Université de Strasbourg

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG



ÉCOLE DOCTORALE AUGUSTIN COURNOT (ED 221)

Archives Henri-Poincaré – Philosophie et Recherches sur les Sciences et les Technologies
(UMR 7117)

THÈSE présentée par :

Johanna Gouzouazi

soutenue le : **03 décembre 2021**

pour obtenir le grade de : **Docteure de l'université de Strasbourg**

Discipline / Spécialité : Épistémologie et histoire des sciences et des techniques

Dire et faire le monde par le discours expert

Le cas de la géo-ingénierie climatique

THÈSE dirigée par :

Monsieur DÖRRIES Matthias	Professeur, Université de Strasbourg

RAPPORTEURS :

Monsieur BONNEUIL Christophe	Directeur de recherche, CNRS
Madame STEIN Marieke	Maîtresse de conférences HDR, Université de Lorraine

AUTRES MEMBRES DU JURY :

Madame ALLAMEL-RAFFIN Catherine	Maîtresse de conférences HDR, Université de Strasbourg
Monsieur BOURG Dominique	Professeur honoraire, Université de Lausanne

« Actuellement, l'homme mène une guerre contre la nature. S'il gagne, il est perdu. »

Hubert Reeves, janvier 2012, Conférence, Loos

« Tout l'monde a quelque chose à dire
Sur mes cheveux ou le climat
Bien que les deux aillent vers le pire
Personne ne se battra pour ça
Tout est encore un peu possible
Mais plus personne ne le voit
Les yeux bandés sur l'invisible
Demain nous appellera "Papa" »

Julien Doré, 2020, « Barracuda II », *Aimée*

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à mon directeur, Monsieur le Professeur Matthias Dörries, pour avoir accepté d'encadrer cette thèse, pour ses conseils et pour son intérêt porté à mon travail.

Je remercie ensuite Monsieur le Directeur de recherches Christophe Bonneuil et Madame la Maîtresse de Conférences Marieke Stein de m'avoir fait l'honneur d'être les rapporteurs de ce travail, ainsi que Monsieur le Professeur Dominique Bourg et Madame la Maîtresse de Conférences Catherine Allamel-Raffin pour avoir accepté d'en être les examinateurs.

J'adresse mes remerciements chaleureux à Monsieur le Professeur Bernard Ancori et Madame la Maîtresse de Conférences Marion Thomas pour leurs retours extrêmement précieux lors des comités de suivi de thèse, tout comme dans nos discussions informelles.

Je remercie les directeurs de l'École Doctorale Augustin Cournot, Messieurs les Professeurs Jocelyn Donze et Christophe Godlewski, pour leur ouverture d'esprit, qui reflète l'ouverture disciplinaire de l'ED dans laquelle j'ai pu réaliser ce travail.

Mes remerciements vont à mes collègues des *Archives Henri Poincaré – Philosophie et Recherches sur les Sciences et les Technologies* pour m'avoir fait découvrir leurs travaux et le monde universitaire. J'ai une pensée particulière pour Catherine qui, en plus d'avoir accepté d'être dans mon jury, m'a accompagnée et soutenue en tant qu'enseignante puis collègue et supérieure dans ma découverte des études sociales des sciences, et ce depuis l'option transversale en Licence 3 (techniquement, il y a même eu l'option découverte « Histoire des sciences » dès ma Licence 1, mais l'amphi était trop plein pour que nous fassions vraiment connaissance). Ton écoute, tes conseils et ta confiance me sont très précieux.

Je remercie Laurent Di Filippo pour m'avoir donné des conseils plus que pertinents et pour m'avoir orientée vers l'analyse du discours. Ton sérieux et ta créativité dans la recherche sont pour moi très inspirants et constituent un exemple à suivre.

Je remercie de vieux amis, rencontrés en Licence de Psycho ou dans le Master Science & Société, Mathieu Pillot, Esteban Jonneaux, Jonas Martzloff, Léo Lafon et Quentin Gaillard,

qui m'ont beaucoup appris et sont pour moi des sources d'inspiration, bien plus qu'ils ne le réalisent. Je remercie tout particulièrement Didier Tossé, ami cher à mon cœur et rassurant, qui a su me soutenir au fil des années et sans lequel je n'envisagerais plus de me lancer dans une activité de médiation scientifique, je me dis régulièrement que notre partenariat me manque.

Je remercie mes amies de péripéties doctorales et pas que : Solène Lellinger, qui m'a aidée à traverser les galères du master comme du doctorat, et Armelle Line Peltier, dont l'humour, la complicité et l'attitude feyerabendienne ont su ensoleiller les moments les plus difficiles durant mes années de recherche.

Une thèse, c'est long (enfin il y a des cas plus sévères que d'autres), ce qui laisse le temps de rencontrer de nouveaux amis : Gaëlle Le Dref, Thomas Bonnin, Alexandra Barberet, Loïc Besnier, Étienne Médard, Manon Galy et Margaux Dabin ; votre bienveillance, votre humour, vos conseils et votre solidarité ont été décisifs durant ces dernières années.

Je remercie mes collègues du lycée Jean Rostand pour leur gentillesse et l'acceptation dont ils ont fait preuve à mon égard. Merci à Madame Sylvie Jussit, pour sa patience, sa gentillesse et sa complicité. Je remercie Fanny Maller et Valentine Morenas, qui ont su m'écouter, me faire rire et alléger le poids sur mes épaules quand j'en avais besoin. Mes remerciements vont bien sûr aussi à Théo De Clara qui, par sa sensibilité, la justesse de ses remarques et son humour (pourri), sait toujours apaiser mes pires angoisses.

Je remercie Arthur Massot, qui m'apporte son soutien tous les jours, me rassure dans les moments de doute, me fait profiter de son humour irrévérencieux quand il faut dédramatiser, a toujours une analyse bourdieusienne pertinente à proposer. Je n'aurais pas fini sans toi.

Je remercie mes parents pour leur soutien indéfectible à travers toutes ces années d'études. Vous me donnez beaucoup de force et de courage. Je remercie ma grand-mère, pour son amour et son soutien. Je remercie mon grand-père, Denis, à qui je dois beaucoup de ma vision du monde. Ce travail lui est dédié.

Table des matières

Introduction.....9
0.1 Thème de recherche.....11
0.1.1 Géo-ingénierie, ingénierie climatique, intervention climatique… Brève présentation d'une catégorie ouverte.....11
0.1.2 Catégories de gouvernance et processus de normalisation.....14
0.1.3 L'ingénierie climatique comme discours.....16
0.2 Éléments de contexte historique : ingénierie climatique et dérèglements climatiques dans les discours des années 1970-90.....19
0.3 Problématique.....26
0.4 Méthodologie.....30
0.4.1 Outils théoriques.....30
0.4.1.1 Analyse qualitative du discours et de l'argumentation.....30
0.4.1.2 Analyse du discours et sociologie.....37
0.4.1.3 Actes de langage et performativité du discours.....38
0.4.2 Sélection du corpus.....42
0.5 Annonce du plan.....44

Chapitre 1: Les premiers discours sur l'Anthropocène (2000-2002). Du constat d'un problème global à l'introduction de l'ingénierie climatique comme solution.....49
1.1 Méthodologie d'analyse des discours princeps de l'Anthropocène.....53
1.2 L'émergence de la notion d'Anthropocène.....55
1.2.1 Le cadre d'inscription : les sciences du Système-Terre et l'*International Geosphere Biosphere Programme*.....55
1.2.2 Paul J. Crutzen : héraut de l' « Anthropocène ».....62
1.3 Une structure argumentative orientée vers une rhétorique de l'action sur le climat…67
1.3.1 La « mise en scène » du discours scientifique en article.....68
1.3.1.1 L'auteur invisible et neutre : disparition de la voix active.....71
1.3.1.2 La construction d'un auditoire par l'auteur.....72
1.3.2 La structure de l'argumentation.....75
1.3.2.1 L'introduction : bien choisir ses précurseurs.....76
1.3.2.2 La démonstration par l'accumulation ou le bilan chiffré d'une planète déréglée : recours à la figure rhétorique de la conglobation.....78
1.3.2.3 La conclusion des textes : mobilisation d'une « rhétorique de l'action »….85

Chapitre 2: Variations argumentatives dans l'élaboration de l'Anthropocène. Les tropes d'un monde vu et résolu par la science.....89
2.1 L'anticipation des menaces comme stratégie discursive de valorisation de la science 91
2.1.1 Les catastrophes naturelles.....92
2.1.2 Menace sur les ressources naturelles et progrès technologique : l'héritage du grand récit du développement durable.....94
2.1.3 Les risques techno-scientifiques rendus invisibles.....97
2.2 Métaphore de la *terra incognita* et vision de l'expert-pionnier.....101
2.2.1 Imaginaire de conquête : la Terre comme frontière à dépasser par le progrès..101
2.2.2 Les mécanismes de la métaphore en tant que figure de sens.....104
2.2.3 Recours à la métaphore et implicite.....108
2.3 Situer et défendre une vision de l'expertise scientifique dans le régime climatique 110
2.4 Théories néo-malthusiennes en référence tacite dans l'argumentation scientifique. 113
2.4.1 L'accès aux ressources ou le stéréotype néo-malthusien : l'humanité en exogroupe, les scientifiques et ingénieurs en endogroupe.....113
2.4.2 La « tragédie des communs » en référence implicite : rapprochement des populations humaines et du bétail.....115
2.4.3 Rhétorique de l'urgence : évocations discrètes de la menace démographique..121
2.4.4 La « tragédie des communs » en soubassement doxique de la définition de l'Anthropocène.....127
2.4.5 La menace démographique : un argument réapproprié et débattu dans le cadre des récits de l'Anthropocène.....129

Chapitre 3: Portée argumentative de l'Anthropocène, une nouvelle articulation des temporalités.....137
3.1 Inscription du futur technologique dans l'histoire naturelle de la Terre et de l'humanité.....139
3.1.1 Réduction des temporalités profondes au court terme des choix technologiques et politiques humains.....139
3.1.2 Une logique de double rupture dans l'évolution de l'humanité.....143
3.1.3 Le récit d'un éveil de l'humanité vers une conscience environnementale.....147
3.1.4 Norme biologique et destin géologique liés dans et par le discours.....149
3.1.5 L'humanité, entre *Homo sapiens* et *Homo faber* ?.....154
3.2 La difficile sélection des bornes temporelles au grand récit de l'Anthropocène.....156
3.2.1 Les enjeux scientifiques : l'anticipation scientifique aux prises avec le passé profond.....156
3.2.2 De la machine à vapeur à l'ingénierie climatique : le « fétichisme technologique » au cœur de l'Anthropocène.....162
3.2.3 Raconter l'Anthropocène autrement : situer l'ère de l'homme dans le temps de son histoire, souligner les limites du grand récit. Éléments de débat.....166
3.2.3.1 Approches historiennes et critiques de l'Anthropocène : aborder la question des inégalités.....166

3.2.3.2 Tensions entre narration globale et initiatives locales : s'approprier l'Anthropocène dans des temps et des espaces immédiatement accessibles ?.....168
3.3 Assurer l'avenir par la restauration de l'environnement passé : la fascination pour l'effondrement en cours.....171
3.3.1 Primauté du présentisme.....171
3.3.2 Un discours entre radicale innovation et cadrage temporel institutionnalisé…175
3.3.3 Activité d'énonciation visionnaire et souci de restauration de l'environnement : l'Anthropocène entre « hyperscience » futuriste et conservation du passé.....177
3.3.4 L'Anthropocène en récit catastrophiste : un discours de l'effondrement.....182
3.4 En résumé : l'Anthropocène, une écofiction capable de convoquer un monde climatisé.....186

Chapitre 4: Une vision du futur plus opérationnelle en 2006. L'ingénierie climatique dans l'ère anthropocénique.....191
4.1 Scénario d'augmentation de l'albédo terrestre : transition du forçage involontaire au forçage volontaire et maîtrisé.....195
4.1.1 Envisager les modalités concrètes de l'intervention.....196
4.1.2 Recours à l'analogue volcanique : apparente démonstration de faisabilité et promesse technoscientifique.....198
4.1.3 Une analogie… qui n'en est pas une.....207
4.2 Tensions dans le discours : l'ingénierie climatique entre prudence et résignation…210
4.3 Contexte et réception.....215
4.3.1 Le développement de la géo-ingénierie par rapport aux enjeux de la gouvernance climatique et environnementale globale : le registre de la désillusion.215
4.3.2 De la performativité du discours sur l'intervention climatique : dire la faisabilité de l'ingénierie climatique est un acte de langage.....220
4.4 Anticipation de la réception à travers le cadrage éditorial de la revue *Climatic Change*.....223
4.4.1 Cicerone, Lawrence et MacCracken en soutiens de la proposition de Crutzen225
4.4.2 Kiehl et Bengtsson : les voix modérément méfiantes envers la recherche en ingénierie climatique.....227
4.4.2.1 La contribution de Jeffrey Kiehl : distance prudente envers l'IC et évocation de responsabilités hétérogènes.....227
4.4.2.2 Lennart Bengtsson : l'objection temporelle.....232
4.5 La confirmation de l'inscription de la géo-ingénierie dans l'Anthropocène.....236
4.6 Une décennie plus tard.....241
4.6.1 Une référence devenue incontournable.....241
4.6.2 L'évolution du cadrage argumentatif.....245
4.6.2.1 La question du « *policy dilemma* » de Crutzen : un cadrage argumentatif vite oublié.....247
4.6.2.2 La rhétorique du Plan B ou de « l'issue de secours ».....253
4.6.2.2.1 Affirmer et réaffirmer l'absence de compétition entre atténuation et intervention : l'argument de l'aléa moral.....254

4.6.2.2.2 La géo-ingénierie climatique comme seul Plan B : conséquences sociétales d'un cadrage catastrophiste et sélectif.....258

Chapitre 5: David Keith, l'exemple d'une carrière dévolue à l'ingénierie climatique 265

5.1 Présentation : un expert de l'intervention climatique à la figure plurielle.....269

5.2 Les débuts : établissement progressif d'une expertise (1992-2000).....272

5.2.1 Cadrage et définition d'une nouvelle cause par le discours scientifique : le premier article.....272

5.2.1.1 Éléments de contexte.....273

5.2.1.2 Incertitude, risques et scénario du désespoir.....275

5.2.1.3 Présentation des risques de l'intervention climatique : autant de pistes de recherches.....277

5.2.1.4 Faire reconnaître l'ingénierie climatique et se faire reconnaître dans le champ scientifique.....279

5.2.2 Une expertise en rupture explicite avec le registre militant.....281

5.2.2.1 Tentative d'évitement de la controverse : récuser la catégorie « géo-ingénierie » pour les méthodes de capture du carbone en air ambiant.....281

5.2.2.2 Stratégie de démarcation politique : les « environnementalistes » du côté de l'opposition irrationnelle au progrès.....283

5.2.3 Investissement de pistes de développement multiples : entrepreneuriat et interdisciplinarité.....286

5.2.3.1 Identification d'opportunités commerciales : de la publication scientifique à la création d'une entreprise.....286

5.2.3.2 Une expertise complète en sciences de l'environnement : mobilisation stratégique de l'interdisciplinarité.....289

5.3 Croisade morale et médiation scientifique : informer le public et affirmer le statut social de l'expert.....290

5.3.1 Construction de l'image de soi : évoquer les différents rôles sociaux du scientifique auprès du public.....294

5.3.1.1 Affirmation de la figure du scientifique désintéressé : le récit d'une séparation nette entre entrepreneuriat et expertise.....294

5.3.1.2 Représentation récurrente de l'ingénieur-bricoleur.....299

5.3.2 Un traitement asymétrique des sentiments moraux.....302

5.3.2.1 Charge répétée contre la gauche environnementaliste et affirmation d'un ordre moral pour le recours à l'ingénierie climatique.....303

5.3.2.2 Représentations de figures des autres scientifiques dans le texte : mise en scène de la bonne pratique scientifique.....313

5.4 Inscription dans l'ordre symbolique de l'Anthropocène : Keith et l'écomodernisme 318

5.4.1 Promesses technoscientifiques face aux risques et incertitudes.....320

5.4.2 Récit naturalisant de l'évolution de l'humanité et des technologies.....324

5.5 Conclusion du chapitre.....328

Chapitre 6: L'ingénierie climatique, un discours investi pour conserver l'ordre social et politique.....331
6.1 Les années 1990 et 2000 : le déploiement des discours climato-sceptiques.....334
6.1.1 Illusions de controverse scientifique.....334
6.1.1.1 Controverse scientifique et principe de symétrie : une application impossible aux débats climato-sceptiques.....334
6.1.1.2 Débat d'apparence technique dans les arènes médiatiques.....335
6.1.1.3 Le régime de l'affaire climatique.....337
6.1.2 Valeurs et imaginaires climato-sceptiques : un registre investi pour conserver l'ordre social.....339
6.1.2.1 L'alerte climatique associée au spectre du communisme : emploi de stratégies réactionnaires par les climato-sceptiques en France et aux États-Unis 340
6.1.2.2 Dénonciation stratégique de l'obscurantisme associé aux arguments « réchauffistes ».....342
6.2 Étude de cas : l'*American Enterprise Institute*, du climato-scepticisme au plaidoyer pour l'ingénierie climatique.....345
6.2.1 Présentation des émetteurs du discours : l'auteur et son institution de rattachement.....345
6.2.2 Un discours institutionnel stratégiquement situé par rapport au discours scientifique.....350
6.2.2.1 L'AEI du côté de la raison et du développement technologique.....350
6.2.2.2 Dénoncer les politiques d'atténuation sans en prôner l'abandon.....352
6.2.3 Acceptabilité sociale et stratégie explicite de dépolitisation.....358
6.2.3.1 Masquage idéologique et conservatisme progressif.....358
6.2.3.2 Changer tout en préservant l'identité collective de l'institution.....361
6.2.4 La guérison du point de vue climato-sceptique par la connaissance de la géo-ingénierie : un nouveau cadre narratif 364
6.2.5 Conclusion : intérêt stratégique à endosser les propositions d'ingénierie climatique.....369

Conclusion générale.....373
C.1 Retour sur la méthodologie : analyse du discours appliquée aux textes scientifiques 373
C.2 Résultats et pistes de réflexion.....375
C.2.1 Inscription de l'intervention climatique dans l'ordre symbolique de l'Anthropocène.....375
C.2.2 L'énonciation visionnaire d'un futur présentiste.....377
C.2.3 Portée militante et politique des discours sur l'intervention climatique.....378
C.3 Autres perspectives.....380

Corpus.....383

Bibliographie.....389

Annexes.....405
A.1 Présentation du corpus.....I
A.2 Glossaire.....CXXXVII

Introduction

> « Nous vivons dans une forêt de symboles, à la lisière d'une jungle de faits. Pour comprendre le monde qui nous entoure, nous, êtres humains, sommes de plus en plus immergés dans des croyances à propos de ce dont nous ne pouvons avoir d'expérience directe ou personnelle » (Gusfield, 2009 : 55).

16 avril 2021. *Arte* propose en direct sur sa chaîne *YouTube* le visionnage d'un documentaire intitulé *Pouvons-nous refroidir la planète ?* (Kalina & Schneider, 2020). Ce dernier est dédié à donner un aperçu des technologies de pointe envisagées pour lutter contre le réchauffement climatique : capture et stockage du dioxyde de carbone, blanchiment des nuages, gestion du rayonnement solaire, reforestation… Autant de solutions scientifiques et techniques régulièrement catégorisées dans la vaste catégorie de la géo-ingénierie, ingénierie climatique ou intervention climatique (IC), dont le développement vise à la réduction des effets du changement climatique global. La chaîne franco-allemande *Arte* présente le documentaire comme « un état des lieux des solutions scientifiques pour lutter contre le réchauffement climatique qui laisse entrevoir une lueur d'espoir ». C'est effectivement le message assumé par le reportage de 51 minutes, qui se clôt sur la promesse que les scientifiques trouveront une solution pour sauver la société, en assumant un ton très optimiste à travers cette promesse spéculative. Alors que le générique de fin défile sur une musique évoquant l'univers musical de la saga télévisée *Star Trek* (véritable ode de science-fiction à l'ingéniosité scientifique), nous constatons que ce message positif a bien été transmis au public, invité à participer en direct *via* le tchat[1] : « Merci ARTE, il y a encore un peu d'espoir finalement ! », commente une internaute, parmi des messages semblables et d'autres, plus sceptiques (« les apprentis sorciers, attention à ne pas vous rater ! »). Les « solutions innovantes » présentées, toujours au stade

1 Ce dispositif d'inclusion des allocataires a d'ailleurs montré à cette occasion l'étendue de ses limites : face au flot de commentaires tout au long de la diffusion du documentaire, le modérateur Arte est très peu intervenu, ne répondant directement qu'aux questions les plus simples et factuelles. L'équipe de réalisation et production du film était supposément accessible pour les questions des internautes, mais est restée invisible au gré de la discussion.

d'une recherche embryonnaire, semblent rassurer, les promesses scientifiques venant compenser, au moins partiellement, les difficultés à basculer vers la « neutralité carbone » dans les prochaines années. Les chercheurs intervenant tout au long du documentaire présentent leurs travaux en les comparant à de « la magie » ou de « la science-fiction », les interviews se déroulent dans les cadres grandioses de laboratoires et d'universités. Cette représentation des figures de scientifiques à l'origine des solutions technologiques est très méliorative, engagée, déterminée à résoudre le problème du changement climatique, inclusive et respecte la parité[2]. Toutes les pistes de solutions présentées ne sont pas explicitement rapportées à la catégorie de l'IC, le discours assimile à cette catégorie seulement les techniques de gestion du rayonnement solaire, présentées comme « controversées », mais assimilées à un potentiel « filet de sécurité » pour éviter une catastrophe mondiale.

La considération de ce type de solutions semble désormais aller de soi, il ne s'agit plus de questionner la pertinence d'un abord technique du problème climatique. Le ton globalement positif de ce reportage diffusé par *Arte Films* détonne de celui diffusé quelques années plus tôt sur la même chaîne, *Les apprentis sorciers du climat* (Lévy, 2014). Ce documentaire, adaptation pour la télévision des recherches de l'éthicien Clive Hamilton (2013), présente la recherche sur l'IC avec un recul historique et critique très assumé. L'IC est alors dénoncée comme un moyen de maintenir le scénario « *business as usual* », de poursuivre les émissions de gaz à effet de serre (GES) sans mettre en œuvre des mesures d'action publique contraignantes sur les domaines de la production, de la consommation et donc de l'économie. La réalisation est orientée vers l'explication et la généalogie des idées relevant de l'IC, de ses enjeux idéologiques et géopolitiques. L'objectif est d'insister sur les risques et l'incertitude, l'*hybris* sous-tendant le développement de la géo-ingénierie. Bien que les chercheurs et experts interviewés assument des positions variées vis-à-vis de l'intérêt et des dangers de l'IC, le message central du documentaire relève d'une volonté d'information et d'alerte. Avec *Pouvons-nous refroidir la planète ?*, nous sommes au plus près des solutions en elles-mêmes, ancrées dans un présent urgemment problématique. Le message est davantage celui d'une foi en la science et en l'ingéniosité humaine, les questions de

2 Nous soulignons brièvement cette question de parité de genre parmi les scientifiques qui nous sont montrés, parce qu'elle est assez atypique en dehors de la diffusion de ce documentaire. Les sciences du climat et la recherche en géo-ingénierie mobilisent davantage des hommes.

transformations sociétales ne sont pas évoquées, laissant visibles seulement une poignée de solutions technoscientifiques.

Si nous ouvrons sur cette brève comparaison entre ces deux contenus télévisuels, c'est pour souligner les narrations et visions du monde et de la science, très divergentes, mobilisées pour parler d'objets semblables dans le cadre d'œuvres de médiation scientifique. Et parce que l'évolution chronologique entre ces documentaires semble conduire à une normalisation de l'IC dans l'ensemble de solutions proposées face au changement climatique.

0.1 Thème de recherche

0.1.1 Géo-ingénierie, ingénierie climatique, intervention climatique… Brève présentation d'une catégorie ouverte

Nous n'approchons pas la définition de la géo-ingénierie de manière essentialiste, car elle peut renvoyer à des acceptations variables et mouvantes selon la source considérée. Afin de ne pas imposer *a priori* une parole normative par la production de notre propre discours, nous avons invariablement recours aux signifiants « géo-ingénierie », « ingénierie climatique » ou « intervention climatique » (abrégées « IC »), en respectant les catégories d'usage mentionnées dans les discours étudiés. L'IC renvoie à un sujet de recherche faiblement institutionnalisé, si bien que même la délimitation des solutions technologiques auxquelles elle renvoie n'est pas fixe. Toutefois, l'IC peut être vue comme un concept, une approche de la lutte contre le changement climatique visant l'atténuation de ses effets, afin de fortement le ralentir, voire de refroidir la planète. L'IC se définit alors selon les intentions et la démarche scientifique qui la sous-tendent :

> « Les propositions de géo-ingénierie visent à intervenir sur le système climatique par modification volontaire de l'équilibre énergétique terrestre, pour réduire les hausses de température et finalement stabiliser la température à un niveau moindre que ce qui aurait été atteint autrement »[3] (Royal Society, 2009 : 1).

3 « *Geoengineering proposals aim to intervene in the climate system by deliberately modifying the Earth's energy balance to reduce increases of temperature and eventually stabilise temperature at a lower level than would otherwise be attained* ».

Nous citons ci-dessus un rapport émis par la *Royal Society* en 2009, régulièrement mentionné dans les propos émis sur l'IC par la suite. Les auteurs scientifiques de ce discours institutionnel s'efforcent de préciser davantage le cadre dévolu à la catégorie de l'IC, en la divisant en « deux grandes "classes" élémentaires » (*ibid.* : ix) :

1. Les technologies de capture du carbone en air ambiant, qui consistent à enlever de l'atmosphère le dioxyde de carbone déjà émis, par les activités industrielles par exemple.

2. Les technologies relevant de la gestion du rayonnement solaire (*Solar Radiation Management*, SRM), ou IC solaire, qui permettent le renvoi d'une partie des radiations solaires vers l'espace et augmentent ainsi directement la capacité de réflectance de la planète, également appelée « albédo terrestre ».

Ces deux catégories sont peu restrictives en termes de possibles recours à des technologies. La présentation schématique ci-dessous en résume certaines (*cf.* Illustration 1).

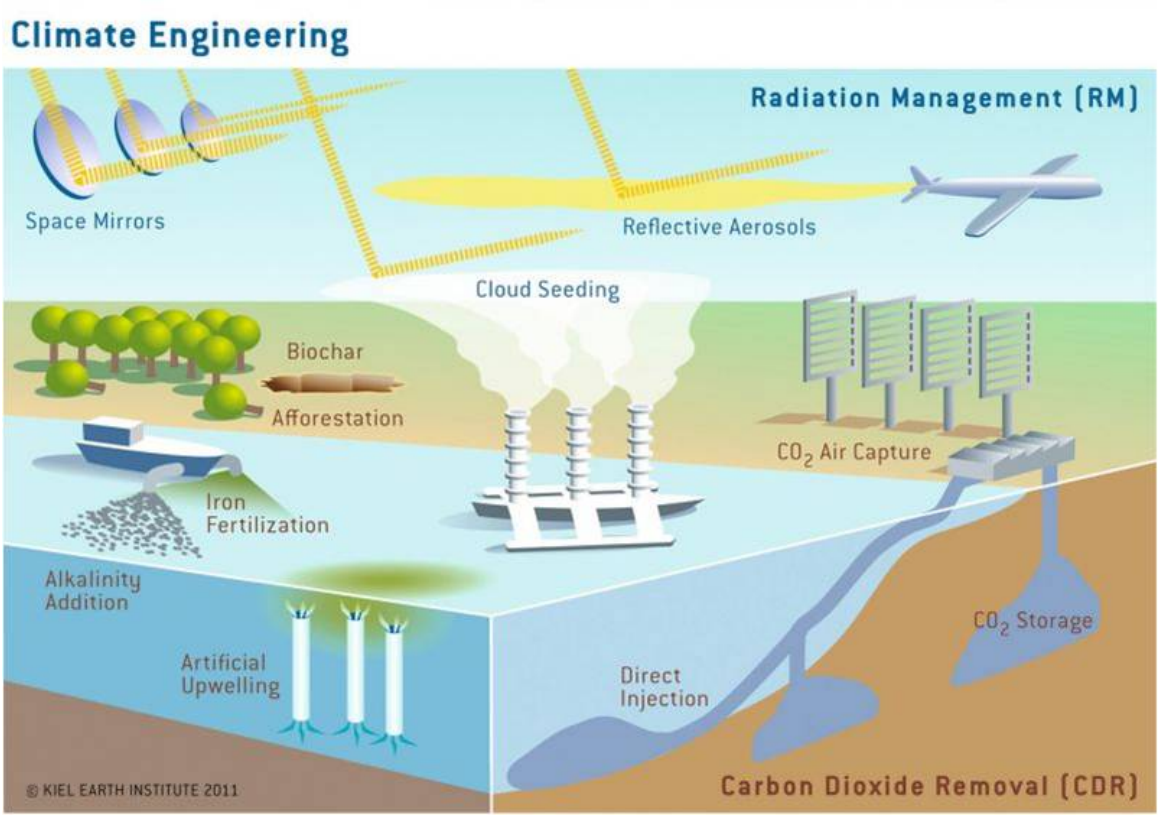

Illustration 1 : Schéma-bilan de différentes formes d'ingénierie climatique (Rickels et al.*, 2011)*

Voici une synthèse[4] de quelques possibilités techniques envisagées pour agir sur le climat, selon une approche de capture du carbone (1) et d'IC solaire (2).

1. Ces technologies peuvent renvoyer, dans le cas de la capture du dioxyde de carbone, à des injections de fer dans les océans, afin d'augmenter l'activité du plancton et permettre à terme un stockage plus important du dioxyde de carbone vers les eaux très profondes ; ou encore à la gestion de forêts par afforestation puis reforestation, afin de maximiser leur capacité à retenir le carbone. Font également l'objet de recherches et de développement des dispositifs artificiels de capture puis de stockage du dioxyde de carbone disposés près de lieux en dégageant de grandes quantités, éventuellement couplées à des méthodes de revalorisation ou de stockage en profondeur du dioxyde de carbone. Dans le cadre de l'analyse du corpus sélectionné, cette forme technologique d'IC par capture du carbone est présente, parce que certains des scientifiques étudiés participent à son développement.

2. Les techniques d'IC solaire peuvent être envisagées à l'échelle locale, par exemple en peignant les toits ou de grandes surfaces horizontales en blanc. Toutefois, ce type de recours est davantage envisagé à une échelle planétaire pour provoquer un effet rapide et efficace : un maillage de grands miroirs placés au-dessus de l'atmosphère terrestre a pu être envisagé, tout comme la création de nuages blancs au-dessus des surfaces qui retiennent la chaleur, tels que les océans, ou encore l'injection de sulfates dans la stratosphère. Cette dernière option fait l'objet d'une attention accrue de la recherche en IC et il s'agit de l'approche la plus discutée dans le corpus sélectionné, bien que ce soit une option très contestée. En effet, les défenseurs de l'IC solaire peinent à atteindre une normalisation de cette proposition dans les discours de la gouvernance climatique ou dans les arènes publiques, ce qui se manifeste entre autres par l'attribution d'une nomenclature instable pour la désigner (Baskin, 2019 : 108).

4 Nous établissons cette synthèse à des fins de présentation rapide au lecteur des types d'intervention discutés sous le label de « géo-ingénierie ». Les sources utilisées pour ce bref état des lieux en la matière sont deux rapports, français et allemand (Boucher *et al.*, 2014 ; Rickels *et al.*, 2011), dont nous ne discuterons pas davantage dans le présent travail, qui se concentre davantage sur des discours émis par des individus que sur des discours émis collectivement. Ces deux références font donc partie de notre bibliographie secondaire, nous les avons utilisées initialement pour avoir une vue d'ensemble de notre objet de recherche.

Dans le cadre d'un travail relevant de la sociologie des sciences et mobilisant une méthodologie d'analyse qualitative du discours, notre objectif n'est pas de discuter des mécanismes physiques, de la faisabilité, ni de l'efficacité des techniques d'intervention climatique brièvement présentées ci-dessus. Nous nous concentrerons sur les mécanismes discursifs faisant advenir l'IC au sein de visions du monde et du futur climatique, sans prendre position par rapport aux enjeux techniques des débats qui se trouvent hors de nos qualifications. Nous avons sélectionné notre corpus et orienté l'analyse que nous en proposons suivant principalement une sélection restreinte d'acteurs experts ayant émis des discours sur l'IC. Il aurait été possible d'aborder la question de l'IC en se centrant, non sur les acteurs, mais sur les outils et méthodes technologiques qu'elle envisage, afin d'interroger leurs processus de développement et les modes de gouvernement dont ils seront amenés à dépendre, mais ce n'est pas l'option que nous avons retenue.

0.1.2 Catégories de gouvernance et processus de normalisation

Dans les discours scientifiques et politiques évoquant l'ingénierie climatique, et plus particulièrement sa place parmi les stratégies de lutte contre le changement climatique et ses effets, celle-ci n'est pas toujours rattachée à la même catégorie. Évoquée pour la première fois par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)[5] en 2001 dans le rapport du Groupe III à destination des décideurs (IPCC, 2001), l'IC figure dans une section dévolue à l'adaptation climatique. Elle est alors rapprochée de l'ensemble des méthodes relevant de l'adaptation des infrastructures afin d'augmenter leur capacité de résistance ou de résilience aux extrêmes climatiques. Par extension, ce classement de l'IC dans l'adaptation assimile le climat et l'environnement global à des infrastructures humaines, dont il faudrait aménager certaines caractéristiques face à des bouleversements climatiques dont on sait qu'ils auront lieu : l'adaptation au changement climatique représente alors une opportunité économique, à travers le développement de moyens visant à en minimiser les conséquences (Felli, 2016 : 17). Cette narration libérale de l'IC n'est pas celle qui domine dans les discours étudiés, qui sont représentatifs de stratégies de dénonciation des idéologies critiques « de gauche », réactives à cette approche capitaliste de l'adaptation (*cf.* Chapitres 5 et 6).

