelles sollicitations académiques pour développer des jeux 16. Pénétration sur de nouveaux marchés territoriaux

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet ICHEM

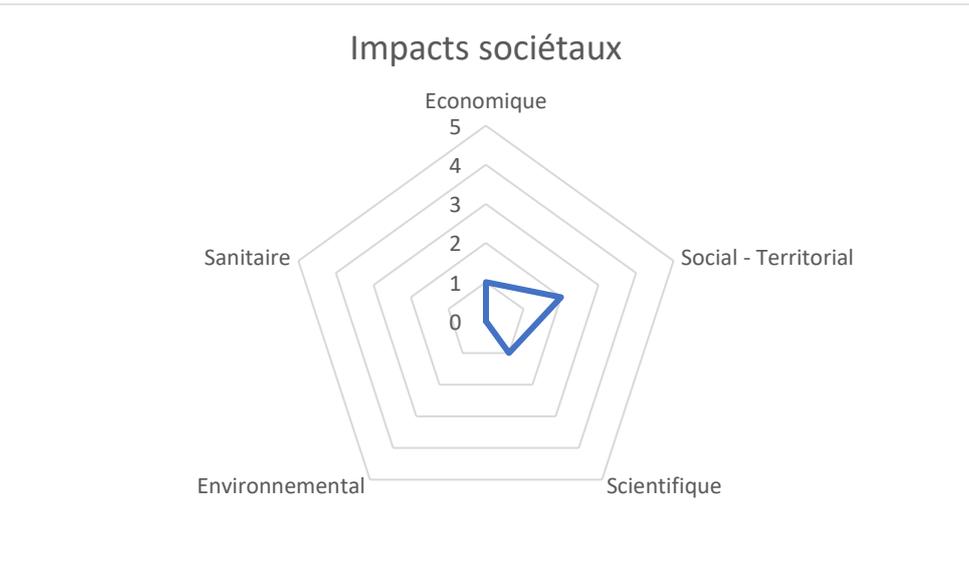
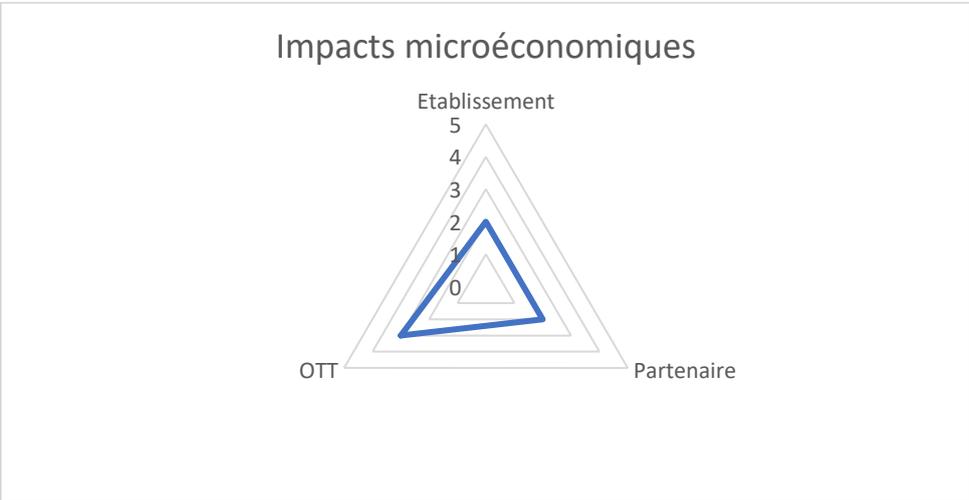
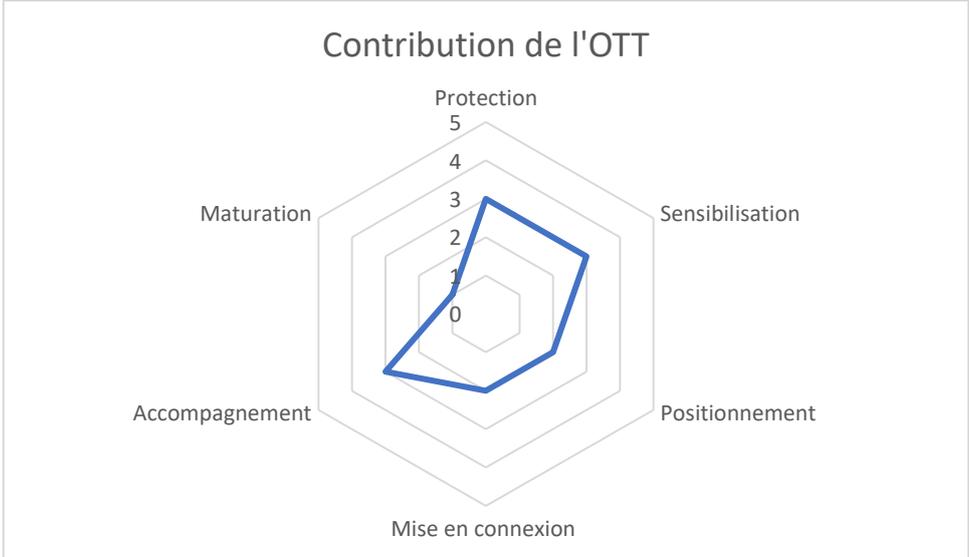


Figure : Trio de radars du projet KOSMOPOLIT

5. Synthèse du cas MAGPUMP

MAGPUMP est un projet de maturation porté par le Laboratoire des Systèmes Complexes hors équilibre de l'Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires de Strasbourg (ISIS), soutenu par la SATT Conectus, toujours en cours à l'heure actuelle. Il a démarré en 2016 au sein du laboratoire, et se poursuit aujourd'hui à travers la création de la spin-off Qfluidics, en 2019. Elle vise à la commercialisation de pompes à tube liquide, un procédé très innovant basé sur l'emploi de tubes ferromagnétiques reconfigurables et réduisant considérablement les forces de frottement à l'écoulement.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de Thomas Hermans, chercheur à l'impulsion du projet, Vincent Marichez, ancien post-doctorant et actuel CEO de la spin-off Qfluidics, et Sébastien Buffechoux, chef de projet à la SATT Conectus. Chaque interview a été conduite séparément.

A. Contexte collaboratif

Thomas Hermans est un jeune chercheur de 37 ans, néanmoins déjà rompu aux processus de valorisation. Il est arrivé à l'ISIS en 2014, et a déjà été, une année plus tard, à l'impulsion du projet CHIRALRES. Ce projet, aussi soutenu par la SATT Conectus, fait également l'objet d'une étude de cas approfondie dans le cadre de ce travail de thèse. C'est donc un chercheur extrêmement actif, qui est décrit comme « aimant faire de la recherche », tout en étant très sensible à son aspect applicatif. Consécutivement à ces deux projets, Thomas Hermans a par ailleurs soumis un troisième projet au comité d'investissement de la SATT Conectus, qui n'a lui pas été retenu.

B. Déroulé du projet et contribution de l'OTT

Ce projet est né des suites d'une collaboration académique entre l'ISIS et le Trinity College of Dublin, dont les prémices remontent à 2013, qui a vraiment été initiée fin 2014, et qui a conduit à la réalisation d'un premier prototype de tube liquide. Ces travaux ont été rendus possibles par l'obtention de deux financements de recherche, l'un octroyé par l'Institut des Sciences Avancées de l'Université de Strasbourg, et l'autre par la chaire Merck, pour un montant total de 300 000€. Cette somme a notamment permis d'embaucher deux post-doctorants à temps plein pour assumer le développement de la technologie. Deux années plus tard, en juin 2016, le chercheur responsable du projet, Thomas Hermans, a contacté le service de valorisation de l'Université de Strasbourg, à savoir la SATT Conectus, pour breveter le résultat et étudier les potentialités de valorisation autour de ce prototype. C'est donc l'équipe scientifique qui s'est montrée proactive sur cet aspect, pour des raisons de protection, mais également d'investissement.

De plus, l'équipe scientifique s'est directement adressée à la SATT Conectus après avoir rempli une déclaration d'invention au préalable, ce qui a permis d'embrayer rapidement sur l'étude de brevetabilité. Ensuite, et afin d'être en mesure de déposer un brevet, une étape intermédiaire a été de positionner la technologie sur un marché capable de l'accueillir et sur lequel elle serait en mesure de générer une valeur ajoutée substantielle, à hauteur de son potentiel disruptif. Or c'est une technologie au potentiel applicatif assez large, et l'équipe scientifique n'avait, à ce stade, pas d'idées bien définies autour du marché à cibler. Différentes pistes ont alors été explorées, appuyées par plusieurs études de marché commandées par la SATT Conectus. Finalement, il a été décidé, d'un commun accord entre elle et l'équipe scientifique, de positionner la technologie sur le marché des

pompes, et de flécher les investissements vers le développement d'une pompe à tube liquide, donnant naissance au projet MAGPUMP.

D'autres secteurs ont tout de même été investiguées à la demande de l'équipe scientifique, notamment pour trouver d'autres débouchés commerciaux au tube liquide, qui demeure la technologie au cœur de la pompe. Cette diversification assumée – sur les domaines des joints hydrauliques ou de l'audio – devait permettre une commercialisation plus rapide des tubes, car plus facile à opérer que celle d'une pompe, de sorte à générer de premiers flux financiers et alimenter la machine de R&D. Néanmoins, elle s'est opérée en un sens contre l'avis de la structure de valorisation, qui craignait que le développement commercial réalisé sur la pompe ne s'en trouve dilué et repoussé dans le temps. Ces explorations ont toutefois été avortées peu de temps après, principalement pour des raisons de partenariat. Elles ont néanmoins permis à l'équipe scientifique de prendre des contacts en amont, et bénéficier de premiers retours sur le potentiel des tubes liquides dans ces domaines. Aussi, il est important de mentionner que l'équipe scientifique est spécialisée dans la micro-fluidique, c'est-à-dire la science de la manipulation des fluides à l'échelle micrométrique. Dans un premier temps, elle a donc souhaité orienter les investissements vers ce domaine-là. Cependant, encore aujourd'hui, la micro-fluidique demeure un marché de niche, qui a du mal à croître, aussi bien pour des raisons techniques que des problèmes d'applicabilité. En effet, à cette échelle, les canaux sont excessivement petits et se bouchent très régulièrement. La SATT Conectus n'a donc pas souhaité soutenir le projet dans cette voie, car le marché n'était selon eux pas assez mature au regard des investissements qu'il aurait fallu lever.

Quoiqu'il en soit, ce temps de réflexion pris, relatif au positionnement commercial de la technologie, a généré un léger retard dans le processus de brevetabilité, de l'ordre d'un à deux mois, et le brevet n'a été délivré qu'au cours de l'année 2017. Des tensions sont vite apparues autour de la relative lenteur du processus à ce niveau. Néanmoins, il est important de comprendre la position de la structure de valorisation, qui s'apprêtait à devoir payer des annuités une fois le brevet déposé. Leur stratégie a donc été de déposer le plus tardivement possible, de sorte à évaluer toutes les options, et constituer le dossier le plus solide possible, en intégrant au maximum les contraintes de publication de l'équipe scientifique.

Une fois le brevet délivré, la SATT Conectus a intégré le projet MAGPUMP dans son programme de maturation, débloquant près de 400 000€ supplémentaires pour continuer le développement d'un premier prototype de pompe à tube liquide. Fin 2017, la décision a été prise de poursuivre la valorisation de cette technologie à travers la création d'une spin-off. Sur cette question de la voie de valorisation retenue, il est intéressant de noter que cette solution n'était pas le choix préférentiel de la SATT Conectus, qui envisageait en premier lieu davantage une cession de licence à un industriel établi. Cependant, l'équipe scientifique avait dès le démarrage du projet de maturation des velléités à la création de spin-off. Elle a donc dû faire preuve de dialogue pour faire accepter sa vision auprès de la structure de valorisation, qui de son côté a très vite perçu qu'un transfert plus classique se révélait être impossible en raison des difficultés de positionnement, de maturité, de développement nécessaire, etc., de la technologie MAGPUMP. La création d'une spin-off s'est donc imposée d'elle-même, malgré les réticences initiales de la structure de valorisation, qui a néanmoins su ensuite tout mettre en œuvre pour encadrer le projet dans cette direction. Enfin, Thomas Hermans n'étant pas prêt à s'investir à temps plein dans la société, l'un de ses post-doctorants, Vincent Marichez – il est intéressant de noter que cette personne travaillait également sur le projet

CHIRALRES, mentionné en préambule –, dont la volonté n'était plus de poursuivre dans l'académique, s'est porté volontaire pour la diriger. Son post-doctorat venait de s'achever en fin 2017 et sa forte implication dans le laboratoire, ainsi que sa connaissance de la technologie, en faisaient un candidat légitime. Du côté de la SATT Conectus, cette possibilité n'avait alors pas été envisagée, ni même identifiée, mais a néanmoins été validée.

Une fois l'équipe constituée, les premiers retours, recueillis principalement auprès des fabricants de pompe, se sont révélés moins bons que prévu, se heurtant à la frilosité du marché, vis-à-vis de cette technologie émergente. Le démarchage, opéré tant par le futur CEO, que par la SATT Conectus, s'est enlisé dans les refus des fabricants, et a conduit l'équipe à reconsidérer son audience. Elle a alors fait le choix de s'adresser directement aux utilisateurs finaux de pompes, pour enfin remonter aux intégrateurs, c'est-à-dire les sociétés qui leur fournissent le matériel préassemblé, ce qui a permis de débloquent quelque peu le processus. Le marché qui a notamment montré le plus de signes d'intérêt est celui des biopharmaceutiques, à savoir des médicaments produits par des cellules vivantes au sein de bioréacteurs. En 2018, il faut savoir que près de deux tiers des médicaments qui ont obtenus une autorisation de mise sur le marché étaient des biopharmaceutiques. C'est donc un marché porteur aujourd'hui, avec de nombreuses perspectives d'évolution dans le futur. Or, au cours de leur synthèse au travers des systèmes de pompage classiques, jusqu'à 60 % de la population des cellules peut être perdue à cause des cisaillements et autres frottements qui viennent endommager le matériel cellulaire, impactant irrémédiablement la production. Le projet MAGPUMP se propose donc d'amener sur le marché une pompe, dite ultra douce, tirant profit des caractéristiques révolutionnaires du tube liquide et ne nuisant pas à l'intégrité des liquides biologiques. Néanmoins, près d'un an s'en est trouvé écoulé, et ce temps dut être pris au détriment d'autres avancées significatives opérées sur la pompe, notamment sur le plan de la technique.

Le dépôt légal des statuts de la société n'a donc eu lieu qu'au milieu de l'année 2019, soit près d'un an et demi plus tard. Durant cet intervalle, Vincent Marichez a accepté de poursuivre le développement de la société sur sa période de chômage, puis au travers du statut d'auto-entrepreneur. Cette situation, précaire, lui a néanmoins permis de candidater à de nombreuses bourses et autres appels à projets. Il a ainsi décroché de nombreux financements annexes, dont le prix ETENA PEPITE, le premier prix du Chercheur Entrepreneur Challenge, ainsi qu'un soutien de la région Grand-Est. En parallèle, il a intégré l'incubateur SEMIA, grandement aidé par la maturation appuyée par la SATT Conectus. Cette stratégie de développement, somme toute assez risquée, doit beaucoup à la faculté de conviction du doctorant, et a vraisemblablement su porter ses fruits. Ainsi, cela a permis de porter le développement du prototype à un stade suffisamment avancé pour envisager la création d'une spin-off, ainsi que le transfert du brevet vers la société. En effet, la preuve de concept qu'il était possible de pomper des liquides avec d'autres liquides était désormais établie. La négociation s'est donc opérée avec la SATT Conectus, et un accord a été trouvé à travers la cession d'une licence d'exploitation. La société Qfluidics a donc été créée en mai 2019.

Depuis, la société a obtenu un financement de BPI France et une autre de la région Grand Est, pour un montant total de près de 200 000€. La profusion des financements obtenus ces dernières années témoigne du potentiel et des attentes fortes vis-à-vis de la technologie, mais également des besoins de développement conséquents qu'il reste encore à réaliser pour enfin parvenir à un prototype commercialisable, et ne plus se heurter au mur du marché. Un grand pas a été franchi en fin d'année 2019, lorsque la société a été retenue pour intégrer l'accélérateur Merck,

qui se propose, sous respect d'une feuille de route claire et bien définie, de porter la technologie jusqu'au marché. En effet, la promesse d'une intégration dans la chaîne de fournisseurs du groupe, doublée d'une enveloppe de 50 000€, permet aujourd'hui à la société Qfluidics de profiter d'un cap clair et de bénéficier d'un chemin aménagé pour y parvenir. À l'heure où ces interviews ont été réalisées, Qfluidics disposait d'une fenêtre de 6 mois pour parfaire le prototype, délai au-delà duquel Merck s'engageait à signer un partenariat de codéveloppement avec la société, si tous les jalons de développement avaient été atteints.