5 *Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC.

Parmi les grandes catégories stratégiques de la gouvernance climatique, la plus normalisée est celle de l'atténuation, qui renvoie à la mise en place de politiques publiques de réduction des émissions de GES. Dans les processus d'émergence des normes et de leur ratification internationale dans des traités (Finnemore & Sikkink, 1998), le troisième et dernier stade est celui de l'internalisation, durant lequel la norme devient largement acceptée, à tel point qu'elle semble acquérir une qualité automatique et évidente dans le cadre d'une politique publique mise en place pour résoudre un problème donné (*ibid.* : 904). L'atténuation climatique, au sein des arènes de gouvernance climatique internationales et nationales, a atteint ce niveau de normalisation, bien que ce cadrage incontournable ne fasse pas forcément l'objet de mesures efficaces (Baskin, 2019 : 108). Ce haut niveau de normalisation de l'atténuation se ressent dans les discours ayant pour objet l'intervention climatique depuis les années 1990 : les auteurs précisent très fréquemment l'absence de lien de concurrence entre atténuation et intervention, afin de signaler qu'ils sont bien conscients de « l'aléa moral » (Keith, 2000 : 275-277) pouvant entourer la considération scientifique et surtout politique de solutions d'IC, qui risqueraient de provoquer un abandon des efforts dans le sens de l'atténuation. Ainsi, les acteurs prônant le développement de la recherche en IC ont pour point commun d'affirmer de manière répétée que l'IC doit être vue comme un complément à l'atténuation, en particulier face à des conséquences soudaines et catastrophiques du changement climatique.

Nous reviendrons dans nos analyses de cas sur cette stratégie argumentative, qui a pour fonction de situer l'IC au sein de l'approche politique normalisée du changement climatique, et non en opposition à ce référentiel dominant des politiques de lutte contre le changement climatique. Ce positionnement stratégique est important parce qu'il manifeste une volonté de situer de façon légitime la production scientifique sur l'IC au sein du processus de coproduction rassemblant sciences et politique dans le cadre de la gouvernance climatique. Le concept de gouvernance renvoie ici à son acception élargie : elle ne se limite pas aux institutions politiques décisionnaires, mais à l'ensemble des connaissances, techniques, pouvoirs et pratiques constituant la façon dont une question publique est gouvernée et régulée (Miller & Edwards, 2001 : 5). Faire partie de l'attirail composite de la gouvernance climatique revient, pour la recherche sur l'IC, à accéder à un statut normalisé. Ce processus de normalisation est déjà en cours mais reste incomplet par rapport à la catégorie de l'atténuation. Depuis la décennie 2000, l'IC émerge dans la sphère scientifique, politique et

publique, portée par un travail de persuasion (ou « construction sociale stratégique ») produit par des « entrepreneurs de norme » (Finnemore & Sikkink, 1998 : 910). Nous concentrons notre démarche d'analyse sur la production discursive de ces acteurs, afin de comprendre par quels moyens ils défendent l'IC comme capable de faire norme au sein de diverses arènes[6] de débat, en donnant un sens à la géo-ingénierie dans le cadre du récit problématisé du changement climatique et, à partir du début du XXIe siècle, de l'Anthropocène.

0.1.3 L'ingénierie climatique comme discours

Faute de déploiement, avec peu de pratiques expérimentales et bénéficiant d'une moindre institutionnalisation, l'IC existe surtout dans et par le discours. En sciences humaines et sociales, l'IC et ses enjeux sociétaux ont capté l'attention de nombreux chercheurs. Les études s'orientent souvent vers le discours scientifique et politique[7], approché sous différentes focales, dont il est impossible de fournir une liste exhaustive, mais dont voici quelques exemples : l'IC a fait l'objet d'états de la recherche et de la régulation à son sujet (Boettcher & Schäfer, 2017 ; Briday, 2014 ; Hulme, 2012), ses implications éthiques et philosophiques sont discutées (Bourg & Hess, 2010 ; Corner & Pidgeon, 2010 ; Gardiner, 2011, 2013a, 2013b ; Hamilton, 2013 ; Jamieson, 1996), les enjeux de perception publique et d'acceptabilité sociale font l'objet d'enquêtes et de tests expérimentaux (Corner, Parkhill *et al.*), 2012 ; Corner & Pidgeon, 2015) et l'organisation de la recherche sur l'IC ainsi que

6 Nous utilisons le terme d'arènes pour renvoyer à une mosaïque d'espaces de débat, dans lesquels évoluent les problèmes publics ; ces espaces sont investis par des acteurs sociaux, qui s'adressent à différents publics et forment eux-mêmes le public d'un problème (Céfaï, 1996, 2016 : 26, 38-41). Située dans le temps, la configuration d'une arène provoque la mise en relation de différents mondes sociaux, sans que l'on puisse la limiter à des frontières déjà instituées (*ibid.* : 45). En nous concentrant sur la production de discours par des experts, dans des arènes scientifiques matérialisées par les supports d'édition scientifique, ou bien dans des arènes davantage tournées vers des publics non initiés aux sciences du climat, nous nous interrogerons bien sur le type de public construit par ces discours, mais aborderons très peu la construction de l'IC en tant que dynamique collective. Nous considérons donc que nous n'investissons qu'une partie de la définition de l'IC comme cause légitime de lutte contre l'indétermination liée au changement climatique, qui passe par l'élaboration scientifique de l'IC dans des discours orientés vers des arènes, pour y avoir un effet. Cet effet souhaité se situe souvent à différents niveaux d'action : il peut s'agir de convaincre un public, publiciser l'IC, la légitimer comme objet de recherche et objet de discours politique ; mais de tels discours mobilisent également une rhétorique tournée vers l'action, par le financement de la recherche, l'anticipation des modes de gouvernance de l'IC, l'anticipation de son déploiement à l'échelle planétaire.

7 Le discours politique évoqué ici n'est pas celui constitutif du jeu électoral et des prises de position affirmées par différents partis pour se situer les uns par rapport aux autres (*politics*). Le discours politique qui nous intéresse est celui qui formule les enjeux de politiques publiques et de gouvernance pour ensuite mettre en place les solutions sous forme d'action publique (*policy*) : afin d'établir une action normative sur les sociétés, la formation de ce discours politique s'appuie sur des résultats issus du champ scientifique, afin de guider l'élaboration d'outils par le champ juridique (*cf.* Gusfield, 2009).

ses modalités de gouvernance attirent également l'attention des chercheurs (Currie, 2018 ; Himmelsbach, 2018 ; Stilgoe, 2015, 2016 ; Stilgoe *et al.*, 2013 ; Szerszynski *et al.*, 2013). L'histoire des sciences et des techniques comprend plusieurs travaux sur l'histoire de la recherche en modification du climat durant la Guerre Froide (Fleming, 2010 ; Hamblin, 2013 ; Kwa, 2001). La géo-ingénierie est également un terreau fertile pour proposer des projections, à court et moyen terme, du futur climatique et sociétal, une fois le stade du déploiement dépassé (Buck, 2019). Enfin, s'ajoute à cette liste les travaux se réclamant de l'analyse du discours, qui portent spécifiquement sur l'argumentation fondant la recherche en IC et sa présentation auprès de différents publics (Boettcher, 2020 ; Cairns & Stirling, 2014 ; Cullinan, 2020 ; Luokkanen *et al.*, 2014 ; Nerlich & Jaspal, 2012 ; Sikka, 2012a, 2012b), et sur les visions du monde portées par ces discours (Baskin, 2019 ; Low, 2017), ainsi que par leurs discours contestataires (Anshelm & Hansson, 2014).

Ces travaux ont majoritairement été publiés très récemment (durant les dix dernières années), signe manifeste d'une montée en légitimité de la géo-ingénierie climatique dans le champ scientifique : il s'agit désormais de trouver différentes manières de comprendre les mécanismes de cette légitimation, notamment pour les études sociales des sciences, auxquelles incombent la difficulté de comprendre et d'interpréter un phénomène en train de se passer et objet de controverses, sans que ces recherches ne soient forcément utilisées à des fins normatives (pour transformer les discours prônant l'IC par exemple). Une autre difficulté, à laquelle nous avons été confrontée, réside dans la prise de recul avec l'IC en tant qu'objet récent et d'actualité, chargé de valeurs touchant à la relation entre humains et environnement : en commentant simplement les discours sur l'IC, le discours produit par le chercheur tend à devenir *un* discours sur l'IC parmi d'autres discours polarisés en faveur ou défaveur du développement de l'IC, sans élaborer davantage en matière de connaissances, ce qui conduit, paradoxalement, à affaiblir sa dimension critique. Devant un corpus de sources primaires comme secondaires récentes et en pleine expansion depuis les années 2010, il a été difficile de se positionner. De plus, l'IC soulève énormément d'enjeux différents, dans des arènes variées, et mobilise des acteurs de plus en plus nombreux, ce qui peut rendre l'abord de ce foisonnement de discours difficile et intimidant.

Au nombre impressionnant d'approches possibles de l'IC en tant que thématique développée dans le discours scientifique, s'est ajouté un concept encore plus large, celui

d'Anthropocène. D'une manière qui peut sembler paradoxale, nous intéresser à l'Anthropocène comme récit d'inscription et de justification du recours à l'IC nous a permis de réduire la focale de nos recherches. Il se trouve que l'Anthropocène, dès sa définition *princeps* (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b), a été pensé en relation avec l'idée d'intervention globale sur le climat. En effet, l'IC figure parmi les solutions immédiatement envisagées dans ces publications, raison pour laquelle nous nous intéressons particulièrement à l'élaboration narrative de cette nouvelle ère, à son lien avec l'IC, mais aussi au rôle des technosciences dans la vision du futur dont elle est porteuse. De plus, nous nous intéresserons aux énoncés catastrophistes et à leurs fonctions rhétoriques dans les premières présentations écrites de l'Anthropocène, tout particulièrement à la manière dont ces énoncés soutiennent l'élaboration d'un futur au climat maîtrisé. L'appairage thématique entre Anthropocène et Apocalypse s'avère courant dans les récits de fiction, dans lesquels l'Anthropocène est porteur d'une vision du futur relevant de la menace et non plus de la promesse (Engélibert, 2019 : 9-12). Toutefois, la remarque ne se limite pas aux seules œuvres de fiction, qui empruntent cette vision du futur qui oscille entre promesse et menace (*cf.* Chapitre 3), mais s'applique aussi aux discours scientifiques. De plus, le rôle des sciences et techniques est devenu un objet de préoccupation et de punition de l'*hybris* humaine, dans les récits dystopiques, depuis l'ère industrielle, une des périodes proposées comme début de l'Anthropocène (*ibid.* : 20). Dans les récits prospectifs de science comme de science-fiction, formuler la fin des temps, c'est réfléchir aux moyens de la conjurer (*ibid.* : 11). Il s'agit également de l'approche défendue par le « catastrophisme éclairé » proposé par Jean-Pierre Dupuy (2002), dans une démarche qui ne se limite pas à la proposition philosophique, mais dont la portée pourrait être politique dans le cadre de la gestion des risques environnementaux et technologiques.

Ces réflexions nous ont amenée à considérer le lien entre Anthropocène, technosciences dont plus particulièrement l'IC, et récit de la catastrophe ou de la menace dans les discours scientifiques étudiés, en considérant ces derniers comme des « écofictions »[8] (Chelebourg, 2012). La place dévolue à la figure de la catastrophe ou de l'effondrement civilisationnel dans l'argumentation constitue un fil rouge dans nos analyses et nous amènera de manière ponctuelle à faire des rapprochements entre les représentations présentes dans les discours

8 Les écofictions représentent une catégorie discursive, qui comprend « tous les discours qui font appel à l'invention narrative pour diffuser le message écologique » (Chelebourg, 2012 : 11). Le concept ne renvoie pas à un genre littéraire ou cinématographique et ne se borne donc pas seulement aux œuvres de fiction, mais peut également s'étendre aux discours scientifiques et politiques (*ibid.* : 228-229).

scientifiques et celles de récits de fiction, avec leurs conséquences sur les visions politiques du monde[9]. Par ailleurs, de tels récits de fiction peuvent être vus comme des « laboratoires du politique », des représentations donnant l'opportunité d'explorer des mondes possibles (Rumpala, 2010b, 2016). Il ne s'agit pas d'assimiler le discours scientifique à une narration fictionnelle littéraire, mais nous souhaitons montrer que le discours scientifique, lorsqu'il mobilise une vision de la crise actuelle vers une vision de l'avenir environnemental (sauvé ou non par le recours à l'IC), relève de ressorts communs dans l'activité visionnaire, ainsi que dans sa volonté à dire le politique, par leurs façons d'agencer et de véhiculer des contenus symboliques. À la différence de la fiction, le discours scientifique accède plus facilement aux arènes décisionnelles, car il bénéficie de davantage d'autorité et de légitimité, surtout à travers les énonciations d'experts consultés pour guider la décision.

0.2 Éléments de contexte historique : ingénierie climatique et dérèglements climatiques dans les discours des années 1970-90

Le corpus analysé dans la thèse est composé de discours émis entre 1990 et 2017, ce qui correspond également au cadrage temporel de l'élaboration politique problématique du changement climatique (avec la fondation du GIEC en 1988, pour prendre un repère temporel particulièrement central dans la gouvernance climatique). Toutefois, l'IC a été investie comme objet de recherche auparavant. Nous allons brièvement en présenter quelques étapes, afin de situer notre étude en aval de ces productions discursives mettant en regard changements climatiques et manipulation du climat dès les années 1970. De plus, il nous arrive de mettre en évidence des points communs dans les argumentations développées entre ces discours préliminaires et ceux se positionnant dans la gestion actuelle du changement climatique : nous souhaitons préciser ici ces références et la trajectoire de l'IC avant la mise en place des organes internationaux de gouvernance climatique.

La modification du climat relève du champ de recherche concerné par la *weather modification*, qui se développe fortement pendant la Guerre Froide, afin d'amoindrir ou de

9 De manière beaucoup plus approfondie que la nôtre, Stéphane-Hicham Afeissa (2014 : 15) identifie des schèmes discursifs donnant à voir la généalogie des discours catastrophistes écologistes, en particulier par leur ancrage dans des intertextes eschatologiques religieux. Il met en garde contre la portée politique du récit de l'Anthropocène, capable d'unifier l'ensemble de l'humanité dans la même urgence, face aux mêmes menaces, en concluant que cette portée consiste en réalité à une « mort du politique » (*ibid.* : 244-250).

détourner les ouragans sur le territoire des États-Unis dans le cadre du *Project Stormfury* (Kwa, 2001 ; Fleming, 2010 : 177-179) dans le cas d'applications civiles. Les situations d'armement du climat contre l'ennemi font également l'objet de tests en situation de conflits armés, en utilisant les intempéries au détriment de l'ennemi, par exemple lors du *Project Popeye* durant la Guerre du Vietnam (*ibid.* : 179-182 ; Hamblin, 2013 : 202-203). Parmi les figures scientifiques de proue de cette conception guerrière de l'environnement se trouve le physicien Edward Teller (1908-2003), inventeur de la bombe thermo-nucléaire (« bombe H »), qui n'hésita pas à proposer des modifications massives du climat et de la topographie à grande échelle par le recours à de multiples explosions nucléaires (*ibid.* : 140). Dans la continuité de sa vision d'un monde façonné par des moyens technologiques, Teller abonde sans réserve dans le sens d'une prise en main du climat par ingénierie climatique à la fin du XXe siècle, quelques années avant son décès (Teller, 1997) : enthousiasmé par les possibilités offertes par le progrès technoscientifique et certain que la solution au changement climatique réside dans une telle approche, il prône un « écran solaire pour la planète Terre »[10] (*ibid.*). Les positions des autres acteurs scientifiques, œuvrant à la construction de la légitimité tant scientifique que politique de l'IC dans le contexte de la lutte contre le changement climatique, sont davantage nuancées et dépendantes d'enjeux liés à leurs propres trajectoires professionnelles.

Nous ne reviendrons pas sur l'histoire des recherches en manipulation du climat, qui se sont déroulées sous l'égide de l'armée dans un contexte de tension extrême entre les deux blocs. Ce n'est pas notre objet et a déjà été renseigné et étudié par des historiens des sciences et des techniques qui travaillent spécifiquement sur la période de la Guerre Froide et les questions stratégiques qui ont alors rassemblé deux mondes sociaux, scientifique et militaire (Grevsmühl, 2014 ; Hamblin, 2013). Nous souhaitons signaler un moment discursif, durant lequel s'est opéré un tournant marquant la rencontre du changement climatique, en tant qu'objet de recherche et menace, et la modification volontaire du climat. Ce tournant, que nous situons durant la deuxième moitié de la décennie 1970, représente une prise de distance progressive par rapport aux conceptions guerrières du climat, pour se tourner vers le changement global de l'environnement, alors de plus en plus problématisé dans ses conséquences environnementales, sociales et politiques.

10 « *Sunscreen for planet Earth* ».

Spécifiquement sur la question de l'IC, ce changement de cadrage correspond à un moment de convergence entre le champ de la recherche en *weather modification*, un terme très connoté et orienté par les besoins militaro-industriels durant la Guerre Froide, et le domaine du *geoengineering*, initialement développé selon une logique d'aménagement du territoire dans le cadre de géosciences appliquées (Stilgoe, 2015 : 67). Au début des années 1960, le développement des connaissances sur le système Terre pousse certains scientifiques à anticiper que cette augmentation du savoir ne peut mener qu'au contrôle accru, voire complet, de l'objet lui-même. Cette représentation des avancées scientifiques et de ses conséquences au sujet du *geoengineering* sont ainsi formulées par Lloyd Berkner, scientifique impliqué dans le déroulement de l'*International Geophysical Year* (IGY) de 1957-58 :

> « Le développement explosif des géosciences durant la dernière décennie nous amène à rechercher une avancée également explosive en géo-ingénierie. L'Homme prend conscience des contrôles et des ajustements qui peuvent être pratiqués par rapport à l'environnement dans lequel il doit exister. De nos nouvelles géosciences va émerger une très vaste série d'applications d'ingénierie, à la portée générale »[11] (Berkner, 1962, cité dans Stilgoe, 2015 : 67).

Dans le contexte des années 1960, la géo-ingénierie renvoie à un champ spéculatif et très large d'applications destinées à permettre la maîtrise de certains paramètres environnementaux. S'il est déjà question d'échelle globale, tant en ce qui concerne la planète que l'humanité, la prise en main du climat dans son ensemble n'est pas encore envisagée, contrairement à des interventions permettant des ajustements locaux (*ibid.*). Aux États-Unis, l'échelle globale d'une intervention sur le climat est surtout considérée dans un cadre stratégique et militaire, les agences gouvernementales finançant les recherches en sciences atmosphériques, à portée théorique comme pratique, de crainte d'être devancées par l'Union Soviétique dans la maîtrise de l'environnement planétaire (Harper, 2008 : 23-24).

Dans les années 1970, la géo-ingénierie commence à prendre le sens que nous lui connaissons actuellement : un champ des possibles toujours large en terme de solutions

11 « *The explosive development of geoscience in the past decade bids us look for an equally explosive advance in geoengineering. Man is becoming aware of the controls and adjustments that can be exercised with respect to the environment in which he must exist. Out of our new geoscience will emerge a most extensive of engineering applications of very general importance* ».

techniques, mais envisagées de façon plus restreinte, afin de modifier volontairement le climat pour contrecarrer les effets du changement climatique. Sans rompre totalement avec les enjeux stratégiques considérés par les agences gouvernementales durant la Guerre Froide, l'IC commence à être investie comme potentielle réponse à un problème environnemental nouvellement formulé.

Le climatologue américain Stephen Schneider (1945-2010) joue un rôle important dans ce contexte, par son engagement pour alerter des menaces dues à l'impact humain sur l'environnement et par son plaidoyer pour le développement de la climatologie. De plus, ce discours s'accompagne de considérations sur la recherche en ingénierie climatique, pour laquelle il appelle à un cadrage prudent et institutionnalisé. Dès 1974, Schneider co-signe un article paru dans la revue *Science*, dont le but est d'alerter à la fois sur les modifications anthropiques involontaires du climat global, tout en en décrivant les mécanismes, et sur la tentation de s'engager dans un scénario de contrôle global du climat pour contrer les changements involontaires (Kellogg & Schneider, 1974). Les auteurs avancent des discussions sérieuses au sujet de propositions jusqu'alors jugées comme fantaisistes par le champ des sciences environnementales :

> « Laissant de côté pour l'instant la question de savoir s'il fait sens d'altérer ou de stabiliser le climat, nous allons examiner certains projets ayant été proposés pour modifier le climat à l'échelle de l'hémisphère ou de la planète – des projets qui ont jusqu'à présent été considérés comme étant à la limite de la science-fiction »[12] (*ibid.* : 1168-1169).

Bien que ce discours soit fondamentalement alarmiste envers les conséquences possiblement catastrophiques et l'important niveau d'incertitude lié aux expérimentations sur le climat à grande échelle, il contribue néanmoins à extraire les propositions d'ingénierie climatique de la science-fiction pour les faire entrer dans le giron légitime de la science officielle. Le principal argument proposé par les auteurs pour justifier cette publicisation est celui de la prudence, ils évoquent notamment la possibilité de mandater un organe de contrôle international des propositions d'IC afin d'éviter tout risque de conséquences

12 « *Leaving aside for the moment the question of whether it makes sens to alter or conserve climate, we will review some of the schemes that have been suggested for modifying climate on a hemispheric or global scale – schemes that have so far been considered to be on the fringe of science fiction* ».

désastreuses, en particulier géo-politiques, en cas d'expérimentations unilatérales à grande échelle (*ibid.* : 1170).

De façon centrale pour la compréhension de la constitution du discours scientifique sur l'IC, nous avons remarqué que la construction du changement climatique en tant qu'objet scientifique intègre d'emblée des réflexions sur la manipulation du climat, discutée comme potentielle solution aux menaces climatiques issues de manipulations involontaires comme volontaires. Ainsi, le discours du climatologue Stephen Schneider s'ancre encore, à la fin de la décennie 1970, dans des problématiques militaires et stratégiques qui lui sont contemporaines. Toutefois, dans le même discours il argumente pour une organisation de la recherche climatique et pour les modalités d'encadrement de cette dernière, selon une orientation qui préfigure le régime de gouvernance climatique émergent à la fin des années 1980. Le discours du climatologue, tout en défendant la nécessité de la recherche destinée à accroître le niveau de connaissances sur les mécanismes du changement climatique, réserve une discussion importante aux risques liés à des « projets d'ingénierie destinés à l'amélioration ou au contrôle du climat »[13] (Schneider & Mesirow, 1978 : 18-19).

En 1976, Schneider écrit un ouvrage de vulgarisation, afin d'alerter sur les questions et enjeux liés aux modifications involontaires, ainsi que volontaires, de l'environnement (Schneider & Mesirow, 1978). Mobilisant un argument de prudence et de prévoyance face aux incertitudes de la science vis-à-vis des conséquences des manipulations (accidentelles ou non) du climat, l'ouvrage mobilise un argument de bon sens par le recours à la référence biblique. En effet, *The Genesis Strategy* fonde sa proposition de cadrage politique dans une rhétorique de la catastrophe et de l'effondrement, en mobilisant un exemple non pas historique mais religieux : Schneider fait référence à un épisode de la Genèse, la prophétie de Joseph au Pharaon, qui annonce que le royaume connaîtra sept années d'abondance suivies de sept années de famine. Pharaon décide d'engranger des réserves durant les années d'abondance afin de nourrir son peuple si les sept années de famine devaient se produire. La prophétie de Joseph se réalise (*ibid.* : xii). Le recours à cette parabole permet à Schneider de développer un argument normatif : les processus décisionnels devraient recourir à la même logique de prudence que ceux du Pharaon, même si au moment de l'énonciation prophétique de Joseph, rien ne peut indiquer au Pharaon avec certitude que les visions de

13 « *engineering projects aimed at improving or controlling the climate* ».

Joseph se réaliseront. Cette invitation à la plus grande prudence et à la préparation au scénario du pire, *malgré l'incertitude* des prévisions scientifiques, est au cœur de la démarche scientifique mais également ouvertement politique de Stephen Schneider (*ibid.* : xiii-xiv). En soulignant l'argument de bon sens dont la Bible semble ici garante, l'auteur scientifique, s'adresse à un auditoire situé hors du champ scientifique, sensible à une illustration religieuse du propos. Cet argument d'autorité est par ailleurs renforcé par les choix de l'éditeur en matière de paratexte[14], qui souligne sur la quatrième de couverture que l'ouvrage est « une série de propositions concrètes, fondées sur un principe aussi ancien que la Bible elle-même »[15]. La référence biblique explicite est soulignée pour renforcer de façon complémentaire l'argument d'autorité scientifique.

Loin d'aborder les projets de modification du climat avec enthousiasme, Schneider affiche une méfiance accrue face aux effets d'une technologie *perçue* comme immédiatement disponible. À plusieurs reprises, le climatologue formule une mise en garde en anticipant que les capacités techniques de modification du climat précéderont la compréhension profonde des changements qu'ils entraîneront (*ibid.* : 206, 226). Cet argument trouve en réalité sa source dans les développements historiques récents des sciences du Système-Terre. Celles-ci sont marquées notamment par la mise en place de mesures et d'observations systématiques des effets des tests nucléaires, après que leur impact ait été constaté, sans toutefois qu'il existe des mesures comparables des paramètres environnementaux (parmi lesquels, le climat global) avant leurs modifications par les retombées radioactives (Hamblin, 2013 : 84-94). De ces observations découlent par ailleurs le lancement de programmes de recherche sur la modification du climat dès la deuxième moitié des années 1940 (*ibid.* : 109-111). Schneider soutient sa thèse en 1971 et est encore au début de sa carrière en 1976, lors de la parution de la première édition de *The Genesis Strategy.* Il hérite de l'histoire et des réflexions de son champ de recherche, fortement emprunt d'enjeux

14 Suite aux travaux de Gérard Genette, théoricien de la littérature, le paratexte désigne « l'ensemble des énoncés qui entourent le corps d'un texte » (Maingueneau, 2009 : 93). Cette notion est importante car l'on considère que le texte ne peut être interprété que dans le cadre du dispositif communicationnel qui l'entoure, et qui peut varier dans le temps et l'espace. En l'occurrence le dos de couverture constitue un paratexte éditorial, destiné à faire exister le texte dans le monde, à l'inscrire dans un dispositif de consommation et de réception (*ibid.* : 93-94). Notre analyse porte sur la seconde édition de *The Genesis Strategy*, la quatrième de couverture que nous mêlons ici à notre analyse constitue donc plus spécifiquement un *épitexte* éditorial : il s'agit d'un paratexte qui peut être séparé du texte du livre en lui-même, rédigé par l'auteur, et qui est amené à varier au gré des différentes publications (*ibid.* : 94).

15 « The Genesis Strategy *is a series of concrete proposals based on a principle as old as the Bible itself* ».

stratégiques militaires, qui transparaissent dans son discours, car toujours d'actualité dans les années 1970.

Outre la seule production discursive de Schneider en tant qu'auteur sur l'IC, le climatologue élabore une scène d'énonciation scientifique propice à la publication sur le sujet : la revue interdisciplinaire *Climatic Change,* dont il est fondateur et éditeur à partir de 1977, et qui constitue dès son premier numéro un support médiatique et spécialisé qui publie régulièrement des articles spécifiquement dédiés à l'intervention climatique. Par ailleurs, ce premier numéro contient à notre connaissance le premier article scientifique faisant correspondre explicitement le terme « *geoengineering* » comme solution potentielle au « problème du CO_2 » (Marchetti, 1977). Les publications successives dans *Climatic Change* en font une arène visible pour la constitution de l'IC en tant qu'objet digne d'intérêt scientifique et lui donnent une continuité thématique dans le cadre du changement climatique, de 1975 à la décennie 2010. Un numéro spécial est consacré à l'IC en 1996, puis un autre en 2006. Ce dernier contient un article en faveur du développement de la recherche en IC solaire, signé par le scientifique récipiendaire du Prix Nobel, Paul Josef Crutzen (2006a). L'article en question a été émis dans une démarche explicite de levée du tabou entourant l'IC dans la recherche scientifique et a été saisi comme telle par les membres de la communauté scientifique travaillant ou souhaitant travailler sur le sujet[16]. Déjà en 1996, le propos de Schneider (1996) commence à opérer un glissement à contrecœur en faveur de recherches systématiques sur les potentialités de l'IC, face à des modélisations du changement climatiques qui annoncent un futur de plus en plus sombre.

La recherche sur l'IC est souvent abordée avec ambivalence : en cas de survenue rapide de phénomènes désastreux provoqués par le changement climatique (par exemple, l'immersion de villes côtières), il serait plus sûr de pouvoir maîtriser les technologies concernées et de connaître leurs effets, s'il fallait les déployer en urgence. Cependant, l'argument de la pente glissante avance que, si la recherche a lieu, elle mènerait invariablement au déploiement des technologies, dont les effets seraient très difficilement réversibles, une fois des mesures d'IC solaires débutées (Buck, 2019 : 26).

16 Nous consacrons le Chapitre 4 du présent ouvrage à l'analyse de l'article de Crutzen (2006a) sur l'IC solaire, ainsi qu'à la réception scientifique de ce discours.

Nous n'avons fait ici que survoler la production discursive ayant été émise autour des figures centrales de Schneider et du support de publication *Climatic Change*, afin de signaler l'existence de discours antérieurs à ceux que nous étudions de manière plus approfondie, émis en référence à la gestion actuelle du changement climatique. Un travail ultérieur mériterait d'être consacré à l'étude de la répétition et de l'évolution des schèmes argumentatifs et narratifs employés dans ces discours antérieurs vers des discours scientifiques récents ou actuels sur l'IC, afin d'élargir la focale des visions du monde constituant la possibilité de l'intervention climatique.

0.3 Problématique

Les espaces discursifs investis par les recherches en sciences – sociales comme naturelles – au sujet de l'IC sont la manifestation du contexte d'anticipation qui caractérise les réflexions portant sur les technologies qui en composent les différentes options. En matière de temporalité, l'IC apparaît essentiellement s'ancrer dans le futur, ou du moins dans un ensemble de mondes possibles qui n'existent encore que dans le discours :

> « Un aspect constitutif de la recherche en géo-ingénierie est que les propositions de géo-ingénierie individuelles sont mieux comprises en tant que futurs spéculatifs qu'en tant qu'options de politiques publiques. En tant que telles, elles existent sous la forme de calculs griffonnés, modèles numériques et simulations, expérimentations en laboratoire et sur le terrain, en tant que sujets pour des discussions de *focus groups*, des questionnaires et des rapports d'évaluation, mais elles n'existent pas en tant qu'infrastructures, épistémiques, socio-politiques et matérielles, opérationnelles. Toute logique ou mesure d'évaluation de la géo-ingénierie est orientée vers une projection dans le futur, modélisée ou narrée d'une autre manière. L'orientation vers le futur des discussions sur la géo-ingénierie, ainsi que les implications épistémologiques, méthodologiques et techniques dont cette focale temporelle est porteuse, façonnent de manière fondamentale la façon dont la géo-ingénierie pénètre l'imaginaire collectif des

> scientifiques, des décideurs politiques et des publics »[17] (Boettcher & Schäfer, 2017 : 270).

Nous rejoignons les auteurs de la citation ci-dessus quand il s'agit d'affirmer que l'IC comprend peu de manifestations physiques qui viennent impacter le Système-Terre, et c'est la raison pour laquelle nous avons choisi de nous concentrer sur le discours, en particulier émis par des scientifiques, dans le cadre du présent travail de recherche. Cependant, il nous apparaît que leur positionnement, à l'instar d'autres recherches en sciences sociales[18], n'interroge pas ce que fait fondamentalement ce discours au réel et comment il le fait.

Notons tout d'abord que Boettcher et Schäfer (*ibid.*) présupposent une séparation nette des discours et recherches, situés dans le champ scientifique, avec les infrastructures et outils d'action publique déployés concrètement. Nous mobiliserons tout au long de notre exposé les travaux du sociologue Joseph Gusfield (2009) sur l'articulation entre le discours scientifique comme créateur (ou co-créateur) d'un ordre symbolique et le déploiement de mesures mises en place dans le cadre d'une action publique. Par ailleurs, rappelons simplement que la recherche scientifique n'est en rien déconnectée des politiques publiques dont elle dépend, au moins partiellement, en matière de financements. Ainsi, publier des articles sur certaines formes d'IC, participer à des rapports d'évaluation à destination des décideurs ou encore donner des conférences auprès de différents publics sont autant d'activités, marquées par l'émission de discours, au cours desquelles un chercheur donne de la visibilité et de la légitimité à ses travaux, à son objet et à son positionnement de scientifique par rapport à cet objet. Ces différents discours sont bien orientés vers l'action, notamment pour trouver des investisseurs publics ou privés afin de fonder un programme de recherche, désigner certaines pistes de recherche comme prometteuses et en disqualifier

17 « *A constitutive feature of geoengineering research is that the individual geoengineering proposals themselves are better understood as speculative futures than as established policy options. As such, they exist as back-of-the envelope calculations, computer models and simulations, laboratory and field experiments, as topics for focus group discussions, questionnaires, and assessment reports, but not as operational epistemic, socio-political and material infrastructures. Any logic or metric of assessment for geoengineering is directed at a projection of the future that is modeled or in some other way narrated. The future-oriented nature of geo-engineering discussions, and the epistemological, methodological, and technical implications that this temporal focus carries, fundamentally shapes how geoengineering is entering the collective imagination of scientists, policymakers, and publics* ».

18 Au-delà de la littérature spécifique à notre objet, nous avons eu l'occasion de constater lors d'échanges informels (au gré de conférences ou de séminaires par exemple) que de nombreux chercheurs en STS, en histoire ou encore en sociologie, ne conçoivent pas comme primordial le rôle des discours dans le développement des technosciences, surtout si celui-ci est en cours et que l'issue des discussions est encore inconnue. « Ce ne sont que des mots » est le genre de remarque qui nous a personnellement poussée à nous intéresser au champ de l'analyse du discours pour interroger la fonction du discours scientifique dans l'élaboration de l'IC en objet de recherche légitime, constitutif de visions du monde argumentées.

d'autres… En bref, il s'agit de dire la recherche future et comment elle devrait se faire, selon l'émetteur du discours, ce dernier ayant un intérêt stratégique car professionnel à s'établir une place visible et légitime dans le champ scientifique. Par ailleurs, nous cherchons à montrer qu'au positionnement stratégique des auteurs étudiés peut s'ajouter l'expression de « sentiments moraux » (Boudon, 1994), qui viennent appuyer les arguments de l'émetteur du discours dans sa défense programmatique d'une vision du monde et de la science (souvent de manière implicite dans le registre scientifique).

Outre ces questions pragmatiques, il s'agit, tout particulièrement dans le cas de la géo-ingénierie, de dire le monde, comment l'aménager et le refaçonner pour contrer le problème du changement climatique. L'IC est alors présentée comme solution à un problème formulé d'une certaine manière, à l'échelle globale. Un tel cadrage est le fruit de nombreuses années de discours scientifiques et politiques, qui ont établi une vision du monde et de l'environnement dominante[19], dans laquelle les propositions d'IC viennent s'inscrire. Dire les potentialités de l'IC, le besoin motivé de recherches plus systématiques dans le domaine, relève déjà d'une vision orientée vers un futur, dans lequel une ou plusieurs interventions technoscientifiques sur le climat sont envisageables et justifiables, dans un discours d'anticipation toutefois bien ancré dans le présent. Car si la notion de « futurs spéculatifs » (Boettcher & Schäfer, 2017) est intéressante pour comprendre la focale temporelle des visions ayant investi le développement de l'IC, nous souhaitons montrer que les discours qui constituent notre corpus sont ancrés dans des préoccupations et des angoisses actuelles, et développent une rhétorique de l'action qu'il s'agit de mettre en œuvre *toujours dès maintenant*, ou du moins sur des laps de temps très courts. Pour cette raison, nous portons un intérêt particulier aux arguments de catastrophe ou d'effondrement, explicites ou implicites, dans les discours étudiés. Le concept d'« écofiction », initialement développé dans le cadre d'analyses d'œuvres de fiction littéraires ou cinématographiques (Chelebourg, 2012), s'est avéré très utile pour aborder les discours scientifiques débattant des applications et conséquences de l'IC sur l'environnement, dans un futur souvent mentionné comme proche. Nous intéresser précisément aux discours scientifiques, aux représentations du monde qu'ils contiennent et au rôle de la science dans la marche de ce dernier nous

19 En voulant interroger la construction discursive de ce cadre dominant, nous avons été amenée à analyser les discours *princeps* dans l'élaboration de la notion d'Anthropocène et à interroger le lien entre ces discours et l'intervention climatique (*cf.* Chapitres 1, 2 et 3).

permet de prendre du recul par rapport à un sujet très actuel, marqué par une situation urgente.

Les discussions scientifiques et les rapports sur l'IC contribuent à la construction de « l'imaginaire collectif » d'une géo-ingénierie future (Boettcher & Schäfer, 2017 : 270, 274) : cela semble être pratiquement devenu un lieu commun dans les réflexions sur l'IC, en particulier issues des sciences humaines et sociales. Nous aimerions aller au-delà de cette affirmation et mener une réflexion sur les visions du monde qui sous-tendent ces discours, sur les intérêts des auteurs à faire valoir leurs idées sur l'IC, à s'emparer du sujet. Et surtout, nous souhaitons mettre en lumière les procédés par lesquels ces questionnements se traduisent dans les textes qui composent notre corpus, afin de comprendre ce qui a lieu *dans* le processus discursif de construction d'une représentation du monde, sans que celle-ci ne soit limitée dans ses effets à un imaginaire, qu'il soit individuel ou collectif. Puisque l'imaginaire collectif n'est pas plus concrètement observable que les effets de l'IC à l'échelle globale, notre seule prise sur lui réside dans la production, la réception, l'appropriation et la répétition de discours par des acteurs s'étant engagés dans la recherche en IC dans le cadre de leur activité professionnelle. Il nous est apparu donc primordial de ne pas nous limiter au constat de cette entrée de l'IC dans « l'imaginaire collectif des scientifiques, des décideurs politiques et des publics » (*ibid.* : 274), mais de regarder et comprendre au plus près des textes ce qui y est dit, et comment, en interrogeant les effets recherchés sur l'auditoire (lui-même construit et anticipé par l'émetteur du discours). En contemplant ce processus complexe de création d'un monde globalement climatisé dans les discours nous avons eu l'opportunité de découvrir l'analyse du discours comme méthode d'analyse et avons formulé la problématique générale suivante :

Par quels procédés discursifs les discours scientifiques et experts sur l'ingénierie climatique cherchent-ils à faire monde ?

Nous proposons de travailler sur un corpus restreint de discours experts, afin de pouvoir mettre en évidence les procédés qui font exister l'IC dans un ordre moral permettant de la justifier, tout en étant saisie par les émetteurs comme moyen d'affirmer leur vision du futur et de la place de la science dans la réalisation de cette vision.

0.4 Méthodologie

0.4.1 Outils théoriques

Plutôt que de développer longuement cette section en définissant des concepts de manière détaillée, nous nous efforcerons d'expliciter au maximum notre démarche intellectuelle et méthodologique lors du processus d'écriture des différentes études de cas qui composent le présent travail. Toutefois, il nous apparaît primordial de préciser les cadres théoriques que nous avons investis, avec l'analyse du discours et les notions de performativité et d'acte de langage (ou de discours).

0.4.1.1 Analyse qualitative du discours et de l'argumentation

L'analyse qualitative du discours permet de mettre en lumière les procédés rhétoriques dans des discours ayant joué un rôle important dans l'élaboration de l'IC comme objet scientifique : en prenant le temps de faire une « phénoménologie » du texte et de son argumentation[20], il devient possible d'interpréter et comprendre les structures argumentatives qui constituent ces « narrations », afin de dépasser cette notion de narration comme catégorie faisant souvent figure de « boîte noire », lorsque les analyses qui en sont proposées se limitent à la paraphrase. Ces approches ne sont nullement dénuées d'intérêt car elles permettent de faire le bilan des discours produits et des idées énoncées sur le sujet, en apportant un savoir descriptif. De tels travaux sur le champ de l'IC ont déjà été conduits (*e.g.* Boettcher & Schäfer, 2017 ; Briday, 2014) et apportent une vue d'ensemble des recherches en cours ou ayant été conduites sur l'ingénierie climatique. Nous avons abordé les discours scientifiques et experts sur l'ingénierie climatique comme des récits, mais il s'agit de comprendre par quels procédés discursifs ils tendent à structurer le réel : nous aurons à présenter ou à résumer certains concepts ou grandes lignes d'argumentation, mais notre objectif se situe davantage à l'échelle de chaque discours, afin d'en comprendre non seulement les arguments, mais comment ils sont constitués, notamment par le recours à l'émotion (pathos) ou à l'implicite, qui peuvent sembler de prime abord des stratégies

20 Cette formule est empruntée au sociologue des sciences Yves Gingras, qui propose, dans le cadre de controverses académiques, de remonter aux causes de l'incompréhension d'un discours par ses récepteurs en concentrant l'analyse sur la structure argumentative du discours en question, tout en prenant en compte le contexte de production et de réception du discours (Gingras, 2014b : 246-247).

argumentatives absentes du discours scientifique. Par une déconstruction minutieuse des discours composant le corpus et leurs structures argumentatives, nous souhaitons interroger ce qui se trouve au fondement du discours scientifique, en amont du développement de l'action publique, cette dernière étant encore virtuelle dans le cas de la géo-ingénierie. Les discours experts sur l'ingénierie climatique, en renvoyant à des débats toujours en cours vis-à-vis d'une technologie qui ne modifie pas notre réalité matérielle (l'IC planétaire n'existe pas en elle-même, en dehors des discours qui l'évoquent), nous apparaît fournir une étude de cas idéale pour mobiliser cette approche dans un travail s'inscrivant dans le domaine des *science studies*, car les formes de discours configurent les objets et savoirs qu'elles décrivent ou désignent (Tonkiss, 2012 : 406).

L'analyse du discours est une discipline au sein des études de discours, parmi lesquelles l'on trouve également la sociolinguistique, l'analyse des conversations, la rhétorique, par exemple. Nous conservons, par notre approche qualitative et critique[21], une démarche générique vis-à-vis de l'analyse du discours, et ne nous réclamons pas d'un courant en particulier au sein de cette discipline. Dans sa thèse, Guillaume Carbou (2015 : 119) identifie cinq points composant une définition de l'analyse du discours. L'analyse de discours opère :

1. en cherchant à « révéler du social et / ou du cognitif »,

2. en déployant « une attention fine à la matérialité discursive » : le chercheur a accès « seulement » aux textes, qui constituent un objet matériel. Les discours manifestent une certaine « opacité », c'est-à-dire que le chercheur ne peut accéder à « une signification qui leur serait immanente », il lui faut travailler sur les formes matérielles (les « manières de dire ») mises à disposition (*ibid.* : 121-122) ;

21 La *critical discourse analysis* (CDA) ou analyse critique du discours est un courant à part entière de l'analyse des discours et il nous arrive d'emprunter des éléments à cette démarche dans la façon dont nous abordons les textes et les relations de pouvoir dont ils peuvent être la traduction, sans toutefois chercher à situer notre travail au sein de la CDA. Notre démarche n'a pas de visée normative vis-à-vis de la place des sciences ou de l'expertise dans la société ; ceci dit, toutes les études de CDA ne relèvent pas forcément d'une approche normative (Maingueneau, 2012 : 11). A la suite de Maingueneau (*ibid.*), nous pensons que « l'analyse du discours possède par nature une dimension critique, même quand les chercheurs ne se réclament pas explicitement d'une visée critique. […] L'infinité des corpus possibles fait que les objets [que l'analyse du discours] se donne sont "rares", qu'à un moment donné, très peu de textes font l'objet d'une investigation d'ordre discursif : *le seul fait de s'intéresser à tel ou tel corpus est inévitablement un acte de positionnement, l'affirmation d'une importance* » (nous soulignons).

3. « grâce à des ressources descriptives / heuristiques principalement fournies par les sciences du langage » : l'analyse du discours relève de démarches épistémologiques qui fondent sa relation aux discours, mais elle ne mobilise pas d'« outils » qui lui seraient propres (*ibid.* : 123). Par conséquent, c'est un champ qui se prête à une approche inductive et large d'un corpus, ce que nous proposons, en mobilisant plusieurs points d'entrée sur les discours étudiés. Il aurait été réducteur de sélectionner les ressources et concepts mobilisés *a priori*, au risque de « passer à côté » d'une partie du sens du discours ou de ce qu'il donne à voir du statut de son auteur. Nous avons particulièrement apprécié investir cette souplesse méthodologique défendue par l'analyse du discours qui, par sa démarche qualitative, laisse une certaine liberté à l'analyste dans le choix des ressources qu'il utilise, au contact des textes (liberté ne signifiant pas toutefois manque de rigueur) ;

4. en s'appuyant sur « une théorie des rapports entre discours et socialité et entre discours et cognition » : parmi les théories alliant analyse du discours à la socialité, se trouve entre autres l'interactionnisme symbolique (*ibid.* : 125), dont nous mobilisons ponctuellement des concepts dans nos analyses, à travers les travaux de Howard Becker (1985) et de Joseph Gusfield (1986, 2009) ;

5. « sous le contrôle de critères de validité herméneutique » : l'analyse du discours est une pratique herméneutique, c'est-à-dire « qu'elle collecte des indices qui lui semblent assez convaincants pour proposer une interprétation » (Carbou, 2015 : 126). C'est dans la confrontation à un processus d'intersubjectivité que l'analyse, forcément subjective et historiquement située, sera jugée cohérente ou non, après s'être soumise à une présentation claire des données (*ibid.* : 129).

Nous souhaitons revenir sur le point 1., car la question du lien entre discours et réel nous apparaît particulièrement centrale dans notre travail. Comme nous l'avons dit plus haut, l'IC globale n'existe qu'en tant qu'idée et théories, dans le discours scientifique, mais est-ce à dire qu'elle n'existe pas vraiment ? Nous ne pouvons pas simplement affirmer que l'IC n'a pas de contrepartie dans le réel : cela reviendrait à dire que notre objet de recherche n'est et ne fait – encore – rien sur le monde, alors que nous voulons montrer le contraire, en mettant plus particulièrement en avant les effets de l'IC sur le monde social (avant qu'elle n'en ait, peut-être un jour, sur le monde physique). C'est ce questionnement sur l'articulation entre

production de discours et ses effets sur le monde social qui nous a poussée vers l'analyse de discours comme méthode de travail et comme façon d'appréhender le discours :

> « L'étude de la relation entre langage, sens et lien social est ce qui constitue l'objet des analyses du discours. Et la grande difficulté – mais aussi le grand intérêt de ces disciplines – est de tenter de décrire la façon dont s'articule, d'un côté, le monde de l'action psychologique et sociale avec, de l'autre le monde du langage » (Charaudeau, 2007).

L'attention fine au texte, toutefois, ne se résume pas à une démarche de révélation en analyse du discours. Il ne s'agit pas de traverser le texte pour accéder à une réalité extérieure qui lui pré-existe : « si l'on accepte de prendre le discours pour objet, c'est bien le réel que l'on trouve en fin de parcours, puisque les discours sont une matière constitutive du réel » (Krieg-Planque, 2006). De façon plus prosaïque, « à tout le moins, si l'on ne révèle pas, on fait voir des univers de discours, des formes sémantiques, que l'on peut discuter au regard de leur rapport à du social et / ou du cognitif » (Carbou, 2015 : 121).

Le terme « analyse » recouvre selon les auteurs des dimensions très différentes, qui renvoient à l'étude du langage dans ses diverses utilisations (il peut s'agir de la fonction, du processus, des représentations qu'il sous-tend…). Selon Dominique Maingueneau (2012 : 3), la portée analytique porte souvent sur les genres de discours (unité de base), considérés comme des dispositifs de communication, à la fois sociale et linguistique : « l'intérêt de l'analyse du discours est d'appréhender le discours comme articulation de textes et de lieux sociaux » (*ibid.*). Le « lieu social » ne renvoie pas forcément à un lieu matériel, mais plutôt à des positions occupées par les énonciateurs au sein d'un champ symbolique. Le discours scientifique est un type de discours, stabilisé par un ensemble cohérent de pratiques sociales : il s'agit de l'ensemble de genres de discours produits dans un lieu social particulier, soit l'ensemble des activités de recherches émettrices de discours oraux ou écrits (communication de colloque, cours universitaires, article spécialisé, rapport d'experts). De même, le discours politique peut être abordé comme un réseau composé des différents genres de discours correspondant à des « secteurs déterminés de la société » (tracts électoraux des partis, discours télévisés, débats au Parlement…) ou comme « un champ discursif dans lequel s'affrontent des positionnements concurrents, qui se délimitent réciproquement » (*ibid.* : 6).

S'il n'y a pas d'idée surplombante et générale à laquelle se réfère toute recherche en analyse du discours, c'est souvent l'effet rhétorique d'un discours qui constitue un cadre de travail, dans lequel il est possible de s'intéresser aux mécanismes de l'argumentation, ou encore à ses inconsistances. Les mécanismes d'argumentation d'un discours peuvent être abordés à différentes échelles par rapport au texte analysé et mener à un ensemble de questions, dont voici quelques exemples (en partant de ce qu'il y a autour du texte, en passant par le texte lui-même dans la forme comme le contenu, pour s'en éloigner en interrogeant les arguments présents dans les discours avec lesquels le texte analysé interagit) : comment ce texte est-il mis en valeur par son paratexte ? Quelle représentation de soi (*ethos*) l'auteur ou l'énonciateur donne-t-il de lui ? Quelle est la structure de l'argumentation et comment insuffle-t-elle un mouvement allant de ses prémisses à sa conclusion ? Quelles sont les figures de sens (analogie, métonymie, exemple, métaphore...) mobilisées par l'auteur à cette fin ? Quel est l'intertexte auquel le texte renvoie, et le fait-il de manière explicite ou implicite ? À quelles conceptions du monde cet intertexte renvoie-t-il ? Pour mener une analyse de l'argumentation inscrite dans la démarche intellectuelle et méthodologique de l'analyse du discours, nous nous sommes appuyée essentiellement sur les travaux de Ruth Amossy (2011, 2016) et Dominique Maingueneau (2014, 2016), qui nous ont orientée vers des travaux et auteurs importants en rhétorique et analyse de l'argumentation (Koren, 2009 ; Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 ; Reboul, 2013), que nous mentionnons de manière récurrente afin d'étayer les interprétations avancées.

Nous utilisons l'analyse du discours comme un moyen méthodologique pour traiter et interpréter qualitativement un corpus. Notre contribution ne prétend pas mener une réflexion scientifique sur l'analyse du discours en tant que discipline à part entière ou sur les concepts théoriques qu'elle mobilise ; elle constitue davantage un cadre d'analyse que nous avons investi pour mener à bien notre recherche. Maingueneau (2012 : 6) met en garde contre cette utilisation de l'analyse du discours comme simple outil, utilisé par des chercheurs dans le cadre de la discipline à laquelle ils appartiennent, pour « accéder à des "réalités" hors du langage ». Cette utilisation mènerait davantage à réaliser de l'analyse de contenu : cette dernière propose des techniques, de plus en plus souvent assistées par logiciel[22], pour extraire de l'information de nombreux documents, sans prendre en compte

22 Au cours d'essais que nous avons conduits pour trouver des moyens systématiques d'analyser et élargir notre corpus, nous avons eu l'occasion de recourir au logiciel Iramuteq, mais y avons renoncé complètement. Les résultats de l'analyse de contenu obtenus ne nous ont pas convaincue de la pertinence à continuer sur cette voie au sein de notre démarche, car nous ne souhaitions pas révéler des tendances ou

leur structuration linguistique (*ibid.*), comme si le contexte était strictement extérieur au texte. Le langage tend alors à être perçu comme « transparent », et ses effets sociaux et idéologiques, qu'il accomplit en reproduisant ou transformant les identités, relations et structures sociales est alors négligé (Fairclough, 1992 : 211). L'analyse du discours considère que l'extériorité du contexte est trompeuse, car le contenu d'une œuvre est traversé par le renvoi à ses conditions d'énonciation : « le texte est la gestion même de son contexte » (Maingueneau, 2014 : 77). En effet, l'analyse de discours présente l'intérêt de ne pas opposer forme et contenu d'un texte, les deux devant faire l'objet d'une analyse simultanée, parce que les contenus sont toujours réalisés dans des formes ; « en bref, la forme est une partie du contenu » (Fairclough, 1992 : 194). Contrairement à l'analyse de contenu, la méthode que nous avons déployée a bien pour objectif de mettre en rapport le contenu et la structure des discours étudiés afin de mettre en évidence les représentations et idéologies sous-jacentes et, en particulier, nous avons tenté de montrer systématiquement vers quel type d'action le discours tend, quel réel le langage contribue à structurer dans cette relation entre structure et contenu (dont le contexte fait partie intégrante).

Il est difficile d'expliciter formellement la méthode employée, car elle relève, contrairement aux approches assistées par ordinateur, d'un travail « manuel ». L'analyse du discours a déjà été comparée à un savoir artisanal, un processus difficile à décrire de manière formelle, mais que le chercheur finit par savoir faire à force de le faire (Tonkiss, 2012 : 412). Contrairement à l'analyse de contenu, le processus d'analyse n'est pas routinisé dans le cas de l'analyse du discours, ce qui mobilise en partie l'intuition du chercheur (Carbou, 2015 : 130) : chaque choix de problématique va conduire à la sélection d'outils spécifiques à son exploration, et l'emploi de ces outils ne produit pas *de facto* des résultats. Face à un nouveau discours, nous faisions toujours face à une certaine incertitude quant à ce que nous allions trouver, comment le montrer et s'il allait être pertinent de développer une analyse sur ce point précis en regard de notre problématique. À ce sujet, Carbou remarque que, si l'interprétation du texte dépend toujours de la connaissance que l'analyste a de l'interdiscours, les analyses de discours comprennent toujours une dimension exploratoire :

des grands axes d'argumentation, mais davantage analyser de manière détaillée des arguments en particulier, dans la manière dont ils s'insèrent dans la structure du texte et dans un intertexte. Cependant, notre échec à maîtriser cette approche ne signifie pas le manque de pertinence de l'analyse de contenu en général, un chercheur ayant plus l'habitude de ce genre de logiciel et plus d'affinités avec la méthode pourrait sans aucun doute produire un travail enrichissant et, surtout, complémentaire du nôtre. Miranda Boettcher (2020) étudie ainsi la structure d'un discours institutionnel en construction, en mêlant entretiens directifs et analyse de contenu à l'aide du logiciel MAXQDA dans sa méthodologie.

« c'est-à-dire qu'elles savent globalement ce qu'elles cherchent, mais qu'elles peuvent également rencontrer de l'imprévu » (*ibid.* : 131).

Nous nous efforçons de rendre visible notre méthodologie au fil des analyses proposées, mais notre premier chapitre sera particulièrement dévolu à montrer la méthode employée, en donnant à voir la structure du texte pour la faire correspondre au contenu argumentatif, qu'il s'agit de discuter dans le fond comme dans la forme. Nous prêterons également attention au positionnement de l'auteur par rapport à l'objet de son discours, ainsi qu'à la manière dont il constitue son auditoire. Dans les chapitres suivants, le procédé d'analyse ne sera plus aussi systématiquement détaillé, bien qu'il reste le même. Nous avons travaillé sur un corpus retreint. Il s'est agi de dégager la structure de chaque texte, d'identifier les figures d'argumentation s'y trouvant, de les interpréter suivant leur intégration dans un intertexte[23], issu du champ scientifique et environnemental la plupart du temps, parfois de manière tacite. Nous nous sommes efforcée d'interroger systématiquement les traces d'idéologie, notamment politique, que le choix des mots peut traduire (par l'emphase aussi bien que par l'occultation), le positionnement de l'énonciateur par rapport à son objet, qui sont autant de traits que les normes du discours scientifiques tendent à cacher. Ne nous contentant pas d'une approche strictement herméneutique, nous cherchons également à identifier le transfert de métaphores ou d'analogies vers d'autres textes, pouvant mettre en évidence l'existence d'une communauté discursive (Koller, 2009) autour de l'IC. Monter en généralité avec cette méthode, qui permet de rester très proche des textes et contraint à une sélection restreinte de ces derniers, n'est pas facile et nous sommes convaincue que notre analyse gagnerait à être combinée avec une méthode permettant une vue plus surplombante du corpus. Toutefois, notre objectif n'est pas de « révéler la vérité » sur le discours scientifique en géo-ingénierie, mais d'en proposer une analyse critique et fondée, remettant en questions les affirmations d'objectivité et de neutralité dans les textes étudiés et d'interroger les conséquences de la naturalisation de grandes catégories (Anthropocène, planète, humanité, progrès…) sur les façons de voir le monde et d'envisager son futur.

Nous expliquons et développons au fil de notre analyse et des différents chapitres les concepts utilisés, nous ne ferons donc pas de résumé de chacun dans cette introduction. Toutefois, les notions d'analyse du discours que nous mobilisons sont résumées sous forme

23 L'intertextualité renvoie à l'ensemble des relations, explicites comme implicites, qu'un texte précis entretient avec d'autres textes (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 327-329).

de glossaire dans les annexes[24], qui comprennent également les textes les plus approfondis dans les analyses proposées. Le recours le plus systématique à des concepts théoriques pour guider l'analyse permet d'éviter de produire simplement un commentaire de texte, ponctué par des citations et des paraphrases (Fairclough, 1992 : 193).

0.4.1.2 Analyse du discours et sociologie

Comme nous l'avons souligné dans la section qui précède, l'analyse du discours prend en compte le contexte d'énonciation du discours, ainsi que l'ensemble de discours dans lequel il s'inscrit ou auxquels il renvoie, par référence tacite ou explicite. La méthodologie d'analyse empruntée dans notre travail crée ainsi des ponts vers des concepts utilisés en sociologie, notamment la sociologie de la construction des problèmes publics. En effet, nous utilisons le concept d'ordre moral (Gusfield, 2009) pour interroger la capacité du discours scientifique à problématiser le changement climatique et les relations de l'humain avec son environnement de façon à accueillir la solution correspondante, en l'occurrence la géo-ingénierie dans une vision du futur climatique, sélectionnée parmi les monde possibles et en occultant d'autres (*ibid.* : 107). Gusfield approche le discours scientifique comme étant une forme de rhétorique et invite à s'interroger sur les modes de production de l'assertion experte, forme « subtile » de contrôle social car elle n'est pas forcément reconnue comme telle (*ibid.* : 30). La démarche à l'œuvre dans l'analyse de la construction d'un problème public se développe dans le cadre d'études de cas et revendique une dimension critique, qui considère le monde comme une réalité parmi les possibles, objet d'enquête et d'interprétation. Décrire l'établissement d'un ordre symbolique réalisé à travers la politique publique et évoquer d'autres alternatives (celles laissées de côté par le processus de sélection des possibles) revient à affirmer que les phénomènes sociaux (Gusfield pense particulièrement aux relations de pouvoir) pourraient se présenter autrement :

> « Cela ne peut que diminuer l'autorité et la légitimité dont jouit le pouvoir, qu'il tire en partie de la croyance en sa factualité. Quand le sociologue opère ainsi, il met en scène un monde qui est politique plutôt que de nécessité technique. Si le choix est possible, si des modes nouveaux d'agir sont imaginables, alors la situation existante dissimule des conflits et des alternatives à imaginer. Cette disposition d'aller au-delà de l'individu

24 Nous proposons également, autant que possible, de brèves définitions des concepts utilisés en notes de bas de page, afin de ne pas obliger le lecteur à « jongler » trop souvent entre texte principal et annexes.

> pour examiner les cadres de son comportement est le fil rouge de la sociologie » (*ibid.* : 216).

Cette approche et l'analyse du discours s'enrichissent mutuellement, en permettant une déconstruction des modalités discursives d'avènement d'un monde possible réalisées dans et par le texte, tout en orientant résolument l'analyse vers les fins recherchées par les énonciateurs, en particulier celles orientées vers la mise en place d'action publique. En effet, Gusfield discute la forme du texte scientifique, mais ne déploie pas d'analyse sur le contenu du discours scientifique, si ce n'est sur l'introduction et la conclusion de l'article scientifique, dont il juge le niveau de technicité suffisamment bas pour pouvoir mettre en évidence la présence de valeurs guidant l'étude présentée par l'énonciateur scientifique (*ibid.* : 101-102). S'il souligne le rôle de médiation symbolique tenu par le discours scientifique entre la formulation d'un problème guidé par des valeurs morales vers une objectivation de la définition de ce problème et de la solution attenante, il développe finalement assez peu quant aux procédés qui opèrent cette médiation.

Des points de convergence ont également été soulignés entre sociologie des mobilisations et analyse du discours et de l'argumentation (Rennes, 2011), ainsi qu'entre analyse du discours et sociologie des arènes publiques (Carbou, 2018 : 111-112). Cette dernière hérite par ailleurs directement des travaux de Gusfield (Céfaï, 1996) et définit les « arènes » comme autant de milieux « où se déploient des forêts d'images, de signes et de symboles qui ouvrent, tout en le circonscrivant, l'horizon de ce qu'il est possible de voir et d'entendre, de comprendre et d'entreprendre […] » (Céfaï, 2016 : 57)[25]. Dans le cadre de l'analyse des impacts des débats publics sur les processus sociaux, les conditions auxquelles doivent satisfaire les arguments pour transformer l'espace des positions occupées par les acteurs ont également fait l'objet de formalisations (Chateauraynaud, 2004, 2011b).

0.4.1.3 Actes de langage et performativité du discours

Nous nous intéressons à la portée performative des discours scientifiques, soit à leur capacité à influer sur le monde social. Nous précisons ici cette notion, parce qu'elle sera utilisée dans les développements du présent travail, mais également pour préciser que la performativité des discours n'est pas une capacité automatique – magique – des discours à faire effet sur le monde ; ils doivent remplir certaines conditions.

25 L'analogie de la forêt de signes ou de symboles est d'ailleurs empruntée à Gusfield (2009 : 55), dont Daniel Céfaï a traduit l'ouvrage en français.

Le concept de performatif a été forgé au cours des travaux du philosophe du langage John L. Austin (1970) qui, dans une série de conférences, distinguait les énoncés constatifs, visant à décrire le monde tel qu'il est, des énoncés performatifs, visant pour leur part à transformer le monde *via* le langage. Les énoncés performatifs sont des « énonciations qui, abstraction faite de ce qu'elles soient vraies ou fausses, font quelque chose (et ne se contentent pas de le dire) » (*ibid.* : 181). L'exemple célèbre qu'il choisit pour illustrer cette fonction du discours est la phrase « Je le veux », prononcée lors d'un mariage : énoncer une telle phrase *dans ces circonstances*, « ce n'est ni décrire ce […] que je suis en train de faire en parlant ainsi, ni affirmer que je le fais : c'est le faire » (*ibid.* : 41). Un énoncé n'est pas performatif parce qu'il est vrai, sa performativité se définit par sa réussite ou son échec (*ibid.* : 48-51). Dans la huitième de ses conférences (*ibid.* : 107), Austin reconnaît toutefois les limites de la distinction entre constatif et performatif : dire quelque chose ne relève-t-il pas toujours d'un « faire », une action sur le monde ? Afin d'affiner la compréhension des effets du discours, il introduit une distinction supplémentaire, entre actes locutoires, actes perlocutoires et actes illocutoires[26]. Le locutoire qualifie, très largement, tout énoncé doté d'un sens (*ibid.* : 109, 119). L'illocutoire relève non plus du simple fait de dire quelque chose, mais de l'« acte effectué en disant quelque chose » (*ibid.* : 119). Le perlocutoire désigne quant à lui les conséquences que provoque l'énoncé sur les sentiments, pensées et actes de l'auditeur (voire de l'émetteur lui-même) (*ibid.* : 114-115). La nuance entre illocutoire et perlocutoire tient au fait que le premier qualifie la capacité de l'énoncé à créer une nouvelle réalité au moment même et par le seul fait de son énonciation, tandis que le second désigne la capacité de cet énoncé à produire des conséquences[27], indirectes, par le fait de son intériorisation par le récepteur (Varlet & Allard-Poesi, 2017 : 87).

La notion de performativité du discours va pénétrer dans différents champs d'étude en sciences sociales, avec un certain succès. En études de genre, elle a par exemple été

26 Ces trois types d'actes ne sont pas exclusifs entre eux. Au contraire, tout acte de langage consiste dans l'accomplissement simultané des trois dimensions : 1) locutoire, 2) illocutoire et 3) perlocutoire (Austin, 1970 : 114). « Dans tous les cas, c'est le même énoncé qui fait quelque chose, mais il est considéré du point de vue 1) de sa réussite à dire quelque chose, 2) de sa réussite pratique, et 3) des effets qui succèdent à sa réussite pratique (qu'ils soient intentionnels ou non) » (Ambroise, 2008 : 23).

27 Nous verrons que l'énonciation de l'Anthropocène ou de la faisabilité technique de l'IC solaire, par des acteurs perçus comme légitimes et crédibles, ont bien des effets sur leurs récepteurs, que nous pouvons notamment appréhender à travers les discours constituant des éléments de réception de ces discours, ainsi que le succès remporté par le concept d'Anthropocène, largement discuté par les sciences du Système-Terre. Ce concept a également « débordé » vers les arènes médiatiques et politiques, ce qui constitue son processus de normalisation.

mobilisée par Judith Butler (2006) pour désigner le mécanisme d'incorporation par lequel l'assignation d'un genre (féminin ou masculin) à un enfant l'amène à s'y identifier. Butler (*ibid*.) décrit deux aspects qui permettent de comprendre la performativité du genre :

> « […] d'abord, celle-ci tourne autour de cette métalepse, de la manière dont l'attente d'une essence genrée produit ce que cette même attente pose précisément à l'extérieur d'elle-même. Ensuite, la performativité n'est pas un acte unique, mais une répétition et un rituel, qui produit ses effets à travers un processus de naturalisation qui prend corps, un processus qu'il faut comprendre […] comme une temporalité qui se tient dans et par la culture » (*ibid.* : 35-36).

De plus, le concept de performativité a également pénétré le champ des *science studies*, importé notamment par Michel Callon (Varlet & Allard-Poesi, 2017 : 84). Dans ce cadre, la notion de performativité permet de souligner « le fait que les sciences en général, sociales en particulier […], ne se limitent pas à représenter le monde : elles le réalisent, le provoquent, le constituent aussi, du moins dans une certaine mesure et sous certaines conditions » (Muniesa & Callon, 2008 : 1).

L'idée selon laquelle la performativité ne relève pas d'un acte unique mais d'une répétition ritualisée nous apparaît pertinente à emprunter dans le cadre d'une analyse de discours majoritairement scientifiques. La valeur performative des arguments énoncés en faveur de la recherche en IC s'acquiert selon des modalités proches du rituel et relevant de la répétition. D'une part, à travers la conformité du discours aux normes d'écriture scientifique qui lui garantit une publication dans des revues garantes de ces normes d'énonciation auprès de destinataires, qui les connaissent et se reconnaissent entre utilisateurs de ces normes. D'autre part, les émetteurs de ces discours bénéficient aussi de leur statut social de chercheurs ou d'experts, dont on reconnaît l'autorité en dehors du champ scientifique, parce qu'ils en sont les représentants. Quant à l'aspect de répétition, nous verrons de quelle manière les émetteurs des discours étudiés reproduisent leurs arguments de discours en discours et que ces arguments sont également répétés par le jeu des référencements au gré des publications par leurs pairs. L'accumulation de ces référencements attribue à accroître le capital symbolique des émetteurs en leur attribuant de la reconnaissance sociale (Gingras, 2013 : 64-66), mais également en permettant une meilleure propagation et éventuellement une adhésion aux théories dont le discours est initialement porteur. Cet aspect est

particulièrement frappant dans le cas du discours *princeps* émis sur l'Anthropocène, qui s'est réalisé en tant que catégorie scientifique pour dire le monde et la place de l'humanité dans celui-ci (*cf*. Chapitre 1 et 3).