Un ancien haut responsable de l'innovation dans un grand groupe chimique a également accepté de prendre des parts dans la société. Son intégration au board exécutif a donné un coup d'accélérateur certain au développement de la pompe, de par son expertise, sa vision stratégique et le réseau qu'il a dès lors su mettre au service de la société.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

Parallèlement à la valorisation opérée sur la seule technologie MAGPUMP, les recherches poursuivies au laboratoire autour du sujet lui ont permis de bénéficier d'un financement européen, qui soutient l'activité de recherche d'une quinzaine de doctorants à travers l'Europe, non seulement sur cette technologie, mais également sur des problématiques qui y sont liées. Ainsi, 3 doctorants sont financés par ce biais à Strasbourg, permettant au laboratoire d'alimenter sa propre stratégie de recherche. Il est intéressant de noter qu'un seul parmi les 3 travaille sur un sujet de recherche purement fondamentale. Cette manne de recherche, à forte dominante appliquée, bénéficiera certainement à la société Qfluidics, qui a d'ores-et-déjà prévu de continuer à collaborer avec le laboratoire. À noter d'ailleurs que Thomas Hermans, le chercheur à l'origine du projet, dispose d'un poste de conseiller scientifique dans la société, via un concours à hauteur de 20% de son temps. À l'heure actuelle, le laboratoire, à travers l'ISIS, met de plus à la disposition de la société des locaux au sein-même de l'Institut, lui permettant d'économiser un budget précieux lors de cette phase critique de développement. Les synergies demeurent donc très fortes aujourd'hui entre le laboratoire et sa spin-off, et devraient perdurer dans le futur. Par exemple, les deux parties n'ont pas abandonné l'idée d'explorer la piste de la micro-fluidique, et réfléchissent toujours en parallèle sur cette idée-là. Cependant, elles se sont rendues compte que le développement technique était pour l'heure hors de portée d'une jeune start-up, et ont simplement choisi de le reléguer dans le temps.

Après plusieurs années à verrouiller la communication autour du projet, l'équipe scientifique a, il y a peu, démarré la publication de leurs travaux. Un article a notamment été accepté et est en passe d'être publié dans la revue Nature, gage de la qualité de la science, mais également de son potentiel applicatif. Cette publication de renom s'ajoute aux nombreux prix décrochés par le projet depuis son lancement, renforçant sans cesse sa crédibilité, celle du laboratoire ainsi que la renommée de ce dernier. C'est sans compter sur le réservoir de recherche qui s'est mis en place dans le laboratoire autour de cette thématique, qui devrait à son tour générer de nombreuses publications dans le futur.

Le projet MAGPUMP a également induit des changements inattendus dans les process de la SATT Conectus. En effet, la volonté du laboratoire de porter un post-doctorant à la tête de la société en devenir a généré de l'inquiétude au sein de la structure de valorisation, au regard des lourds

investissements qui avaient été consentis. La SATT Conectus a ainsi très rapidement voulu confronter le porteur de projet à la réalité d'entrepreneur, et les deux parties reconnaissent que cette entame de relation s'est effectuée dans une atmosphère tendue. Néanmoins, la SATT Conectus était également consciente du besoin de ménager les relations avec l'équipe scientifique, sous peine de voir les chances d'échouer du projet augmenter drastiquement. Elle a donc accepté cette concession sur ce projet, et mis en place par la suite un programme mixte de soutien aux porteurs de projet, intitulé « Team to Market » en partenariat avec SEMIA, l'incubateur de l'Université de Strasbourg. Ce programme lui permet désormais soit d'accompagner le porteur de projet sur des aspects purement business, soit d'aller démarcher dans un réseau de CEO potentiels un profil adéquat pour s'emparer du projet. Le projet MAGPUMP est donc le dernier projet pour lequel la SATT Conectus a accepté de placer un profil purement académique à la tête d'une spin-off, et oriente désormais les membres des différentes équipes scientifiques désireux de s'investir dans leurs sociétés respectives vers des postes de consultants ou de conseillers scientifiques. De son côté, Vincent Marichez a tout de même pu profiter des prémices de ce programme, au travers notamment d'une relation privilégiée avec l'incubateur SEMIA. Elle lui a permis d'acquérir des compétences plus centrées business, autour notamment du savoir-être entrepreneurial, en complément de son expertise scientifique. En effet, un intervenant senior, au profil de business développeur, l'a longtemps accompagné et aidé à sonder les marchés potentiels, de sorte à garantir que la piste initiale qui avait été retenue, à savoir la fabrication d'une pompe en vue de la production de biopharmaceutiques, était la bonne.

Il a également pu être accompagné dans le dépôt d'une candidature au concours d'innovation i-Lab, organisé annuellement par BPI France, et dont il est sorti lauréat en cette année 2020 d'un des 10 Grands Prix, récompensant « des projets exceptionnels qui ont vocation à relever les grands défis sociétaux ».

b. Impacts sociétaux

À l'heure actuelle, les seules retombées sociétales du projet MAGPUMP s'apprécient dans la sphère économique. En effet, la société emploie 2 salariés à temps plein, en plus des associés originels. Ces derniers, dont fait partie Vincent Marichez, parviennent aujourd'hui à se rémunérer. Pour répondre aux besoins croissants de développement de la société, deux effectifs supplémentaires ont donc été embauchés. Le premier est un ancien stagiaire en Master, qui avait été recruté pour travailler directement sur l'assemblage des prototypes. La volonté de Vincent Marichez a donc été de l'embaucher immédiatement, avant même être en mesure de se rémunérer lui-même, de par le savoir-faire indispensable qu'il avait acquis et qu'il représentait pour la société. L'année dernière, ils ont également embauché une chimiste, en charge de synthétiser les ferrofluides, qui demeure le principal consommable de la pompe. La société a également prévu de capitaliser sur les contacts et autres retours recueillis lors des premières études de marché, notamment sur les joints hydrauliques, pour vendre des ferrofluides au détail, et ainsi générer un revenu intermédiaire, sans dévier de leur plan de développement. En effet, leur savoir-faire unique leur permet d'envisager la vente de faibles quantités, à des marges importantes. Derrière cette stratégie, Qfluidics avance également l'argument de son indépendance, que la société souhaite préserver, en ne se reposant pas uniquement sur des investissements extérieurs. Il est important cependant de préciser que l'arrivée de cette chimiste coïncidait avec le début du premier confinement de l'année 2020, qui paralysait alors l'essor de l'entreprise, de par l'impossibilité d'accéder à ses locaux et son équipement. Il faut espérer que la crise sanitaire n'ait pas impacté trop durement la stratégie de développement de la

jeune spin-off. Celle-ci prévoyait notamment un nouveau plan d'investissement sur deux ans, à hauteur de 1 600 000€, pour assurer ses besoins de développement, notamment en personnel. En effet, la société souhaite embaucher dans un futur proche un second ingénieur, un ingénieur procédé, un business developer ainsi qu'un commercial. Au terme de ce nouveau programme de R&D, la société espère disposer d'une pompe pilote, prête à être industrialisée avec leur partenaire de codéveloppement, ainsi que d'une capacité de production suffisante en ferrofluides pour être en mesure de l'alimenter. Qfluidics ambitionne donc une mise sur le marché fin 2023. Cette pompe, de par le stress mécanique minimal qu'elle est censée appliquer aux cellules, devrait considérablement réduire la perte du matériel cellulaire. Par conséquent, elle devrait permettre de réaliser des économies considérables et bouleverser le fonctionnement d'un secteur, où la production est actuellement concentrée sur, d'une part, la réduction des coûts, et de l'autre, l'optimisation des rendements.

Le potentiel à long terme de cette technologie, une fois commercialisée, présage néanmoins de bouleversements majeurs à venir dans de nombreux autres domaines. La société reconnaît ne pas avoir recensé toutes les implications et utilisations possibles du tube liquide, tant celui-ci pourrait devenir le standard pour la circulation et le pompage de liquides, mais n'hésite pas à dire que les possibilités sont quasiment « infinies ». Ils ont cependant accepté de se livrer à un exercice de prospective pour rationaliser cette assertion. Ainsi, dans un horizon d'une quinzaine d'années, la société espère avoir grandi suffisamment pour ne plus être uniquement concentrée sur le marché des biopharmaceutiques. Elle espère également avoir étendu son activité et les possibilités du tube liquide à la gestion de tous les liquides délicats ou fragiles. Vincent Marichez est notamment revenu sur la micro-fluidique, qui aura d'ici là également gagné en maturité, les semi-conducteurs, mais aussi le médical, etc. Par exemple, le pompage du sang demeure encore aujourd'hui quelque chose de très difficile, mais qui pourrait dès lors être réalisé beaucoup plus efficacement à l'aide d'une pompe à tube liquide. Ainsi, les répercussions à terme de cette technologie devraient se manifester tant dans la sphère économique, que dans les sphères sanitaires et environnementales. La société est vraiment très enthousiaste quant aux perspectives qui s'ouvriront après avoir fait la preuve de leur technologie. En effet, c'est essentiellement une question de maturité. Selon Vincent Marichez, le procédé étant encore trop disruptif, les marchés n'ont même pas eux-mêmes idée de tous les changements qu'il pourrait induire. De son côté, Thomas Hermans est également très confiant dans le potentiel de la technologie, et envisage même à terme de créer d'autres spin-off suivant ses différents domaines d'application. Cependant, Qfluidics comme le laboratoire restent tous deux vigilants, et savent qu'il y a encore beaucoup à faire et démontrer sur le marché des biopharmaceutiques pour réaliser leurs ambitions respectives. La technologie nécessite encore de colossaux moyens pour atteindre son plein potentiel, et son arrivée sur le marché est encore loin d'être acquise.

D. Représentations graphiques

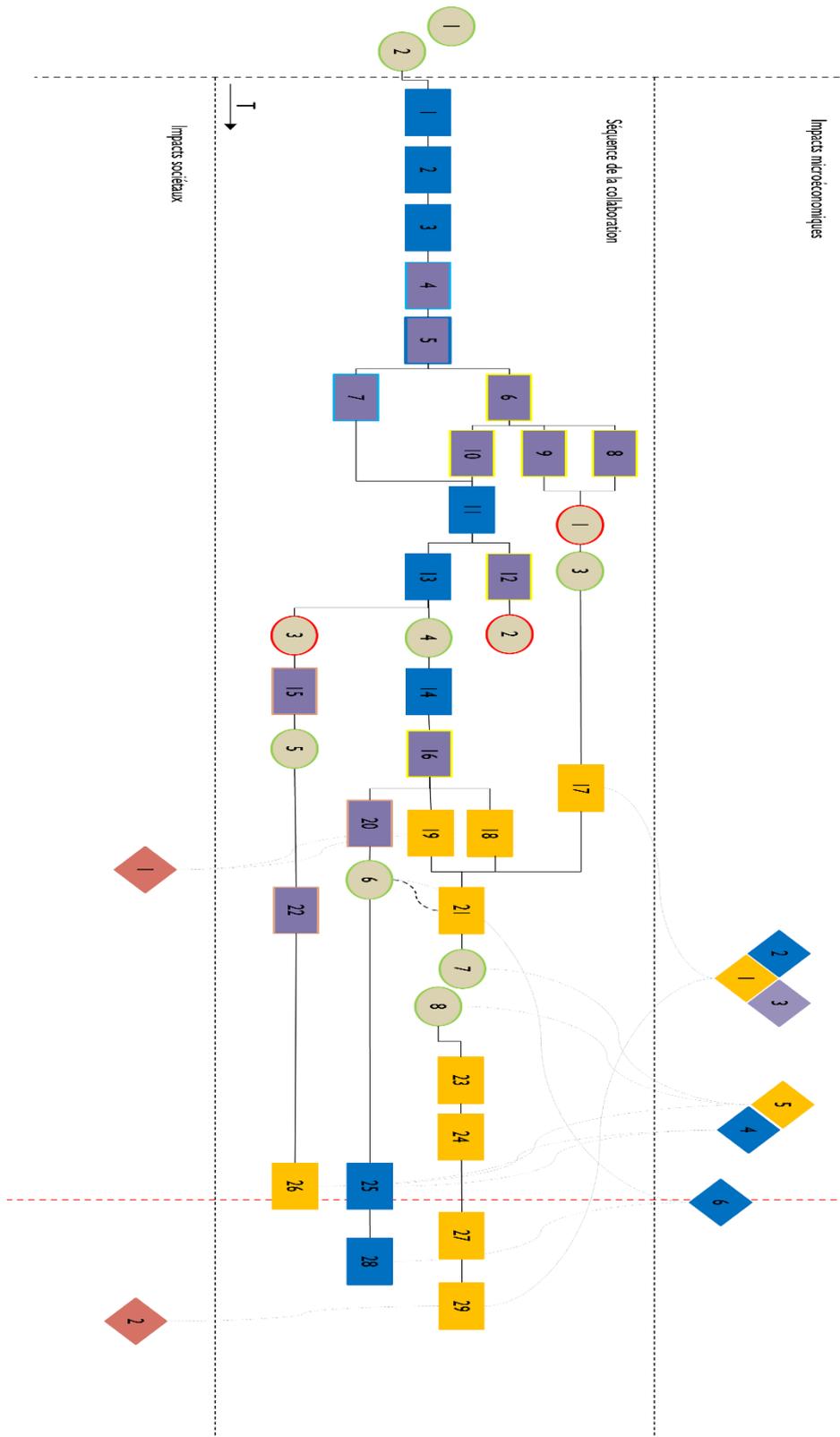


Figure : Chemin d'impact du projet MAGPUMP

Séquence de la collaboration

1. Collaboration académique avec le Trinity College of Dublin
2. Conception d'un premier prototype de tube liquide
3. Prise de contact avec la SATT Conectus
4. Déclaration d'invention
5. Octroi de fonds de maturation
6. Financements d'étude de marché
7. Dépôt de brevets
8. Etude de marché sur le secteur de l'audio
9. Etude de marché sur le secteur des joints hydrauliques
10. Positionnement sur le marché des pompes
11. Réalisation d'un premier prototype de pompe
12. Recherche de prospects intéressés
13. Discussion avec le doctorant pour porter le projet
14. Embauche sur les fonds de maturation
15. Structuration d'un programme d'accompagnement « Team to Market » avec SEMIA
16. Création de la start-up Qfluidics, avec cession d'une licence sur la PI
17. Commercialisation de ferrofluides pour alimenter la R&D
18. Recrutement à temps plein d'un ancien post-doc
19. Recrutement à temps plein d'une chimiste
20. Structuration du concours scientifique du chercheur senior
21. Poursuite du développement
22. Aide à la préparation du concours I-Lab
23. Intégration dans l'accélérateur Merck
24. Développement par milestones
25. Publication dans Nature
26. Lauréat du concours I-Lab
27. Collaboration étroite avec l'entreprise
28. Partenariat exclusif avec Merck et intégration de leur chaîne fournisseur ?
29. Commercialisation de pompes à tubes liquides ?