Le succès de la notion de performatif, en passant de la philosophie vers les sciences sociales a été à double tranchant, en lui faisant parfois perdre sa vigueur conceptuelle (Ambroise, 2015 : 21), donnant à croire qu'il suffirait de se référer à la notion pour statuer de la capacité de toute énonciation à opérer un changement sur le monde. Or, si « l'on souligne bien souvent le rôle clé des discours stratégiques dans la mise en œuvre d'un changement […], les recherches récentes montrent que ces discours sont loin de produire les effets attendus » (Varlet & Allard-Poesi, 2017 : 72).

La performativité gagne donc à être étudiée en rappelant qu'elle possède des conditions de réussite comme d'échec, en vue d'identifier ces conditions. Austin liste plusieurs « conditions nécessaires au fonctionnement "heureux" […] d'un performatif » (Austin, 1970 : 47-48) : l'existence d'une procédure « dotée par convention d'un certain effet » ; le fait que les personnes et les circonstances « soient celles qui conviennent » à ladite procédure ; que cette dernière fusse exécutée « correctement » et « intégralement » ; que le locuteur (qui prononce l'acte performatif) comme le récepteur soient sincères dans leurs intentions ; et qu'ils se comportent par la suite en conséquence (*ibid.* : 49). On le voit, chez Austin, comme chez Searle (1972) après lui[28], les conditions de réussite du performatif sont essentiellement d'ordre conventionnel ou formel (*e.g.* respect des règles de langage, respect d'une procédure) (Ambroise, 2015 : 25). Contrairement à Austin, Searle insiste également sur les conditions psychologiques entourant l'acte de langage, qui a d'autant plus de chance de réussir si le locuteur comme l'auditeur se trouvent dans des conditions de sincérité par rapport à l'effet recherché dans l'énonciation (De Fornel, 1983 : 32).

De nombreux travaux en sciences sociales soulignent, au-delà du respect des conventions ou des règles discursives, le rôle de facteurs sociaux dans la réussite d'un performatif

28 Comme Austin, Searle (1972) aborde en effet la pragmatique en postulant que « parler une langue, c'est adopter une forme de comportement régi par des règles » (*ibid.* : 59). Il souligne que la force illocutoire d'une énonciation est relative à des facteurs tels que « l'ordre des mots, l'accent tonique, l'intonation, la ponctuation, le mode du verbe, et les verbes dits "performatifs" » (*ibid.* : 68). Notons toutefois qu'Austin (1970 : 49, 113) comme Searle (1972 : 68) reconnaissent l'importance du « contexte » ou des « circonstances » dans la réussite des actes performatifs (ou dans la force illocutoire des discours), mais souvent sans beaucoup plus de précisions.

(Varlet & Allard-Poesi, 2017 : 78). Bourdieu (2001b : 107-112, 159-161) souligne ainsi que le performatif ne tire jamais son efficace du pouvoir intrinsèque des mots, mais de l'autorité dont jouit celui qui les prononce en tant qu'il est mandaté, pour le faire, par une institution. Selon lui, la condition de réussite primordiale de l'acte performatif relève donc de « l'adéquation du locuteur – ou, mieux, de sa fonction sociale – et du discours qu'il prononce : un énoncé performatif est voué à l'échec toutes les fois qu'il n'est pas prononcé par une personne ayant le "pouvoir" de le prononcer » (*ibid.* : 165). Ce cas de figure renvoie entre autres aux actes de langage institués, ayant lieu « dans les échanges linguistiques réglés institutionnellement par une institution » (De Fornel, 1983 : 35), dont l'efficacité dépend de la croyance dans le caractère conventionnel de l'acte, ainsi que dans la légitimité de celui qui parle : dans cette perspective, les mécanismes à l'œuvre dans les actes de langage intéressent la sociologie des rapports de force symbolique (*ibid.*).

Sur ce point, nous retrouvons l'analyse critique du discours, qui propose également d'aller au-delà des effets rhétoriques et techniques des discours pour explorer ses conditions de réalisation politique et sociale : les contextes politiques et sociaux des discours doivent être pris en compte, car ils contribuent à conditionner le discours, tout comme ce dernier contribue à les constituer (Tonkiss, 2012 : 407). Certains discours sont-ils finalement soustraits à cette relation dynamique entre texte et contexte ? Dans les cas où un discours accède à un statut qui lui permet de fonder sans être fondé, Maingueneau et Cossutta (1995) proposent de l'analyser en tant que « discours constituant », caractérisé comme étant à la fois « une zone de paroles parmi d'autres *et* paroles qui se prétendent en surplomb de toute autre » (*ibid.* : 113). Les auteurs identifient les discours juridiques, religieux et scientifiques comme étant constituants (*ibid.* : 112), leur constitution n'a toutefois rien d'immanent car le travail de fondation de ces discours constituants dans et par eux-mêmes renvoie à « la détermination d'un *lieu* associé à un *corps d'énonciateurs consacrés* » (*ibid.* : 113).

0.4.2 Sélection du corpus

Le recours à l'analyse du discours suppose un corpus de sources, en l'occurrence écrites, qui constituent les traces matérielles que l'analyse prend pour objet. En cherchant à comprendre l'élaboration discursive de l'intervention climatique dans le discours scientifique, nous avons fait le choix de sélectionner un corpus restreint, émis par un nombre réduit d'énonciateurs, afin de développer une analyse approfondie de leurs discours. De plus, cette

sélection permet de mettre en regard la trajectoire des énoncés sur l'IC avec celle de leurs énonciateurs, en autorisant une interrogation quant à la construction conjointe de la légitimité du scientifique et de celle de l'IC comme objet de recherche, voire comme cause.

Nous avons commencé par une simple recherche des termes-clés « *geoengineering* », « *climate engineering* » et « *climate intervention* » dans les bases de ressources de littérature scientifique. En cherchant à identifier un concept unifiant les différents discours évoquant la recherche en IC, afin de trouver un point d'entrée pour dérouler notre analyse, nous avons été amenée à nous intéresser à la notion d'Anthropocène, devenue incontournable dans les études portant sur les changements globaux de l'environnement. La notion d'Anthropocène nous a amenée à la figure de Paul Crutzen, chimiste de l'atmosphère et énonciateur des discours *princeps* sur cette proposition de nouvelle ère géologique (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b), marquée par la force tellurique de l'espèce humaine. En effet, la sélection de notre corpus s'est également fondée sur l'identification d'acteurs bien précis, retenus pour :

- avoir marqué le développement de leur champ : c'est le cas de Crutzen, Prix Nobel en 1995 et expert scientifique dans l'élaboration du Protocole de Montréal (entré en vigueur en 1989) dans le cadre de la gouvernance internationale de la couche d'ozone. Crutzen a également été reconnu comme l'émetteur du discours « levant le tabou » sur l'IC solaire, lui apportant une certaine légitimité en tant qu'objet de recherche (Crutzen, 2006a), ce qui a marqué un tournant dans l'histoire très récente de la recherche en IC.

- constituer des illustrations paradigmatiques de tendances argumentatives sur l'IC, le climat et l'environnement : c'est le cas de David Keith, physicien et ingénieur ayant consacré sa carrière à la recherche en IC, incarnant la façon dont celle-ci articule plusieurs genres de discours (communication scientifique spécialisée, entrepreneuriale ou de vulgarisation). De plus, ces différents genres sont traversés, dans le discours de Keith, par un registre militant (non revendiqué comme tel par l'émetteur), ce qui convoque une figure du scientifique particulièrement plurielle.

En inscrivant les discours ainsi identifiés dans leur intertexte, nous avons relié ces textes, dans notre analyse, avec ceux auxquels ils font référence et ceux qui leur répondent. Ainsi,

le discours de Crutzen (2002b) ayant publicisé la notion d'Anthropocène nous a menée à intégrer au corpus analysé les discours de l'écologue Garett Hardin (1968, 1971) sur la « tragédie des communs » et les dangers de la surpopulation (*cf.* Chapitre 2), afin de mettre en parallèle les visions du monde géré par les sciences (et les relations de pouvoir implicitement mobilisées par ces visions). De façon cette fois explicite et synchrone, le discours de Crutzen (2006a) sur l'IC solaire a fait l'objet de commentaires sous la forme d'articles écrits par d'autres scientifiques dans le même numéro de parution (le numéro 77 de la revue *Climatic Change*), d'où le fait que nous ayons également étudié ces articles (*cf.* Chapitre 4). De même, la revue *Earth's Future* propose dix ans plus tard un numéro thématique, afin de commémorer la contribution de Crutzen, ce qui nous donne l'opportunité d'étudier l'évolution temporelle des arguments entourant la recherche en IC[29].

0.5 Annonce du plan

Notre travail propose de saisir l'évolution d'une trame narrative élaborée à partir des années 1990 par certains acteurs clés, afin d'identifier une continuité dans les schèmes argumentatifs qui établissent l'ingénierie climatique comme objet de recherche. Pour ce faire, le plan suit la trame établie dans les discours *princeps* de l'Anthropocène au début des années 2000, jusqu'aux discours des années 2010 qui contribuent à l'établissement croissant de l'IC comme objet de recherche légitime, en passant par l'articulation entre l'ordre moral porté par l'Anthropocène et l'IC, en vue de la rendre potentiellement opérante.

Le premier chapitre constate la proéminence de la notion d'Anthropocène dans les sciences abordant les changements environnementaux. Après avoir brièvement présenté les conditions d'émergence de la notion et présenté Crutzen en principal énonciateur de la nouvelle ère, nous consacrons le reste du chapitre à l'analyse de l'argumentation de ce discours, qui prend la forme de trois textes *quasi* identiques mais s'adressant à des publics différents (Crutzen, 2002a, 2002b, Crutzen & Stoermer, 2000). Cette analyse permet de démontrer que l'énonciation visionnaire de Crutzen repose sur une argumentation orientée vers une rhétorique de l'action, dans une ouverture sur l'IC.

29 La totalité de nos sources primaires est listée dans la section « Corpus » à la fin de l'ouvrage. Dans ce corpus, les principaux textes analysés sont disponibles à la lecture dans les annexes.

Dans le deuxième chapitre, sur la base d'une approche comparative qui étudie les petites variations discursives entre les trois textes composant le discours *princeps* de l'Anthropocène, nous avons mis en évidence trois axes thématiques, qui soutiennent une argumentation orientée vers une valorisation de la science et des technologies à trouver les solutions aux grands problèmes auxquels l'humanité est confrontée : la mobilisation dans le discours de menaces et de catastrophes, surtout naturelles ; l'utilisation d'une métaphore assimilant l'IC à une *terra incognita* qui déploie un discours de la promesse technoscientifique face à l'incertitude ; et, enfin, les soubassements doxiques et implicites néo-malthusiens de l'argumentation fondant l'Anthropocène.

Le troisième chapitre se concentre sur l'articulation complexe des temporalités opérée par le discours de l'Anthropocène. Ce récit inscrit l'IC, en tant que futur technologique, dans la continuité de l'histoire longue de la Terre et de l'humanité. Nous y préciserons par quels procédés discursifs ce récit télescope les temps géologiques profond avec les temporalités humaines, elles-mêmes ramenées à une humanité homogène, érigée en grande catégorie naturalisante. Dans cette perspective, le progrès technologique s'inscrit dans l'évolution de l'espèce et amène logiquement à une vision d'un futur Anthropocène réalisé volontairement par le recours aux technosciences, dont l'IC. Nous évoquerons ensuite les difficultés épistémiques et conceptuelles rencontrées par les sciences, humaines comme naturelles, à intégrer l'articulation temporelle dont l'Anthropocène est porteur dans leurs recherches. Enfin, la portée temporelle des arguments sera analysée comme constituant l'Anthropocène en récit relevant de l'écofiction, qui nourrit la fascination pour l'effondrement et justifie dans le même mouvement le recours aux technosciences pour s'assurer un futur au climat maîtrisé.

Le quatrième chapitre se concentre sur l'analyse du discours publié par Crutzen en 2006, spécifiquement au sujet de l'IC solaire, dont il affirme alors la faisabilité. La vision du futur au climat maîtrisé, simplement esquissée dans les discours *princeps* sur l'Anthropocène, y fait l'objet d'une élaboration davantage tournée vers la concrétisation. Ce discours justifie le développement de la recherche en IC en soulignant une situation de plus en plus désespérée et l'inefficacité de la gouvernance climatique. L'IC est alors présentée comme une solution de secours, dans le cas où les mesures d'atténuation climatiques venaient à être insuffisantes pour éviter les désastres climatiques. Ce discours, publié dans le numéro 77 de *Climatic*

Change, y fait l'objet de discussions anticipées dans ce même numéro : si une certaine défiance envers la recherche en IC transparaît chez certains des discutants, la démonstration de faisabilité de l'IC solaire avancée par Crutzen n'est pas discutée. Dix ans plus tard, un numéro thématique rétrospectif dédié au discours de Crutzen (2006a), cette fois paru dans la revue *Earth's Future*, illustre que la légitimité scientifique de l'IC a augmenté en une décennie.

Le cinquième chapitre est dévolu à la carrière de David Keith, que nous avons sélectionné comme acteur ayant construit sa carrière scientifique tout en renforçant la légitimité et l'acceptabilité de l'IC. Dans les années 1990, Keith investit la géo-ingénierie comme thème de prédilection alors qu'il est au tout début de sa carrière dans le monde universitaire. Dès ses premiers discours publiés, Keith adopte un ton prudent dans son soutien à l'IC, qui est encore marginale dans le monde scientifique, et adopte des stratégies de présentation de soi en tant qu'expert, en opérant une mise à distance de celles qu'il renvoie au militantisme. Devenu dans la décennie 2000 un des chercheurs les plus proéminents dans le cadre de la recherche en IC solaire et également un entrepreneur dans le secteur de la capture du carbone en air ambiant, Keith émet des discours de vulgarisation visant à renforcer l'acceptabilité sociale et politique de l'IC. Nous montrons que ces discours relèvent eux-mêmes de stratégies militantes de sa part.

Le sixième chapitre développe une réflexion sur la façon dont l'IC s'inscrit dans la vision de l'ordre politique défendue par des acteurs institutionnels auparavant climato-sceptiques. En effet, les valeurs et l'imaginaire climato-sceptiques constituent un registre discursif investi de façon à conserver l'ordre social suivant la logique du scénario *business as usual*. Nous illustrons cette logique par une étude de cas portant sur certains discours émis par l'*American Enterprise Institute* (AEI), *think tank* nord-américain se positionnant comme politiquement conservateur et libéral sur le plan économique. Ces discours ont la particularité d'investir l'IC comme prometteuse par rapport aux valeurs défendues par l'institution, tout en menant une réflexion quant aux stratégies qui permettraient de la dépolitiser, afin que celle-ci ne soit perçue comme une mesure climatique conservatrice.

Par une succession d'études de cas mobilisant l'analyse du discours, nous voulons montrer comment la mobilisation de certains discours experts (scientifiques ou politiques) visent à

renforcer l'acceptabilité et la légitimité scientifique, sociale et politique de l'IC, de façon à construire, d'une part, un monde dans lequel se dessine un futur possible de maîtrise technologique du climat. Et de façon à conserver, d'autre part, le monde présent, c'est-à-dire l'ordre social en place, en occultant la possibilité d'autres futurs possibles dans la lutte contre le changement climatique.

Chapitre 1 : Les premiers discours sur l'Anthropocène (2000-2002). Du constat d'un problème global à l'introduction de l'ingénierie climatique comme solution

Entre 2000 et 2002, le météorologue et chimiste Paul Josef Crutzen co-signe et signe les trois premières parutions scientifiques proposant une définition de nouvelle ère géologique, l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b). Dans les trois cas, ces articles se clôturent par une introduction de l'ingénierie climatique (IC) à grande échelle comme potentielle solution pour sauver l'environnement et l'humanité dans le futur. La présence de l'IC dans les premiers discours écrits sur le concept d'Anthropocène nous a menée à nous interroger plus avant sur la vision du monde mobilisée dans ces discours et à la façon dont ils construisent un cadre narratif propice au développement de l'intervention climatique. De plus, Paul Crutzen consacrera par la suite un éditorial entièrement dévolu aux possibilités techniques de gestion du rayonnement solaire, paru dans la revue *Climatic Change* (Crutzen, 2006a). L'émission de ce discours scientifique en 2006, *a fortiori* par une éminente figure scientifique, est considérée comme un tournant dans l'histoire récente de la géo-ingénierie, et perçue comme un moment de levée du tabou par les chercheurs impliqués dans la recherche en IC (Baskin, 2019 : 86-87). Avant d'interroger, dans une partie ultérieure (*cf.* Chapitre 4), la continuité discursive des travaux de Crutzen sur l'Anthropocène et sur l'IC, nous souhaitons donc proposer un travail de fond sur le monde dessiné par la définition initiale de l'Anthropocène, en nous intéressant particulièrement aux procédés discursifs, présents dans le discours scientifique, qui constituent cette vision du monde.

La notion d’Anthropocène introduit l’idée de l’entrée de la géosphère et de la biosphère dans un nouvel âge géologique, qui viendrait clore la période précédente, l’Holocène. Assez largement accepté dans le vocable des sciences environnementales et des sciences sociales

qui les étudient[30], l'Anthropocène est caractérisé par l'assertion centrale selon laquelle « l'espèce humaine est devenue la principale force géophysique agissant sur la planète au point de l'emporter sur les facteurs naturels, en particulier au niveau du climat et des grands équilibres de la biosphère » (Jacquemot, 2017 : 53). De cette définition issue du *Dictionnaire encyclopédique du développement durable* et largement partagée, nous pouvons dégager deux grandes problématiques, considérées comme caractéristiques de l'Anthropocène, en regard d'une approche globale de l'environnement : la crise climatique et les extinctions massives d'espèces, phénomènes à la source desquels se situe l'activité humaine, capable de façonner la planète en tant que force géologique supplantant en importance toutes les autres. Si nous ouvrons le premier chapitre consacré à l'Anthropocène sur une définition tirée d'un dictionnaire dévolu à la thématique du développement durable, ce n'est pas pour lui donner autorité et en reprendre la définition essentialiste, mais plutôt dans le but d'esquisser un travail de déconstruction critique de ce discours. Pour ce faire, nous nous proposons d'analyser les discours à l'origine historique de cette définition. Cela constitue un point de départ à notre réflexion sur l'Anthropocène, appréhendé comme cadre cognitif permettant d'envisager une planète au climat contrôlé par ingénierie : c'est en effet une fin formulée dès les premières parutions scientifiques à l'origine de la conceptualisation de l'Anthropocène.

La définition de l'Anthropocène, fermée et brève, parue dans un dictionnaire en 2017, est rendue possible par un processus de réception de la notion à travers plusieurs scènes d'énonciation : cette idée nous pousse à nous interroger quant à l'évolution des discours ayant trait à l'Anthropocène émis depuis le début des années 2000, à leur rôle constituant sur la définition du concept au point de l'instituer en catégorie scientifique et naturelle, présentée comme incontournable dans le travail de recueil et de synthèse que peut être un *Dictionnaire encyclopédique du développement durable* (Jacquemot, 2017), destiné à un public élargi au-delà de spécialistes académiques de l'environnement. En terme de réception et de réappropriation du discours de l'Anthropocène, il est révélateur que des commentateurs tels que Claude Lorius, glaciologue, remarquent, une petite dizaine d'années après l'émergence du terme « Anthropocène », l'importance et le pouvoir du discours scientifique à décrire un monde changeant.

30 En géologie, la notion d'Anthropocène n'est pas directement remise en question en tant qu'âge géologique, mais son commencement dans le temps est davantage sujet à débat. Nous en discuterons dans un chapitre ultérieur (Chapitre 3), dédié à la place des temporalités dans l'élaboration discursive du concept.

> « Nous avons changé d'ère. Or le jour où l'on change de regard, il faut changer le vocabulaire. Le jour où l'on change de monde, il faut changer les noms. Nous ne pouvons plus prendre les choses telles quelles, dans leur simple continuum… Puisque rupture il y a, il faut la nommer pour la voir, pour l'expliquer, pour l'autopsier, voire pour la conjurer. C'est pourquoi géologues et géophysiciens plaident aujourd'hui pour une nouvelle dénomination de cette période de l'histoire naturelle du monde : l'Anthropocène » (Lorius & Carpentier, 2010 : 13)[31].

Dans l'acception ci-dessus de l'évolution du vocabulaire, le discours scientifique est obligé de s'adapter à une nouvelle réalité géo-physique, pour la décrire plus fidèlement. Le propos des auteurs est également que cette nouvelle nomenclature permettrait, dans les sphères sociale et politique, une prise de conscience et un changement de comportement. C'est à cause du constat d'un immense problème environnemental, que les énonciateurs adhèrent à cette nouvelle catégorie discursive, dans l'espoir que cette catégorie scientifique transforme l'action collective. Nous allons montrer que c'est précisément cette attitude qui motive l'élaboration argumentative de l'Anthropocène en récit scientifique de l'environnement planétaire et de l'humanité, dès les premières publications scientifiques sur la question.

Ces attentes vis-à-vis du discours illustrent son action performative : c'est parce que cette notion advient par le discours d'un chercheur éminent au début du XXIe siècle que la communauté scientifique s'en empare pour décrire ce qui est appréhendé comme la nouvelle réalité environnementale et géologique à étudier ; ce n'est pas cette nouvelle ère qui s'impose d'elle-même dans le discours. Nous nous concentrons sur le discours *princeps* établissant l'Anthropocène car, en constatant et en nommant ce nouvel état du monde, ce récit a surtout eu un effet sur l'appréhension que de nombreuses disciplines scientifiques ont désormais de la crise environnementale et sur la façon de considérer l'humanité vis-à-vis de l'environnement global, sur des temps longs. La performativité des premiers discours sur l'Anthropocène concerne donc l'orientation des recherches avec pour objet les changements

31 Nous reviendrons régulièrement, dans notre discussion sur la construction argumentative de l'Anthropocène, à l'ouvrage co-écrit par Claude Lorius et Laurent Carpentier (2010), afin de souligner ses très nombreuses similitudes, en matière de schèmes argumentatifs, avec le discours *princeps* de l'Anthropocène formulé par Crutzen. Le discours de Lorius et Carpentier développe davantage l'argumentation constituant le plaidoyer pour la notion d'Anthropocène (ils y ont consacré un ouvrage, tandis que Crutzen communique par article) mais les marques d'intertextualité avec leur prédécesseur sont très fréquentes. Leur attitude envers l'ingénierie climatique et la science de manière générale s'affiche néanmoins davantage prudente que chez Crutzen. S'ils font bien mention de géo-ingénierie parmi les solutions envisagées, c'est davantage pour souligner les dangers et incertitudes liées aux expérimentation dans ce domaine.

environnementaux à l'échelle globale, transformant les discours et pratiques d'une partie du monde scientifique.

Si l'Anthropocène est un mot forgé pour décrire une réalité environnementale, il permet également de narrer une certaine réalité de l'environnement, en soulignant certains aspects et en en amoindrissant d'autres suivant le cadrage choisi par ses énonciateurs (Bonneuil, 2015 : 29-30). Dès lors, il convient également de prendre en compte les effets du concept, initialement présent dans les discours scientifiques, sur d'autres mondes sociaux. L'Anthropocène comme appréhension discursive de l'environnement global devient capable d'influer le devenir concret de la Terre en impactant les croyances et donc le domaine de la décision publique (*ibid.*) : le discours scientifique présente la capacité à sélectionner parmi les mondes possibles et de faire advenir un ordre moral futur, suivant la sélection opérée sur les futurs et sa façon de décrire une situation présente dans certains aspects de sa problématicité (Gusfield, 2009 : 30-31, 107).

Nous allons nous attacher à montrer l'importance des discours *princeps* sur l'Anthropocène, dont les idées centrales sont restées intactes au gré des définitions ultérieures. En nous concentrant sur les premiers discours établissant l'Anthropocène comme catégorie scientifique, nous cherchons à mettre en lumière les représentations du monde qui sous-tendent cette proposition initiale et à souligner en quoi ces représentations construisent, à travers l'énonciation scientifique, un cadre propice et cohérent pour la géo-ingénierie climatique.

Nous ne souhaitons en aucun cas invisibiliser ou amoindrir les nombreuses recherches qui ont contribué à nuancer et rediscuter la notion d'Anthropocène initialement proposée, en y apportant des éléments historiques et politiques (e.g. Bonneuil & Fressoz, 2013 ; Malm, 2017 ; Gemenne & Rankovic, 2019). De plus, nous reconnaissons que ce travail s'inscrit par rapport à un ensemble de publications dont notre connaissance est parcellaire, tant les recherches sur l'Anthropocène sont nombreuses et prolifiques, tant cette hypothèse a rencontré une diffusion rapide dans les mondes scientifiques et au-delà (Quenet, 2017 : 267).

1.1 Méthodologie d'analyse des discours *princeps* de l'Anthropocène

En nous concentrant sur l'argumentation développée initialement pour constituer l'Anthropocène dans l'arène scientifique, nous souhaitons principalement souligner ses liens initiaux avec l'idée d'intervention climatique. Pour ce faire, nous cherchons à appliquer une méthodologie empruntée à l'analyse du discours sur des textes scientifiques bien particuliers, émis des années 2000 à 2002 (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b) : il s'agit des premières parutions écrites proposant une définition de l'Anthropocène. Rappelons que tout discours ultérieur, même critique, ne peut échapper complètement à la référence à ces premières formulations écrites de l'Anthropocène par Paul Crutzen (puisqu'il s'agit de discuter le même terme, en gardant la caractérisation centrale de cette ère géologique marquée par les activités humaines). L'importance des premiers discours de Crutzen est cruciale dans la création de l'Anthropocène, quelles qu'en soient les réappropriations ultérieures, mais nous restons bien consciente que les études très riches cristallisant sur la thématique Anthropocène ne peuvent être réduites au seul discours de Crutzen. Au même titre que la thématique du développement durable, la portée très englobante et inclusive de la définition de l'Anthropocène en fait une catégorie capable de structurer un espace de convergence entre des acteurs scientifiques et sociaux (ces deux catégories n'étant pas mutuellement exclusives) se réclamant de visions du monde et de valeurs différentes (Rumpala, 2010a : 117-118). La fait que la thématique de l'Anthropocène puisse devenir l'objet d'un espace de débats et de réappropriations, où coexistent des éléments de définition divergents (par exemple quant au début de cette ère, aux causes, aux responsabilités ...), établit d'autant mieux le succès de la proposition initiale de Crutzen sans l'éclipser : l'Anthropocène est devenu un cadre d'appréhension de la crise environnementale, qui donne lieu à une interprétation « polyphonique » (*ibid.* : 120) de l'état problématique du monde et des conclusions à en tirer pour éviter un futur catastrophique.

Nous allons nous intéresser tout particulièrement au contexte d'émergence du terme « Anthropocène » au début des années 2000 : quelle est la problématisation de la crise environnementale vue comme syndrome de cette nouvelle époque ? Quelles justifications garantes du sérieux scientifique sont avancées par les auteurs qui proposent ce terme ? Dans

quelles arènes et *via* quels médias le sujet est-il introduit ? Quelles sont les premières solutions envisagées par les créateurs de l'Anthropocène pour survivre dans l'époque géologique qu'ils viennent alors de nommer ? De façon concomitante, nous chercherons à répondre à ces différentes questions en proposant une analyse des mécanismes discursifs et argumentatifs par lesquels s'établit ce discours *princeps* de l'Anthropocène en vision du monde, en considérant que les opérations énonciatives qui structurent et instituent le discours sont indissociables du mode d'organisation institutionnel dans lequel le discours se déploie et qu'il contribue à structurer (Maingueneau & Cossutta, 1995 : 114-115). Nous développerons ainsi une analyse de ce discours afin de mettre en lumière en quoi la construction argumentative initiale de l'Anthropocène tend déjà vers un effort de légitimation scientifique de l'ingénierie climatique, et sur quels discours scientifiques lui précédant cette vision du monde se constitue.

Nous commencerons par donner rapidement les éléments de contexte intellectuel et scientifique qui influencent la formulation de l'Anthropocène en ère géologique, au sein d'un champ des géosciences marqué par la vision de l'environnement global selon une approche cybernétique, mais essentiellement par l'appréhension globale de la planète en « Système-Terre ».

Dans un second temps, nous nous focaliserons sur les trois premiers textes signés par Crutzen au sujet de l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b). Dans ce cadre, nous proposerons une analyse des normes d'écriture qui procèdent d'une mise en scène du discours en article scientifique et de la façon dont elles sont en l'occurrence investies par l'auteur. En regardant de plus près la structure de l'argumentation, commune aux trois articles étudiés, nous nous attacherons également à identifier les éléments de langage et figures de rhétorique qui font tacitement coexister logos et pathos au sein du discours scientifique. Notre objectif sera de comprendre les procédés rhétoriques déployés dans le discours scientifique pour convaincre le lectorat de la pertinence de la notion d'Anthropocène.

Notre objectif est de souligner la capacité de ces textes *princeps* sur l'Anthropocène à constituer une narration riche et complexe de l'environnement, de l'humanité et des sciences. Ce récit va avoir un rôle séminal sur les discours qui s'ensuivront, abordant les

problématiques environnementales globales et notamment climatiques, servant de cadre d'inscription à de nombreuses visions du monde et de la crise environnementale qui, par la définition de l'Anthropocène, le caractérise. L'Anthropocène constitue actuellement un grand récit dans lequel tout autre récit de la crise écologique est désormais amené à s'inscrire également : cette fonction englobante et la capacité de ce discours à servir de référentiel aux autres discours de la crise environnementale nous amène à considérer le récit de l'Anthropocène comme un métarécit[32]. Ce cadre surplombant s'avère être fortement légitimant du recours à l'ingénierie climatique, et ce, dès les premières publications établissant une définition de l'Anthropocène.

1.2 L'émergence de la notion d'Anthropocène

1.2.1 Le cadre d'inscription : les sciences du Système-Terre et l'*International Geosphere Biosphere Programme*

Le terme « Anthropocène » apparaît dans une publication pour la première fois en 2000, dans la lettre d'informations de l'*International Geosphere-Biosphere Programme* (IGBP), suite à un colloque ayant eu lieu à Cuernavaca au Mexique (Bonneuil & Fressoz, 2013 : 17). L'IGBP est une structure internationale associant différents chercheurs selon une focale interdisciplinaire, afin de coordonner l'effort collectif de recherche sur les changements globaux, visant à une réduction des incertitudes quant au fonctionnement de la biosphère (Federau, 2017 : 106). Bien qu'elle s'intéresse en partie aux mêmes questions que l'*International Panel for Climate Change* (IPCC, ou GIEC pour l'abréviation française), l'IGBP est un programme de recherche, conduit de 1986 à 2015, tandis que l'IPCC rassemble des chercheurs de nombreuses disciplines et experts en politiques publiques dans la production d'un rapport sur l'état de la recherche, en vue de fournir une expertise aux gouvernements (Roqueplo, 1997 : 37-38). Les rôles sociaux de ces deux institutions ne sont donc pas les mêmes dans le cadre de la production de connaissances sur le climat global,

32 Le philosophe Jean-François Lyotard propose ce terme de métarécit, auquel il substitue également l'expression « grand récit ». Il donne une place primordiale à la fonction de légitimation de ce type de narration, capable d'accompagner et de justifier de grands projets collectifs : « Par métarécit ou grand récit, j'entends précisément des narrations à fonction légitimante » (cité dans Rumpala, 2010a : 112). A titre d'exemple, Yannick Rumpala utilise cette notion de métarécit pour caractériser l'ensemble des investissements discursifs sous l'égide de la thématique du « développement durable » : cet ensemble constitue un métarécit, « un tissage narratif qui prend une forme englobante, voire totalisante, et qui peut ainsi venir expliquer et ordonner la compréhension et l'expérience du monde tel qu'il évolue » (*ibid.*).

comme dans la prise en compte de ces connaissances sur les processus de décision politique. Nous insistons sur ce point afin de souligner que, tant à l'écrit qu'à l'oral, l'officialisation de l'Anthropocène, se faisant dans le cadre de l'IGBP, s'opère dans une arène scientifique, orientée strictement vers des questions de recherches. De par sa scène d'énonciation et les acteurs qu'il mobilise, le discours qui appelle au développement de la recherche sous la thématique de l'Anthropocène est scientifique. Il évolue, dans un premier temps, dans une arène dévolue aux sciences du Système-Terre, alors encore peu encline à intégrer des mécanismes sociétaux et politiques dans les systèmes étudiés, ce qui la différencie fortement des motivations à l'origine de la création de l'IPCC (Oreskes, 2015 : 249). Les textes contenus dans la *newsletter* de l'IGBP s'adressent à une communauté épistémique qui apparaît circonscrite. Crutzen, à la recherche de davantage de visibilité pour le concept de l'Anthropocène, investira d'autres médias, en proposant le même texte ou presque que dans l'article inaugural paru dans la *Global Change Newsletter* (Crutzen & Stoermer, 2000), ce qui conduit à la parution de l'article « Geology of mankind » dans la revue *Nature* (Crutzen, 2002a). Cette dernière publication s'inscrit également dans le monde scientifique, mais dans un sens cette fois très élargi.

L’introduction de la lettre d’informations nous apprend que l’ensemble de la démarche qui sous-tend la rencontre et l’approche scientifique de l’IGBP reposent sur une vision du « système Terre » et de l’environnement dans sa globalité. Cette approche systémique a vocation à identifier les différents « composants » et « comportements » qui constituent ce système comme un tout (Moore, 2000 : 1). Dans l’introduction, ce document relate les contributions des participants au programme et inscrit dans un cadre techniciste les réflexions présentées, en évoquant dès sa première page des analogies de la complexité technique, associées à l’environnement : les composants du système comprennent « des seuils critiques, des "interrupteurs" ou points de "contrôle / commande", de fortes non linéarités, des télé-connexions, et d’insolvables incertitudes »[33] (*ibid.*), qui sont autant de concepts devenus caractéristiques du vocable développé dans les sciences du Système-Terre (Federau, 2017 : 50-54). Dans une perspective historique, l’emploi de ces métaphores dénote l’inscription des travaux de l’IGBP dans la tradition cybernétique développée dans les travaux du mathématicien Norbert Wiener durant la Seconde Guerre Mondiale, qui va

33 « *These include critical thresholds, "switch" or "control" points, strong nonlinearities, teleconnections, and unresolvable uncertainties* ».

nourrir une vision scientifique de la Terre et de son environnement en terme de système. Ayant fortement influencé le domaine de l'écologie scientifique, l'approche cybernétique propose dans l'après-guerre « une nouvelle grammaire générale dans laquelle tous les objets sont susceptibles d'une analyse en termes de systèmes, de boucles de rétroaction et de mécanismes de contrôle » (Mahrane, 2015 : 284), qui va structurer les approches développées par les sciences du Système-Terre. Cette approche systémique de l'environnement global s'est renforcée durant la Guerre Froide, et mobilise de la même façon des « métaphores d'ingénierie totale » (Grevsmühl, 2014 : 215) qui supportent la vision d'une gestion rationnelle des ressources naturelles. Ainsi, les analogies technologiques mobilisées dans l'introduction de la lettre de l'IGBP de 2000 semblent pouvoir correspondre à une description du tableau de bord du « vaisseau spatial Terre », une métaphore environnementale assimilant la planète à un artefact technique, développée dès 1951 par Richard Buckminster Fuller (*ibid.* : 226-231 ; Höhler, 2016 : 17, 75-77). Il s'avère que cette métaphore fut largement reprise dans les années 1960, y compris dans des milieux experts au service des principales arènes décisionnelles états-uniennes (Grevsmühl, 2014 : 229-231), ce qui constitue un témoignage de la réception élargie et légitimée de cette vision de l'environnement global[34]. Ces façons de dire l'environnement opèrent une réduction de la nature à des éléments isolés, analysables en tant que tels et maîtrisables par un pilote ou un ingénieur, si l'on file la métaphore. L'Anthropocène est une catégorie qui s'inscrit dans un contexte hérité des sciences cybernétiques, développées durant la Seconde Guerre Mondiale et importée dans de nombreuses disciplines dans les années 1950 (Höhler, 2016 : 22-25, 55, 75, 120). Il s'agit d'une illustration que les sciences environnementales sont influencées, comme toutes les autres, par des effets de champ. Dès les années 1970, l'écologie met à distance les métaphores systémiques évoquant la machine pour puiser dans de nouveaux domaines sources, issues du développement des technologies de l'information, qui mobilise une appréhension des phénomènes en terme de réseaux (Mahrane, 2015 : 290-291).

En effet, cette vision de l'environnement, héritière de la cybernétique, souligne la complexité de son objet, qui comporte d'« insolvables incertitudes » comme le souligne Berrien Moore III en ouverture de cette *newsletter* de l'IGBP : la communauté scientifique

34 La figure métaphorique du « Vaisseau-spatial Terre » est analysée de manière très approfondie par l'historienne Sabine Höhler comme un mythe fondateur du discours environnemental du XXe siècle, permettant l'élaboration de trajectoires de développements futurs, sous l'égide simultanée des notions de crise et de progrès, et conduisant à la perception d'hybridation généralisée entre nature et culture (Höhler, 2016 : 16-18).

qui sous-tend l'IGBP possède une culture épistémique qui analyse les différents éléments de l'environnement en ce qu'ils constituent un système non-linéaire, comportant des boucles de rétroaction, un « concept […] permet de rendre compte en des termes relativement simples de cas où les chaînes causales viennent à se compliquer, en formant des boucles » (Federau, 2017 : 50). L'approche systémique de la Terre reconnaît donc la grande complexité de phénomènes, dépendant les uns des autres, qui font évoluer son objet, en particulier en ce qui concerne les processus physiques et chimiques. Cette vision du monde et de ses interactions non linéaires s'inscrit dans un « globalisme infrastructurel » (Edwards, 2013 : 23-25), les géosciences ayant structuré leurs façons d'échanger de l'information et de faire institution à travers un projet rassemblant une communauté scientifique. Un tel projet est spécifiquement dédié au maintien d'un complexe scientifique et technologique à l'échelle mondiale, qui assure l'échange d'informations recueillies et calculées afin de suivre et appréhender les évolutions de l'environnement mondial dans un système unifié (*ibid.* : 25). En tant qu'institution, l'IGBP participe à l'incarnation d'un tel projet. Par conséquent, dans le cadre de l'émission d'un discours sur l'Anthropocène, elle constitue un cadre qui fournit une assise et une légitimité supplémentaires à l'énonciateur ainsi qu'au contenu de son discours, compris et validé dans un premier temps au sein d'une institution dont les membres partagent des standards et des normes communs (*ibid.* : 17).

De tels standards s'articulent selon une vision globaliste de la biosphère et de la géosphère. Les sciences géologiques et les sciences systémiques convergent à la fin des années 1960, afin de permettre aux géologues de développer une explication générale de nombreux phénomènes géologiques, comme étant interreliés : l'année géophysique internationale de 1957-1958[35] aboutit à l'hypothèse qui considère la Terre en cela qu'elle constitue un système physique unique (Edwards, 2015 : 407). Riches des acquis des sciences cybernétiques, les sciences du Système-Terre mènent au développement des premiers modèles climatiques informatisés (Federau, 2017 : 187-188). Les sciences systémiques se développent en effet

35 L'*International Geophysical Year* (IGY) constitue un moment fort de convergence entre la recherche dans les sciences de la Terre et les besoins stratégiques en matière de surveillance d'un bloc par l'autre, durant la Guerre Froide. Alors qu'elle sert ouvertement un discours d'apaisement dans un contexte géopolitique très tendu (d'après l'idée selon laquelle le discours scientifique est universel et rassembleur), l'IGY représente un énorme dispositif de collecte et partage de données sur le fonctionnement de la planète, destinées à servir les connaissances militaires sur certaines régions comme le Pôle Nord, par exemple (Hamblin, 2013 : 89-92). L'augmentation des connaissances sur la géophysique terrestre dans les années 1950, ainsi que la réalisation de modifications environnementales involontaires, notamment suite aux essais nucléaires, mènent à des idées de manipulation et de modification humaines volontaires de l'environnement, et en particulier du climat (*ibid.* : 108-128 ; Mahrane & Bonneuil, 2014 : 138-139).

avec l'informatique, qui, dans le contexte de la Guerre Froide, suscite l'intérêt militaire des États-Unis et est investi comme outil central dans le projet de « gestion totale du monde » (Jarrige, 2016 : 290). Cette vision scientifique et militaire de la planète construit un « monde clos » dans l'immédiat après-guerre, conçu par l'écologie comme un système dans lequel cycles naturels et agir humain s'entre-déterminent à l'échelle planétaire (Mahrane & Bonneuil, 2014 : 135). Cette compréhension de la planète comme système global participe à une conception guerrière de l'environnement, abordé comme un objet unique, qu'il faut surveiller dans son entièreté afin de pouvoir intervenir à tout endroit (Edwards, 2004, 2015 : 403). En « armant la nature », c'est-à-dire en en déclenchant et contrôlant les effets catastrophiques, les États-Unis comme l'Union Soviétique envisagent des ingénieries locales de l'environnement afin de mener une guerre totale, massivement létale pour les populations civiles du bloc ennemi : l'anticipation que les armes nucléaires ne seraient pas décisives, dans l'éventualité d'une Troisième Guerre Mondiale, produit un investissement et des attentes importantes vers les recherches ayant pour objet le fonctionnement d'écosystèmes dans leur entièreté (Hamblin, 2013 : 1-13). Les modifications locales du climat à des fins militaires, comme le *Project Popeye* mené par l'armée américaine lors de la Guerre du Vietnam, sont conduites dans ce contexte (Fleming, 2010 : 179-183), avant que l'idée de géo-ingénierie ne refasse surface sous l'égide de l'Anthropocène, vision du monde héritée en droite ligne de cette période. Dans cette configuration, les politiques et recherches environnementales sont subordonnées à des régimes de gouvernementalité plus larges et sont mobilisés comme savoirs soutenant des visions du monde prioritairement orientées vers des projets coloniaux, entrepreneuriaux ou militaires (Mahrane & Bonneuil, 2014 : 133-134). Une vision scientifique du monde se développe, générée par un contexte initialement dominé par des enjeux stratégiques et militaires, et va devenir prévalente dans les institutions hébergeant la recherche sur l'environnement, « obsédée par le changement environnemental, la manipulation et la vulnérabilité » (Hamblin, 2013 : 11). Dans le contexte de détente géopolitique de 1968, lors de la conférence de l'Unesco tenue à Paris, le concept de biosphère est reconnu comme catégorie politique et économique, représentant un système dont la pertinence scientifique devrait permettre une bonne gestion des ressources naturelles à l'échelle planétaire (Mahrane & Bonneuil, 2014 : 143). Lancé en 1986, l'IGBP hérite de tous ces aspects en terme de conception du monde[36], et

36 Un travail de recherche à part entière serait nécessaire pour mettre clairement en lumière les liens entre les sciences du Système-Terre, l'IGBP et la vision de l'Anthropocène. Notre but dans cette section est simplement de résumer les travaux qui ont porté sur certaines de ces articulations historiques, afin

l'Anthropocène défini par Crutzen au début de la décennie 2000 reste emblématique d'un souci de gestion rationnelle et planétaire des ressources (nous reviendrons sur ce point plus spécifiquement lors de l'analyse de ces discours).

Depuis le rapport du Club de Rome de 1972, le Système-Terre est étudié de façon croissante par une approche modélisatrice. Les études scientifiques des limites de l'environnement, ainsi que la modélisation des catastrophes y étant potentiellement liées, rejoignent par le biais de la modélisation les travaux sur les effets et modalités des conflits globaux opposant les deux blocs (Hamblin, 2013 : 173-176). Cette approche recourt à des modèles d'évaluation intégrés, qui condensent les scénarios issus de plusieurs autres modélisations concernant certains paramètres précis et sélectifs, sont devenus la norme (Armatte & Dahan, 2015 : 351-353 ; Edwards, 2015 : 411). 1972 est également une année marquée par la tenue de la conférence de Stockholm sur l'environnement humain et la création du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), l'environnement étant désormais devenu un problème public international (Mahrane *et al.*, 2012 : 127, 138), ce qui représente un moment d'officialisation de la conjonction entre agenda politique, causes militantes et développement des savoirs sur un même objet, la biosphère (*ibid.* : 128-129). Depuis, les sciences du Système-Terre constituent un champ de recherche qui produit une vision du monde en tant que système global, par la production de modèles de ce dernier : dans le contexte des besoins stratégiques des gouvernements durant la Guerre Froide puis de la gouvernance du changement climatique, ces modèles sont devenus des outils de compréhension du monde, de production de connaissances sur son fonctionnement et, dans le même temps, des outils de gouvernement du monde, voire d'action sur celui-ci (Armatte & Dahan, 2015 : 339-340). L'IGBP a été une des institutions mobilisant un réseau d'experts pour développer et assurer la pérennité des recherches dans le domaine et a contribué à l'officialisation scientifique de cette approche, qui vient dans le même mouvement justifier l'institution en tant que constitutive d'un régime d'expertise. L'intérêt pour le cadrage de la planète dans sa globalité conduit, à la fin du XXe siècle et sous l'égide de l'IGBP, à l'élaboration du Système-Terre en objet scientifique, intégrant tous les cycles physiques, chimiques, biologiques et humains, ainsi que les échanges des flux de matière et d'énergie permettant la vie sur Terre (Federau, 2017 : 189-190) .

d'esquisser le contexte intellectuel et politique à l'origine de l'émergence du discours sur l'Anthropocène. Sur le plan historique, nous sommes bien consciente qu'il s'agit d'un aperçu très limité et superficiel.

Cette vision d'un monde aux phénomènes très interdépendants est reliée avec le développement du discours scientifique sur les limites planétaires[37] à ne pas dépasser (*ibid.* : 94-95), une thématique que l'on retrouve dans la définition de l'Anthropocène par Crutzen, qui énonce cette définition depuis une institution dominante au sein de son champ, *via* l'arène de l'IGBP. Cette façon de voir et de comprendre les problèmes environnementaux de façon globale et interreliée, notamment le changement climatique, va circonscrire le champ des possibles ouvert par la définition de l'Anthropocène, en s'orientant vers l'ingénierie planétaire : dans le cadre d'une approche systémique et globale, les efforts locaux de réduction de gaz à effet de serre (GES) sont révélés être inefficaces si le cumul global d'émissions est hors de contrôle (*ibid.* : 100). Il s'agit là de la compréhension du monde qui sous-tend la définition de l'Anthropocène et qui vient justifier de façon cohérente l'inscription d'une intervention globale sur le climat comme seule solution capable d'efficacité, car seule option prenant en compte la totalité des cycles constitutifs du Système-Terre.

La définition de l'Anthropocène s'inscrit dans le cadre surplombant et institutionnel incarné par l'IGBP. Il constitue une vision systémique de l'environnement global dans laquelle la notion d'Anthropocène comme catégorie scientifique va pouvoir être développée et discutée de façon cohérente. Elle constitue elle-même un grand récit, dans lequel l'ingénierie du climat trouve d'emblée sa place, comme moyen de contrôle des composants « techniques » du climat. Cette vision d'un monde clos, qu'il est possible d'altérer par des moyens techniques afin de parvenir à des effets stratégiquement établis, s'est construite durant la Guerre Froide. Crutzen, qui écrit les premiers textes scientifiques publiés sur

37 L'approche par les limites planétaires est dominante dans les sciences ayant pour objet l'environnement global depuis les années 1970 et sous-tend le « paradigme des communs » (Locher, 2016). La vision du monde développée dans ce cadre nourrit ainsi l'essor de la gouvernance environnementale et du développement durable, surtout depuis les années 1980, ainsi que les discours militants environnementalistes. La notion de limites planétaires, intégrée à une étude systémique du monde, est également centrale dans les discours de collapsologie, qui étudient et cherchent à anticiper les situations d'effondrement irréversible des sociétés (Servigne & Stevens, 2015 : 41-63, 70) : ces discours ont une portée contestataire et ont néanmoins efficacement intégré la conception dominante du monde. Sur le plan politique, économique et social, la notion de « gouvernance globale » et les outils et valeurs portées par la vision libérale de l'ordre du monde sont devenus dominants pour dire le réel et le gouverner depuis les années 1990 (Pestre, 2014 : 25). Dans ce contexte libéral et démocratique, ce gouvernement s'appuie sur l'élaboration scientifique de la Terre et les savoirs formulés dans les arènes scientifiques. Dans un contexte intellectuel, politique et militant ayant intégré de façon *quasi* hégémonique l'élaboration d'une Terre globalisée fonctionnant comme un système, il n'est pas surprenant que la définition de l'Anthropocène, qui découle elle-même de cette vision du monde, soit largement acceptée, réappropriée ou discutée : l'Anthropocène dit et confirme ainsi une réalité qui lui pré-existe, dans laquelle les problèmes environnementaux sont décrits comme universels et globaux et les solutions doivent s'inscrire à l'échelle de politiques internationales (*ibid.* : 26).

l'Anthropocène et prend position en faveur de la géo-ingénierie, a été formé dans cette « culture [scientifique] faisant de la Terre entière […] un théâtre d'intervention à grande échelle » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 110-111) : Crutzen est un initiateur des travaux sur les scénarios d'hiver nucléaire (Crutzen & Birks, 1982)[38]. Nous reviendrons sur l'article déclencheur à ce propos, lorsque nous étudierons en quoi le discours de Crutzen relève d'un discours d'effondrement. Le lien très étroit entre « Anthropocène » et « Géo-ingénierie », sous-tendu par les visions systémiques du climat et de l'environnement global, apparaît de façon nette avec une analyse de discours focalisée sur les premiers textes présentant l'Anthropocène.

Pour résumer, il est important de retenir que le concept d'Anthropocène est systémique, qu'il a été forgé par des spécialistes du Système-Terre, mais qu'aucun n'est géologue (Crutzen est chimiste, Stoermer est biologiste). Le système planétaire, comme il est étudié au sein de l'IGBP, est un objet qui mobilise différentes disciplines. De façon pratique, l'Anthropocène a donc fourni un cadre de discussion commun et interdisciplinaire au sein du large champ scientifique constitué par les sciences étudiant le Système-Terre, et s'est également ouvert aux sciences humaines et sociales (Federau, 2017 : 112). Ce cadre conceptuel commun permet à différents spécialistes de débattre quant aux origines et interprétations d'un même phénomène environnemental, tout en orientant la recherche scientifique vers une activité de prospective. Les premières visions du futur anthropocénique s'inscrivent ainsi dans la continuité d'une trajectoire sociétale en lien avec le développement de technosciences destinées à assurer le gouvernement d'un environnement global.

1.2.2 Paul J. Crutzen : héraut de l' « Anthropocène »

Le constat de l'Anthropocène, avant de devenir objet massivement investi de publications scientifiques, se fait d'abord à l'oral, par la voix du scientifique Paul J. Crutzen. La scène d'énonciation, le plus souvent présentée comme initiale, est une rencontre scientifique ayant eu lieu en 2000, une conférence de l'IGBP, durant laquelle le président de séance se réfère à l'Holocène pour décrire la période géologique actuelle. La narration du constat de

38 L'article de 1982 signé par Crutzen et Birks n'emploie pas le terme *nuclear winter*, qui constitue une analogie fondée dans les travaux ultérieurs, menés par différents groupes de recherche. Les auteurs présentent leurs conclusions issues de modélisations d'attaques nucléaires, afin d'insister sur l'importance de la menace et de plaider pour un développement de la recherche dans ce sens, afin de faire diminuer l'incertitude scientifique (Dörries, 2008 : 46).

l'Anthropocène insiste sur la réaction d'indignation et de lassitude de Crutzen, sur des conditions rappelant une certaine théâtralité, alors qu'il « perd patience : "Arrêtons. Nous ne sommes plus dans l'Holocène. Nous sommes dans l'Anthropocène" » (cité dans Gemenne & Rankovic, 2019 : 20). Le récit de cette réaction, qui publicise déjà la notion d'Anthropocène en plaidant pour sa reconnaissance au sein d'une communauté de spécialistes, insiste sur la figure d'un scientifique de renom, sûr d'asséner une vérité sur l'état du monde : il coupe la parole au président de séance, s'impose par une interjection aux phrases brèves et péremptoires. Ce cri d'alerte est rapporté comme ayant initialement « choqué » l'auditoire de spécialistes, tant l'idée d'un seul organisme (l'être humain) marquant une époque géologique dans toute sa spécificité paraît disruptive (Wright, 2018 : 111). La performativité de la parole de Crutzen va faire l'objet d'un effort de développement de la part de ce dernier, tout d'abord dans les trois articles qui nous intéressent, pour transformer le « coup de sang de 2000 » (Gemenne & Rankovic, 2019 : 20) en catégorie scientifique reconnue, employée et discutée.

Dès la première publication scientifique ayant pour objet l'Anthropocène, la renommée de l'énonciateur est telle que son nom va être associé à la notion et constituer une garantie de sérieux et d'autorité scientifique. En effet, Crutzen est reconnu au sein de la communauté internationale en tant que chercheur en chimie atmosphérique. Le chercheur reçoit en 1995 le Prix Nobel de Chimie pour l'apport de ses travaux à la compréhension du comportement de l'ozone atmosphérique, conjointement à Mario J. Molina et F. Sherwood Rowland[39]. En tant que récipiendaire d'un prix aussi prestigieux, Crutzen bénéficie d'une renommée qui va bien au-delà du seul monde de la recherche en sciences atmosphériques et en météorologie, grâce à sa visibilité dans les domaines médiatique et politique. Il fut expert scientifique dans le cadre de l'élaboration du Protocole de Montréal, signé en 1987 et entré en vigueur en 1989 : il s'agissait de prendre des mesures conjointes et internationales pour corriger le « trou » de la couche d'ozone, devenu problème public international, par l'interdiction des gaz responsables, les CFC (chlorofluorocarbures) (Walter, 2008 : 317). Preuve de la reconnaissance de son expertise, Crutzen a siégé dans les comités de conseil scientifique spécialisés sur les questions de pollution atmosphérique, au niveau national (aux États-Unis et en Allemagne, où il a mené sa carrière académique) comme international (Crutzen & Brauch, 2016 : 13-14). Le chimiste de l'atmosphère fait donc autorité dans son domaine et

39 https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1995/crutzen/facts/ consulté le 21/11/2018.

fait en même temps figure de personnalité publique : qu'il soit l'énonciateur à l'origine de la publicisation du concept d'Anthropocène confère donc une visibilité garantie à son discours sur le sujet[40]. Les arguments qui construisent l'Anthropocène ont alors d'autant plus de chance d'être repris et discutés par la communauté scientifique et d'être répétés et intégrés au sein d'autres arènes. Depuis les années 1970, Crutzen a consacré son activité de recherche scientifique à montrer que les activités humaines avaient tant augmenté, qu'elles pouvaient produire des effets capables d'interférer avec les processus naturels (*ibid.* : 25) : qu'il soit le porteur de la définition de l'Anthropocène dans le champ scientifique, mais également au-delà de ce seul champ, s'inscrit donc de façon particulièrement cohérente et légitime dans la continuité de ses travaux, ce qui contribue à l'assise scientifique et à la crédibilité de son discours sur le sujet.

Si les travaux de Crutzen le placent en scientifique important en lien avec l'adoption d'une politique publique environnementale inter-étatique, c'est bien dans un rôle externe de scientifique idéal, capable d'apporter des connaissances qui guident la prise de décision, afin d'éviter une catastrophe d'ampleur globale. Par contraste, dans les articles qu'il publie en 2000 et 2002 pour présenter l'Anthropocène, Crutzen valorise une vision de la science et des techniques porteuse d'une promesse réformatrice du monde, en rupture avec le rôle du scientifique objectif, se contentant d'incarner un rôle d'observateur extérieur de la société, au profit d'un rôle de guide, directement actif et prescripteur de la marche du monde[41].

40 Les énonciateurs scientifiques ont conscience de capitaliser sur le prestige liée à leur carrière scientifique pour faire passer leur message d'alerte de façon efficace ou donner une pérennité aux concepts qu'ils avancent. L'attitude du glaciologue et membre de l'Académie des sciences Claude Lorius, dans l'essai *Voyage dans l'Anthropocène. Cette nouvelle ère dont nous sommes les héros* (Lorius & Carpentier, 2010), est explicite à ce sujet : « au crépuscule de ma carrière, j'utilise la notoriété que m'ont apportée mes récompenses et mes prix en tant que scientifique pour transmettre ce savoir qui désavoue les affirmations des lobbies climato-sceptiques » (*ibid.* : 193). Les caractéristiques de l'énonciateur que présentent Lorius nous semble comparable aux caractéristiques de Crutzen, tant en terme de trajectoire professionnelle qu'en terme de thématique investie.

41 Cette prise de position interventionniste vis-à-vis de la capacité des sciences et des technologies à éclairer le futur de l'humanité, tout particulièrement en matière d'enjeux environnementaux, s'explique très probablement à la lumière du parcours de Paul J. Crutzen. Les positions de ce chercheur renommé mériteraient une analyse plus approfondie au gré de l'évolution de sa carrière scientifique. Faute de temps et puisqu'il ne s'agit pas de notre objet principal, ce ne sera pas fait dans le présent travail. Remarquons tout de même le parti pris de l'auteur, dans ses trois articles de présentation de l'Anthropocène, de mettre sur un pied d'égalité la communauté des sciences et celle de l'ingénierie : Crutzen a initialement mené des études à Amsterdam pour devenir ingénieur. Nous pourrions supposer qu'il s'agit là d'une forme de socialisation académique et scientifique primaire qui expliquerait son attachement à une vision du monde de type systémique et à une façon de considérer les problèmes en fonction de cette vision. En découlerait une certaine sensibilité intellectuelle aux solutions d'ingénierie climatique. La trajectoire des idées de Crutzen sur l'environnement et la gestion que devrait en faire l'humanité, avant les publications du début des années 2000, mériterait de faire l'objet d'une analyse à part entière.

L'effort d'énonciation et de définition de l'Anthropocène par Crutzen constitue pour ce dernier un changement de registre dans sa façon d'incarner une figure scientifique. Au détriment d'une prise de distance affichée vis-à-vis de l'évolution des mondes social et naturel, Crutzen produit un discours visionnaire sur l'Anthropocène futur activement façonné par des experts scientifiques qui ne se contenteraient plus de leur rôle de conseiller.

De 2000 à 2002, Paul Crutzen publie trois articles qui correspondent en réalité à trois itérations de ce qui s'avère être pratiquement le même contenu textuel, mais sur différents supports. La première apparition officielle du concept de l'Anthropocène a lieu dans un texte co-écrit avec le chercheur en sciences environnementales Eugene Stoermer. Ce dernier aurait mobilisé la notion d'Anthropocène dès les années 1980 dans un contexte d'échange scientifique informel (Revkin, 2011). Toutefois, Stoermer s'effacera des publications suivantes sur la question de l'Anthropocène, et Crutzen s'avérera, dès le début de la décennie 2000, en être le principal héraut : il devient ainsi le porte-parole et la figure scientifique aisément identifiable associée à ce concept. La publication de l'article « The "Anthropocene" » écrit dans la *newsletter* de l'IGBP avec Stoermer (Crutzen & Stoermer, 2000), sera suivie de deux articles que Crutzen signera seul. Ces publications successives constituent un moment de mise en visibilité de l'Anthropocène (particulièrement la parution dans la revue *Nature*), qui jusqu'alors était un concept peu connu et officieux, évoqué dans des sphères scientifiques closes et lors d'échanges informels. Les deux articles signés ensuite par Crutzen seul en 2002 sont « The "anthropocene" », paru dans le *Journal de Physique IV*[42] (Crutzen, 2002b) et « Geology of mankind » dans la revue *Nature* (Crutzen, 2002a)[43]. Ce dernier, particulièrement court (le texte tient sur une seule page), paraît dans la

42 Étonnamment, cet article ne figure pas dans la liste des publications présentée dans le livre hommage dédié à la carrière scientifique de Crutzen (Crutzen & Brauch, 2016 : 61-105). Pourtant, son contenu textuel a été ultérieurement abondamment réutilisé dans des publications dévolues à l'Anthropocène (Crutzen, 2006b ; Steffen *et al.*, 2007), certains extraits spécifiques au texte original étant simplement réutilisés tel quels. Les archives du *Journal de Physique IV* sont consultables au lien suivant : https://jp4.journaldephysique.org/articles/jp4/abs/2002/10/jp4Pr10p1/jp4Pr10p1.html consulté le 06/05/2020.

43 Aux trois articles écrits par Crutzen entre 2000 et 2002, et qui se trouvent être des versions *quasi* similaires du même texte, nous aurions éventuellement pu ajouter un texte paru en 2003 dans la revue scientifique *Climatic Change* (Crutzen & Steffen, 2003). L'article co-écrit avec Will Steffen reprend plusieurs des arguments préalablement exposés par Crutzen, parfois au mot près ou selon des tournures de phrases identiques. Bien que cette parution soit également très proche, d'un point de vue chronologique, des trois textes *princeps* que nous avons isolés, nous choisissons de considérer qu'elle appartient déjà à un deuxième mouvement dans la production de discours sur l'Anthropocène de la part de Crutzen. En effet, l'enjeu de définition de cette ère géologique n'est plus une présentation générale d'une notion nouvelle, mais se condense alors sur un point précis : les auteurs s'interrogent quant à la datation du début de l'Anthropocène et se placent déjà dans un jeu de réponse aux discours scientifiques récepteurs du discours *princeps* émis par Crutzen. Cet effort de *précision* de la définition de la notion d'Anthropocène se

section « Concepts » de la revue : l'objectif de cette section est généralement d'attirer l'attention de la communauté scientifique sur des pistes de recherches ou des idées nouvelles, jugées comme prometteuses par l'émetteur du discours, mais ayant fait encore l'objet de peu de recherches approfondies et systématiques permettant de croiser les conclusions obtenues par différentes études. La contribution de Crutzen vient donc proposer à la communauté scientifique un nouveau cadre conceptuel en recherches environnementales, un paradigme à investir et non les données obtenues au terme d'un programme de recherches précis.

L'analyse de ces trois textes et de leurs légères variations est révélatrice de l'évolution, même mineure, d'un argument au gré du changement de scène d'énonciation et de public destinataire, mais surtout, du fait que l'Anthropocène est un récit formulé pour accueillir d'emblée et de façon cohérente le déploiement d'une ingénierie globale. En 2006, Crutzen développe cet argument en consacrant un article spécifiquement aux méthodes d'augmentation de l'albédo terrestre (Crutzen, 2006a), relançant ainsi la discussion scientifique sur la géo-ingénierie et suscitant un « intense débat », d'après Crutzen lui-même (Crutzen & Brauch, 2016 : 52). Nous y reviendrons (*cf.* Chapitre 4).

De ses premiers textes sur l'Anthropocène, la parution dans *Nature* est celle qui a eu le plus d'impact, car le journal donne une forte visibilité aux avancées scientifiques, au-delà de leur discipline d'émergence, et a un rayonnement qui dépasse le seul monde académique. En effet, cet article est régulièrement mentionné comme le texte ayant révélé au monde scientifique et à la société, de façon claire et concise, la notion d'Anthropocène, ce qui peut s'accompagner d'une glorification de la figure scientifique incarnée par Crutzen : « Une simple page valant acte de naissance. Le génie de la brièveté » (Lorius & Carpentier, 2010 : 68) constitue ainsi une remarque sur le format court de l'article, qui n'empêche pas sa capacité à faire exister l'Anthropocène, par une énonciation performative. Dans l'ouvrage hommage à Crutzen et à sa carrière scientifique, paru en 2016, c'est d'ailleurs ce bref article ayant pour titre « Geology of Mankind » qui est réédité pour illustrer les apports de Crutzen vis-à-vis de la notion d'Anthropocène (Crutzen & Brauch, 2016 : 211-215) : de façon rétrospective, le bilan des publications scientifiques de Crutzen retient l'article paru dans *Nature* en 2002 comme emblématique et exemplaire de son travail scientifique sur la

distingue ainsi des premiers textes d'*introduction* de la notion et intègre les propositions d'autres acteurs dans cet enjeu de définition.

formulation de l'Anthropocène. Nous nous attacherons donc à montrer l'évolution de son discours sur l'Anthropocène, avant et après cette parution particulièrement influente[44].

1.3 Une structure argumentative orientée vers une rhétorique de l'action sur le climat

Une rapide analyse *via* l'outil de bibliométrie de *Web of Science* nous confirme que l'Anthropocène apparaît comme sujet de publication scientifique au tout début des années 2000[45]. Le nombre de parutions y étant consacrées, ainsi que de citations entre articles scientifiques sur le sujet, augmente par la suite, d'abord lentement, avant d'augmenter de façon très importante à partir des années 2013 et 2014[46]. Le discours de Crutzen est abondamment cité et discuté, en particulier « Geology of Mankind » publié dans la revue *Nature* (Crutzen, 2002a)[47]. Nous avons délibérément choisi de resserrer la focale et d'interroger les conditions d'émergence du concept et les premières manières de le définir. Nous accorderons une attention accrue au lien favorable que ces premiers discours établissent avec le développement de l'ingénierie climatique, ainsi qu'à la valorisation d'une vision technophile et scientiste qui le caractérise. Ces premiers discours sur l'Anthropocène sont centraux en cela qu'ils imposent un cadre auquel les discours ultérieurs sur le même sujet sont obligés de faire référence. De plus, ils offrent un récit du monde au sein duquel tout débat sur la recherche en géo-ingénierie semble s'inscrire.

44 Le concept d'Anthropocène a rencontré un succès fulgurant en tant qu'objet de recherche dans les années qui on suivi les publications de Crutzen. À titre indicatif de son institution en tant qu'objet de recherche à part entière, trois revues scientifiques interdisciplinaires, dévolues au sujet ont été créés en 2013 et 2014 : *Anthropocene*, *Elementa : Science of the Anthropocene* et *The Anthopocene Review* (Quenet, 2017 : 267).

45 https://apps.webofknowledge.com/CitationReport.do?product=WOS&search_mode=CitationReport&SID=E3m9tRJRkQBcwPs5R7Q&page=1&cr_pqid=1&viewType=summary&colName=WOS consulté le 25/07/2019.

46 Le pic d'intérêt scientifique accordé à l'Anthropocène à partir de 2014 ne fait pas l'objet d'une recherche approfondie dans le présent travail, quoiqu'il aurait été très intéressant de proposer des pistes de réponse à ce phénomène. Nous nous interrogeons quant à l'influence d'un événement politique important en terme de recherches et de politiques environnementales, alors imminent : la COP 21, qui a eu lieu à Paris fin 2015. Toutefois, les publications concernant l'Anthropocène vont continuer à augmenter de façon rapide après 2015, ce n'est donc pas un élément de réponse suffisant.

47 L'article « Geology of Mankind » paru dans *Nature* a été cité 1393 fois, toutes bases de données confondues. Quant à la revue *Nature*, elle détient l'*impact factor* le plus important de la presse de recherche scientifique dans le domaine « *multidisciplinary sciences* » : https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=E3m9tRJRkQBcwPs5R7Q&page=1&doc=2 consulté le 25/07/2019.