Impacts sociétaux

1. Créations d'emploi
2. Révolution sur le marché des pompes ?

Facteurs de blocage

1. Dilution des efforts de développement
2. Frilosité du marché à l'égard de la technologie
3. Réflexion sur la condition du porteur

Facteurs de succès

1. Etablissement à la dimension recherche appliquée très appuyée
2. Antériorités de valorisation au sein de l'équipe scientifique
3. Prise de contacts
4. Accord du doctorant
5. Accompagnement du porteur par ce programme
6. Appui du chercheur
7. Marque d'intérêt et entrée au board d'un ancien Lead Innovation Manager
8. Marque d'intérêt de l'entreprise Merck

Impacts microéconomiques

1. Chiffre d'affaires pour l'entreprise
2. Retours financiers
3. Retour sur investissement
4. Rayonnement scientifique
5. Prise de contacts et visibilité accrue
6. Opportunités de recherche partenariale

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet MAGPUMP

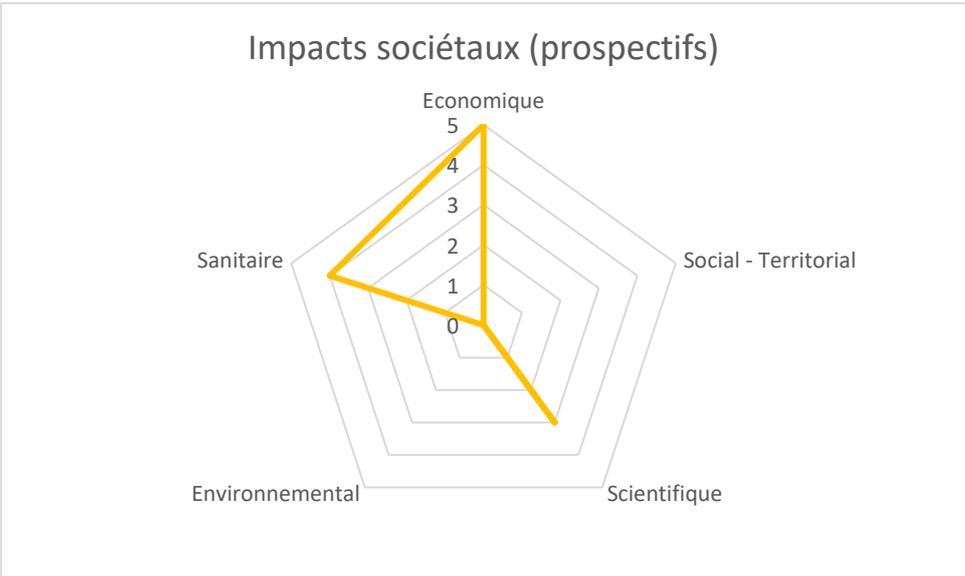
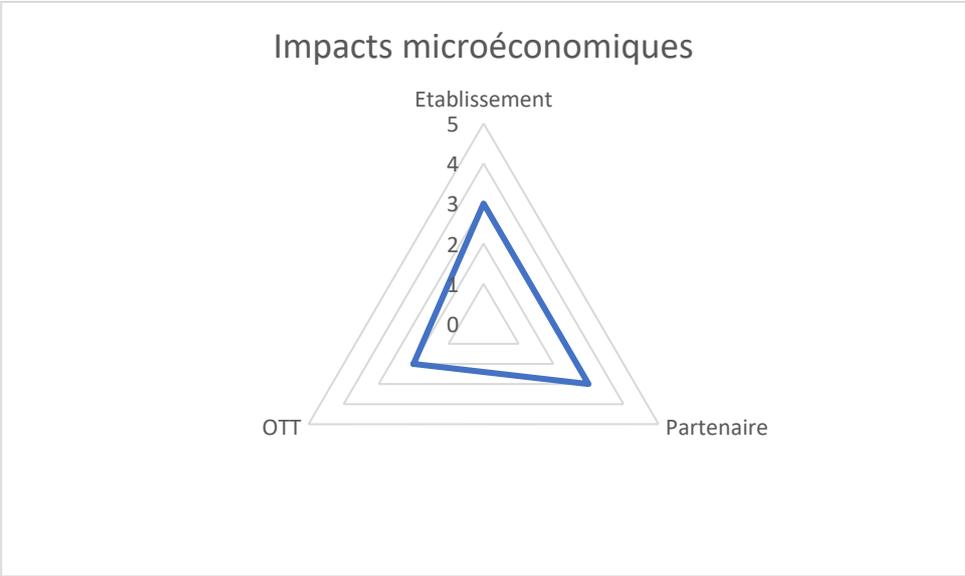
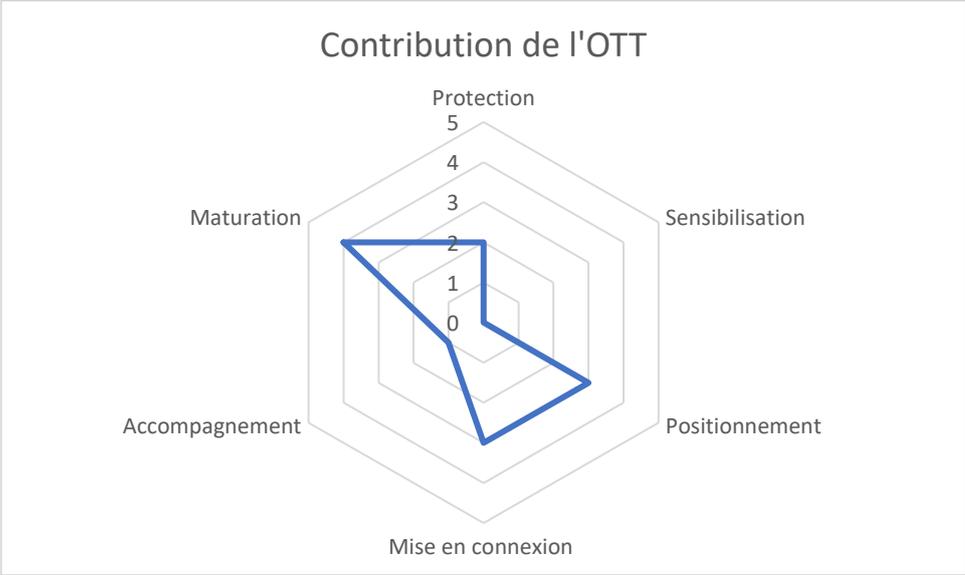


Figure : Trio de radars du projet MAGPUMP

6. Synthèse du cas OPHTALMIC

OPHTALMIC est un projet de recherche partenariale initié par la société Ophtalmic Compagnie, spécialisée dans la commercialisation de lentilles et de verres, et le Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires (LPIM), rattaché à l'Université de Haute Alsace, résultant d'une mise en relation opérée par la SATT Conectus. Il a débuté en 2015 et a débouché sur le développement de lentilles de contact au port moins contraignant pour l'utilisateur.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de :

- Jean-François Stumbe, enseignant-chercheur au laboratoire LPIM,
- Romain Jagu, ancien doctorant et actuel responsable scientifique de la société Ophtalmic Compagnie,
- Emmanuel Poteaux, directeur adjoint de la SATT Conectus.

Chaque interview, réalisée entre janvier et juillet 2020, a été conduite séparément.

A. Contexte collaboratif

La SATT Conectus et la société Ophtalmic Compagnie partagent un historique commun de partenariat. En effet, les deux avaient déjà collaboré ensemble respectivement en 2008, 2009 et 2013, à une époque où Conectus n'était encore qu'un Dispositif Mutualisé de Transfert de Technologie (DMTT). En 2015, le responsable de la R&D au sein de l'entreprise se rapproche de la structure avec un nouveau besoin industriel. Il souhaite en effet développer de nouveaux matériaux, destinés à la fabrication de lentilles de contact. La SATT se charge alors de le mettre en relation avec un laboratoire capable de répondre à cette demande industrielle. C'est ainsi que le LPIM intègre les discussions, et accepte finalement de collaborer avec l'industriel au travers d'un contrat de recherche partenariale. Il est important de préciser qu'auparavant, les deux parties – académique et industrielle – ne s'étaient jamais rencontrées. Néanmoins, le LPIM entretient une longue tradition de collaboration avec le privé, et a su, par le passé, cultiver des schémas de collaboration récurrents avec divers industriels. De son côté, Jean-François Stumbe, venu de l'industrie, a intégré le laboratoire en 2011, convaincu par sa forte inclination à travailler avec le privé. OPHTALMIC est ainsi son premier véritable projet de valorisation. Il se décrit lui-même comme quelqu'un aimant « aller directement au but, ayant à cœur de chercher des solutions, pas des problèmes » et confesse parfois une certaine contrariété à l'égard des démarches administratives.

B. Déroulé du projet et contribution de l'OTT

La demande de la société Ophtalmic Compagnie, dont les locaux sont pourtant basés en région parisienne, émane d'une volonté forte du responsable scientifique de collaborer spécifiquement avec le territoire alsacien. Ce dernier se présente donc naturellement à la SATT Conectus, qui est très vite identifiée comme le guichet unique en termes de valorisation de la recherche dans la région. Ce rapprochement rapide est à mettre au crédit de la SATT, qui semble s'être particulièrement bien positionnée au sein de son territoire d'activité. Elle jouit ainsi d'une visibilité importante au regard des entreprises, et cultive une connaissance approfondie du terreau académique local. En effet, elle actualise constamment une cartographie des compétences disponibles au sein des laboratoires alsaciens, de sorte à pouvoir mobiliser rapidement une équipe de recherche à même de répondre au besoin industriel.

Très rapidement, la SATT Conectus entre en contact avec un premier laboratoire, censément apte à satisfaire parfaitement les attentes de l'entreprise. Cependant, ce dernier ne semble pas intéressé, ne daignant même pas répondre à la sollicitation. Le ton monte rapidement avec la société Ophthalmic Compagnie, qui s'impatiente de ne pas trouver un partenaire qualifié avec lequel collaborer. La SATT propose donc de réorienter quelque peu la demande industrielle, après avoir identifié un second laboratoire d'intérêt : le LPIM. En effet, ce dernier entretient une longue tradition de collaboration avec le secteur privé, et dispose de nombreuses compétences de pointe, notamment en polymérisation. Devant les efforts consentis par l'OTT pour trouver une solution, les tensions ne tardent pas à s'apaiser et la société Ophthalmic Compagnie consent à organiser une rencontre. La présence de la SATT permet aux chercheurs de dialoguer en confiance, mais aussi à l'entreprise de trouver des réponses concrètes sur les aspects purement juridiques d'une telle collaboration.

Les objectifs de l'entreprise sont clairs : développer de nouveaux matériaux pour lentilles de contact, très hydrophiles, et plus confortables pour l'utilisateur, tout en mettant elle-même un pied dans la recherche et développement. En effet, il est important de mentionner qu'en interne, l'entreprise ne disposait à cette époque que d'un embryon de service de R&D, et désirait désormais détenir des brevets sur leurs propres matériaux, afin de ne plus être tributaire de la concurrence. Pour satisfaire pareille demande, les chercheurs du LPIM élaborent deux voies de développement potentielles, puis les soumettent à l'entreprise. La première prend la forme d'une thèse, en trois ans, tandis que la deuxième s'incarne davantage au travers d'un post-doc, en un an et demi. Finalement, l'entreprise accepte de conduire ces deux développements en parallèle, et signe avec le laboratoire un contrat de recherche partenariale courant sur les trois prochaines années. Dans l'intervalle, la SATT se charge de traduire le besoin industriel en monnaies sonnantes et trébuchantes, et établit un budget en conséquence, servant de base à la négociation du contrat. Ce dernier permet ainsi au LPIM d'embaucher un doctorant et une post-doctorant fin 2015/début 2016, et les recherches ne tardent pas à commencer. Il est intéressant d'observer que la SATT tient à introduire dans le contrat une clause de publication pour le laboratoire, sorte de point d'équilibre pour lui permettre de publier, si possible, sans divulguer des informations confidentielles, et ainsi capitaliser scientifiquement sur la collaboration.

Sa mission d'intermédiation terminée, la SATT ne tarde pas à se mettre en retrait, assurant néanmoins pour le compte du projet toute la gestion financière. Le LPIM vante à cet égard la flexibilité dont a su faire preuve l'OTT, en réorientant dès qu'il le fallait les différents financements disponibles, afin de ne pas retarder le projet. Cette souplesse est à mettre au crédit de la structure, pour répondre sans tarder aux ajustements indispensables qu'occasionne la conduite de pareille collaboration. En outre, la SATT maintient un contact permanent, afin de suivre les évolutions du projet dans la durée, et sollicite des points réguliers pour être informé d'où en est le développement. Enfin, de l'aveu-même du chercheur, et bien que l'expertise scientifique revenait en premier lieu au laboratoire et au partenaire industriel, il semblerait que le chargé d'affaires en charge du projet, chimiste de formation, a également su apporter certains éclairages pertinents. Globalement, le LPIM est très satisfait de l'appui de la SATT dans ce dossier, malgré la survenue de légères frictions en cours de développement.

En parallèle, les recherches scientifiques prennent rapidement une tournure intéressante, et certains résultats ne tardent pas, dès la fin de thèse, à satisfaire les critères de brevetabilité. Suite à

différentes études réalisées en interne, deux brevets sur de nouvelles formulations d'hydrogel sont ainsi déposés par la SATT Conectus, qui se charge ensuite de faire l'intermédiation avec les cabinets de propriété intellectuelle. Ces brevets sont aujourd'hui publiés au niveau national, et sont récemment entrés en phase d'extension PCT. En outre, un régime de copropriété des résultats a été adopté, et la SATT laisse actuellement la main à Ophtalmic Compagnie pour la gestion de la propriété intellectuelle. Dans la foulée, le doctorant est directement embauché par l'entreprise, qui le place à la tête du département scientifique, en remplacement du précédent responsable, parti en retraite. De son côté, la post-doctorant voit elle aussi son contrat prolongé durant deux années supplémentaires. À son terme, elle décroche un poste de maître de conférences dans une université française, ce qui la conduit à décliner la proposition d'embauche de la part de la société.

Cette première collaboration fructueuse incite l'entreprise Ophtalmic Compagnie à vouloir immédiatement réitérer l'expérience, et ce, avec le même laboratoire. La trajectoire de recherche désirée entend cette fois prolonger les travaux de la post-doctorant initiale, qui portaient en partie sur le développement de nouveaux matériaux solides pour des verres de lunettes. Ainsi, la SATT Conectus négocie un avenant au contrat initial, qui débute en juin 2018, et permet au LPIM d'embaucher une nouvelle post-doctorant. Si la demande industrielle s'avère ce coup-ci moins bien définie, portant tantôt sur un verre, tantôt sur un revêtement anti-rayures, l'entreprise renouvelle pleinement toute sa confiance au laboratoire pour défricher la science et ainsi aboutir à des résultats d'intérêt, et surtout applicables. Il est éclairant de noter que dans ce projet, le partenaire industriel laisse particulièrement libre cours à la créativité des chercheurs, à tel point que ces derniers estiment par moments n'avoir peut-être pas été suffisamment cadrés. Des réunions sont ainsi fréquemment organisées à la demande de ces derniers, pour présenter l'avancement du travail.

Signe de la confiance installée entre les deux parties, la société Ophtalmic Compagnie propose au laboratoire d'établir au sein de ses locaux sa propre antenne de R&D. Ainsi, la SATT négocie les clauses d'un contrat d'occupation temporaire des locaux, permettant désormais à l'entreprise d'avoir une interaction quotidienne avec les chercheurs. Cette dernière bénéficie d'une salle de travail au sein du laboratoire, d'un accès direct à tout le matériel et autres instruments d'analyse, et profite de l'expertise des chercheurs initialement impliqués, avec lesquels la société a signé un contrat de consultance. L'ancien doctorant, aujourd'hui recruté, continue donc toujours de collaborer avec son ancien directeur de thèse, dans une relation privilégiée et conduite en bonne intelligence de chaque côté.

Aujourd'hui, le projet OPHTALMIC devrait bientôt entrer dans sa phase de commercialisation, suite à l'identification d'un partenaire prêt à prendre une licence d'exploitation. En effet, de nombreuses discussions avec différents industriels aptes à fabriquer directement les lentilles ont été entamées, tantôt avec des poids lourds du marché, tantôt avec des sociétés de taille plus modeste. Cependant, pendant longtemps les discussions n'ont pas abouties. Il semblerait que l'entreprise Ophtalmic Compagnie ait aujourd'hui trouvé un accord avec un partenaire. Dès lors, les choses pourraient s'accélérer très prochainement, avec la mise sur le marché d'une nouvelle lentille de contact.

Nos échanges avec les interlocuteurs du projet OPHTALMIC ont eu lieu entre janvier et mars 2020, soit au tout début de la crise sanitaire. Déjà à cette époque, la situation épidémique avait fortement freiné le développement du projet, puisque le laboratoire a été à l'arrêt pendant près de trois mois. L'équipe de recherche attendait encore de voir si certains nouveaux résultats étaient

déposables, ou non. Des négociations étaient également en cours pour prolonger le contrat de la post-doctorant en place, afin que l'entreprise ne se retrouve pas lésée, ayant continué à financer son salaire pendant toute la durée du confinement. De l'aveu même de l'équipe de recherche, il est possible que la crise du covid-19 ait remis à plat certaines stratégies et autres ambitions de l'entreprise Ophtalmic Compagnie, qui entrainait elle-même dans une phase de restructuration à l'époque. De son côté, cette dernière estime que le matériau est quasiment optimisé, mais qu'aucune commercialisation n'est prévue à ce jour. Une fenêtre de deux ans maximum est avancée.

Aujourd'hui, la SATT aspire également à valoriser les brevets déposés sur le hors-domaine, et a récemment entamé avec les chercheurs impliqués une large réflexion pour voir comment y parvenir. En parallèle, elle a aussi commandé plusieurs études préalables quant aux différentes utilisations potentielles du matériau, dans les domaines qui n'intéressent pas la société Ophtalmic Compagnie.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

Le laboratoire, initialement introduit au processus par une succession de concours de circonstances, a finalement su profiter pleinement de cette aubaine. Heureux hasard, cette collaboration a tout d'abord permis à l'un des chercheurs de réexploiter certains résultats qu'il avait lui-même mis en lumière au cours de son parcours dans le privé, et qui répondaient de façon fort satisfaisante à la demande industrielle. Ensuite, les nombreux nouveaux résultats, mis à jour par les différents jeunes chercheurs qui se sont succédés, pavent désormais la voie à la rédaction de nombreuses publications. Bien que la vocation de ce projet était avant tout d'aboutir à des brevets, qui plus est applicables, le LPIM se réjouit de la manne de résultats qu'il va de surcroît pouvoir exploiter. Du côté de la visibilité cependant, et dans la mesure où les travaux n'ont en l'état pas été publiés, rien n'est encore à signaler.