Après avoir brièvement évoqué le contexte d'énonciation des premiers articles scientifiques sur l'Anthropocène, nous allons placer notre analyse au plus près des discours. Notre objectif est de proposer une analyse de cette première construction de l'Anthropocène par le discours, en interrogeant tout particulièrement la place des éléments de rhétorique dans l'énonciation scientifique. Nous débuterons par isoler les éléments qui assurent au discours de Crutzen de s'inscrire dans le discours scientifique en tant que genre, en les approchant comme autant de marqueurs d'une mise en scène du texte scientifique. Ces éléments concernent par exemple la présentation de l'auteur ou son effacement par rapport à l'énonciation, propre aux normes du texte scientifique. De telles normes permettent au lectorat d'identifier aisément le genre de discours dans lequel l'énoncé s'inscrit, sans avoir à prêter attention à de nombreux détails pour le comprendre à coup sûr (Maingueneau, 2016 : 57-58). Mais le lectorat destinataire du discours de Crutzen n'est pas à considérer comme une entité passive, bien qu'elle soit physiquement absente de l'échange, ce dernier ayant lieu *via* un support écrit. Nous verrons donc par quels moyens rhétoriques Crutzen, en auteur scientifique, construit son auditoire. L'auteur cherche à agir sur cet auditoire, en le persuadant du bien-fondé du concept qu'il présente. Nous prêterons donc attention à l'articulation de l'argumentation, à son ordre de présentation, qui suit une structure commune aux trois articles analysés. L'intérêt pour les éléments de rhétorique élaborés par l'auteur au gré de la structure de l'article scientifique nous permettra de comprendre par quels moyens il évoque une vision de l'ordre moral tournée vers l'avenir. Sa rhétorique, orientée vers le futur environnemental et climatique, constitue un appel à l'action, celle-ci étant envisagée sous la forme techniciste de la géo-ingénierie.

1.3.1 La « mise en scène » du discours scientifique en article

Il a été souligné, dans des travaux précédents, que l'Anthropocène fait office de grand récit, narrant l'histoire de la Terre et de ses habitants. Conter une histoire nécessite de faire des choix et comprend plusieurs aspects, regroupés au sein de la même activité énonciative :

> « attribuer une certaine valeur à la situation au début et à la fin de l'histoire ; sélectionner un [...] "cadrage" qui met en valeur certains acteurs et phénomènes tout en dissimulant d'autres ; ordonner le temps en séquences, pointant certaines périodes, points de basculement et forces-clés en en amoindrissant d'autres ; tout cela constituant

> une dramaturgie avec des facteurs causaux implicites ou explicites, qui impliquent des leçons morales implicites ou explicites »[48] (Bonneuil, 2015 : 17-18).

Ces lignes concernent spécifiquement la mise en récit de l'Anthropocène, dans le langage des sciences de la Terre. Nous proposons ici de nous concentrer sur la construction originale de l'Anthropocène à travers les trois articles scientifiques présentés plus haut, et ce, afin de mettre en lumière quels sont les traits qui en font un grand récit, et par quelle mise en scène du discours scientifique. La conclusion de son constat de l'Anthropocène mène à la promotion de l'ingénierie climatique, élément clé d'une vision prophétique résolument tournée vers le recours aux technosciences (Bonneuil & Fressoz, 2013 : 100-102). Nous souhaitons proposer une analyse des mécanismes discursifs qui concourent à la construction de cette prophétie, portée par le récit de l'Anthropocène devenu dominant dans les arènes médiatiques et scientifiques les plus répandues et accessibles (Bonneuil, 2015 : 18).

Dans son travail sur la construction des problèmes publics, le sociologue américain Joseph Gusfield propose d'analyser les articles scientifiques comme relevant d'un art littéraire, bien qu'il ne s'agisse pas d'amalgamer complètement la production d'un article scientifique avec celle d'une œuvre littéraire ou journalistique. Le style scientifique est porteur de normes lui étant propres (Gusfield, 2009 [1981] : 94-96), qui le démarquent du besoin de mise en scène et des enjeux de dévoilement propres au style romanesque, par exemple. En nous inspirant des propositions de Gusfield, nous interrogeons les trois articles écrits par Paul Crutzen comme procédant d'une dramatisation du discours scientifique, une mise en scène qui conduit à l'avènement de l'Anthropocène comme catégorie scientifique, mais également comme cadre cognitif propice au développement d'un ordre moral, capable de sous-tendre une proposition politique. De façon complémentaire et afin de permettre un travail précis et rigoureux dans notre déconstruction, que nous voulons aussi minutieuse que possible, nous nous appuierons sur la présentation que proposent Ruth Amossy (2016), Dominique Maingueneau (2009, 2011, 2014, 2016) ou encore Roselyne Koren (2009) d'outils permettant l'analyse détaillée des discours, qu'ils soient scientifiques ou non, selon une approche empruntant à l'analyse du discours et à l'analyse argumentative. Nous favoriserons

48 « *attributing a certain value to the state of things at the beginning and at the end of the story ; selecting […] a "framing" that highlights some actors and phenomena while leaving others in the shadows ; putting time into sequences, pinpointing certain periods, turning points and key forces, while downplaying others ; and all this constituting a dramaturgy with implicit or explicit causal factors, with implicit or explicit moral lessons* ».

l'utilisation d'éléments de pragmatique[49], afin de privilégier une approche des publications scientifiques en ce que leurs énoncés et l'enchaînement de ceux-ci sont révélateurs de l'orientation de l'argumentation qui les sous-tend (Amossy, 2016 : 182-183).

Nous ne prétendons pas proposer une analyse des attitudes de Crutzen en tant qu'homme, en prenant en compte les différentes facettes de sa vie professionnelle, voire de sa vie personnelle. Nous l'approchons, dans une perspective d'analyse critique du discours (*Critical Discourse Analysis*, CDA), comme un acteur social, soit une instanciation de différentes dimensions qui se manifestent dans et par le discours, qu'il s'agisse de la définition de l'Anthropocène comme monde, de l'établissement de l'éthos[50] de l'auteur, ainsi que de la délimitation de son auditoire. Notre démarche se veut donc à la fois volontairement réductrice afin de nous permettre de nous focaliser sur la construction de l'Anthropocène par des stratégies discursives, tout en proposant d'être aussi complète et inclusive que possible par rapport à la richesse des aspects, à la fois de contexte et internes au texte, et des échelles auxquels le discours donne accès. Au sein de la CDA, notre démarche se rapproche de l'étude « historique » du discours, en cela qu'elle s'intéresse au discours contextualisé et inscrit dans le moment de sa production, de sa distribution et de sa réception, qui contribuent à l'avènement et au renforcement d'un phénomène social spécifique (Koller, 2009 : 4). L'étude du discours de l'Anthropocène, approché en tant que mise en scène, nous permet de prendre une certaine distance vis-à-vis de l'affirmation d'autorité scientifique qui le caractérise, tout en interrogeant par quels procédés discursifs cette autorité se construit, sans laisser de côté le contexte dans lequel elle s'inscrit et les idées pré-existantes dont elle relève de façon explicite ou tacite. Cela nous permettra de comprendre d'autant plus finement quels éléments ce discours agglomère au sein de la vision du monde qu'il porte et dont il participe à la création.

49 Nous avons recours au terme de *pragmatique* pour désigner un certain mode d'appréhension du langage, nous permettant d'en interroger la construction en cela qu'il est destiné à produire des effets (Maingueneau, 2009 : 101-103) : avec un intérêt prononcé pour l'analyse de l'argumentation, l'approche pragmatique « met au premier plan la force des signes, le caractère actif du langage, sa réflexivité fondamentale (le fait qu'il réfère au monde en montrant sa propre activité énonciative), son caractère interactif, son rapport essentiel à un cadre permettant d'interpréter les énoncés » (*ibid.* : 102).

50 La notion *d'éthos* renvoie à l'image que le locuteur cherche à donner de lui-même à travers son activité d'énonciation. La construction de l'éthos par l'auteur dépend du champ discursif dans lequel il s'inscrit (un texte scientifique implique l'établissement d'un éthos scientifique) et entre en interaction avec un *éthos* préalable, constitué des représentations de l'auteur antérieures à l'énonciation (Maingueneau, 2009 : 60-61).

Intéressons-nous d'abord aux procédés d'invisibilisation de la voix de l'auteur, employés pour engendrer une impression de neutralité vis-à-vis de l'objet dont il est question. Cette vision du monde, élaborée à travers une énonciation qui apparaît indépendante de son énonciateur, s'adresse à un public destinataire. La construction de celui-ci par ce discours scientifique sera ensuite analysée.

1.3.1.1 L'auteur invisible et neutre : disparition de la voix active

L'apanage de l'article scientifique est de relever d'une apparente neutralité et objectivité vis-à-vis de l'objet abordé et d'une prise de distance vis-à-vis du contexte social en rapport avec cet objet. En l'occurrence, le climat et l'environnement global sont pourtant des objets tant construits sur les plans scientifique que politique, mais cet aspect est rendu invisible par l'écriture de Crutzen, qui s'exprime en tant que scientifique. Dans le discours scientifique, le recours au langage est supposé être un simple outil auquel le chercheur doit avoir recours pour décrire la réalité (Gusfield, 2009 : 94-95). Pour imprégner le lectorat de cette impression d'univers autonome, rendu accessible directement par le discours, les éléments qui renverraient à la situation d'énonciation sont supprimés ; on parle alors d'*énoncé non embrayé* (Maingueneau, 2016 : 120-121) : dans le texte scientifique, l'énoncé est censé être toujours vrai, dans n'importe quel contexte et quel qu'en soit l'énonciateur[51] (*ibid.* : 121).

En tant qu'auteur évoluant dans le registre scientifique, Crutzen ne recourt donc pas à la voix active. L'émetteur du discours semble simplement décrire des faits en s'effaçant en tant que sujet de cette description, tenant ainsi la « posture cachée et non assumée de l'observateur » (Gusfield, 2009 : 100-101) qui donne au lecteur l'impression d'avoir un accès direct, non biaisé par la subjectivité de cet observateur à un indubitable constat, qui peut se passer de plus amples justifications ou remises en contexte. « Durant les trois

51 Si le plan non embrayé de l'énonciation scientifique a pour fonction de faire disparaître toute marque de subjectivité du texte, l'énoncé non embrayé peut toutefois comprendre des traces de modalisation : ces dernières situent le locuteur par rapport à ce qu'il dit (Maingueneau, 2016 : 131). Le discours de Crutzen sur l'Anthropocène est à la non-personne, mais il comporte malgré tout quelques modalisations qui laissent apparaître, de façon très ponctuelle, la position de l'auteur par rapport au contexte d'énonciation. C'est le cas tout particulièrement avec les embrayeurs (ou déictiques) temporels (*ibid.* : 114-115), qui abondent dans un discours articulant différentes temporalités : « durant ce siècle » / « *during the present century* » (Crutzen, 2002b : 3), « pendant les trois derniers siècles » / « *during the past three centuries* » (Crutzen, 2002a) ont pour repère leur moment d'énonciation et constituent des procédés par lesquels l'auteur se positionne dans le monde qu'il décrit, sans quoi il ne pourrait convoquer une représentation de ce dernier.

derniers siècles, les effets des humains sur l'environnement global se sont intensifiés »[52] (Crutzen, 2002a) : il s'agit là d'un bon exemple d'assertion de ce type, qui présente la particularité d'ouvrir l'article paru dans *Nature*, ce qui va permettre à l'auteur de présenter d'autres arguments à la suite, qui découlent de cette assertion première. Ces trois articles sont à considérer comme une succession d'exemples et d'arguments, accomplissant le but de tout article scientifique : convaincre le lectorat de certaines conclusions, en lui donnant à voir des faits plutôt que de le laisser les imaginer (Gusfield, 2009 : 102).

Renvoyer à une réalité prétendument extérieure et objective passe par des normes d'écriture concernant la forme, que présentent les trois articles analysés ici, d'autant plus qu'ils paraissent sur des scènes d'énonciation strictement dévolues au champ scientifique. Conformément aux modes de présentation de l'auteur scientifique, celui-ci se résume simplement à son affiliation académique mentionnée au début ou à la fin du texte, le *Max-Planck-Institute for Chemistry.* Cette affiliation n'est pas anodine dans la présentation de l'*éthos* professionnel du scientifique car elle remplit la fonction de rassurer quant à la crédibilité de l'auteur, socialement et professionnellement inséré dans un milieu où il est légitime d'émettre un discours appartenant aux sciences environnementales.

1.3.1.2 La construction d'un auditoire par l'auteur

L'analyse de la construction de l'argumentation de l'Anthropocène implique également que l'on se penche sur la question de l'auditoire, compris comme « l'ensemble de ceux sur lesquels l'orateur veut influer par son argumentation » (Amossy, 2016 : 51). Il s'agit d'un aspect de l'argumentation scientifique sur lequel Gusfield ne propose pas de développement et qui concerne également les questions de *réception* du discours scientifique, un aspect pourtant anticipé par les producteurs de ces discours. En effet, le locuteur adapte son discours à l'image qu'il se fait de son public destinataire, ses allocutaires, de façon *plus ou moins consciente* (Amossy, 2016 : 51, 54). Cette dernière précision est importante, car nous ne prétendons pas, d'une part, avoir accès aux représentations mentales de Crutzen ni, d'autre part, que la moindre de ses stratégies discursives ait été mûrement et préalablement calculée. Selon l'approche proposée par la *Critical Discourse Analysis* (CDA), le contexte et les acteurs sociaux sont deux catégories essentielles à la compréhension de l'identité en discours : dans ce cadre, « les acteurs sociaux en tant que catégorie d'analyse discursive

52 « *For the past three centuries, the effects of humans on the global environment have escalated* ».

sont perçus comme les instanciations textuelles de modèles de soi et d'autrui, modèles à la fois individuels et collectifs » (Koller, 2009 : 2). L'analyse des termes employés par l'énonciateur nous donne donc accès à la représentation qu'il se fait de son auditoire et, dans le même mouvement, à celle qu'il propose de lui-même à cet auditoire dans un contexte d'énonciation particulier et défini.

Selon le respect des normes en vigueur dans l'écriture scientifique, Crutzen ne désigne pas explicitement son auditoire, par ailleurs virtuel car physiquement absent, en tant que lectorat, de l'interaction qui se joue dans et par le discours scientifique. Les subjectivités des allocutaires tendent à s'effacer, comme celle de l'auteur, dans un style scientifique qui décrit et donne à observer une situation présentée comme objective. Toutefois, l'auditoire est désigné en creux par la mention, explicite ou implicite, d' « évidences partagées » (Amossy, 2016 : 62) : ainsi, Crutzen suppose que ses lecteurs sont au courant du phénomène de changement climatique global dû aux activités humaines et de l'effet de serre, dont il n'explique les mécanismes dans aucun des trois articles traités. L'adhésion à des notions et des façons de penser communes au locuteur et à son auditoire lui permet de consacrer la *quasi* totalité de ses articles au développement d'une argumentation mettant en lumière l'existence de l'Anthropocène comme entité naturelle, sans avoir à démontrer les prémisses à l'origine de l'argument.

Crutzen s'adresse à un auditoire avec lequel il partage un certain niveau d'éducation scientifique, duquel il attend une connaissance des nomenclatures utilisées en chimie. Dans les articles parus dans des espaces de publication restreints car spécialisés (*IGBP Newsletter, Journal de Physique*), les gaz présents dans l'atmosphère sont désignés par leurs formules chimiques, comme le « SO_2 », « CO_2 » et « CH_4 » (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002b). L'auteur part du principe que son auditoire connaît ces représentations symboliques répandues en chimie et physique, en comprend les significations en terme d'éléments et à quel aspect de la composition de ces gaz renvoie le placement des chiffres en indice de ces formules. Le choix de cet exemple, ainsi qu'un processus de simplification et de sélection de l'argumentation, nous permet de montrer que la publication dans *Nature* représente déjà un changement d'arène pour le discours sur l'Anthropocène, car certains signes nous indiquent que l'auditoire désigné se mue subtilement en un auditoire moins spécialisé, qui est identifié comme plus composite que celui des deux autres articles : ce

changement est très probablement dû aux normes de la revue *Nature* et en particulier à sa section « Concepts », qui s'adresse à un lectorat scientifique élargi et recherche donc un maximum de clarté dans l'exposé d'une catégorie nouvelle. Crutzen désigne alors les gaz à effet de serre par leurs noms, alors qu'un initié aurait été spontanément capable de les nommer à la lecture de leurs seules formules : celles-ci sont alors remplacées par « dioxyde de soufre » (*sulphur dioxide*), « dioxyde de carbone » (*carbon dioxide*) et « méthane » (*methane*) (Crutzen, 2002a). Crutzen, en même temps qu'il intègre dans son discours l'auditoire relativement homogène auquel il s'adresse ou pense s'adresser, construit cet auditoire, instance qui n'existe pas en tant que telle hors de l'imaginaire de l'auteur (Amossy, 2016 : 54-55). Il cherche à persuader de la pertinence de la notion d'Anthropocène en mobilisant un niveau d'instruction, des références et un système de croyances et de significations comme socle commun. Ces caractéristiques circonscrivent l'auditoire auquel il choisit de s'adresser et avec lequel il partage des affinités culturelles.

Nous pouvons par ailleurs nous demander dans quelle mesure l'auditoire construit par Crutzen finit par faire partie intégrante de l'argumentation qui sous-tend sa vision de l'Anthropocène : il évoque dans les trois articles une communauté, à laquelle il se trouve appartenir, celle des « scientifiques et ingénieurs » auxquels incombe la « tâche ardue » de « guider l'humanité […] à travers l'ère de l'Anthropocène »[53] (Crutzen, 2002a). Crutzen semble alors formuler une adresse indirecte à des allocutaires érigés en auditoire universel, mais celui-ci est en réalité très restreint et élitiste par rapport à l'ensemble de l'humanité évoquée à de nombreuses reprises dans ses articles. En réalité, Crutzen désigne, par son discours sur l'Anthropocène, un endogroupe, un public de pairs, auditoire qu'il considère suffisamment éclairé pour le charger d'une mission et en valoriser le rôle par rapport à la société dans son ensemble. Par l'incise de cette adresse indirecte, l'auditoire de Crutzen est invité à intégrer activement son argumentation, à devenir le pivot de la réalisation de sa vision du monde futur. Cet auditoire constitue une identité collective *dans* le discours, tout en étant constitué *par* le discours (Koller, 2009 : 2, 5). Cette adresse est présente dans les articles à diffusion spécialisée (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002b) ainsi que dans l'article paru dans *Nature* en 2002 (Crutzen, 2002a). Cela lui donne même une visée revendicative, adressée non seulement à la communauté ainsi valorisée, mais aussi aux

53 « *[A] daunting task lies ahead of the global research and engineering community to guide mankind towards global, sustainable environmental management.* ».

milieux politiques et médiatiques, auditoires devenus potentiellement accessibles directement ou indirectement à Crutzen grâce à la visibilité accrue de la revue.

1.3.2 La structure de l'argumentation

Après avoir caractérisé les entités mises en interaction par le discours scientifique, que sont l'auteur et le lectorat, nous allons nous concentrer spécifiquement sur les contenus des textes qui constituent le discours *princeps* de Crutzen sur l'Anthropocène. Tout d'abord, nous nous intéresserons à l'articulation et à la structure du texte par lesquelles il avance et consolide son argumentation. En prenant du recul par rapport à la forme de la démonstration que prend le discours scientifique, considérons ces articles comme le déroulement d'un récit, « une histoire (*story*) qui s'étire entre un début et une fin et qui implique un changement », à la suite du sociologue Joseph Gusfield[54] (2009 [1981] : 99).

Sur le plan de l'analyse du discours, nous l'avons vu plus haut, les énoncés de Crutzen relèvent du plan non embrayé, qui ne rattache pas l'énoncé à son contexte d'énonciation. L'absence d'embrayeurs dans un énoncé situe ce dernier traditionnellement plutôt du côté du récit ou encore de l'histoire, dans laquelle les événements semblent se raconter d'eux-mêmes, par rapport à eux-mêmes (Maingueneau, 2009 : 52-53). Cette interprétation nous permettrait de ranger l'article scientifique comme possédant un plan relevant du récit, bien qu'il ne possède pas de dimension narrative revendiquée. Dominique Maingueneau (*ibid.*) souligne toutefois que cela crée une certaine équivoque car de nombreux discours dépourvus d'embrayages, comme les articles de dictionnaires et les proverbes, relèvent dès lors également du récit. Pour cette raison, il propose de réserver le statut de récit aux « énoncés non embrayés narratifs » (*ibid.* : 53). Cela nous semble toutefois appauvrissant dans le cadre de notre étude, car cela nous interdirait de considérer le discours scientifique définissant l'Anthropocène comme capable de proposer un *récit* de l'environnement global, dans lequel pourront par la suite s'inscrire toutes sortes de discours évoquant l'avenir environnemental, envisagé comme dépendant de l'action humaine. Nous allons tenter de

54 Joseph Gusfield propose cette approche pour comprendre la portée symbolique d'un article scientifique ayant pour objet la figure du « conducteur-buveur » et montre que le discours scientifique identifie cette figure de manière très spécifique dans sa problématicité vis-à-vis des risques d'accidents de la route. Ce discours intégrera et guidera par la suite l'élaboration de politiques publiques. Gusfield insiste sur l'aspect narratif du discours étudié, bien qu'il ait une forme plus rigoureusement scientifique que les discours de Crutzen que nous étudions ici. Par exemple, le plan comprend une présentation de la méthodologie employée dans l'étude, ce que les discours de présentation de l'Anthropocène ne comprennent pas.

montrer que la structure argumentative des articles étudiés dessine un cadre narratif. Le récit de l'Anthropocène énoncé par Crutzen mène à la présentation d'un changement dans la façon de gérer l'environnement global. Nous allons montrer que la structure de son texte amène le lecteur, comme dans un énoncé relevant de la narration, jusqu'à une conclusion s'ouvrant sur la vision d'un Anthropocène caractérisé par la réalisation délibérée et maîtrisée de l'espèce humaine dans son rôle de première force géophysique.

En ce qui concerne la structure du texte, les articles étudiés s'avèrent être remarquablement similaires, nous choisissons donc délibérément de ne pas souligner les variations minimes entre ces trois textes dans la partie qui suit. Le propos de Crutzen sur l'Anthropocène se structure toujours selon une partie introductive qui lui permet de positionner sa proposition par rapport à des précurseurs qu'il se désigne. S'ensuit une partie centrale qui prend la forme d'une énumération des facteurs qui lui permettent d'affirmer que l'humanité est devenue la force géophysique majeure et que nous sommes déjà rentrés dans la nouvelle ère de l'Anthropocène. En conclusion de son récit, il esquisse une ouverture vers un futur rationnel et raisonné au climat maîtrisé par des moyens technologiques. Nous désignerons cette vision par la qualification d'Anthropocène positif, car elle relève d'une approche positiviste, valorisante d'une logique rationnelle dont les sciences et les techniques sont les garantes, tout en offrant une option apaisée et heureuse à la relation entre humanité et environnement.

1.3.2.1 L'introduction : bien choisir ses précurseurs

Dans un premier temps, Crutzen présente un nouveau concept, l'Anthropocène, comme l'ère géologique marquant la sortie de l'Holocène. L'introduction est consacrée à l'inscription du concept dans l'histoire des sciences de la Terre, en identifiant des scientifiques précurseurs de cette discussion. Crutzen soigne la construction de la légitimité de son argument en constituant une généalogie à la théorie qu'il avance, en mobilisant un mythe des origines. Par exemple, il évoque dans les trois articles le géologue du XIXe siècle Antonio Stoppani, qui aurait forgé l'expression « ère anthropozoïque » pour décrire l'influence croissante des activités humaines, au point de constituer une nouvelle grande force tellurique (Crutzen & Stoermer, 2000 : 17 ; Crutzen, 2002a ; 2002b). Mobiliser des précurseurs permet au locuteur de faire valoir l'autorité scientifique de ses prédécesseurs en affirmant que le constat de l'impact tellurique de l'espèce humaine n'est pas le fruit de son imagination mais découle d'une réflexion inscrite de longue date en sciences géophysiques. Il s'agit là d'une

norme caractéristique dans la présentation de textes scientifiques : l'article scientifique constitue un intertexte, car il renvoie à d'autres travaux scientifiques, qu'il discute et auxquels il se compare. Cette comparaison à d'autres références est devenue norme et fait généralement l'objet d'une explicitation de la part de l'auteur scientifique dans les publications de sciences modernes (Berthelot, 2003 : 17).

Centrale dans la suite de l'argumentation, la notion de « noosphère » est mobilisée également très tôt dans les articles. Elle consiste en la caractérisation savante, énoncée dès 1924 par le père jésuite Pierre Teilhard de Chardin[55] et par l'académicien russe Vladimir Vernadsky[56], du « monde de la pensée, afin de souligner le rôle croissant joué par l'intelligence de l'humanité et de ses talents technologiques dans le façonnage de son propre futur et de son environnement »[57] (Crutzen & Stoermer, 2000 : 17 ; Crutzen, 2002b). Cette ode aux capacités de l'humanité est un pivot de l'argumentation, car Crutzen proposera au cours de son exposé que l'Anthropocène souhaitable se caractérise par une « noosphère fonctionnelle », dans laquelle de nombreuses menaces peuvent être écartées grâce aux technologies développées par les humains, dans l'avenir. Notons que la noosphère, quoique se rapportant à quelque chose d'aussi volatile que des idées, semble se définir de façon essentielle et qu'elle n'est pas soumise à une discussion, ni à une mise à l'épreuve dont une

55 Pierre Teilhard de Chardin est une figure intéressante, car souvent mobilisée, du savant précurseur, notamment du transhumanisme et de l'intelligence artificielle (Schlegel, 2017). Mais d'autres approches de maîtrise de la Nature, comme celle portée par l'Anthropocène de Crutzen, se réclament également de sa filiation. Sa cosmologie s'affirme par la vision que l'Homme est cocréateur du Monde (aux côtés du dieu chrétien) et implique que l'évolution du milieu est fonction de l'évolution de l'espèce humaine et que la Création n'est pas à considérer comme une œuvre achevée (Sesé, 2002 : 486). Teilhard de Chardin prône la mise en place d'un système mondialisé, sur le plan spirituel, qui rassemblerait l'humanité au sein du même projet collectif de développement du monde, assuré par l'élan du progrès et la foi chrétienne. Son appréhension de l'évolution de l'humanité et des transformations qu'elle imprime au Monde lui ont valu d'être considéré comme un prophète d'Internet (*ibid.* : 485-491). Il n'est pas anodin que le Père Teilhard se trouve rappelé dans ce rôle de visionnaire par Paul Crutzen quand celui-ci « construit » l'Anthropocène, en fin de compte comme un accomplissement de la vision du père jésuite : il s'agit de faire littéralement le monde, de le refondre dans un projet global rassemblant l'humanité, grâce aux conseils et actions des scientifiques et ingénieurs, assimilés à des guides (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18). Très proche de l'idée d'Anthropocène, Teilhard parle d' « Hominisation » du monde, dont l'avancée est assurée par l'existence d'une sphère spirituelle permettant l'échange des pensées, propre aux humains, la « noosphère » dont le terme bénéficie de plusieurs occurrences au sein de chaque article de Crutzen.

56 Teilhard, Vernadsky et Stoppani sont les précurseurs désignés dans les premiers discours de l'Anthropocène, pour appuyer la définition de celui-ci. Ces trois figures, ainsi que le concept de noosphère, remplissent la même fonction dans d'autres discours présentant l'Anthropocène, sans que les auteurs précisent qu'il s'agit là des précurseurs désignés par Crutzen dans ses discours *princeps* (Lorius & Carpentier, 2010 : 110-112) : cet aspect illustre à quel point les premiers discours de Crutzen sur l'Anthropocène ont été influents, car repris pratiquement tels quels par certains émetteurs cherchant à vulgariser le concept et à alerter la société sur la crise environnementale.

57 « … *the world of thougt, to mark the growing role played by mankind's brainpower and technological talents in shaping its own future and environment* ».

théorie scientifique peut faire l'objet. S'étayant sur la notion de noosphère présentée comme fait indubitable et *quasi* matériel, l'idée d'Anthropocène constitue une vision du monde dans laquelle l'intervention technologique de l'humain sur son environnement paraît naturelle et inscrite dans l'histoire de l'espèce.

Crutzen propose un discours scientifique qui s'appuie sur des sources légitimantes. Toutefois, il propose un concept novateur et surplombant. D'une part, surplombant le monde en terme d'objet, ne serait-ce que par la prétention du concept à aplanir toute temporalité sous son égide, à rassembler toute l'humanité et tout l'environnement sous un même et seul concept. D'autre part, l'Anthropocène surplombe les autres discours scientifiques de la crise environnementale, en constituant un concept fondateur, un cadre cognitif dans lequel les inscrire, tout en utilisant les recherches précédentes pour appuyer sa définition : par ce va-et-vient, le discours de l'Anthropocène est un discours scientifique parmi d'autres et se place pourtant au-dessus de ces autres discours. À la fois autoconstituant et hétéroconstituant, l'Anthropocène émerge comme discours scientifique parmi les discours scientifiques, capable de rassembler tout discours sur les relations entre humanité et environnement en son sein : il « se constitue en thématisant sa propre constitution » (Maingueneau & Cossutta, 1995 : 113). Ces caractéristiques nous permettent de l'aborder en discours constituant, capable de déployer « un système de relation aux autres discours à travers lequel il se constitue et se maintient » (*ibid.* : 115), tout en devenant capable de fournir une légitimation à d'autres discours, qui se le réapproprieront, et à l'espace social et institutionnel dans lequel il se déploie (*ibid.* : 113-117).

1.3.2.2 La démonstration par l'accumulation ou le bilan chiffré d'une planète déréglée : recours à la figure rhétorique de la conglobation

Après une introduction destinée à situer le propos dans un intertexte scientifique, s'ensuit la présentation d'éléments factuels, chiffrés, marquant autant de manifestations de la crise environnementale présente. Ce sont les manifestations du problème, exposées en pourcentage et proportions, et selon des niveaux de technicité qui surpassent les catégories courantes du discours, comme par exemple la distinction entre les différentes régions soumises aux ravages de la pêche dans la citation ci-dessous, qui relèvent du registre

spécialisé des sciences géologiques (« plateau continental » / « *continental shelf* », « régions océaniques de remontée d'eau » / « *upwelling ocean regions* ») :

> « Environ 30 à 50 % de la surface terrestre de la planète est exploitée par les humains. […] Plus de la moitié de l'eau potable accessible est utilisée par l'humanité. Les pêcheries prélèvent plus de 25 % de la production primaire dans les régions océaniques de remontée d'eau et 35 % des régions de plateau continental. […] Les énergies fossiles brûlées et l'agriculture ont causé des concentrations substantielles de concentration de gaz à "effet de serre" – 30 % pour le dioxyde de carbone et plus de 100 % pour le méthane – atteignant leurs plus hauts niveaux durant les 400 derniers millénaires, et cela va continuer croissant. »[58] (Crutzen, 2002a).

> « Cela dépend des scénarios sur les futures consommations d'énergie et des incertitudes liées aux modèles, mais les émissions en hausse et la croissance résultante des concentrations atmosphériques de CO_2 seront à l'origine d'une augmentation de la température moyenne de 1,4 à 5,8°C durant le siècle présent, accompagnée par la montée du niveau des mers de 9 à 88 cm (et de 0,5 à 10 m d'ici la fin de ce millénaire) »[59] (Crutzen, 2002b : 3).

La fonction des articles étudiés ici n'est pas en l'occurrence de rendre compte d'une étude ou de travaux de recherche particuliers que les auteurs peuvent appuyer à l'aide de résultats, mais plutôt de convertir d'autres membres de la communauté à une nouvelle thèse en agitant lesdits résultats, avancés préalablement par d'autres recherches, dans d'autres articles scientifiques. Les articles signés par Crutzen appartiennent toutefois bien à la catégorie littéraire de l'article scientifique, dont un des rôles peut aussi être de convaincre les pairs d'adhérer à une nouvelle idée, qui mériterait développement au sein de la communauté scientifique (Berthelot, 2003 : 32-33). De plus, l'énumération des effets des activités humaines sur la planète remplit également une fonction intertextuelle typique du texte scientifique qui, « hérissé de références » (Latour & Fabbri, 1977 : 84), affirme sa

58 « *About 30-50 % of the planet's land surface is exploited by humans. […] More than half of all accessible fresh water is used by mankind. Fisheries remove more than 25 % of the primary production in upwelling ocean regions and 35 % in the temperate continental shelf. […] Fossil-fuel burning and agriculture have caused substantial increases in the concentrations of "greenhouse" gases – carbon dioxide by 30 % and methane by more than 100 % – reaching their highest levels over the past 400 millenia, with more to follow* ».

59 « *Depending on the scenarios of future energy use and model uncertainties, the increasing emissions and resulting growth in atmospheric concentrations of CO_2 are estimated to cause a rise in global average temperature by 1.4-5.8°C during the present century, accompanied by sea level rise of 9-88 cm (and 0.5-10 m until the end of the current millenium)* ».

légitimité à produire un discours de plus sur l'état d'un domaine de connaissances, un « référent » explicitement construit et constitué d'un « empilement de textes », selon un schéma récurrent en sciences de la nature (*ibid.* : 89).

Si l'exposé de faits scientifiques prend la forme d'une énumération au ton neutre pour rendre compte de façon dépassionnée de la crise environnementale, il n'en constitue pas moins un bilan quantifié d'un problème. Ce dernier dépasse le cadre du discours scientifique et relève d'un statut de problème public : l'égrenage des effets environnementaux constitue le constat d'un désordre naturel, appréhendé comme le reflet d'un désordre moral. Bien que les termes employés ne fassent pas directement recours au pathos, la fonction remplie par le noyau de l'article est néanmoins d'éveiller des émotions qui vont bien au-delà de la fonction d'un simple état des lieux : la litanie des dégradations environnementales crée un sentiment de submersion et d'accumulation chez le lecteur, sans que le style d'écriture ne soit emphatique pour autant. Chaque fait égrené est contenu dans une simple phrase, à laquelle succède la suivante, toujours selon le même ton neutre et factuel. Les nombres utilisés pour rendre compte de l'ampleur de ces dégradations pléthoriques leur donnent un caractère indubitable et irrévocable, sans pour autant générer la représentation d'images concrètes de catastrophes comme on peut en rencontrer dans des textes ouvertement engagés, dans le registre militant écologiste par exemple, ou encore dans les médias (Dörries, 2014 : 185-187). Citer les prévisions et les modèles employés par le GIEC sur des échelles de temps assez courtes (« durant le siècle présent » / « *during the present century* »), ou indéterminées et d'autant plus menaçantes (« et cela va continuer croissant » / « *with more to follow* ») vient renforcer l'argument d'irréversibilité du déroulement du changement climatique, dépendant de l'intensification des activités anthropiques. L'autorité de la parole scientifique mobilise par le discours tout un arsenal symbolique et met froidement en scène un monde sans échappatoire et une humanité prise au piège de sa propre importance et de son pouvoir de destruction, sans jamais le dire en des termes aussi dramatiques et en restant dans un registre apparemment descriptif.

Nous pouvons considérer que cette énumération de termes présentés de façon semblable et pointant tous vers la même idée (épuisement général des ressources et inexorable dégradation environnementale par déploiement de moyens techniques de l'humanité) constitue une *conglobation*, figure de style « qui accumule les arguments pour une même

conclusion » (Reboul, 2013 : 141). Le recours à cette figure influence l'auditoire en l'amenant à partager le point de vue de l'énonciateur, à le suivre jusqu'à sa conclusion, proposée comme solution à cette inquiétante accumulation : l'Anthropocène positif, marqué par l'inversion de la catastrophe climatique grâce aux sciences et aux technologies. En terme d'argumentation, la conglobation permettrait ici d'emmener le lectorat vers le constat de l'escalade en matière de dégradation environnementale, voire de créer une certaine connivence avec l'auteur, dont il partagerait la lassitude face à la situation présente tout en affirmant un attrait prononcé pour les données rigoureuses et chiffrées issues de sources scientifiques, perçues comme objectives et impersonnelles. La conglobation employée par Crutzen correspond bien à une figure argumentative car elle contribue à l'établissement d'une proximité avec le public destinataire, propose une vision particulière du réel en en amplifiant la problématicité (Koren, 2009 : 12-13, 16). De plus, elle influe sur les perceptions du lectorat en générant une émotion, ici de façon tacite, avant que la raison n'organise la façon dont ce lectorat reçoit l'argumentation (Amossy, 2016 : 250-251). Cette accumulation de données, relevant de la paraphrase de bilans établis préalablement par d'autres chercheurs, crée un « effet de liste », utilisé pour donner « une richesse à l'énoncé collapsologique » (Chateauraynaud & Debaz, 2017 : 50) : Crutzen constitue l'Anthropocène en discours de l'effondrement généralisé, la force rhétorique de la conglobation qu'il emploie réside dans sa capacité à éveiller chez le lecteur le sentiment d'être pris au piège, sans échappatoire possible.

Nous allons nous attarder tout particulièrement sur cette figure qu'est la conglobation employée par Crutzen dans les trois textes étudiés (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b), car elle constitue l'une des marques de la fonction rhétorique de ces trois textes. Pourtant, les discours « à caractère purement scientifique » sont souvent considérés, dans les travaux sur lesquels nous nous appuyons, comme ne relevant pas de la rhétorique, contrairement aux discours de vulgarisation (Reboul, 2013 : 4)[60] : nous ne pouvons tout de

60 Selon Olivier Reboul, discours « purement scientifiques » et discours de vulgarisation s'opposent en cela que les derniers sont rhétoriques alors que les premiers font partie des rares types de discours échappant à la rhétorique (Reboul, 2013 [1991] : 4). Nous pouvons opposer à cette assertion qu'il est compliqué, voire impossible, d'identifier avec certitude des textes qui soient « purement » scientifiques et que la limite entre textes scientifiques et textes vulgarisateurs est souvent floue : l'article « Geology of mankind » publié dans *Nature* nous apparaît en être un particulièrement bon exemple. D'autre part, même un discours, que l'on pourrait considérer comme strictement destiné à la sphère restreinte, car spécialisée, d'un domaine scientifique, est émis par un auteur scientifique afin de convaincre ses pairs de la légitimité de ses recherches, de la rigueur de sa méthode et de la pertinence de ses résultats. L'enjeu au cœur de cette activité de communication est, d'un point de vue pragmatique, de maintenir et développer les liens entre

même pas classer les discours *princeps* sur l'Anthropocène comme relevant de la vulgarisation car les supports de publication sur lesquels il paraissent s'adressent à un lectorat scientifique, même s'il est vrai que le point de vue adopté par l'auteur est surplombant, son objectif étant d'introduire une catégorie de pensée et d'inviter la communauté scientifique à en reconnaître la pertinence dans des recherches ultérieures.

En terme de force argumentative, une figure de rhétorique mobilisée dans un texte scientifique peut sembler de prime abord assez faible et, dans le même mouvement, capable d'affaiblir la scientificité perçue du texte, donc la légitimité avec laquelle le message va être reçu par l'auditoire destinataire. Le recours répété à des statistiques très descriptives permet à Crutzen d'éviter l'écueil d'une position catastrophiste, fortement dévaluée dans le monde scientifique (Dörries, 2010 : 888-889, 2014 : 183, 186). Cette conglobation de statistiques manifeste de prime abord peu de force illocutoire[61], l'énumération qu'elle amène n'est pas destinée en elle-même à modifier la vision du monde chez le lecteur, mais simplement à lui donner ou lui rappeler des informations : le potentiel persuasif de la figure de rhétorique, qui est généralement considéré comme relevant surtout de sa capacité à créer de la tension dans l'argumentation, ne relève ici pas du tout d'un recours à l'emphase, ce qui est plus couramment le cas dans les genres littéraires (Bonhomme, 2009 : 6-7). Dès lors, nous sommes amenés à considérer que la figure tire sa force de façon dominante d'un autre de ses facteurs internes que sa seule force illocutoire, son *orientation*[62] (*ibid.*) : elle impulse

interlocuteurs : les actes de langage et leur force illocutoire, leur fonction rhétorique, sont donc au cœur de la constitution et du maintien d'une communauté scientifique. Notre argument pourrait être à son tour remis en question en considérant la distinction entre *persuader* (faire croire) et *convaincre* (faire comprendre). Reboul rejette lui-même cette distinction car il considère qu'elle repose sur une idéologie « par trop dualiste, puisqu'elle oppose dans l'homme l'être de croyance et de sentiment à l'être d'intelligence et de raison, et qu'elle postule en outre que le second peut s'affirmer sans le premier, et même contre le premier » (*ibid.* : 5).

61 La force illocutoire représente la capacité d'un énoncé à agir sur son environnement. C'est une dimension qui vient s'ajouter à un énoncé (caractérisé par son contenu propositionnel) pour constituer un acte de parole ou acte de langage, considéré comme tel car il tend à modifier les relations entre les interlocuteurs (c'est la fonction de l'acte illocutoire en particulier) (Maingueneau, 2009 : 15-16). D'après J.L. Austin, tous les énoncés amalgament trois sortes d'actes, soient les actes « locutoires » (actes de dire quelque chose), « illocutoires » (actes effectués en disant quelque chose) et « perlocutoires » (actes effectués par le fait de dire quelque chose, effet produit sur le récepteur) (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 17). L'énumération déployée par Crutzen au cœur de ses articles semble avoir pour fonction première de simplement délivrer de l'information au lectorat, de manière très neutre, et donc sans chercher à provoquer un effet sur les destinataires du discours. Nous cherchons à montrer que l'effet de cette figure argumentative est latent et échappe à la notion de force illocutoire, évacuée par les normes du discours scientifique, qui se limite à la description. En l'occurrence, la conglobation génère de l'émotion tout en constituant une suite d'affirmations scientifiques indubitables.

62 Nous considérons ici que la force argumentative d'une figure de rhétorique ne relève pas que de sa force illocutoire, mais qu'il est également important de considérer son orientation : il s'agit de sa capacité à accompagner le lecteur dans le mouvement de l'argumentation générale du discours, qui cherche à amener

une vectorisation au discours par accumulation des éléments inquiétants, prépare l'explicitation de la thèse défendue par Crutzen dans sa conclusion, accompagne le destinataire dans le sens de l'argument vers l'adhésion à l'idée d'un Anthropocène positif. En tant que procédé discursif, cette conglobation nous apparaît d'autant plus intéressante que, par son aspect de vérité scientifique et son style purement descriptif, elle a de fortes chances de passer inaperçue aux yeux du destinataire, en sa qualité de figure de rhétorique. Ce qui nous amène à nous interroger sur sa portée en termes émotionnels, au sein de l'argumentation déployée.

Dans l'analyse de Gusfield d'un article scientifique dévolu à la figure du « conducteur-buveur », le sociologue considère que la section réservée à l'exposé de la méthodologie et à la démonstration, si elle joue bien un rôle dans le développement d'une argumentation, ne contient pas l'expression d'une émotion ou d'un jugement de la part de l'auteur, qui s'adresserait strictement à la raison de son auditoire. C'est par la suite que l'article scientifique étudié par Gusfield laisse davantage de place à la figure dramatique et pathétique du conducteur-buveur comme malade nécessitant une prise en charge : l'auteur de l'article étudié par Gusfield a alors recours à un style plus vif qui, toujours selon Gusfield, devient plus ouvertement emphatique et impératif, et mobilise dès lors des émotions dans la structure de l'argumentation (Gusfield, 2009 : 112-113, 117-118). Si Gusfield reconnaît bien une fonction rhétorique à l'article scientifique, il place cependant celle-ci à la marge et en ajout du contenu propositionnel du texte scientifique en lui-même. L'analyse que nous proposons ici nous amène à remettre en question cette apparente dichotomie au sein de la construction de l'article scientifique et à interroger l'usage d'émotions implicites dans la démonstration même. Avec l'argumentation qui construit l'Anthropocène, nous faisons face à un cas de figure où le texte présente la capacité à induire d'un simple énoncé sans émotion mentionnée ni justifiée explicitement une conclusion émotionnelle (Amossy, 2016 : 224-226), en l'occurrence celle d'impuissance face à la marche irrésistible des dégâts causés par l'humanité sur l'environnement global. L'absence de désignation de sentiments et du recours au champ lexical des émotions ne surprend pas dans le registre scientifique, mais cela ne veut pas dire pour autant que les émotions sont absentes de l'argumentation scientifique, qui relève plutôt d'une délicate « intrication du logos et du pathos dans le discours » (*ibid.* : 232-233). Les arguments

le lecteur à adhérer à l'idée centrale défendue par l'énonciateur.

factuels avancés par Crutzen comme autant de symptômes d'une crise climatique et environnementale globale, pris séparément, peuvent être considérés comme des éléments purement rationnels, se rapportant à des résultats de recherches scientifiques antérieures. Mais la façon dont ils s'agencent dans le discours crée une combinaison argumentative en assénant l'information de telle manière qu'elle traduit une émotion face à un bilan objectivement indiscutable. Cet effet est issu de la combinaison étroite d'éléments rationnels et émotionnels.

En développant une réflexion visant à mettre en avant l'usage implicite des émotions dans les premiers articles sur l'Anthropocène, nous ne visons absolument pas à disqualifier l'usage combiné du pathos et du logos dans l'argumentation scientifique. Nous souhaitons particulièrement souligner que le discours scientifique est emprunt des émotions de son émetteur, même si cela se manifeste de façon tacite en raison des normes en vigueur, qui tendent à valoriser un déséquilibre entre ces deux dimensions, au profit du logos. Le bilan de la crise environnementale fait par Crutzen est sous-tendu par les émotions de l'auteur, qu'il s'agisse d'indignation, de découragement ou d'un vif sentiment d'urgence face à l'inaction politique : ce bilan illustre les liens qui peuvent être construits entre la raison et l'émotion discursives lorsque l'auteur n'explicite ni ses émotions, ni pour quelles raisons il souhaite les transmettre à son auditoire. Ne perdons toutefois pas de vue que le constat d'un problème, d'une situation qui devrait être autre aux yeux de l'auteur est la marque chez celui-ci d'un sentiment moral (Boudon, 1994). Ce sentiment relève d'une logique propre à l'individu et peut être considéré comme *fondé*, en cela qu'il repose sur une profonde certitude morale, et bien que ce qui sous-tend ce sentiment ne soit pas directement justifié par l'émetteur (Amossy, 2016 : 236 ; Boudon, 1994 : 26-27, 40), notamment faute d'une identification consciente de sa part (*ibid* : 50) : les raisons à l'origine de l'écriture de l'article et de la prise de position de Crutzen sont simplement listées en tant que faits objectifs et universels, sans être pour autant explicitement désignées par l'auteur en tant que raisons morales. Cette approche de l'utilisation des sentiments moraux dans le discours scientifique nous permet de souligner, à nouveau, la relative porosité entre argumentation normative ou morale et argumentation portant sur le factuel (*ibid.* : 48-49), en l'occurrence sous la forme de données scientifiques. Cette interprétation peut être mise en parallèle avec l'approche littéraire ou dramatique du discours scientifique opérée par Gusfield : il ne s'agit pas de qualifier le discours comme bon ou mauvais, légitime ou illégitime en tant qu'énoncé

scientifique, mais de souligner que le discours scientifique opère une sélection sur le réel, orientée selon une vision d'ordre moral (Gusfield, 2009 : 119-120).

Outre une figure argumentative (conglobation) qui appelle une émotion, la partie centrale de l'article traduit également l'épine dorsale de la certitude morale du chercheur, un aspect qui structure tout le discours en véritable fil conducteur de l'argumentation : les capacités des sciences et des techniques sont valorisées car c'est par elles que l'humanité est en mesure d'évaluer son impact sur l'environnement. C'est pourquoi cette évaluation est strictement délivrée dans un registre qui semble découler directement des sciences et des techniques, un discours de mesures, de proportions, de nombres et de modélisations : un discours se plaçant à un niveau descriptif. Toutefois, Crutzen oriente déjà son discours, par le recours à la figure de la conglobation, vers une fin prescriptive. Le constat environnemental proposé par Crutzen, au ton neutre mais porteur d'un certain désespoir par rapport à la situation actuelle, est très important dans l'argumentation car il va permettre à l'auteur de mieux problématiser, pour conclure sur une proposition de solution pour le futur, qui met en scène l'ordre moral envisagé comme bon et nécessaire à ses yeux. L'intervention climatique en fait partie.

1.3.2.3 La conclusion des textes : mobilisation d'une « rhétorique de l'action »

La partie précédemment analysée dans le déroulement argumentatif des articles sur l'Anthropocène n'apporte pas d'information nouvelle au lecteur. Si les mots techniques participent à l'inscription des textes dans un genre scientifique et contribuent à construire l'auditoire ciblé par le propos de Crutzen, ils ne constituent pas pour autant un apport aux connaissances que possède déjà la communauté scientifique. Ces articles scientifiques sont à considérer comme un effort déployé pour convaincre un public de pairs de la pertinence d'une nomenclature, d'une appellation ou d'un cadre cognitif, qui s'inscrit de façon légitime dans un ensemble issu de la littérature scientifique (constitutif d'un paradigme). Dans ce cas de figure, le discours scientifique « ne transmet pas d'information ; il agit » (Latour & Fabbri, 1977 : 89). La conclusion des articles de Crutzen formule explicitement les représentations que porte selon l'auteur un Anthropocène positif, sciemment et raisonnablement accompli par l'humanité. Il s'agit de convaincre son lectorat d'adhérer et de s'investir dans la réalisation de ces représentations.

La conclusion des articles de Crutzen apporte des éléments de réponse au problème environnemental, précédemment exposé par ses soins sous forme de conglobation. Sur le plan émotionnel, elle vient également proposer un espoir au lecteur découragé par la description des dégâts environnementaux de la partie démonstrative. Il s'agit du changement qui survient à la fin de l'article, que nous considérons comme le déroulé d'une narration : le contrôle technologique de l'environnement est le *deus ex machina* qui vient apaiser les tensions élaborées précédemment, il est porteur de la promesse d'un salut de l'humanité. C'est à ce moment-là qu'intervient l'idée de géo-ingénierie, nommément ou non suivant la publication considérée[63]. L'article est porteur d'un ordre moral qui va bien au-delà de la simple démonstration de l'existence d'une nouvelle ère géologique car il est tourné vers une « rhétorique de l'action » (Gusfield, 2009 : 112-113). Celle-ci contient les moyens de sauver l'humanité et la planète dans le même mouvement, d'apporter les réponses au problème longuement élaboré au cours de l'article et comprend une vision d'ingénierie. Le parallèle est frappant avec l'analyse littéraire de Gusfield : dans l'article sur lequel il se concentre, l'ingénierie sociale vient finalement sauver la société du conducteur-buveur et celui-ci de lui-même, (*ibid.* : 117). Pour valoriser cette rhétorique ouverte sur la réalisation technologique du futur, Crutzen rompt avec le style très descriptif et lisse de la partie centrale de son argumentation et évoque des catastrophes de grande ampleur, qui constitueraient autant d'ombres à la réalisation de sa vision de l'Anthropocène. Les catastrophes qu'il choisit de mentionner pourraient mettre soudainement en jeu la survie de l'humanité, même si leur probabilité d'occurrence s'avère très faible : aucune donnée n'est associée à ces grandes menaces, ce qui tranche avec l'énumération chiffrée de la partie précédente de l'argumentation[64].

Dans les conclusions de chacun des trois articles, Crutzen vante les mérites des sciences et de l’ingénierie pour faire face aux défis et risques futurs et propose une définition d’un Anthropocène dans lequel l'humanité assume délibérément, par des moyens technologiques, sa maîtrise des phénomènes géologiques et climatiques :

> « Une tâche excitante, mais également difficile et colossale, se dessine devant la communauté des scientifiques en recherche globale et des ingénieurs : guider

63 Le terme « *geoengineering* » ne figure explicitement que dans l'article « Geology of mankind », paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a).

64 Nous développerons dans le chapitre 2 quant aux implications de la mobilisation d'arguments ouvertement catastrophistes par Crutzen pour étayer sa vision de l'Anthropocène.

> l'humanité vers une gestion environnementale globale et durable »[65] (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18 ; Crutzen, 2002b : 4).

Si les conclusions des deux communications parues sur des supports scientifiques (la lettre d'information de l'IGBP en 2000 et la revue *Journal de Physique* en 2002), s'adressant à des lectorats plus restreints et spécialisés, sont exactement semblables, la conclusion de l'article de Crutzen dans *Nature* fait l'objet d'un léger effort de reformulation. Peut-être est-ce dû au médium, qui est ouvert à un public davantage élargi que les deux publications précédemment citées, mais la conclusion de l'article « Geology of Mankind » (Crutzen, 2002a) permet surtout à Crutzen d'expliciter sa vision quant aux mesures à mettre en œuvre par les scientifiques et ingénieurs pour « guider l'humanité (…) dans l'Anthropocène » (Crutzen, 2002b : 4), ce qui demeure le message de fond délivré par ses articles sur la nouvelle ère géologique :

> « Une tâche colossale est à venir pour les scientifiques et ingénieurs, celle de guider la société vers une gestion durable sur le plan environnemental pendant l'ère de l'Anthropocène. Cela requerra un comportement humain approprié à toutes les échelles, et pourrait bien impliquer des projets de *géo-ingénierie à grande échelle*, acceptés au niveau international, par exemple pour "optimiser" le climat. »[66] (Crutzen, 2002a ; nous soulignons)

Il s'agit, à notre connaissance, de la première occurrence du terme « *geoengineering* » dans un écrit de Crutzen, quatre ans avant la publication de l'article dédié à l'augmentation de l'albédo terrestre dans *Climatic Change* (Crutzen, 2006a). De façon significative, ce terme apparaît dans le cadre de discours qu'il consacre à la définition de l'Anthropocène, ce qui semble ainsi entériner l'idée d'ingénierie planétaire dans cette anticipation scientifique d'un monde futur. Cela nous amène à considérer que l' « invention » de l'Anthropocène ne propose pas simplement un cadre qui aurait été saisi *a posteriori* par des acteurs sociaux pour y inscrire de façon cohérente la géo-ingénierie : l'Anthropocène a toujours porté le

65 « *An exciting, but also difficult and daunting task lies ahead of the global research and engineering community to guide mankind towards global, sustainable environmental management.* » (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18). La citation du texte de 2002 paru dans le *Journal de Physique* est *quasi* identique : « *To conclude : exciting, but also difficult and daunting task lies ahead of the global research and engineering community to guide mankind towards global, sustainable, environmental management into the anthropocene* » (Crutzen, 2002b : 4).

66 « *A daunting task lies ahead for scientists and engineers to guide society towards environmentally sustainable management during the era of the Anthropocene. This will require appropriate human behaviour at all scales, and may well involve internationally accepted, large-scale geo-engineering projects, for instance to "optimize" climate.* ».

projet de valorisation de l'ingénierie climatique et, du moins dans la version publicisée que nous lui connaissons depuis le début des années 2000, a été *forgé* pour servir de cadre d'inscription aux scénarios de contrôle du climat global. Crutzen propose ainsi une formulation d'ordre symbolique, une vision du monde qui semble introduire logiquement l'IC, constituant une solution au problème global formalisé sous le concept d'Anthropocène.

Chapitre 2 : Variations argumentatives dans l'élaboration de l'Anthropocène. Les tropes d'un monde vu et résolu par la science

Nous nous sommes attardés sur la structure commune des trois articles de Crutzen et sur la construction de l'argumentation qui s'y déroule, afin d'évoluer vers la mise en valeur de l'ingénierie climatique. Nous allons à présent nous intéresser aux variations, souvent minimes à première vue, que présentent ces trois textes dans l'énonciation des arguments. Les transformations de l'argumentation développée, au gré de différentes scènes d'énonciation et de différents supports, nous donnent accès aux stratégies discursives employées pour augmenter la portée argumentative de l'Anthropocène. Il s'agit de sa capacité, en tant qu'argument, à traverser différentes arènes en étant répété d'une façon plus ou moins stabilisée, à travers l'appropriation successive d'énonciateurs divers (Chateauraynaud, 2011a : 120-122). De cette stabilité argumentative dépend donc l'efficacité du discours à faire monde de façon durable et selon un sens partagé par différents acteurs. Émis par un même énonciateur, à travers un discours qui demeure *quasi* identique au fil des trois textes et sur un laps de temps aussi court que deux ans, le discours de l'Anthropocène, alors encore balbutiant, se construit déjà en plusieurs étapes, qui peuvent impliquer l'abandon de certaines références, la simplification de certains arguments, ou encore l'emploi de figures rhétoriques capables de convoquer des images frappantes auprès du lecteur. Dans tous les cas, il s'agit de mécanismes discursifs destinés à rendre la notion d'Anthropocène plus intelligible et solide. Il se trouve que les mécanismes référentiels impliqués dans l'écriture des articles étudiés peuvent relever d'une expression explicite comme implicite, ce qui nous invite à nous interroger plus largement sur le rôle et la place de l'argumentation tacite dans les parutions scientifiques. La comparaison des variations mineures de l'argumentation, au gré des trois textes étudiés, nous permet de rendre saillants des éléments qui appuient la vision cosmologique sous-tendue par cette première définition de l'Anthropocène.

L’article « Geology of mankind » paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a), parmi les trois textes de présentation de l’Anthropocène, est celui qui a fait l’objet du plus de transformations par rapport aux deux articles précédents, si ce n’est dans la thèse défendue par l’auteur, du moins dans le choix des mots employés. Nous partons ici du principe que les deux articles à diffusion plus restreinte car plus spécialisée (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002b) font office de points de comparaison nous donnant accès aux métamorphoses successives d’une même argumentation[67]. Afin d'interroger les représentations du monde présentes dans le discours qui sous-tend le concept d'Anthropocène, nous nous concentrerons sur les modes de présentation d'arguments que le discours de Crutzen fait évoluer d'un texte à l'autre. Les visions du monde ainsi construites fondent la proposition de faire appel à la géo-ingénierie : même si l'auteur s'avère prudent envers cette proposition, celle-ci s'inscrit dans la valorisation de décisions et mises en œuvre techniques ou socio-techniques, portées par les scientifiques et ingénieurs présentés comme seuls capables de trouver des solutions globales à des problèmes d'une grande complexité.

Nous nous intéressons à ces métamorphoses successives de l'argumentation de l'Anthropocène par Crutzen, qui transparaissent également dans la disparition de certains arguments, parce qu'elles constituent autant de marqueurs de passage d'une arène à une autre. L'Anthropocène en tant qu'argumentation acquiert au gré de cette circulation vers des arènes de plus en plus accessibles et ouvertes une certaine robustesse, ce qui se manifeste dans l'affaiblissement ou le renforcement de certains arguments par rapport à d'autres. Il s'agit de constater l'élaboration précoce de la *portée* de l'argument, en ce qu'il chemine progressivement hors d'arènes strictement spécialisées sans subir de transformation majeure, en étant porté par un acteur aux caractéristiques en l'occurrence facilement identifiables et en respectant un cadre normatif (Chateauraynaud, 2011a : 120, 127). Ce dernier est imposé par le médium mais également par la scène englobante, qui se trouve être la scène de publication scientifique : l'énoncé et sa scénographie se légitiment mutuellement, le locuteur se conformant aux normes, de clarté par exemple, considérées comme l'apanage du discours scientifique pour que ce discours soit perçu comme situé sur

67 Il nous faut nuancer l'idée selon laquelle seul le texte paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a) donne accès à des spécificités argumentatives contrastant avec une argumentation commune aux deux autres articles, moins vulgarisés. Par exemple, nous développerons plus bas une analyse de l'influence d'arguments néo-malthusiens sur le discours de Crutzen. Ces idées transparaissent davantage dans l'article paru dans le *Journal de physique IV* (Crutzen, 2002b), l'auteur prenant le choix d'en abandonner le développement dans l'article « Geology of mankind », destiné à une diffusion plus large.

la bonne scène d'énonciation (Maingueneau, 2014 : 125). Ce processus est facilité par le prestige scientifique dont Crutzen est porteur en tant qu'énonciateur de l'Anthropocène. Par ajustements successifs, l'argumentation gagne en visibilité et en clarté, et améliore ainsi ses chances d'être reprise par d'autres acteurs, dans d'autres arènes (sa portée argumentative).

Dans un premier temps, nous nous intéresserons à l'utilisation rhétorique des menaces et des traces de discours catastrophistes, mobilisée à des fins de mise en valeur des capacités des sciences et des techniques à sauver l'humanité d'un Anthropocène dangereux et catastrophique. Nous proposerons ensuite une analyse approfondie d'une métaphore employée par Crutzen dans l'article paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a), par laquelle il procède de l'analogie entre solutions de géo-ingénierie et « *terra incognita* ». L'analyse de cette figure de rhétorique montre qu'elle est destinée à affirmer l'argument de radicale nouveauté et d'entrée dans une nouvelle ère, qui nécessitera l'emploi de moyens innovants, à une échelle exceptionnelle. Cela nous amènera à discuter cette revendication de disruption en replaçant le discours sur l'Anthropocène dans son contexte, tant scientifique que politique. Enfin, nous développerons les implications de la présence de soubassements doxiques dans l'argumentation, qui ont trait aux représentations néo-malthusiennes du problème de surpopulation par rapport à la disponibilité des ressources naturelles.

2.1 L'anticipation des menaces comme stratégie discursive de valorisation de la science

Outre la question de la gestion des populations, Crutzen développe quant à la problématicité de certaines menaces pour consolider sa vision d'un Anthropocène positif, accompli par les sciences et les techniques. En énonciateur scientifique de cette nouvelle ère, l'auteur anticipe des limites scientifiques à l'accomplissement de la réalité future qu'il envisage sous la forme de l'Anthropocène.

La réalisation de la vision prometteuse d'un climat maîtrisé de façon scientifique et d'une gestion environnementale globalisée et raisonnable est soumise à l'absence d'événements catastrophiques, certes rares et peu probables, mais dont la maîtrise échapperait à l'ingéniosité humaine. À cette occasion, les discours de Crutzen ouvrent une fenêtre sur ce qui est envisagé comme catastrophe, ce qui est perçu comme danger et qui suscite la peur en ce début de XXIe siècle. Tout en proposant d'abolir la naturalité des cycles climatiques

en en prenant délibérément le contrôle, Crutzen évoque pourtant ce qui selon lui se rapporterait à des catastrophes qui transcenderaient l'ingéniosité humaine au point d'oblitérer les civilisations :

> « Sans la survenue de catastrophes majeures, comme une énorme éruption volcanique, une épidémie inattendue, une guerre nucléaire à grande échelle, un impact d'astéroïde, une nouvelle ère glaciaire ou le pillage continu des ressources terrestres par des technologies encore partiellement primitives (les quatre derniers dangers, cependant, pourraient faire l'objet de prévention dans une noosphère véritablement fonctionnelle), l'humanité restera une force géologique majeure pour encore de nombreux millénaires, peut-être pour des millions d'années. »[68] (Crutzen & Stoermer, 2000 : 41 ; Crutzen, 2002b : 4)

Ce discours implique que certains risques échapperaient à toute considération socio-technique.

2.1.1 Les catastrophes naturelles

Le discours opère une dichotomie entre les menaces climatiques et environnementales discutées dans l'article et qui caractériseraient l'existence de l'Anthropocène et, d'un autre côté, des menaces soustraites à cette catégorie générale, sans que les raisons de cette séparation ne fassent l'objet d'une justification. Il s'agirait d'événements soudains et dont la naturalité échapperait à toute mesure humaine (éruption volcanique d'une grande violence[69], survenue d'une épidémie) ou bien d'événements que l'humanité pourrait prévenir mais qui s'avéreraient terriblement désastreux si elle n'y parvenait pas. Tout d'abord, il apparaît

68 « *Without major catastrophes like an emormous volcanic eruption, an unexpected epidemic, a large-scale nuclear war, an asteroid impact, a new ice age, or continued plundering of Earth's resources by partially still primitive technology (the last four dangers can, however, be prevented in a real functioning noösphere) mankind will remain a major geological force for many millenia, maybe million of years, to come*.».

69 Suite à l'éruption du Mont Pinatubo en 1991, les scientifiques recueillent des données de première main sur ce type d'événement géologique, d'une ampleur exceptionnelle, alors qu'ils étaient auparavant obligés de se tourner vers des traces géologiques d'explosions de super-volcans dans le passé terrestre, souvent lointain. Le contexte de parution des articles de Crutzen sur l'Anthropocène, une dizaine d'années plus tard, est marqué, pour la communauté des recherches en géosciences et climatologie, par des communications issues du développement de modèles atmosphériques intégrant la collecte de données globales, offertes par l'éruption du Mont Pinatubo (Dörries, 2015 : 26). Les données du passé géologique lointain issues des marques laissées par de telles catastrophes indiquent que ces événements géologiques sont rares mais se sont produits de façon répétée. Pour cette raison, les scientifiques spécialistes du système Terre, tels que Crutzen, sont assurés qu'ils se produiront à nouveau, en considérant des échelles de temps long (*ibid.* : 29), par une forme de projection vers un « futur profond » (par similitude avec le *deep past*).

contradictoire de trouver dans un discours portant la vision d'un Anthropocène technologique et positif un aveu d'impuissance humaine et technique face au surgissement du naturel. Si l'on considère une histoire culturelle des risques et des catastrophes, cette évocation d'une dangereuse naturalité s'inscrit à contre-courant de la vision anthropisée des risques qui prédomine en Occident depuis la Seconde Guerre Mondiale et qui place l'homme au centre de la catastrophe, dans un rôle démiurgique (Walter, 2008 : 221-227). De surcroît, Crutzen sous-entend l'existence d'une délimitation nette entre nature et société en identifiant des risques tels l'éruption volcanique et l'épidémie comme relevant d'une radicale naturalité, ce qui contraste avec le paradigme de la « société du risque » théorisée par Ulrich Beck, comme caractéristique de la fin du XXe siècle (Beck, 2008 : 146-153 ; Walter, 2008 : 239-241). En effet, la modernité décrite par Beck se structure autour de la mondialisation des risques et de l'industrialisation extrême de la nature, ce qui engendre un modèle dans lequel les problèmes environnementaux deviennent des problèmes sociaux dépendants de la vision que l'homme nourrit vis-à-vis du monde, de la façon dont les rapports culturels, politiques et économiques sont constitués. Il en découle que « continuer aujourd'hui à parler de la nature comme d'une non-société, c'est parler dans les catégories d'un siècle révolu, incapables désormais de saisir la réalité qui est la nôtre » (Beck, 2008 : 148).

S'il extrait certains risques de la sphère d'influence humaine, Crutzen discerne néanmoins des risques comme hybrides dans les rapports nature-société car davantage soumis aux capacités de l'humanité à utiliser la technologie de façon coordonnée pour modifier son environnement. La guerre nucléaire, l'impact d'astéroïde et l'ère glaciaire sont ainsi mis sur le même plan et semblent coexister au sein d'une catégorie de catastrophes qui ne seraient pas caractéristiques de l'Anthropocène mais que le développement technologique élaboré au cours de cet Anthropocène pourrait prévenir, « dans une noosphère véritablement fonctionnelle » (Crutzen & Stoermer, 2000 : 41 ; Crutzen, 2002b). En séparant différents niveaux de naturalité des risques évoqués, Crutzen se contredit : alors qu'il désignait des dangers échappant à toute intervention humaine, il se place ensuite en scientifique dont l'objet d'étude se situe dans la nature, mais une « nature-*bis* » (Beck, 2008 : 149) chargée de significations et d'enjeux étrangers à la nature, soumise à la « noosphère », ce monde d'idées et de leurs manifestations technologiques. Il illustre alors l'attitude des chercheurs en sciences de la nature qui, se concentrant sur un objet devenu foncièrement politique, sont

devenus « les *exécuteurs d'une exigence de maîtrise de la nature qui est socialement généralisée* » (*ibid.* : 148).

2.1.2 Menace sur les ressources naturelles et progrès technologique : l'héritage du grand récit du développement durable

Par la suite, le « pillage continu des ressources terrestres par des technologies encore partiellement primitives » est à nouveau évoqué, alors que ce danger est déploré plus haut dans ses articles parmi les causes qui ont établi l'humanité dans les temps passés et présents à devenir une force géologique en réchauffant l'atmosphère. En cela, l'argumentation laisse le lecteur à penser que ce « pillage » est un simple trait caractéristique de l'Anthropocène. Il s'agit en réalité d'un pivot de l'argumentation, car Crutzen nous précise ensuite qu'il ne s'agit pas là du développement de l'Anthropocène positif qu'il appelle de ses vœux. Tout en évoquant une potentielle catastrophe future (qui résulterait d'une simple continuation des comportements actuels), l'auteur opère une modification de son argument précédent en désignant un nouvel aspect responsable de la situation présente : le manque de développement des moyens technologiques.