Outre l'intérêt scientifique manifeste, la laboratoire s'est surtout vu octroyer d'importantes rentrées d'argent. Celles-ci lui ont permis – nous l'avons vu – d'embaucher du nouveau personnel de recherche. Révélateurs du degré d'engagement du partenaire, il convient notamment de souligner l'ampleur des financements consentis par ce dernier – que nous taïrons volontairement ici par souci de confidentialité –, bien supérieurs aux standards en vigueur dans le domaine de la chimie. Ainsi, les différents contrats qui composent le projet OPTHALMIC ont permis au laboratoire de recruter pas moins de trois chercheurs junior, dont l'un a par la suite été directement embauché. Cette ressource intellectuelle a notamment permis aux chercheurs impliqués sur le projet d'explorer de nouvelles pistes de développement, en termes de recherche fondamentale pure, qu'ils ambitionnaient depuis quelques années déjà. Le projet a donc réuni un « timing parfait », ainsi que des « conditions parfaites », pour s'y essayer, et l'un des chercheurs atteste d'une synergie manifeste entre ses propres besoins, pour le futur, et ceux immédiats du projet. En guise d'illustration, une part du financement a notamment servi à l'acquisition de nouveau matériel. Par ailleurs, le système de ventilation, tel que mis en place à l'UHA, octroie d'ores et déjà 25% des futurs revenus au laboratoire, qui pourra ainsi user de cette manne financière non fléchée de la manière qu'il l'entend. En complément, 50% seront reversés aux inventeurs, et 25% reviendront à l'UHA.

Il est aussi intéressant d'observer que le LPIM cultive une sorte d'attrait pour les profils scientifiques, fortement orientés vers l'applicatif. Ainsi, depuis le recrutement en 2011 de Jean-François Stumbe, un seul autre recrutement a eu lieu, et porte également sur un profil issu de l'industrie. Le doctorant, aujourd'hui recruté chez Ophthalmic Compagnie, a lui aussi été attiré par la dimension très appliquée du projet, et est spécialement venu en Alsace pour y participer. Cet aspect attractif de la valorisation déborde du cadre stricto sensu de cette recherche, mais il paraît probable qu'une dynamique se soit créée au sein du laboratoire, afin de faire fructifier cette tradition de collaboration, et par là même attirer de nouveaux talents. À ce titre, une autre post-doctorant de M. Stumbe a elle aussi terminé sa course dans le privé, et bénéficie d'un même accès qu'Ophthalmic Compagnie au laboratoire. Cette disposition, relativement rare dans d'autres structures, résulte de la volonté du LPIM d'aider, moyennant finance bien sûr, les petites entreprises à se développer, n'ayant souvent elles-mêmes pas les moyens d'accéder à du matériel de recherche de pointe. Cela témoigne également d'une volonté forte du laboratoire de maintenir le contact – ici au plus près – avec les différents acteurs industriels avec lesquels il collabore.

Enfin, la SATT comme le laboratoire ont cru bon de mentionner un second projet de recherche partenariale, cette fois-ci en collaboration avec un grand groupe alsacien, qui semble en quelque sorte déboucher du projet OPHTALMIC. Ainsi, la SATT semble avoir glissé le nom du chercheur en comité d'investissement, profitant des nombreuses discussions informelles qui ont coutume de s'en suivre. L'entreprise en question, entretenant déjà certains contacts privilégiés avec ce chercheur, l'a alors rapidement sollicité, aboutissant à la signature d'un autre contrat de recherche partenariale, autour cette fois de nouvelles résines pour revêtements organiques, capables de réagir à température ambiante. À nouveau, ceci démontre l'inclination du laboratoire à ancrer ses collaborations autour de besoins industriels très spécifiques, en prise avec les besoins de la société. En substance, ce projet – qui a pris la forme d'un contrat CIFRE – a permis au laboratoire d'embaucher un nouveau doctorant, et a débouché sur la publication de 5 brevets, pour plus d'une dizaine de publications à venir. De plus, le doctorant a été embauché par la suite par l'entreprise. Cette première collaboration a également donné des idées à cette dernière, et un second contrat a très rapidement vu le jour, entraînant l'embauche d'un post-doctorant. Autre cas de figure, côté Ophthalmic Compagnie cette fois, son implantation physique en Alsace lui a permis de se rapprocher, par l'entremise de la SATT, d'autres laboratoires sur le territoire, initiant avec deux d'entre eux de nouvelles collaborations de recherche. Ainsi, ces différents effets boule de neige, initiés entre autres via le projet OPHTALMIC, consacrent l'importance des interactions public-privé dans la vitalité du tissu économique local. Or, la position de la SATT dans ce système semble particulièrement privilégiée. Située au carrefour de toutes les demandes industrielles et de tous les laboratoires, cette dernière est à l'écoute des rumeurs, voit passer les contrats, etc., et bénéficie ainsi du recul suffisant pour réorienter judicieusement les différentes sollicitations dont elle fait l'objet. La SATT semble très fière de ce rôle de « hub » sur le territoire alsacien, et entend aujourd'hui tout faire pour le faire prospérer.

Pour Ophthalmic Compagnie, le projet s'est révélé hautement prolifique, dans la mesure où il lui a permis d'ouvrir son propre portefeuille de brevets, tout en embauchant un nouveau responsable scientifique. Un petit pôle de R&D, composé de ce dernier, et de quelques consultants, a ainsi vu le jour au sein de l'entreprise, et bénéficie aujourd'hui de l'expertise directe du LPIM, puisqu'implanté dans ses locaux. Au gré des diverses collaborations entreprises, la société a également clairement monté en compétences, et cherche aujourd'hui à en acquérir de nouvelles en

collaborant avec d'autres laboratoires sur le territoire. D'une société essentiellement commerciale, Ophtalmic Compagnie ambitionne ainsi de devenir, à moyen terme, une réelle entreprise innovante sur le secteur de l'optique, et a par exemple récemment fait l'acquisition d'une ligne de production de vernis. Outre ses collaborations alsaciennes, l'entreprise s'est également rapprochée d'autres OTT sur le territoire, et collabore avec d'autres laboratoires partout en France, témoignant ainsi d'une acculturation réussie et d'une réelle appétence pour l'acquisition et la valorisation de résultats de recherche publique. Elle s'en remet pleinement à l'expertise des laboratoires avec lesquels elle collabore, et passe désormais systématiquement par les OTT en place pour se rapprocher de ceux étant le plus à même de répondre à ses besoins.

b. Impacts sociétaux

Toutes les parties convergent à dire que l'innovation à venir est essentiellement incrémentale, et reste assez proche de ce qui existe aujourd'hui. Cependant, l'objectif derrière ce projet a toujours été de développer un matériau plus confortable pour l'utilisateur, capable de s'adapter aux process actuels, sans avoir à changer les lignes de production. En cela, le projet est une réussite, dans la mesure où ces nouvelles lentilles répondent à ce critère, et présentent à la fois une très bonne tenue, ainsi qu'une résistance accrue au dessèchement. Elles représentent ainsi un petit tournant dans le domaine des lentilles, habitué à n'évoluer que lentement depuis ces dernières décennies. Ainsi, nous pouvons tabler sur des retombées essentiellement sanitaires, modérées certes, mais capables de toucher un large public. En effet, les troubles oculaires sont en constante augmentation, autant en Europe que dans les pays asiatiques.

D. Représentations graphiques

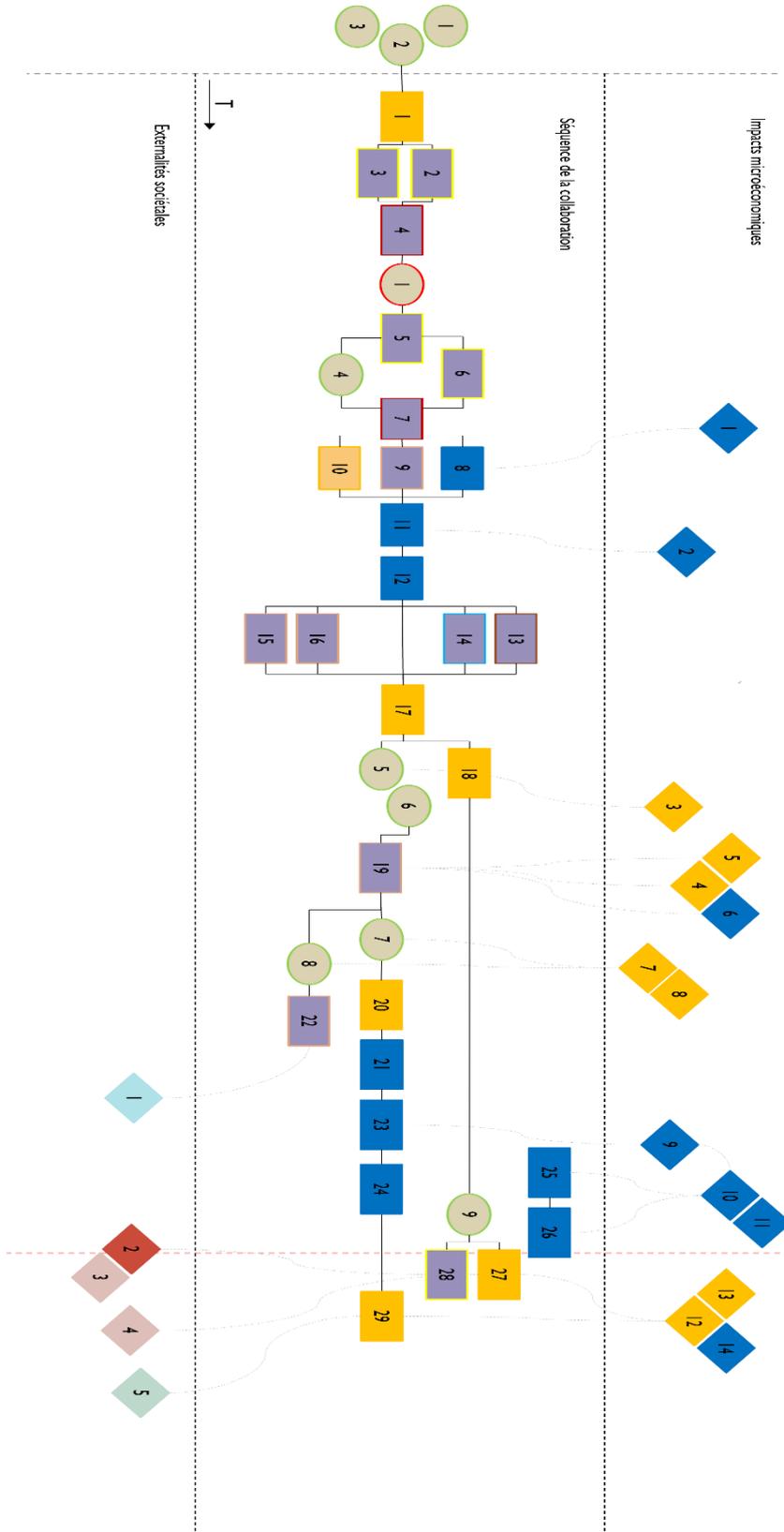


Figure : Chemin d'impact du projet OPHTALMIC

Séquence de la collaboration

1. Prise de contact avec la SATT Conectus
2. Recherche d'un partenaire capable de répondre à la demande industrielle
3. Recours aux cartographies de compétences
4. Mise en relation avec un premier laboratoire
5. Recherche de solutions alternatives
6. Prise de contact avec un deuxième laboratoire
7. Mise en relation avec ce deuxième laboratoire
8. Propositions scientifiques du laboratoire sur la base de ses compétences
9. Participations aux réunions de cadrage
10. Réorientation partielle de la cible de compétences recherchées
11. Contrat de collaboration, financé sur 4 ans
12. Embauche d'un doctorant et d'un post-doc
13. Mise en relation avec le cabinet de brevets
14. Aide à la rédaction et au dépôt de 2 brevets
15. Organisation des réunions de suivi
16. Gestion financière du projet
17. Poursuite du développement
18. Recherche de partenaire pour lancer la production
19. Gestion d'un contrat d'occupation temporaire des locaux du laboratoire
20. Nouvelle demande industrielle, sur des verres de lunettes
21. Propositions scientifiques
22. Gestion de deux autres partenariats avec d'autres laboratoires alsaciens
23. Nouvelle collaboration de recherche
24. Recrutement d'un post-doc
25. Accumulation d'un matériel scientifique important
26. Réflexion autour de la stratégie de publication
27. Commercialisation de nouvelles lentilles
28. Entame de discussions sur la valorisation hors-domaine
29. Commercialisation de verres bio-organiques ?

Impacts sociétaux

1. Alimentation de la recherche dans d'autres laboratoires
2. Réemploi de ces hydrogels en vue d'autres transferts
3. Discussions notamment dans le médical
4. Port de lentilles beaucoup moins contraignant
5. Procédés de fabrication de verres plus écologiques

Facteurs de blocage

1. Absence de réponse du laboratoire

Facteurs de succès

1. Collaborations passées entre Ophthalmic Compagnie et le DMTT
2. Volonté du directeur scientifique de collaborer et créer de la valeur en Alsace
3. Besoin industriel clairement identifié, sur des propriétés de lentilles
4. Apaisement des tensions
5. Embauche du doctorant par Ophthalmic Ophthalmic
6. Proposition d'embauche du post-doc par Ophthalmic...
7. Volonté de recollaborer avec le laboratoire
8. Volonté de recollaborer avec la recherche publique
9. Prospect intéressé, prêt à prendre une licence

Impacts microéconomiques

1. Débouchés à certains résultats de recherche sur étagère
2. Financement d'équipements et de matériel
3. Nouveau responsable scientifique
4. Ouverture d'une antenne physique dans les locaux de l'université
5. Accès au parc matériel de l'université
6. Contrat de consultance pour les 2 chercheurs senior
7. Prise de conscience sur le potentiel de collaboration avec les universités
8. Veille sur les travaux de laboratoire et sollicitation pour chaque nouveau besoin
9. Achat de matériel nécessaire au lancement de projets de longue date
10. Publications à venir
11. Nouveaux projets de recherche fondamentale
12. Augmentation du chiffre d'affaires de la société
13. Structuration d'un pôle de R&D
14. Retours financiers

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet OPHTALMIC

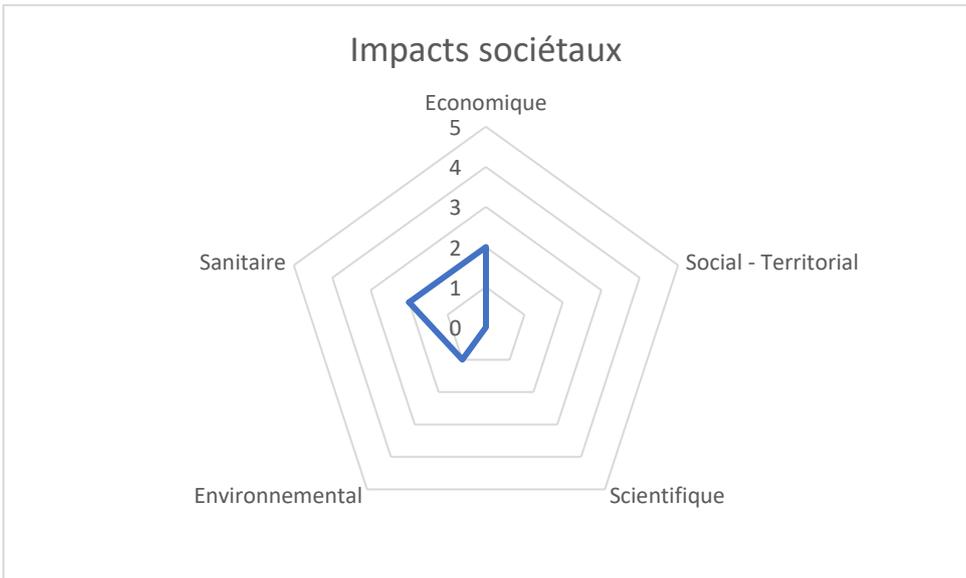
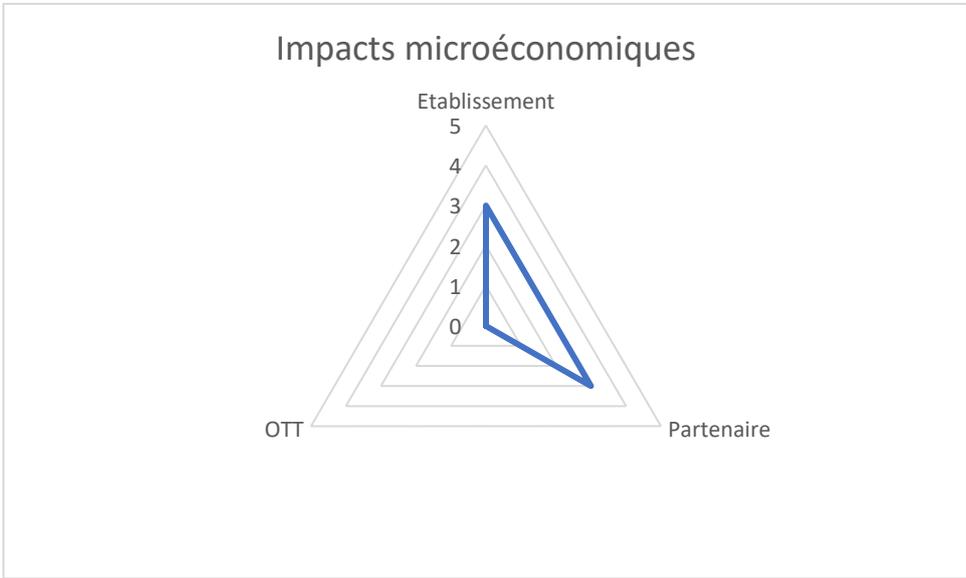
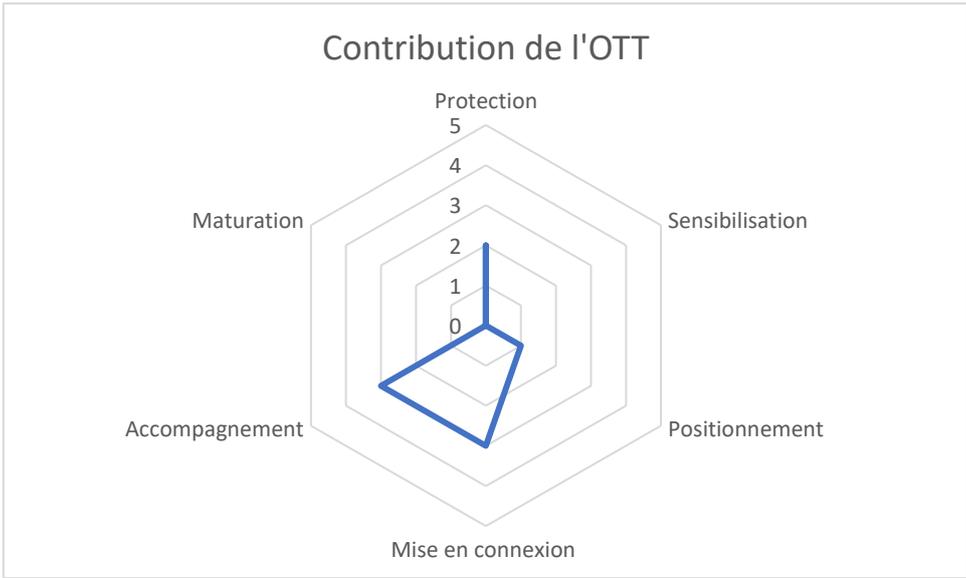


Figure : Trio de radars du projet OPHTALMIC

7. Synthèse du cas TRIDEK ONE

TRIDEK ONE est un projet de valorisation qui a abouti à la création de la spin-off éponyme en 2018, résultant de la valorisation des résultats d'une chercheuse de l'INSERM. Le projet a longtemps été accompagné par INSERM Transfert – dès 2010 –, qui a ensuite négocié les termes d'un partenariat avec le fonds d'investissement Advent Biotech, en 2018. La spin-off travaille aujourd'hui sur un procédé particulièrement innovant de stimulation de la réponse immunitaire, qui pourrait dès lors avoir des répercussions considérables dans le traitement des maladies auto-immunes.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de Giuseppina Caligiuri, chercheuse à l'impulsion du projet, et Olivier Bignolais, directeur du business development chez INSERM Transfert. Chaque interview a été conduite séparément.

A. Contexte collaboratif

Le projet TRIDEK ONE prend sa source dans les travaux de la chercheuse, alors spécialisée en cardiologie et recrutée à l'INSERM en 2002. Celle-ci prend vite conscience du potentiel d'une molécule, le CD-31, essentiellement connue à cette époque comme marqueur des cellules endothéliales, dont elle parvient à mettre en lumière la présence à la surface de cellules présentes au sein d'artères malades. La chercheuse s'interroge alors sur les raisons d'une telle observation, et se rend vite compte que le CD-31 est également exprimé sur toutes les cellules de l'immunité. En conséquence, elle en vient à questionner la réelle fonction du CD-31 et entend trouver des fonds pour conduire sa recherche. En 2006, elle candidate donc à un appel à projet Emergence, mis en place par l'ANR, et se rapproche d'INSERM Transfert, filiale de valorisation de l'INSERM, qui apparaît alors comme son référent naturel. La structure perçoit l'intérêt des recherches de la chercheuse, et accepte de l'accompagner, bien qu'il ne soit, à cette époque, pas encore question de création d'entreprise. Débutent alors près de dix ans de soutien aux chercheurs de la part de la structure.

B. Déroulé du projet et contribution de la structure de valorisation

L'obtention du financement permet à la chercheuse de creuser en profondeur sa question de recherche, et petit à petit reconstituer les pièces d'un puzzle plus large. En effet, jusqu'à présent, la littérature s'intéressait à la présence de cette molécule, davantage qu'à sa réelle fonction. La chercheuse en arrive alors à la conclusion que la fonction véritable du CD-31 est de faire dialoguer les cellules qui circulent dans les vaisseaux sanguins, avec celles qui en tapissent les parois. Ainsi, grâce au CD-31, les cellules du sang, y compris donc celles de l'immunité et les plaquettes, sont en mesure de communiquer avec les cellules endothéliales via leur propre CD-31. En outre, cette molécule, au lieu d'activer les cellules, leur envoie plutôt des signaux de pacification, destinés à les tenir écartés.

L'enjeu pour les maladies auto-immunes apparaît dès lors évident, car celles-ci sont, encore aujourd'hui, traitées avec des systèmes qui bloquent l'immunité, afin qu'elles n'attaquent pas, à tort, l'organisme du patient. À l'inverse, la chercheuse entrevoit une façon d'apporter la paix à l'organisme, sans bloquer l'immunité, mais simplement en faisant réexprimer le CD-31 aux cellules. Cette solution, élégante, présente de surcroît l'avantage d'être totalement dépourvue d'effets secondaires. Notamment, le fait d'immunosupprimer les personnes les expose à un risque accru de développer des tumeurs et des infections graves, telles que des pneumonies. À travers ses recherches, elle met ainsi en lumière une nouvelle classe de traitements contre les maladies immunitaires.

Face à cette découverte, la réaction immédiate de la chercheuse est alors de chercher à transmettre ses résultats à des personnes capables de les faire éclore en une innovation, à même de changer la vie des patients. Ainsi, sa volonté de valoriser ne résulte pas d'une opportunité économique, mais bien plus d'une conscience médicale exacerbée. De son côté, elle n'aspire alors absolument pas à passer du côté entrepreneurial, et désamorce très rapidement toute discussion allant en ce sens.

L'équipe d'INSERM Transfert se déploie rapidement pour accompagner la chercheuse, et notamment sécuriser la propriété intellectuelle autour de sa découverte. Lors d'un déplacement de sourcing, un ingénieur brevet de la structure rencontre la chercheuse, identifie un certain nombre de résultats d'ores et déjà protégeables, et lui propose de remplir avec lui plusieurs déclarations d'invention. Au cours des deux années qui suivent, les rencontres se multiplient, les démarches s'approfondissent et mènent au dépôt de plusieurs brevets. Plus particulièrement, ces derniers conduisent à la constitution de deux portefeuilles complémentaires. Le premier, composé de trois brevets, porte sur l'aspect diagnostic, et vise à détecter dans le sang des formes plus ou moins longues du CD-31, à même de refléter la gravité de certaines pathologies. Le second portefeuille, composé lui aussi de trois brevets, couvre l'aspect thérapeutique. Or, dans la mesure où la chercheuse a déjà commencé à divulguer certaines choses auprès de la communauté scientifique, il devient dès lors impossible de protéger le concept. INSERM Transfert contourne alors le problème et parvient à protéger le produit, en consentant avec la chercheuse à un important travail de définition. Des tests sur de nouveaux produits sont notamment entrepris, afin d'étendre la plage de protection, et ainsi aboutir à une couverture satisfaisante.

En parallèle, du business development est entrepris pour identifier les différentes niches sur lesquelles positionner ledit produit. Celles des vascularites apparaît dès lors comme un placement judicieux, car alors la concurrence n'y est pas féroce, et les études cliniques ne nécessitent pas un nombre trop important de patients pour être entamées. Une équipe scientifique, forte de plusieurs consultants travaillant avec INSERM Transfert, est également mise à disposition du projet, pour débattre avec l'équipe de recherche de certains développements scientifiques, tout en défrichant d'ores et déjà certaines considérations plus orientées business. Bien que son accompagnement soit appréciable, il demeure encore trop limité pour réellement impacter les orientations du projet.

L'ambition d'INSERM Transfert, en concordance avec les propres ambitions de la chercheuse en matière de valorisation, est alors de chercher un partenaire de codéveloppement, pour maturer la technologie encore balbutiante. En 2010, la structure parvient notamment à nouer un partenariat stratégique avec une importante industrie pharmaceutique britannique, qui travaille justement à cette époque sur l'immunomodulation, et lui propose immédiatement la primeur de ces résultats. Ladite entreprise, fortement intéressée, réclame cependant davantage de données pour pouvoir se positionner. INSERM Transfert active alors une enveloppe de maturation, dont la structure dispose depuis 2009, pour fournir les données demandées. Le processus prend alors un peu de temps, et lorsqu'au bout de six mois, les résultats sont prêts à être transmis, l'orientation stratégique du groupe a changé du tout au tout, et déclare désormais ne plus être intéressé. Déçue, la structure de valorisation n'entend pas abandonner pour autant, et s'empare de l'intégralité des ressources autour du projet pour aller prospecter auprès d'autres partenaires industriels. Au milieu de multiples discussions avec les grands acteurs du secteur, un acteur français, de taille plus modeste, témoigne alors d'un intérêt marqué par les développements en cardiologie. Cependant, celui-ci entend poser

ses conditions, alors nettement moins favorables, notamment en ce qui concerne les brevets établis. Une collaboration de recherche de deux ans est alors entreprise avec cet industriel, et permet d'amasser de nouvelles données. Cependant, au terme du contrat, l'entreprise déclare ne pas être convaincue par les résultats obtenus, et décide de ne pas y donner suite.

À partir de 2013, INSERM Transfert se voit investi d'un fonds d'amorçage, et remet sur la table l'idée d'une création de start-up, qui serait en partie financée par la structure, mais qui ne la dispense toutefois pas d'avoir à s'entourer de business angels. Pendant trois années supplémentaires, les tractations continuent avec les acteurs du secteur, qui ne tarissent à chaque fois pas d'éloges sur le potentiel de la technologie, mais s'estiment néanmoins incapables d'investir à un stade aussi amont de son développement.

Dans cet intervalle, le logiciel de pensée des chercheurs impliqués sur la découverte évolue, à travers les nombreuses discussions avec INSERM Transfert ; ces derniers ne voyant plus d'un aussi mauvais œil la possibilité de créer par eux-mêmes une start-up. Notamment, un échange est programmé avec d'anciens porteurs de projets INSERM, qui ont également bénéficié de l'accompagnement de la filiale de transfert. Ce mentorat apparaît comme un moment clé dans le parcours intellectuel des chercheurs, qui comprennent dès lors les bienfaits de s'investir dans une start-up issue de leurs propres recherches, au-delà de simplement accepter de les transférer à une autre société. Ils se décident alors à prospecter de leur côté des investisseurs pour monter leur société, et se rapprochent notamment d'une fondation, MSD Avenir, prompte à faire du mécénat. Celle-ci accorde au projet un financement modeste, mais courant sur plusieurs années, et permet d'accumuler de nouvelles données. Les développements scientifiques mettent notamment en lumière le potentiel du CD-31 en matière de medical device, ce qui attire un nouvel acteur français, enclin à collaborer. En manque de fonds cependant, l'ANR accepte de financer une partie du partenariat, et un accord de consortium ne tarde pas à être signé. Le corpus de données se densifie toujours un peu plus, mais l'industriel entend à nouveau se passer des brevets, ce qui plombe une fois de plus la collaboration. À ce stade, INSERM Transfert, tout comme les chercheurs, arrivent à court d'idées, après plus de six années à rechercher un partenaire de codéveloppement, et se montrent alors résignés et las. Il est nécessaire de préciser également que durant toutes ces années, le comité d'investissement d'INSERM Transfert a fréquemment remis en question le bien-fondé de son accompagnement autour de ce projet. Néanmoins, l'équipe de valorisation en charge de celui-ci s'est à chaque fois exprimée contre son abandon ou son éventuelle dépriorisation, résolument convaincue de son potentiel.

Par le biais d'un ex-collaborateur d'INSERM Transfert, alors en poste dans la structure, l'équipe projet parvient à être mise en contact avec un fonds d'investissement, Advent Biotech France. Leur interlocuteur privilégié au sein de la structure, exhibant une sensibilité particulière à l'immunologie, accepte de financer le projet, malgré le risque important qu'il représente, et entrevoit d'ores et déjà la création d'une start-up. Il est intéressant à ce titre de souligner que le positionnement affiché de ce fonds est justement de parvenir à combler l'écart qu'il peut y avoir entre des projets encore trop académiques pour être véritablement alléchants, et des projets très avancés, à même d'attirer l'intérêt des investisseurs et des grandes groupes pharmaceutiques. Par le jeu des relations, INSERM Transfert assiste aussi à la rencontre, et se fait l'avocat des chercheurs durant les négociations. De l'aveu même des chercheurs, – et ce malgré une position inconfortable, car en partie concurrente –, la présence d'INSERM Transfert se révèle déterminante pour aboutir à

un accord, tout en défendant au mieux les intérêts de toutes les parties. La négociation est particulièrement habile, puisqu'est convenu l'achat de la licence des six brevets par la future start-up à naître, tout comme la préservation de la liberté académique des chercheurs, qui deviennent alors consultants. INSERM Transfert, qui a supporté toutes les dépenses jusque-là, trouve ici un retour satisfaisant sur investissement. En outre, une réelle continuité de valorisation est trouvée, au travers d'une collaboration – en cours aujourd'hui – avec la start-up autour du développement du produit ainsi licencié, ainsi que d'un vraisemblable second produit, plus efficace, qui serait dès lors en copropriété avec les établissements publics. INSERM Transfert n'éprouve de fait aucune amertume à l'égard de la tournure qu'ont pris les événements, conscients qu'ils n'avaient de toute manière pas les moyens de financer par eux-mêmes un projet de cet ampleur. La structure ne s'estime donc pas dépossédée d'une quelconque manière, et nourrit au contraire une grande fierté pour les chercheurs, qui ont ainsi été récompensés.

Un premier term sheet est ainsi établi en 2017, permettant à l'équipe scientifique d'obtenir un financement conséquent, à même de crédibiliser la démarche, et embrayer sur une première levée de fonds. Au terme d'un an de mise en place, les statuts de la start-up Tridek One sont ainsi déposés. En termes de positionnement, les mêmes arguments que ceux avancés à l'époque par INSERM Transfert, lors des premières phases de business development, sont à nouveau proposés, preuve que le raisonnement initial était pertinent. Conformément aux pratiques d'Advent, un directeur du fonds est nommé CEO provisoire, jusqu'à trouver un profil alors parfaitement adapté aux besoins de la jeune entreprise, parmi un vivier de CEO potentiels. Les chercheurs de l'INSERM sont aujourd'hui fortement impliqués dans la structure, en tant que consultants, et sont épaulés dans le développement scientifique par un CSO, provenant de l'industrie. Ce dernier bénéficie de plus de trente ans d'expérience au sein d'une grande entreprise pharmaceutique, et apporte grâce à cela des éclairages particulièrement pertinents, à même de leur éviter de grands détours dans le développement.

Aujourd'hui, la start-up a levé près de 3,5 millions d'euros, mais est encore loin d'aboutir à un produit commercialisable, en raison de nouvelles recherches préalables qu'il lui est impératif de mener. Lors de notre entretien, en juillet 2020, la chercheuse tablait sur la sortie de la phase 1 au premier trimestre 2024, pour une commercialisation en fin de phase 3, deux ans après. 2026 sera donc une année charnière pour la structure, et il faut espérer que la crise sanitaire ne l'ait pas trop durement impactée. Par ailleurs, la start-up en est consciente ; tout dépend également des évolutions du marché. Notamment, celle-ci est à l'affût des mouvements de son principal concurrent, sur le marché des vascularites, qui s'apprêtait à l'époque à sortir un nouveau médicament. Cependant, l'entreprise semble confiante dans sa capacité à le contrer et le contourner, dans la mesure où il s'agissait d'un autre médicament immunosuppresseur. Elle ignore néanmoins si d'autres « bombes » transitent en ce moment dans les pipelines de phase 1 et de phase 2.

INSERM Transfert continue à veiller sur le projet, et sait se montrer disponible lorsque les chercheurs originels ont besoin de nouveaux conseils. Outre l'expertise apportée, ces derniers reconnaissent notamment que l'accompagnement moral et psychologique de la structure aura véritablement été déterminant tout au long de ces six années de maturation. La chercheuse à l'origine de la découverte se montre ainsi extrêmement reconnaissante à l'égard de tous les différents personnels de la structure qui se sont relégués pour lui apporter un appui, répondant à ses sollicitations « à n'importe quel moment, le soir, le weekend, par SMS, etc. ». Avec le recul, elle

admet cependant que certaines choses auraient pu être faites différemment, et qu'un accompagnement, peut-être moins artisanal, aurait été nécessaire pour mieux cadrer les développements à privilégier dans les premières heures du projet. Elle estime notamment que beaucoup d'erreurs ont été commises dès la paillasse, au travers d'expériences qui n'étaient peut-être pas les bonnes, ce qui leur a fait perdre un temps précieux. Peut-être le projet aurait-il ainsi gagné à moins s'éparpiller, afin de gagner en robustesse, et donc en crédibilité.

En outre, sur la partie business development, il lui apparaît désormais qu'un partenariat avec de jeunes start-up de biotechnologie aurait peut-être été plus judicieux, plutôt que de prospecter uniquement auprès des grands groupes industriels, plus avertis au risque. Selon elle, le projet aurait alors eu plus de chances de décoller, en s'entourant d'un accompagnement à plus bas niveau, et à plus petite échelle, car les start-up sont justement friandes de back-up, au cas où leur projet principal ne tiendrait pas la route. De fait, étant elles-mêmes en phase de développement, elles n'ont pas peur d'investir dans d'autres projets, même très prématurés.

Néanmoins, la chercheuse estime que toute cette longue phase de maturation s'est malgré tout révélée bénéfique pour elle et le projet, dans le sens où cela lui a permis de rencontrer des scientifiques issus de tout horizon, notamment industriel, et ainsi avoir accès aux questions et aux points critiques à se poser lors du passage à la clinique. Ainsi, lorsqu'elle rencontre Advent Biotech en 2017, puis d'autres venture capitals, elle sait déjà répondre à leurs questions. Tandis qu'au départ, lors des premières entrevues qu'elle a pu avoir auprès d'industriels, elle se souvient avoir répondu à ces mêmes questions d'un point de vue purement académique, et donc inadapté.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

La jeune start-up est aujourd'hui au milieu du gué, consciente des importants développements qu'il lui reste encore à atteindre, pour parvenir jusqu'au marché. Cependant, celle-ci emploie d'ores et déjà six personnes, pratiquement à temps plein, et s'est entourée de trois consultants externes, ponctuellement appelés à donner leur avis et suppléer les discussions. En outre, l'entreprise prévoit d'embaucher des effectifs supplémentaires dès que les développements scientifiques permettront la bascule vers l'étude clinique. Cela commencera sans doute par un profil spécialisé sur les aspects règlementaires.

De son côté, le laboratoire compte désormais une nouvelle start-up à son actif, mais pour l'instant, cela se limite à un simple communiqué de presse. De fait, les retombées pour ce dernier sont à l'heure actuelle essentiellement scientifiques, bien que déjà particulièrement importantes. En effet, près d'une dizaine de publications ont ainsi jalonné le développement du projet Tridek One, les chercheurs étant particulièrement enclins à communiquer en parallèle sur leurs découvertes. Ces derniers militent toutefois pour une divulgation intelligente, compatible avec les besoins de la propriété intellectuelle. En outre, une importante fertilisation croisée semble à l'œuvre entre le laboratoire et l'entreprise. La chercheuse n'hésite d'ailleurs pas à affirmer que le laboratoire scientifique de Tridek One n'est autre que son propre laboratoire de recherche. Ainsi, une convention d'accueil a été signée avec la start-up, pour qu'un chercheur senior, ainsi qu'un ingénieur d'études - tous deux salariés de la structure -, puissent travailler dans les locaux du laboratoire, sous la supervision des deux chercheurs à l'origine de la découverte, aujourd'hui consultants. En effet,

bien que leur contrat porte sur un montant de 10 à 20% de leur temps, ces derniers avouent ne pas pouvoir s’y tenir, et suivent en réalité au jour le jour le développement scientifique de la start-up. Cette cohabitation entre les deux parties se révèle particulièrement bénéfique dans la mesure où les vases s’avèrent complètement communicants. Les scientifiques de la start-up échangent ainsi en permanence avec le reste du laboratoire, ce qui contribue à régénérer et diffuser des nouvelles idées de recherche.

De cette manière, à chaque fois d’un développement scientifique naît grâce à Tridek One, ce dernier est directement proposé au laboratoire s’il déborde du périmètre direct de la start-up. Plusieurs chercheurs se sont ainsi laissés embarquer sur des projets, gravitant directement autour des résultats mis en lumière par la jeune société. Une thèse a ainsi été mise en place, donnant lieu à une soutenance, et un post-doctorant a récemment rejoint le laboratoire pour développer un projet sur les vascularites. Son recrutement permet ainsi de stimuler à la fois la recherche au sein du laboratoire, mais également celle de la start-up, dans la mesure où les vascularites demeurent encore aujourd’hui l’indication principale de Tridek One. Enfin, d’autres projets de thèses, de masters, mais aussi de stages, sont également à l’étude. La start-up entend recruter prochainement des étudiants, issus de masters ou de parcours plus professionnalisants, mais attend encore de consolider ses bases.

Le projet TRIDEK ONE a de plus profondément impacté la façon de penser la recherche fondamentale au sein du laboratoire, qui entrevoit désormais dès les prémices ses potentialités de valorisation à plus long terme. Il lui a notamment permis d’acquérir assez d’expérience, pour aller récolter davantage de fonds, notamment pour des projets qui ont bourgeonné grâce à la start-up. Ceci est particulièrement vrai pour la chercheuse à l’origine de la découverte, initialement néophyte des pratiques de la valorisation. Elle confesse ainsi avoir pris véritablement goût au processus ; elle qui souhaitait, au démarrage, y prendre part le moins possible. De son aveu, elle ne pensait notamment pas être en mesure de diriger, ni devenir entrepreneuse. Aujourd’hui cependant, elle n’exclut absolument plus cette possibilité, et compte bien acquérir les compétences qui lui manquent encore pour y parvenir. Ainsi, elle estime avoir profondément mûri, et remercie toutes les personnes qu’elle a rencontrées tout au long du projet, qui l’ont ainsi fait grandir, tant personnellement que professionnellement. Elle est actuellement en cours de création d’une seconde start-up, sur des dispositifs médicaux en lien avec le CD-31, et entend bien s’y investir personnellement, de façon bien plus forte que pour Tridek One. Cette start-up en devenir bénéficie également du soutien d’INSERM Transfert, qui s’est déjà engagé moralement à l’accompagner dans la durée.

Enfin, le projet lui a permis d’acquérir un statut de référente au niveau mondial sur la thématique du CD-31, ainsi qu’une forte aura au sein de son réseau, sur les aspects davantage liés à la valorisation de la recherche publique. Elle est ainsi fréquemment sollicitée par d’autres chercheurs sur ces questions, devenant en quelque sorte une ambassadrice du processus.

b. Impacts sociétaux

À plus long terme, l’émergence d’impacts plus sociétaux sera bien évidemment tributaire de la commercialisation effective d’un médicament, intégrant ces nombreuses années de recherche autour du CD-31. La chercheuse estime qu’en théorie, pareil médicament pourrait s’appliquer pour une grande majorité de maladies auto-immunes, et permettrait notamment de traiter des

pathologies où la maladie est induite par une greffe d'organes. De fait, une telle découverte pourrait avoir un impact sociétal inouï, tant sanitaire que social. Bien évidemment, le marché pharmaceutique répondrait immédiatement et favorablement, induisant à terme des retombées économiques potentiellement démesurées.

Séquence de la collaboration

1. Démarrage d'un projet de recherche sur le CD-31
2. Identification de la nature du CD-31 comme molécule pacificatrice
3. Candidature à un appel à financement Emergence
4. Rencontre avec un chargé de détection INSERM Transfert, lors d'une réunion de scouting
5. Obtention du financement
6. Identification de plusieurs résultats valorisables
7. Organisation d'une réunion avec 3 anciens chercheurs porteurs de projet INSERM
8. Réunions avec l'équipe scientifique d'INSERM Transfert
9. Déclaration d'invention
10. Etude de marché
11. Dépôt de plusieurs familles de brevets
12. Identification du segment de marché préférentiel
13. Gestion de la PI
14. Recherche de partenaires de codéveloppement
15. Accompagnement et mise en place de réunions de suivi
16. Poursuite des recherches
17. Mise en relation des chercheurs avec plusieurs partenaires industriels et des business angels
18. Multiples collaborations de recherche avec des industriels
19. Démarchage d'autres financeurs
20. Discussion avec la Fondation MSD Avenir
21. Obtention d'un financement par mécénat
22. Discussion avec le fonds Advent Biotech
23. Intermédiation d'INSERM Transfert dans les négociations
24. Obtention de fonds d'amorçage par Advent Biotech
25. Création de la start-up Tridek One
26. Structuration du concours scientifique des chercheurs
27. Signature d'un contrat d'occupation temporaire des locaux du laboratoire
28. Consultance scientifique des chercheurs
29. Collaboration de recherche
30. Première levée de fonds
31. Commercialisation du médicament autour dz 2027
32. Développement d'un potentiel second produit
33. Commercialisation d'un second médicament, plus efficace

Impacts sociétaux

1. Avancée majeure dans la compréhension du fonctionnement du CD-31
2. Mise en lumière d'autres molécules immunomodulatrices
3. Nombreuses publications internationales
4. Nouveau projet de valorisation pour les deux chercheurs
5. Création imminente d'une start-up autour de dispositifs médicaux
6. Volonté des chercheurs pour encadrer des master et/ou apprentis techniciens
7. Révolution médicale
8. Retombées économiques majeures
9. Emploi d'immunomodulateurs à la place des immunosuppresseurs
10. Bien-être accru et risque amoindri pour les personnes greffées
11. Bien-être accru et risque amoindri pour les personnes atteintes de maladies auto-immunes

Facteurs de blocage

1. Volonté de l'équipe scientifique de ne pas porter la spin-off
2. Abandon systématique des négociations
3. Egarement dans les développements scientifiques
4. Redémarrage des recherches vers une nouvelle cible thérapeutique

Facteurs de succès

1. Expérience d'INSERM Transfert en matière de création de spin-off
2. Volonté de s'impliquer pour l'équipe scientifique
3. Volonté forte d'INSERM Transfert pour maintenir la PI
4. Recrutements d'un CEO et d'un CSO venus de l'industrie
5. Recrutement d'un chercheur senior et d'un ingénieur d'études

Impacts microéconomiques

1. Prise de conscience des problématiques sociétales et économiques
2. Appui scientifique dès la paillasse
3. Nombreuses publications
4. Rayonnement scientifique
5. Chercheurs considérés comme les référents autour du CD-31
6. Génération de nombreux corpus de données
7. Acculturation aux problématiques industrielles
8. Prise de conscience du potentiel de la valorisation pour atteindre le patient
9. Maintien de la confiance
10. Accompagnement moral et psychologique
11. Défense des intérêts des établissements et des chercheurs
12. Retour sur investissement
13. Fertilisation croisée des idées
14. Cohabitation quotidienne avec le laboratoire
15. Recrutement d'un post-doc sur les vascularites
16. Nouveaux projets de recherche
17. 3 millions récoltés
18. Gains réputationnels et de visibilité
19. Prise d'option en vue d'une copropriété des résultats

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet TRIDEK ONE

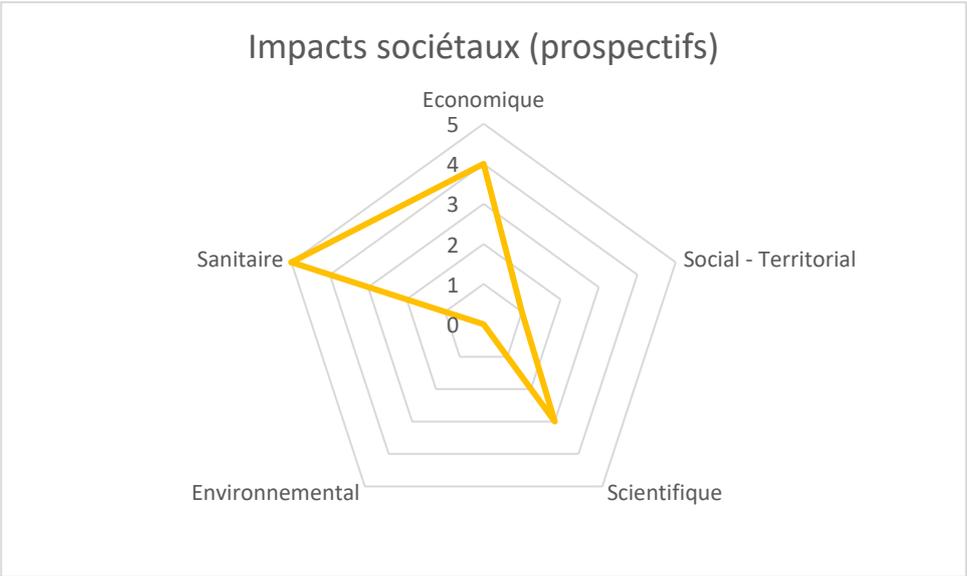
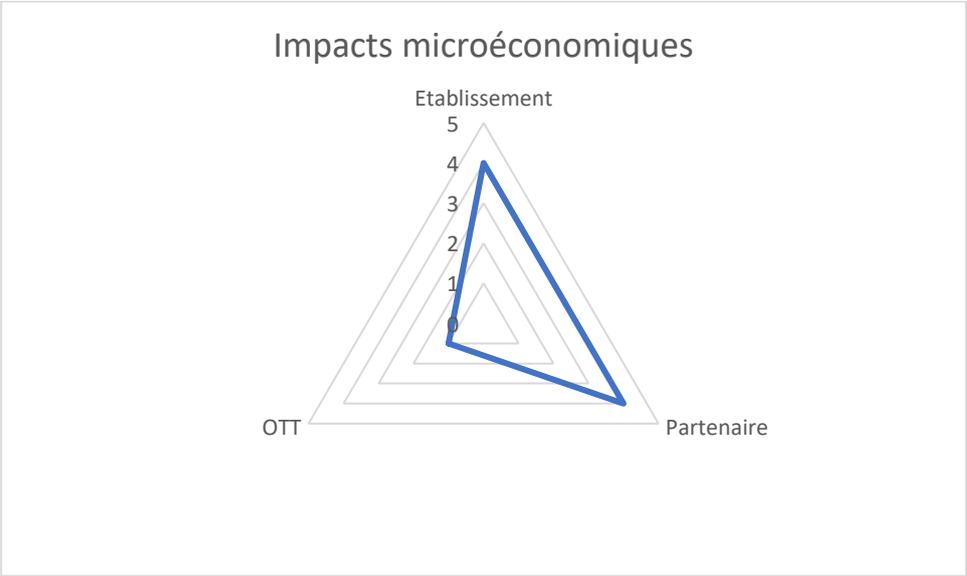
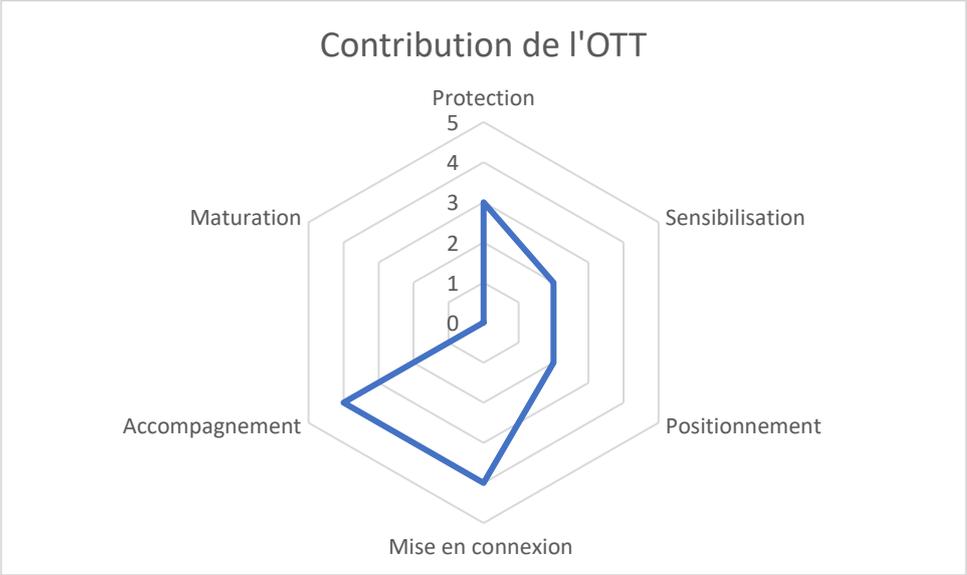


Figure : Trio de radars du projet TRIDEK ONE

8. Synthèse du cas Projet X

Le projet X est un projet de valorisation porté par plusieurs laboratoires de l'Université Y. Il est soutenu à la fois par la Direction de la Valorisation et de la Recherche (DRV) de l'Université Y, ainsi que par sa filiale de valorisation A. Il a débuté fin 2018 au sein des laboratoires sur la base de travaux pourtant entamés plus de dix ans auparavant, et se poursuit aujourd'hui à travers la création imminente d'une spin-off. Cette dernière vise à la commercialisation de compléments alimentaires pour certains animaux d'élevage, capables de prévenir et traiter l'apparition d'une pathologie souvent mortelle. Ce projet œuvre ainsi pour la sauvegarde de l'espèce.

Cette synthèse résulte d'un croisement entre les interviews réalisées auprès de la porteuse du projet X, ainsi que du membre de la DRV qui a suivi le projet à l'époque. Chaque interview a été conduite séparément.

A. Contexte collaboratif

Les chercheurs à l'origine du projet X sont issus de quatre laboratoires de l'Université Y, et collaborent ensemble depuis près d'une dizaine d'années. Au démarrage, leurs recherches portaient sur la stimulation des défenses naturelles des plantes grâce à des molécules d'origine naturelle, caractérisées en interne au sein de l'un des laboratoires. Des brevets sont ainsi déposés par la filiale de valorisation B d'un grand organisme de recherche. La technologie présentait cependant un potentiel applicatif bien plus vaste, ce qui a incité les autres laboratoires à s'y intéresser et à croiser leurs champs exploratoires. Des recherches communes sont alors structurées dans le cadre d'un projet de consortium, débuté en 2011. Les premiers résultats se sont montrés encourageants à l'égard d'une potentielle application industrielle, incitant l'équipe scientifique à investiguer les possibilités de valorisation. Des études en plein champ sont notamment conduites conjointement avec d'éventuels partenaires économiques. Néanmoins, les discussions n'aboutissent pas.

L'équipe scientifique montre alors rapidement certaines prédispositions vis-à-vis d'une création de spin-off. Cependant, au vu de l'ampleur du projet et des marchés visés, il est nécessaire que le projet bénéficie d'un porteur qui y soit entièrement dédié pour le mener à bien. Le projet reste alors en dormance, faute de porteur. Les recherches ont tout de même suivi leurs cours jusqu'en 2018, au travers de nombreux et nouveaux développements.

B. Déroulé du projet et contribution de la structure de valorisation

Dans le cadre de cette recherche, une jeune docteur est introduite auprès de l'équipe scientifique originelle pour poursuivre l'étude mécanistique de cette technologie sur des modèles biologiques in vitro. Elle réalise alors son potentiel, autant économique qu'environnemental, et apprend qu'un processus de valorisation a déjà été engagé, avec certaines parties déjà sous la protection de brevets. Devant la masse de travail importante qui a déjà été abattue, elle se propose de reprendre le processus, en suspens depuis près de 5 ans, déplorant en effet que pareille technologie prenne la poussière sur les étagères du laboratoire. Elle se porte donc volontaire pour démontrer la viabilité technico-économique du projet. Il est alors déjà question de l'éventuelle création d'une spin-off, ce qui réveille chez l'équipe scientifique certaines velléités passées. Il est intéressant de noter qu'à cette époque, la porteuse du projet X venait d'achever un contrat dans le privé, à la suite d'un doctorat à forte dominante fondamentale. De cette expérience, elle en retire un premier aperçu des process en entreprise et a à cœur de se rapprocher désormais du monde de

l'industrie, à portée plus directe des problématiques sociétales. Son profil en fait donc une candidate sérieuse pour porter le développement d'un tel projet, malgré certaines lacunes dans les pratiques entrepreneuriales. L'équipe scientifique lui accorde néanmoins sa confiance et accepte de la soutenir dans cette démarche.

Plutôt que de lui proposer un contrat de post-doctorat classique, de sorte à la focaliser exclusivement sur la stratégie entrepreneuriale, l'équipe scientifique contacte le service de valorisation de l'Université Y. Elle souhaite en effet explorer les différentes possibilités de financement et de recrutement. Au deuxième trimestre 2018, la DRV de l'Université Y rencontre alors l'équipe projet nouvellement constituée, et constate la motivation tant de la porteuse que des chercheurs qui l'accompagnent. Tous se montrent particulièrement sensibles aux aspects purement juridiques, concernant la création formelle d'une spin-off, la prise de licence, le concours scientifique, etc., et la DRV prend alors le temps de défricher avec eux tous ces éléments. Compte-tenu de l'échec de la précédente tentative de transfert, au sens plus classique du terme, la structure conforte l'équipe projet dans le choix d'une valorisation au travers d'une spin-off. Il faut noter que ce genre de création n'est survenue que très rarement au sein de l'Université Y et la DRV reconnaît que c'est un argument qui a vraisemblablement pesé dans la balance. Cependant, elle constate que le travail sur la technologie demeure encore à un stade préliminaire. En effet, bien que le volet végétal remonte déjà à plusieurs années, de nouvelles molécules en cours de développement semblent promettre une efficacité accrue, mais requièrent encore une meilleure compréhension de certains mécanismes d'action.

De son côté, l'équipe scientifique obtient un appel à projets de la région lui permettant d'entrevoir le recrutement d'une doctorante pour 3 ans, chargée d'alimenter le projet en résultats. La DRV se charge alors d'élaborer un rétroplanning respectueux des contraintes de publication de l'équipe scientifique, mais aussi de ses propres besoins en vue d'établir une valorisation efficace.

La question du financement de la porteuse du projet X n'est à ce titre toujours pas réglée. Or il se trouve qu'au même moment, la métropole où est établie l'Université Y déploie une bourse pour soutenir les entrepreneurs désireux de collaborer avec un laboratoire de recherche publique. Elle se traduit par un hébergement ainsi qu'un recrutement d'un an dans l'établissement, dans l'objectif de transférer le résultat de cette année de travail à la future société. La DRV soumet cette opportunité à la porteuse du projet X qui y répond favorablement. La DRV l'accompagne alors dans la réponse à cet appel à projets, qu'elle finit par obtenir. En novembre 2018, elle est donc recrutée pendant un an au sein de l'Université Y et obtient une prolongation de financement de 6 mois par la suite. Ainsi, elle bénéficie pendant 18 mois d'un statut de chercheuse au sein du laboratoire, lui permettant de concilier à la fois activités de recherche sur les derniers développements et démarches entrepreneuriales. La DRV accompagne également la porteuse dans la réponse d'autres appels à projets, dont elle ressort également lauréate. Enfin, la porteuse du projet X et la DRV se rapprochent en parallèle d'un incubateur et parviennent à faire intégrer le projet dans son programme d'incubation. Tout est ainsi fait pour sécuriser et organiser le temps de la porteuse au mieux, afin que celle-ci puisse pleinement se consacrer à l'étude de faisabilité technico-économique du projet.

De nouveaux résultats ne tardent pas à apparaître, suivis de tests expérimentaux sur les animaux d'élevage. De nouvelles pistes de développement – notamment en santé humaine – prennent également de l'ampleur, mais la priorité reste donnée au volet animal. Le projet arrive rapidement à un niveau d'avancement suffisant, permettant d'embrayer sur la prochaine étape. La

DRV renvoie alors l'équipe projet vers la filiale de valorisation A, chargée de la protection de ses actifs intellectuels de l'Université Y. En effet, la DRV n'a à cette époque que la gestion des transferts de technologie issus d'une collaboration avec une société, incluant une copropriété des résultats. De fait, la filiale A prend logiquement la suite du dossier. Cependant – et afin d'opérer au mieux cette transition –, la DRV organise tout de même durant les premiers mois des réunions de suivi régulières, où est également invité l'incubateur. L'objectif est d'assurer une continuité dans le développement, tout en sensibilisant de façon claire et transparente aux périmètres de chaque structure. Une fois la passation actée, la DRV se met alors en retrait mais reste conviée à toutes les réunions de travail, et son avis demeure souvent sollicité par l'équipe scientifique, ne serait-ce qu'à titre consultatif.

De son côté, la porteuse du projet X avance sur la question des financements nécessaires pour élargir et actualiser les études de marché préexistantes. En effet, celles de l'époque – déjà commandées par la filiale de valorisation A – ne couvrent pas le domaine entier que souhaite aborder la future spin-off. Sans compter que plus de 4 ans se sont écoulés depuis les dernières analyses. La filiale A l'aide alors à obtenir une nouvelle étude de marché. Cette démarche de recherche de financements s'accompagne également d'une réflexion autour de la structuration du projet, de la vision d'entreprise dans laquelle l'inscrire, mais aussi de la relation à établir avec les chercheurs. Une réflexion similaire prend place dans la tête de ces derniers qui commencent à envisager leur futur rôle à jouer, ainsi que leur degré d'implication dans la spin-off. À chaque étape, la DRV – qui se charge encore d'esquisser les contours des concours scientifiques avec les chercheurs concernés – et la filiale A se tiennent en appui, prêtes à répondre à chacune de leurs sollicitations. Une fois la stratégie entrepreneuriale mieux définie, la porteuse du projet X explore la partie financière et suit pour ce faire un programme de formation auprès de l'incubateur – avec lequel elle noue très vite des relations privilégiées – mais également de la CCI régionale. Ce temps de remise à niveau préalable lui permet néanmoins rapidement de compiler toutes les données de recherche à sa disposition, afin de mieux les explorer dans une dimension d'entreprise. Ainsi, elle développe une vision plus claire quant à l'évaluation effective des différents constituants de la recherche. Cela lui permet d'orienter les efforts vers les travaux les plus valorisables, à même de définir ou compléter une notion de produit. Le rétroplanning établi se montre fort utile, car il offre une feuille de route claire, anticipant chaque étape à venir. De plus, il empêche le projet de s'enliser dans des développements scientifiques imprévus ou superflus au regard du marché.

La stratégie de la filiale A, appuyée par la DRV, conduit rapidement au dépôt d'une déclaration d'invention, nécessaire à l'engagement consécutif du dépôt de brevet. Dans l'intervalle, il s'impose de défricher au préalable la propriété intellectuelle qui avait déjà été établie à l'époque. En effet, il convient de s'assurer que les brevets déposés par la filiale de valorisation B jouissent toujours d'un potentiel d'exploitation suffisant, si une prise de licence s'avérait nécessaire. Il est intéressant de noter que ces brevets en étaient déjà à un stade avancé de leur couverture, car datant de 2011-2012. Il est donc réellement envisagé de s'en passer, en cadenassant le savoir-faire avec des données plus secrètes sur la technologie. La DRV contacte la filiale B, qui est en pleine restructuration à l'époque. Son activité est alors complètement fragmentée, et cette dilution d'informations retarde l'identification du bon interlocuteur. L'équipe projet apprend qu'une procédure d'opposition en Europe touche actuellement l'un des brevets, mais souhaite tout de même se positionner dessus afin de renforcer la propriété intellectuelle. Néanmoins, elle se heurte rapidement à l'absence d'interactions franches avec la filiale B, ce qui ralentit le processus. À ce propos, la DRV – qui assure l'articulation avec les différentes autres cotutelles – met un point d'honneur à sensibiliser l'équipe

projet sur cette question. Elle la met notamment en garde contre les éventuelles lenteurs administratives qui pourraient résulter de la signature d'un accord de copropriété, et enjoint la porteuse du projet X à en tenir compte dans sa stratégie. Cette transparence assumée, bien que contraignante, contribue à renforcer la relation de confiance qui s'est créée entre les deux parties. Ainsi, il est intéressant d'observer qu'au-delà des interactions purement professionnelles qui les unissent, une relation humaine et respectueuse s'est nouée et perdure encore aujourd'hui.

Malgré cela, la relative lenteur du processus de dépôt fait naître certains frictions entre l'équipe scientifique et les opérateurs de la valorisation. Bien qu'habités de ces processus, les chercheurs souhaitent en effet activer la communication scientifique au plus vite, car la concurrence dans le domaine est très élevée. Or, la demande de brevet prévoit de déposer sur des résultats issus des brevets préexistants, et d'autres qui ne sont même pas encore obtenus...

En février 2019, la filiale A est contrainte de cesser son activité. Une nouvelle structure – la filiale C – est alors mise en place et récupère les prérogatives de la filiale A en ce qui concerne la valorisation sur le site de l'Université Y. Son périmètre d'action s'en trouve même renforcé puisqu'elle récupère également certaines attributions de la DRV, comme la mise en place des concours scientifiques, les activités de détection, etc. Le projet X n'échappe pas à ce jeu de va-et-vient, mais il semble que son développement n'en pâtisse pas significativement. Le manque de financement représente quant à lui un frein sensiblement plus gênant, contraignant l'équipe projet à repousser la création de la spin-off à 2021.

La dynamique ne faiblit cependant pas et la porteuse du projet X – épaulée par la filiale C, la DRV ainsi que l'incubateur – soumet le projet à un grand concours national. En parallèle, d'autres dossiers de financement sont également déposés pour subvenir aux conséquents besoins financiers auxquels la société doit faire face dans le futur pour poursuivre son développement.

C. Analyse de l'impact

a. Impacts microéconomiques

En l'état, il est difficile d'identifier de réels impacts organisationnels dans la mesure où la spin-off n'est pas encore créée. En effet, le projet X demeure toujours en phase de développement et continue de bénéficier de l'accompagnement de nombreux interlocuteurs – notamment la filiale C, la DRV et l'incubateur. De fait, nous manquons encore du recul suffisant pour apprécier d'éventuelles externalités qui viendraient ainsi déborder du strict cadre du projet.

La création d'une spin-off issue de leurs recherches semble néanmoins représenter un accomplissement de taille aux yeux des différents chercheurs composant l'équipe scientifique. Au-delà de cet aspect symbolique, ces derniers sont également convaincus que les revenus financiers viendront – à terme – alimenter la machine de recherche de leurs laboratoires respectifs. En outre, le lien qui unit les laboratoires à la future société a vocation à être préservé et cultivé. Des interactions avec les tutelles sont donc actuellement en cours pour définir un cadre à ce lien privilégié. Certaines activités de prestation sont par exemple d'ores et déjà à l'étude et la future spin-off souhaiterait idéalement disposer d'un accès aux locaux, au matériel ainsi qu'à l'expertise des différents laboratoires, afin de les mener à bien. Aussi, bien que l'entreprise envisage de construire à terme sa propre propriété intellectuelle, les brevets dont elle dispose à l'heure actuelle, ainsi que ceux qu'elle envisage dans un futur proche, seront détenus et gérés par les différentes tutelles

académiques. De plus, la société a aujourd'hui à cœur de s'implanter à proximité des installations universitaires. Tous ces facteurs sont donc autant de chances laissées aux parties prenantes initiales pour recollaborer ensemble dans un avenir proche. La porteuse du projet X aime à décrire ceci comme « un juste retour des choses », et y voit là une opportunité qui profite à tous. En effet, une telle synergie contribuerait à financer la recherche académique, tout en aidant un acteur socioéconomique à se développer.

De leur côté, les chercheurs semblent en ce sens avoir pleinement pris conscience du levier de développement que représente la valorisation de leurs résultats. Il est d'ailleurs particulièrement intéressant d'observer que les efforts de sensibilisation déployés dans le cadre du projet X se sont d'ores et déjà traduits par certains changements comportementaux au sein de l'équipe scientifique. En effet, les chercheurs impliqués semblent avoir définitivement identifié la DRV comme leur interlocuteur privilégié. La structure se réjouit notamment des « réflexes » que certains ont ainsi pu développer, n'hésitant plus à la solliciter dès qu'ils ont la moindre question relative à la valorisation de leurs résultats. L'essai a d'ailleurs été transformé puisque les chercheurs sont récemment revenus auprès de la DRV avec une seconde déclaration d'invention, parachevant une acculturation opérée avec succès.

b. Impacts sociétaux

L'étude de l'impact sociétal se heurte également à la réalité concrète d'un projet encore en développement. De plus, la situation sanitaire liée à la crise du coronavirus introduit une incertitude certaine à court et moyen terme, et l'équipe projet est bien consciente des efforts qu'il lui reste à consentir pour accéder au marché. Néanmoins, une ouverture prospective laisse à nouveau entrevoir certaines données saillantes qu'il est intéressant de d'ores et déjà mettre en lumière, bien que l'ampleur de ces retombées demeure de fait hautement spéculative.

Sur le volet économique, la future spin-off n'envisage pas de commercialisation avant l'horizon 2024-2025, en raison de complexités réglementaires inhérentes à pareil projet. Cependant, elle a déjà identifié certains relais de croissance pour favoriser son accession au marché, et s'apprête prochainement à embaucher un premier collaborateur. Aussi, la porteuse a également commencé à s'intéresser aux procédures réglementaires préalables à toute obtention d'autorisation de mise sur le marché, mais reconnaît avoir besoin d'aide sur ces aspects. En complément, elle envisage donc également de continuer à recourir aux services juridiques de la DRV et de la filiale C, le temps d'internaliser ces compétences.

En l'état, la stratégie opérationnelle de la future spin-off vise à recruter du personnel et développer en interne un pôle de R&D, afin d'assurer en interne la maturation de la technologie. De plus, l'ambition de la future société ne s'arrête pas là, puisqu'elle envisage d'installer son siège social dans la région. Elle souhaite ainsi mettre en avant et cultiver un ancrage local fort, et de fait initier une dynamique de recrutement et de développement sur le territoire. Enfin, son potentiel de croissance devrait également lui permettre d'atteindre rapidement une dimension nationale, voire internationale, décuplant ainsi les potentialités du projet en termes d'impact socioéconomiques.

Cependant, au-delà des retombées strictes en termes de chiffre d'affaires et de recrutements à venir, c'est davantage dans la sphère environnementale et sanitaire que le projet X semble particulièrement tirer son épingle du jeu. En effet, les molécules au cœur du développement de la spin-off jouissent d'un potentiel triple, qui s'accompagne – selon le domaine d'application retenu –

de leur lot d'impacts à escompter. Premièrement, ces molécules parviennent à stimuler la défense immunitaire des plantes, afin de se substituer à l'action de pesticides. Notamment, de nombreuses espèces végétales – ainsi que leurs pathogènes associés – ont été investiguées dans le cadre de ces recherches ; elles pourraient donc fortement profiter de ces molécules d'origine naturelle, et ainsi amoindrir le besoin en intrants chimiques et toxiques. Pour l'Homme, la réduction des pesticides conduirait à une alimentation plus saine, ainsi qu'à une diminution des risques sanitaires liés à l'ingestion de ces produits.

Ainsi, au vu des activités biocides mises en évidence en laboratoire puis confirmées en champ, il est donc fortement envisageable de réaliser un produit à part entière, avec des propriétés intéressantes de lutte contre des agents bio agresseurs. Or, en explorant l'environnement autour de l'emploi de ces molécules dans sa globalité, il a été observé l'innocuité du produit sur certains animaux d'élevage. Plus intéressant encore, un effet bénéfique dans un contexte pathologique a même été constaté. En effet, lorsque l'animal est atteint d'une certaine pathologie, celle-ci a de très fortes chances de lui être fatale. Cette pathologie se traitait autrefois à l'aide d'un produit, dont l'emploi a aujourd'hui été interdit en raison de résidus importants retrouvés chez lesdits animaux. Néanmoins, les solutions alternatives mises au point pour palier à son retrait du marché n'ont jamais exhibé la même efficacité. Or l'utilisation des molécules caractérisées au cours du projet X, mélangées à leur source de nourriture, semble présenter quant à elles des résultats très prometteurs. Non seulement ces molécules parviendraient à guérir les animaux atteints, mais on observe même chez certains une relative fortification de leurs défenses immunitaires face à la maladie. Ainsi, cette amélioration de l'état de santé de l'animal dans un contexte pathologique, couplé à l'effet bénéfique originel observé chez les plantes, crée une boucle de rétroaction positive, aux conséquences environnementales importantes. C'est autour de ce défi environnemental assumé que la spin-off en devenir a axé tout son développement aujourd'hui. Celle-ci escompte commercialiser à terme des compléments alimentaires pour les animaux et envisage également de proposer un volet prestation, lié à l'étude de la santé dudit animal. Aussi, la société souhaite décliner une gamme de compléments à destination directe des plantes.

Enfin, lorsque la porteuse intègre le projet X, une dernière dynamique commence à prendre corps, autour de nouveaux développements démontrant une relative efficacité de ces molécules sur la santé humaine. Cependant, ce volet demeure à l'heure actuelle à un stade encore trop exploratoire et nécessite que se poursuivent les recherches au sein des différents laboratoires. Nous ne bénéficions donc pas suffisamment d'informations pour appuyer l'analyse de l'impact sur cet aspect.

D. Représentations graphiques

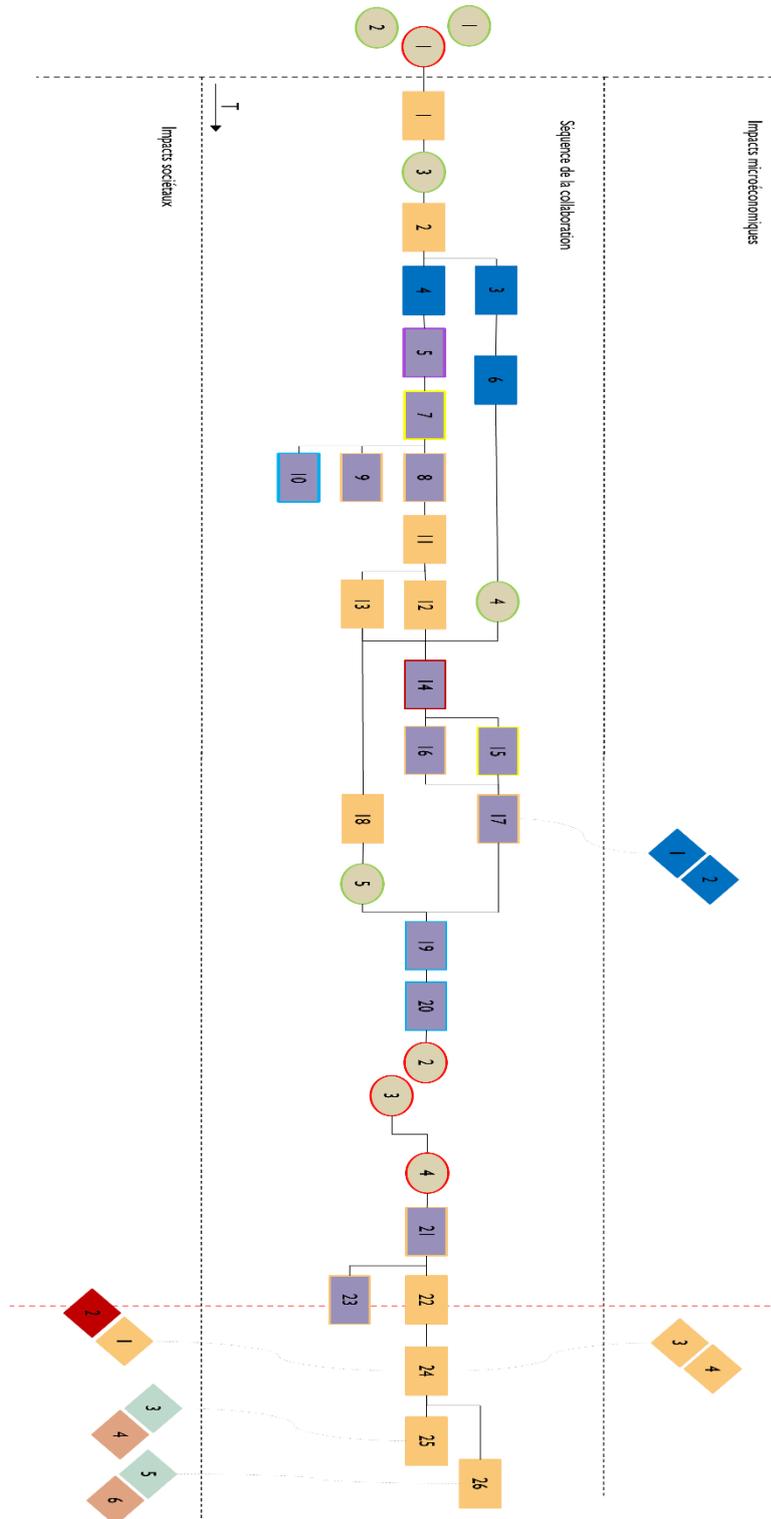


Figure : Chemin d'impact du projet X

Séquence de la collaboration

1. Introduction d'une jeune docteur auprès d'un chercheur du projet
2. Discussion avec l'ensemble des chercheurs pour relancer le projet
3. Nouveaux développements scientifiques
4. Prise de contact avec la DRV
5. Importante pédagogie autour des enjeux de valorisation
6. Recrutement d'une doctorante pour accumuler de nouvelles données
7. Spin-off comme voie de valorisation préférentielle
8. Aide à la porteuse de projet pour obtenir un financement
9. Accompagnements dans divers appels à projets
10. Entame des réflexions autour de la propriété intellectuelle
11. Obtention d'un financement de la métropole et recrutement au sein de l'Université Y
12. Démarrage d'une étude techno-économique du projet
13. Rapprochement avec un incubateur
14. Renvoi vers la filiale de valorisation A
15. Nouvelle étude de marché pour actualiser les résultats
16. Maintien des réunions régulières avec la DRV
17. Démarrage des discussions autour de la consultance scientifique des chercheurs
18. Suivi d'un programme de formation pour acquérir les compétences entrepreneuriales manquantes
19. Déclaration d'invention
20. Contact avec la filiale de valorisation B pour discuter de la PI existante
21. Reprise du suivi du projet par la filiale C
22. Recherche de nouveaux financements
23. Aide au dépôt de dossier pour un grand concours national
24. Création d'une spin-off prévue pour 2021
25. Commercialisation de compléments alimentaires prévue pour 2024-2025
26. Déclinaison d'une gamme à destination directe des plantes

Impacts sociétaux

1. Volonté de cultiver un ancrage territorial fort
2. Créations d'emploi dans la région
3. Sauvegarde d'une certaine espèce d'animaux d'élevage
4. Développements en santé humaine
5. Renforcement de la défense immunitaire des plantes + baisse des besoins en pesticides
6. Alimentation plus saine pour l'Homme

Facteurs de blocage

1. Dormance du projet, faute de porteur à 100 % opérationnel
2. Dialogue interrompu en raison d'une restructuration de la filiale B
3. Tensions naissantes avec l'équipe scientifique au sujet de la PI
4. Cessation d'activité de la filiale de valorisation A

Facteurs de succès

1. Collaboration historique entre quatre laboratoires de l'Université Y
2. Brevets délivrés sur la recherche en question
3. Intérêt immédiat pour la technologie
4. Nouveaux résultats d'intérêt
5. Rallonge du financement initial

Impacts microéconomiques

1. Bonne acculturation des chercheurs au processus de valorisation
2. Sentiment de fierté et d'accomplissement
3. Volonté forte de collaborer avec le laboratoire
4. Volonté de disposer d'un accès aux locaux du laboratoire

Figure : Légende détaillée relative au chemin d'impact du projet X

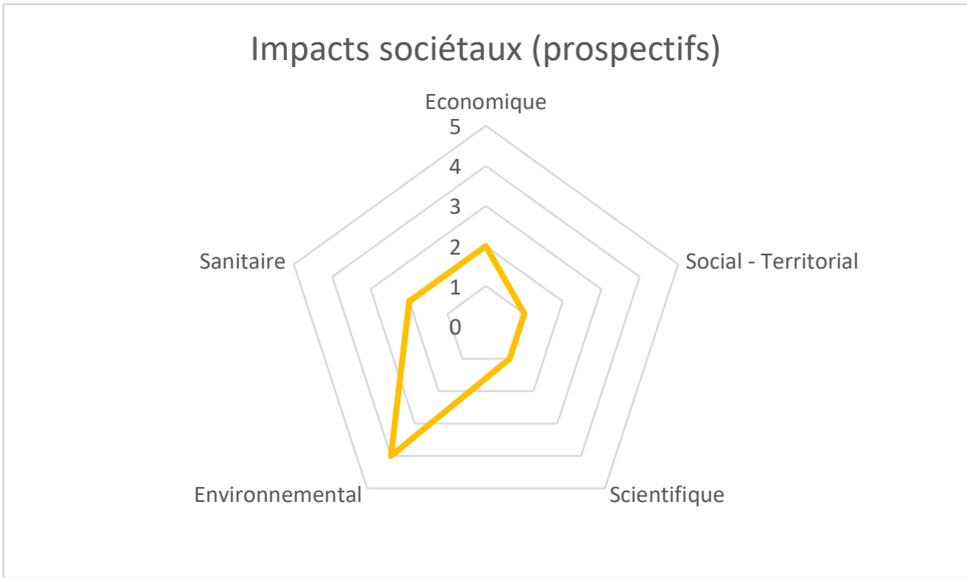
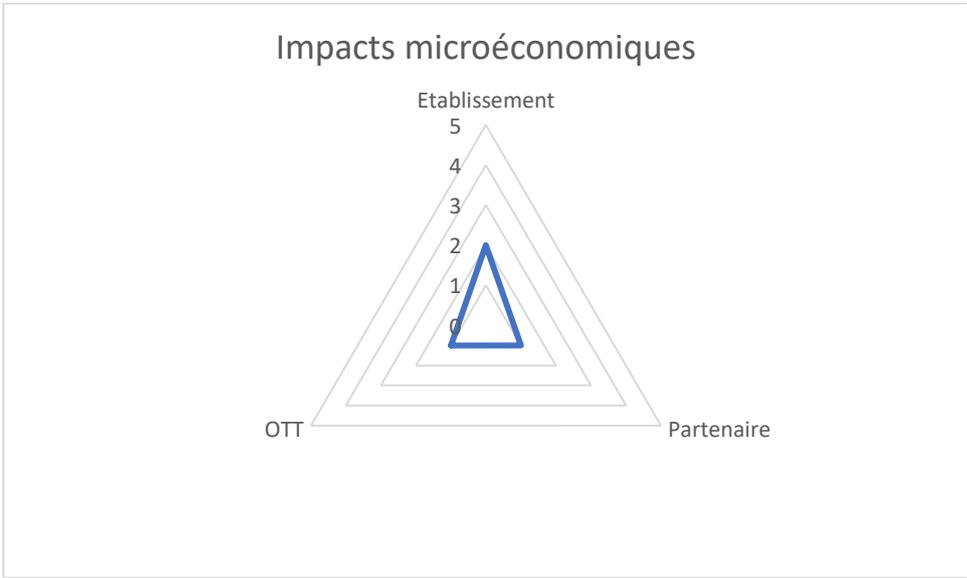
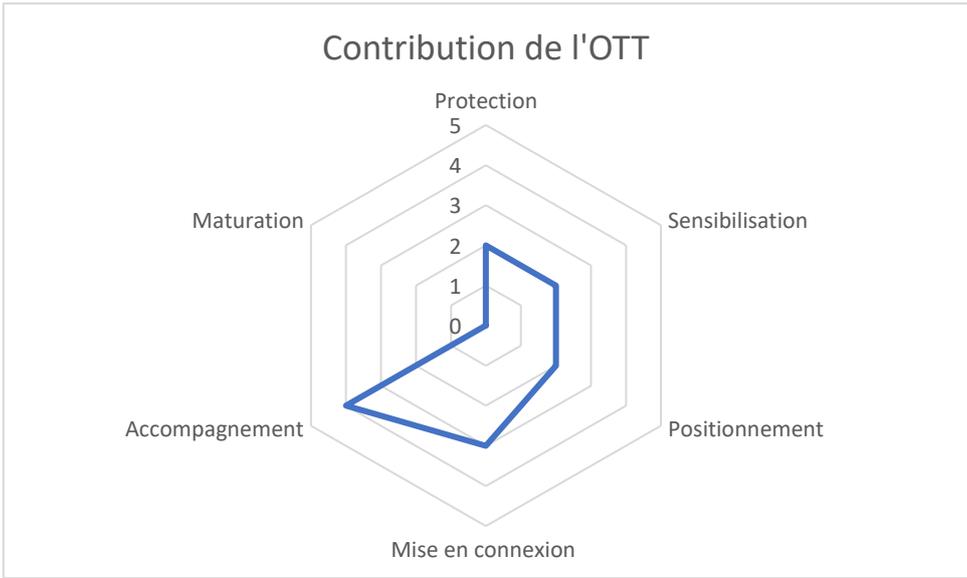


Figure : Trio de radars du projet X