Si la situation devait rester aussi catastrophique qu'elle l'est déjà, ce n'est pas à cause d'un modèle économique mondialisé ou de choix politiques, mais parce que l'humanité ne sait pas encore ou sait encore trop peu : elle est dans un état « primitif » d'un point de vue technologique et n'est pas en mesure de cesser le pillage. La « noosphère », qui est mentionnée par Crutzen dans une parenthèse, fait office de précision sur le propos mais est à nouveau révélatrice de l'intertextualité du discours de Crutzen avec les travaux de Pierre Teilhard de Chardin et sa vision de l'évolution conjointe de la planète et de l'humanité, auxquels ce passage sur l'évocation de catastrophes renvoie de façon implicite. Cette allusion à la « noosphère » est à relier avec l'assertion selon laquelle Crutzen déplore l'état « encore » primitif des connaissances, ce qui est une façon pour l'énonciateur de marquer son optimisme quant aux améliorations futures des technologies par une humanité toujours en évolution. Que l'humanité sorte d'un âge primitif et façonne le monde par le développement de la science est une idée centrale dans la cosmogonie de Teilhard de Chardin (Sesé, 2002), qui en tire des conclusions quant au rôle de plus en plus important de la science sur la marche du monde, naturel comme social, ce qui n'est pas sans rappeler les

conclusions de Crutzen quant à l'accomplissement d'un Anthropocène technologique et éclairé par les scientifiques :

> « Si la Recherche envahit de plus en plus l'activité humaine, ce n'est ni fantaisie, ni mode, ni hasard : mais c'est tout bonnement que *l'Homme, devenant adulte*, se trouve irrésistiblement conduit *à prendre en charge l'évolution de la Vie sur Terre*, et que *la Recherche est l'expression même (à l'état réfléchi) de cet effort évolutif* non seulement pour subsister, mais pour être plus, non seulement pour survivre, mais pour supervivre irrésistiblement » (Teilhard de Chardin, 1968, cité par Schlegel, 2017 : 68 ; nous soulignons).

Par ailleurs, Crutzen ne prend aucune position quant à ce qu'il entend par « pillage continu des ressources terrestres » : s'agit-il de cesser de rejeter des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, tout en ayant encore recours aux énergies fossiles et aux terres rares ? Ou bien entend-il qu'il est nécessaire de développer et généraliser les moyens nous permettant d'utiliser les énergies vertes afin de sortir définitivement de l'économie carbone ? Les implications politiques de ces assertions ne seront jamais explicitées et nous n'en saurons pas plus sur les moyens concrets à mettre en œuvre pour empêcher la catastrophe, pourtant « majeure », liée à l'exploitation de « ressources » qui ne font pas non plus l'objet d'une caractérisation précise. Nous pouvons en déduire qu'il ne s'agit pas là d'un des enjeux principaux de l'argumentation de Crutzen, qui cherche davantage à valoriser l'idée d'un nouvel âge de l'Homme : un palier supplémentaire de son évolution est à venir et la recherche scientifique et technique y tient un rôle primordial. Le style du discours, c'est-à-dire scientifique, et le fait que le locuteur bénéficie d'une importante légitimité scientifique et politique tendent à cacher aux allocutaires les faiblesses d'un argument et les approximations successives au gré desquelles il se construit. Les caractéristiques de l'auteur et l'inscription dans le genre scientifique, sur un support reconnu dans le monde académique et au-delà (la revue *Nature*), permettent, en fin de compte, une forte dépolitisation de la question énergétique. Si l'on considère les écrits qui précèdent le discours de Crutzen et qui plaident pour une ingénierie climatique qui autoriserait le recours aux « énergies fossiles sans les émissions de dioxyde de carbone » (Parson & Keith, 1998), nous pouvons nous demander dans quelle mesure le discours de Crutzen sur l'Anthropocène

ne vient pas simplement servir cette vision, en éclipsant les enjeux économiques et politiques soulevés par le lien entre climat et énergie[70].

La notion d'Anthropocène définie par Crutzen vient initialement accorder registre d'alarme quant à l'épuisement des ressources énergétiques naturelles avec la thématique du développement technologique. En cela, le schème narratif emprunté par Crutzen succède au « métarécit du développement durable » (Rumpala, 2010a), par lequel il n'est guère étonnant que Crutzen ait été influencé[71]. Fondamentalement, ces deux grands récits environnementaux procèdent d'un déroulement narratif mettant en garde l'humanité face aux limites de la planète : est liée à cette mise en garde la description d'un futur catastrophique à éviter, ce qui motive la proposition, sur le long terme, d'un projet collectif réactif et situé dans un avenir indéterminé (*ibid.* : 114, 119). D'autre part, les récits proposés par Teilhard et Crutzen font appel à une représentation de l'humanité tournée vers un but (atteint par le développement de moyens technologiques, dans leurs cas), ce qui se trouve également être une représentation récurrente de l'humanité, progressant dans le futur sous l'égide du récit du développement durable (*ibid.* : 126-127). Le discours développé par Crutzen pour créer l'assise scientifique de l'Anthropocène s'inscrit de façon cohérente dans un contexte discursif qui lui précède et dont il a besoin pour faire sens. Cette inscription est d'autant plus cohérente que Crutzen fait partie de la communauté scientifique ayant développé l'approche par les limites planétaires, consistant à intégrer les différents domaines perturbés par les activités humaines au sein de la même analyse systémique (Federau, 2017 : 94-95).

Une différence notable entre développement durable et Anthropocène réside peut-être dans la relation à l'idée de progrès : le développement durable offre une « voie médiane » entre

70 Dans une publication ultérieure, consacrée également à l'Anthropocène et se concluant d'ailleurs aussi sur la nécessité de recourir à la géo-ingénierie (Steffen *et al.*, 2007), le propos envers le scénario *business-as-usual* est davantage explicite et prudent : les auteurs, dont Crutzen fait partie, insistent sur les « risques considérables » d'effondrement sociétal liés au maintien de cette ligne de conduite (*ibid.* : 619). Les auteurs désignent l'important décalage temporel, entre les prises de décisions qui structurent le rythme du scénario *business-as-usual* par rapport au rythme du Système-Terre, comme principale cause d'un potentiel effondrement (*ibid*.). En ce qui concerne l'ingénierie climatique, l'argumentation n'est pas symétrique, car passe sous silence toute question de décalage entre temps d'une intervention humaine et temps long du Système-Terre.

71 La thématique du « développement durable » a émergé et s'est renforcée comme cadre politique, administratif, économique et scientifique de plus en plus omniprésent en matière environnementale, particulièrement depuis les années 1970 (Rumpala, 2010a : 122 ; Vivien, 2003 : 13-14). L'expression « développement durable » a ensuite bénéficié d'un mouvement d'institutionnalisation et de visibilité internationale, car elle a été utilisée pour caractériser la « troisième décennie du développement » par l'Assemblée générale de l'ONU, pour la décennie 1980 (Vivien, 2003 : 18).

une écologie guidée par un rejet du progrès technologique et une conception du progrès qui permettra avec certitude de pallier aux répercussions des activités humaines sur l'environnement (Rumpala, 2010a : 112 ; Vivien, 2003 : 15). L'Anthropocène positif énoncé par Crutzen, pour sa part, convoque une vision du futur fortement orientée du côté de la seconde attitude, en mobilisant l'ingénierie climatique et le progrès technologique de façon plus générale comme la « baguette magique de l'ingéniosité » (Malm & Hornborg, 2014 : 64). Un bond technologique semble alors capable de régler un ensemble de problèmes aux niveaux local comme global, en écartant considérations politiques et morales. De ce point de vue, le discours de Crutzen sur l'Anthropocène illustrerait un retour vers la valorisation du progrès techno-scientifique, antérieure aux questionnements sur la crise des ressources qui ont vu émerger le paradigme du développement durable. Il est également possible de voir dans la narration anthropocénique du recours à l'IC un dépassement de ces questionnements au profit d'une vision de l'avenir résolument tournée vers l'action technologique.

2.1.3 Les risques techno-scientifiques rendus invisibles

Parmi les risques et les peurs évoqués par Crutzen, une catégorie brille par son absence : celle des risques technologiques. Aucune évocation de risques sanitaires, toxiques, ou liés au nucléaire civil, par exemple. Le scientifique n'évoque rien qui puisse renvoyer de façon critique à des catastrophes accidentelles survenues dans un passé proche, comme l'explosion de Tchernobyl en 1986 ou celle de l'usine *Union Carbide* à Bhopal en 1984, des catastrophes techniques majeures qui ont pourtant laissé une marque profonde dans l'imaginaire catastrophiste occidental (Walter, 2008 : 294-295). Pour soutenir l'attitude technophile qui sous-tend sa vision de l'Anthropocène, Crutzen tait ce type de potentielles catastrophes comme si leur survenue n'était plus à envisager, comme si le recours massif aux promesses technologiques ne comportait pas de risque et était la seule option de l'humanité pour survivre dans un futur aux forces naturelles hostiles. Nous pouvons également considérer qu'il s'agit là d'une forme de banalisation de la catastrophe qui s'est produite ou qui est en train de se produire (comme c'est le cas pour le changement climatique), dont on considère qu'il est finalement possible d'atténuer les effets grâce à un progrès technologique considéré comme certain, même si l'on en ignore encore la nature et

le fonctionnement. Les catastrophes qui n'ont pas de réalité mais procèdent encore de l'expérience de pensée et relèveraient d'un concours de circonstances très improbable font l'objet d'un investissement plus grand dans le discours sur l'Anthropocène, au détriment de catastrophes socio-techniques normalisées :

> « La catastrophe a ceci de terrible que non seulement on ne *croit* pas qu'elle va se produire alors même qu'on a toutes les raisons de *savoir* qu'elle va se produire, mais qu'une fois qu'elle s'est produite elle apparaît comme relevant de l'ordre normal des choses. Sa réalité même la rend banale. » (Dupuy, 2002 : 84-85)

Les articles écrits sur l'Anthropocène par Crutzen opèrent ainsi une sélection parmi les réalités possibles et illustrent la fonction rhétorique du discours scientifique, sa capacité à occulter les processus idéologiques et politiques qui ont mené à la construction de la « réalité » sélectionnée par le discours (Gusfield, 2009 : 30-31, 107). Crutzen nous conte ainsi un monde dans lequel l'humain n'aura d'autre choix que de prendre le contrôle de son environnement : la survenue d'une période de glaciation et l'assertion selon laquelle l'humanité pourrait l'empêcher traduisent déjà l'importance accordée à l'ingénierie climatique. Crutzen plaide pour la reconnaissance scientifique de l'Anthropocène, même s'il ne signale pas explicitement le lien que cette vision entretient avec la géo-ingénierie dans un premier temps (Crutzen & Stoermer, 2000), pour confirmer ultérieurement sa vision des moyens de lutte contre le phénomène de glaciation planétaire :

> « Il y a peu de doute dans mon esprit que, et ce sera un des aspects caractéristiques de *l'"anthropocène*", les lointaines générations futures d' "*homo sapiens*" feront tout ce qui sera en leur pouvoir pour empêcher le développement d'une nouvelle période de glaciation en ajoutant de puissants gaz à effet de serre artificiels dans l'atmosphère. »[72] (Crutzen, 2002b)

La question d'un nouvel âge de glace, contre lequel l'humanité devrait lutter pour sauver la civilisation, servait initialement de moyen d'introduction à l'idée d'ingénierie artificielle de l'atmosphère dans un lointain futur. Mais cet aspect de l'argumentation de Crutzen a été occulté lors de la publication dans *Nature*. Nous supposons qu'en contexte de production importante de discours climato-sceptiques, ce qui était encore le cas en 2002, l'auteur et ses

72 « *There is little doubt in my mind that, as one of the characteristic features of the "*anthropocene*", distant future generations of "*homo sapiens*" will do all they can to prevent a new ice-age from developing by adding powerful articifial greenhouse gases to the atmosphere* ».

relecteurs ont jugé stratégiquement opportun de ne pas insister sur une théorie qui venait violemment contredire l'alerte concernant le réchauffement global, ou qui risquait du moins d'être reçue comme telle et de venir grossir l'argument climato-sceptique d'une absence de consensus scientifique quant à l'évolution du climat. Crutzen n'explicite pas les échelles de temps concernées par l'expression « lointaines générations futures » / « *distant future generations* », ce qui aurait pu laisser libre cours à différentes interprétations. L'anticipation de cette difficulté de communication pour la publication dans *Nature* renvoie à la question de la délicate transmission d'informations vers le public, par les sciences du climat, du problème que constitue pour elles l'inscription des phénomènes dans le temps long et l'interprétation scientifique à en élaborer : le moment de survenue d'un nouvel âge glaciaire constitue bien un sujet de débat pour la communauté scientifique, mais à une échelle de plusieurs millénaires (Caseldine, 2012 : 334). Cette disparition d'argument d'un texte à l'autre nous rappelle que, outre la cohérence de l'argumentation, le maintien de la crédibilité du médium se pose également comme enjeu lié au développement de l'argument sur le climat et l'Anthropocène. La scène d'énonciation se déploie avec l'article de Crutzen sans jamais faire oublier, par sa scénographie, son inscription dans un journal prestigieux comme *Nature*, qui manifeste une certaine prudence par rapport aux sujets qui pourraient s'avérer controversés, ainsi qu'une volonté de décloisonnement des textes initiaux : la revue vise un lectorat élargi, contrairement aux deux autres supports investis par Crutzen, ce qui nécessite une sélection et une simplification des arguments déployés dans le discours[73].

Cette oblitération d'un argument dans la version du discours parue dans *Nature* nous rappelle que le médium ne se limite pas à un simple moyen de transmettre un discours ou à un réceptacle de ce discours, mais il en commande les contenus et en contraint les usages (Maingueneau, 2016 : 69), en imposant à l'énonciateur, par exemple, d'écourter son texte et

73 Les réflexions de Crutzen sur la lointaine survenue d'un âge de glace et son corollaire technologique font l'objet d'une résurgence dans un discours ultérieur, également dédié à l'Anthropocène (Steffen *et al.*, 2007 : 620). L'article est cosigné par Crutzen et la phrase est reprise quasiment *verbatim* de l'article qu'il publie en 2002 (Crutzen, 2002b), l'intertextualité entre ces deux textes ne fait donc aucun doute. Nous pensons que la vision d'un âge de glace futur figure à nouveau dans l'argumentation parce que les allocutaires sont anticipés comme davantage initiés aux discussions scientifiques portant sur l'environnement global que le lectorat très élargie de Nature. L'article de 2007 paraît dans la revue *Ambio*, dédiée aux recherches scientifiques portant sur les liens entre environnement et activités anthropiques. Si *Ambio* s'adresse à un lectorat de spécialistes élargi aux étudiants et décideurs intéressés, la thématique du support est toutefois fortement restreinte par rapport à une revue généraliste comme *Nature* : https://www.springer.com/journal/13280 consulté le 08/04/2020.

ainsi, d'en modifier la structure[74]. Crutzen est amené à abréger son argument, à cause du format imposé par *Nature*, mais aussi parce qu'il s'agit d'un support destiné à un auditoire plus large : il est impératif pour l'auteur de développer un argument particulièrement clair et structuré, car il n'est pas directement aux prises avec les conditions de réception de son discours écrit (*ibid.* : 77), assurées largement par une publication jouissant d'une visibilité particulièrement grande. Dans *Nature*, le style se doit d'être plus concis et plus direct, ce qui conduit à une reformulation, sous une forme bien plus condensée, des catastrophes qui pourraient gêner l'humanité dans l'accomplissement de l'Anthropocène positif de Crutzen :

> « A moins qu'il y ait une catastrophe globale – un impact de météorite, une guerre mondiale ou une pandémie – l'humanité demeurera une force environnementale majeure pour de nombreux millénaires »[75] (Crutzen, 2002a).

Là encore, nous pouvons repérer un important travail de simplification du propos entre les deux versions parues dans la lettre de l'IGBP (Crutzen & Stoermer, 2000) et le *Journal de Physique* (Crutzen, 2002b), et l'article à diffusion plus large paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a) : tout d'abord, il est visible que l'argument a été épuré. La mention des potentielles catastrophes anticipées par Crutzen, autres que la dégradation environnementale globale et le changement climatique, est beaucoup plus courte dans l'article de *Nature*. Les grandes catastrophes évoquées ne sont plus qu'au nombre de trois et il n'est plus question de les éviter, comme cela pouvait être encore le cas dans le texte paru en 2000. La simplification de l'argument et l'absence de justification quant au choix de ces scénarios du pire opèrent une fermeture à la critique, qui ne peut plus achopper aussi facilement sur des points faciles à identifier. Globalement, l'article paru dans *Nature* (*ibid.*), par son style plus épuré, un contenu plus consensuel et la simplification de l'argumentation, présente au monde une vision de l'Anthropocène davantage certaine que dans les versions précédentes, moins

74 Faisant suite à la publication de l'article co-signé avec Stoermer (Crutzen & Stoermer, 2000) sur l'Anthropocène, l'article « Geology of mankind » paraît dans *Nature* (Crutzen, 2002a) sous l'onglet « *Concepts* » : il ne s'agit pas d'un simple billet destiné à refléter l'opinion personnelle de l'auteur (qui concerne les onglets éditoriaux « *Opinion* » ou « *View of the world* »), mais bien de la présentation d'une nouvelle idée scientifique. Ce choix éditorial traduit une volonté d'accorder à la présentation de l'Anthropocène un statut d'article scientifique dans une revue prestigieuse, qui se soucie de la visibilité de ses articles. Les consignes aux auteurs insistent sur la clarté du propos, l'emploi du style direct et la nécessité d'éviter un vocabulaire trop spécialisé, afin d'être compris par un lectorat élargi, même s'il est formé « principalement par des scientifiques de profession, [mais dont] beaucoup se situent hors de la discipline immédiate de l'auteur » : https://www.nature.com/nature-research/for-authors/write (consulté le 13/01/2020).

75 « *Unless there is a global catastrophe – a meteorite impact, a world war or a pandemic – mankind will remain a major environmental force for many millenia*. ».

sujette à la déconstruction pointilleuse des arguments. Ce travail de reformulation sert une meilleure compréhension et donc une meilleure communication de la proposition de Crutzen et vise très certainement à une meilleure récupération par d'autres acteurs de cette notion, encore émergente en dehors de la communauté des sciences géophysiques en 2002.

2.2 Métaphore de la *terra incognita* et vision de l'expert-pionnier

Crutzen a recours à une métaphore pour évoquer la recherche en ingénierie climatique, qu'il assimile à une « *terra incognita* », mais seulement dans l'article paru dans *Nature* (*ibid.*). Analyser et comprendre le recours à une telle figure de rhétorique est crucial, car ces outils rhétoriques sont capables de constituer « des visions du monde et des instruments pour le changer » (Nerlich & Jaspal, 2012 : 133). Le recours aux métaphores n'est donc pas de l'ordre ornemental, en particulier dans le discours scientifique et dans le cas de technologies émergentes, pas encore opérationnelles : l'emploi d'une métaphore permet de sélectionner et de souligner certains aspects de la réalité dans sa problématicité et d'apporter une solution cohérente avec le cadrage opéré par la métaphore, en l'occurrence pour évoquer des techniques de géo-ingénierie (Baskin, 2019 : 100-101). L'analyse du discours et de l'argumentation enrichit et complète une fois de plus la sociologie de l'émergence des problèmes publics (Gusfield, 2009), en nous invitant à déconstruire plus précisément ce que le recours à une figure de rhétorique bien particulière implique.

2.2.1 Imaginaire de conquête : la Terre comme frontière à dépasser par le progrès

Prolongeons à présent l'analyse de la construction de la robustesse argumentative de l'Anthropocène par le discours, en regardant de plus près l'usage que fait Crutzen d'une métaphore, dans le texte le plus concis et le plus visible qu'il émet au sujet de l'Anthropocène (Crutzen, 2002a). En effet, l'article paru dans *Nature*, est le seul texte, parmi les trois articles constituant le discours *princeps* sur l'Anthropocène, à comprendre l'emploi d'une métaphore pour évoquer l'ingénierie climatique. L'emploi de la métaphore en tant que figure, dans le texte scientifique comme ailleurs, relève des procédés rhétoriques destinés à assurer la clarté et la visibilité de l'argument, en offrant à l'imagination du lecteur une image frappante et culturellement partagée : elle n'est pas un simple effet de style mais joue un

rôle fonctionnel dans l'argumentation (Amossy, 2016 : 248-249), car elle est constitutive de l'argument (Reboul, 2013 : 121-122). Comme nous l'avons mentionné plus haut, la conclusion de Crutzen contient un appel au développement de la recherche en géo-ingénierie, nécessaire selon lui, qu'il formule en ayant recours à une métaphore évoquant à la fois promesses et dangers, dans un futur caractérisé comme recelant des connaissances encore à découvrir :

> « Cela requerra un comportement humain approprié à toutes les échelles, et pourrait bien impliquer des projets de géo-ingénierie à grande échelle, acceptés au niveau international, par exemple pour "optimiser" le climat. À ce stade, toutefois, nous marchons encore largement en *terra incognita* »[76] (Crutzen, 2002a).

Nous souhaitons montrer ici que le recours à cette métaphore ne procède pas d'un choix anodin car il est placé là pour susciter chez les allocutaires une image frappante et séduisante. Cette image prend son sens non pas en elle-même mais en fonction de la situation rhétorique dans laquelle elle se place : il s'agit là d'une importante caractéristique d'une métaphore efficace, de « bon ton » (Booth, 1978 : 53). Elle vient clore l'article en guise d'ouverture vers l'avenir, faisant écho au peu de développement et de connaissance dont la géo-ingénierie fait l'objet, d'après l'auteur. Nous allons décomposer les éléments qui constituent la métaphore « nous marchons encore largement en *terra incognita* » / « *We are still largely treading on* terra incognita » pour en comprendre les mécanismes argumentatifs, tant par renvoi à des éléments de contexte qu'en mobilisant des références implicites.

« *Terra incognita* », « terre inconnue », est une expression dont les origines historiques renvoient au domaine de la cartographie. Les aires encore inexplorées étaient ainsi désignées et les cartographes médiévaux représentaient ces endroits au-delà des limites du monde connu comme parfois peuplés de créatures fantastiques, du moins selon une représentation largement partagée de nos jours[77]. L'expression « *terra incognita* », répandue

76 « *This will require appropriate human behaviour at all scales, and may well involve internationally accepted, large-scale geo-engineering projects, for instance to "optimize" climate. At this stage, however, we are still largely treading on* terra incognita ».

77 Les cartes datant du Moyen Âge figurant des dragons et monstres associés à la *terra incognita* sont en réalité très rares. Cette représentation visuelle de la *terra incognita*, bien que présente sur certains documents, ne serait pas à considérer comme une généralité historique : il était plus courant pour les cartographes médiévaux d'inventer des terres et des îles inconnues lorsqu'ils faisaient face à un grand vide dans leurs représentations des mers et océans (Livingstone, 2002), pour donner forme aux conjectures raisonnables des explorateurs et savants quant à l'existence de terres habitées ou non (Nuti, 2009). Déjà au

dans le domaine des sciences au sens figuré, mobilise un imaginaire lié au fantastique et au monstrueux, aux richesses encore à conquérir comme aux dangers qui les gardent. En terme de relation savante au monde, elle comprend également l'idée d'une vision du monde compris dans la diversité de ses modalités (Besse, 2015 : 157) : les cartes dessinées au Moyen Âge rassemblaient des informations tant dessinées qu'écrites, mêlant représentations religieuses, imaginaires, historiques et scientifiques (De Craecker-Dussart, 2010 : 175).

Le recul de la *terra incognita* historique a finalement lieu de façon importante lors des grandes explorations, et la notion disparaît des cartes avec le développement de la géographie, du XVIe au XVIIIe siècles. Les cartes qui en résultent unifient la Terre par un effort d'uniformisation métrologique, font exister de nouveaux lieux, d'abord abstraits, puis bientôt appelés à devenir des colonies et des États-nations (Besse, 2015 : 158, 164 ; Höhler, 2015 : 169-170). Nous touchons là à un autre aspect du potentiel évocateur de la *terra incognita* : l'idée de conquête et de colonisation de nouveaux horizons et la refonte de la répartition géopolitique du pouvoir. La *terra incognita* est fortement connotée dans l'imaginaire occidental comme recelant les ressources et l'espace nécessaires à un nouveau départ, passant par une refonte volontaire du climat, explorée par la pensée savante. Pour les élites françaises et britanniques du XVIIe siècle, le Nouveau Monde représente une opportunité de s'emparer d'un passé autre pour recommencer l'histoire, en refaçonnant une terre vierge : de manière frappante, les préoccupations climatiques et l'impact maîtrisé de l'homme sur l'évolution des climats sont alors déjà au cœur de cette conception du nouveau continent, qu'il s'agit de rendre davantage propice au peuplement par les colons et au développement de l'agriculture (Fressoz & Locher, 2020 : 31). Tout comme le discours construisant l'Anthropocène de Crutzen, la référence à l'évolution de la cosmographie propose une mise en scène de l'action unifiante des connaissances humaines occidentales sur les mondes et, plus largement, de la réflexion quant à la place de l'humanité dans le monde. Ces représentations procèdent d'une mise en lumière des limites à dépasser et constituent une rhétorique de la conquête pour achever la réalisation d'une cosmogonie, forcément globale mais encore parcellaire, qui est constituée en but à atteindre selon un imaginaire occidentalo-centré.

Moyen Âge et également au début de la Renaissance, les créatures mythiques et imaginaires étaient dessinées sur les cartes à des fins ornementales et pour caractériser des terres et mers connues mais considérées comme sauvages et dangereuses : aux marges de la carte, les régions les plus lointaines du centre du monde civilisé – situé à Jérusalem puis en Europe – étaient ainsi associées à une iconographie emprunte d'exotisme du point de vue occidental (Lévy, 2008 : 34-38).

Bien que le terme « *terra incognita* » n'apparaisse pas déplacé dans un contexte d'énonciation scientifique, il s'agit encore d'une référence commune que l'auteur adresse à un public doté d'un capital culturel suffisant pour comprendre cette expression latine et en interpréter le sens figuré. Elle renvoie à une importante fonction de la figure argumentative : établir un lien avec le public destinataire et invoquer de façon immédiate chez celui-ci une certaine vision du réel (Amossy, 2016 : 250-251).

2.2.2 Les mécanismes de la métaphore en tant que figure de sens

En concluant son article scientifique sur les derniers mots de « *terra incognita* », Paul Crutzen établit une analogie entre, d'une part, compréhension et maîtrise du climat global, et d'autre part, les terres vierges et dangereuses, que des explorateurs intrépides seraient amenés à fouler, voire à coloniser tôt ou tard. Les explorateurs, ainsi que les traits et valeurs qui leur sont implicitement associés (esprit de conquête, audace, ambition, courage, discernement, intuition, innovation), renvoient à la catégorie cible que sont les chercheurs en ingénierie climatique. Si l'on se place dans une perspective temporelle et globalisante, il est possible de considérer que cette « terre inconnue » (domaine source de la métaphore, entité conceptualisée sans modification) renvoie à la planète (domaine cible de la métaphore, entité conceptualisée selon une autre entité), à l'environnement global que l'humanité doit encore maîtriser pour créer le futur raisonné décrit par Crutzen. La métaphore consiste en une projection du domaine source vers le domaine cible, qui se comprend selon des éléments de contexte et n'est jamais que partielle (Koller, 2009 : 5-6). Comme le montre l'exemple analysé, cette projection peut être plurielle, à facettes multiples et être comprise sur plusieurs niveaux de référence. Constater que la métaphore de la *terra incognita* procède de plusieurs analogies partielles entre différentes catégories permet de considérer la force argumentative de cette figure, qui mobilise un imaginaire très riche et constitue à elle seule un paramètre linguistique qui introduit une importante part d'interdiscursivité dans le discours de Crutzen sur l'Anthropocène. De façon pragmatique, la métaphore sert la mise en récit de la géo-ingénierie dans l'Anthropocène, en valorisant l'idée de dépassement d'une frontière et les promesses technologiques futures. Il s'agit de rassembler le lectorat par la mention d'une image facilement accessible.

En analyse du discours coexistent plusieurs conceptions de l'analogie et de la métaphore, en tant que figure contribuant à l'argumentativité du discours ou non. Nous insistons ici sur la métaphore de la *terra incognita* parce que nous considérons qu'elle est importante dans la façon dont Crutzen développe son argument et cherche à convaincre ses allocutaires, à tel point que parler de *terra incognita* pour évoquer la recherche en IC intègre l'argument et ne se contente pas de le servir. En terme de mécanismes, la métaphore condense une analogie, qui établit un rapport entre quatre termes : en adoptant une nomenclature différente que celle utilisée par Veronika Koller (*ibid.*), nous pouvons également « appeler *thème* l'ensemble des termes [...] sur lesquels portent la conclusion » [la recherche en géo-ingénierie et la communauté de recherche qui y est impliquée] et « appeler *phore* l'ensemble des termes […] qui servent à étayer le raisonnement » [l'exploration de la *terra incognita* et les explorateurs qui l'ont conquise] (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 501). Le phore est, comme c'est le cas la plupart du temps, mieux connu que le thème (*ibid.*), ce qui permet d'éclairer la structure de ce dernier, de rendre l'argument davantage tangible pour le lectorat de *Nature*, dont tous les membres ne sont probablement pas familiers avec les enjeux liés à la géo-ingénierie en 2002. Les allocutaires sont appelés à investir un nouveau thème, une représentation des promesses de la géo-ingénierie à travers cette métaphore, trope[78] dont Aristote disait qu'il doit être clair, neuf et agréable (Reboul, 2013 : 127).

L'emploi de cette métaphore par Crutzen comprend une part de mystère et d'inconnu car il n'explique pas tous les tenants et aboutissants de son choix rhétorique, mais la référence culturelle contenue par le phore est suffisamment évidente pour que la lecture de ce trope soit plaisante à élucider et tout de même facile à comprendre. L'emploi de cette métaphore n'ajoute pas simplement un effet de style pour séduire un lectorat élargi au-delà d'un domaine scientifique strictement spécialisé, il constitue l'argument de Crutzen en clôture du texte en convoquant un nouvel espace, une idée de ce que pourrait être le réel, atteignable exclusivement par le développement des connaissances en géo-ingénierie, auquel la métaphore donne ainsi activement du sens : « Si l'argument est le clou, la figure est la manière de l'enfoncer ... » (*ibid.* : 122).

L'analyse de ce cas illustre l'intérêt du recours à la figuralité dans l'argumentation, même scientifique, car la métaphore est porteuse d'une force évocatrice bien plus importante que

78 La métaphore est un trope, « un signifiant pris dans le sens d'un autre », ce qui en fait une figure de sens (Reboul, 2013 : 127).

l'argument, ou en l'occurrence l'ensemble des arguments, qu'elle condense (Amossy, 2016 : 252-253). L'image convoquée de façon soudaine par la *terra incognita* est plus éclairante pour le lectorat que de décomposer l'argument de façon détaillée et lui permet d'investir cette vision de façon subjective, l'invitant à penser par lui-même les implications de la conclusion de l'article. Celle-ci sous-entend qu'il est nécessaire d'investir rapidement le développement de la recherche dans les technologies permettant un réglage global de certains paramètres environnementaux : il eût été bien moins plaisant de le lire de la sorte, car bien moins évocateur d'une vision romanticisée des développements technologiques et du monde futurs. L'expression « *terra incognita* », combinée à un verbe de déplacement conjugué à la première personne du pluriel au présent continu (« nous marchons encore » / « *we are still largely treading* »), constituent la métaphore dans son ensemble et dessinent une vision qui inclut le lecteur dans l'action, l'invitant, par l'imagination, à prendre part à l'aventure qu'évoque cette dernière phrase. L'action désignée comme « marcher » ou « arpenter » / « *tread* » est encore en cours par rapport au moment d'énonciation comme l'indique l'emploi du *present progressive* en langue anglaise, et souligne l'important niveau d'ignorance dans lequel se trouvent les scientifiques vis-à-vis de la maîtrise du climat, de façon particulièrement immédiate.

Il se trouve que cette métaphore n'est mobilisée qu'en conclusion de l'article paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a), ce qui marque un point de différenciation discursive avec les deux autres premiers articles de Crutzen sur l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002b) : la revue *Nature* est investie par l'énonciateur comme porteuse d'enjeux plus importants en matière de visibilité, ce qui motive l'utilisation d'une figure argumentative capable de générer une image partagée largement, selon un style généralement considéré comme plus littéraire. Recourir à la figure de ce Nouveau Monde inscrit le discours de l'Anthropocène dans un « horizon narratif », qui mobilise des représentations de nouveau départ pour une humanité pionnière, à l'instar de la construction narrative de la nation états-unienne et de l'imaginaire littéraire et cinématographique dont elle est porteuse[79] (Salmon, 2008 : 10). Profondément ancré dans l'imaginaire nord-

79 Nous mobilisons beaucoup la notion d'imaginaire dans notre discussion de la métaphore *terra incognita*, sans pouvoir prendre le temps d'élaborer une discussion critique à propos de ce terme. Nous n'avons bien évidemment pas accès à la représentation personnelle de Crutzen en tant qu'énonciateur de la métaphore, et préférons donc interroger les représentations culturelles largement partagées auxquelles l'image de la *terra incognita* peut renvoyer le lecteur. Nous tenons toutefois à prendre du recul par rapport à l'idée de mythes fondateurs archétypaux, auxquels la découverte et la conquête de l'Amérique du Nord appartiennent, comme en témoigne une production littéraire et cinématographique très abondante. Nous

américain, car lié à la représentation de la conquête de l'Ouest, ce « mythe de la frontière » (Neyrat, 2016 : 91-92) n'a cessé d'alimenter les discours porteurs de l'idée d'avancées scientifiques permettant de façonner le monde durant le XXe siècle, notamment pour évoquer les promesses de la physique atomique puis des nanotechnologies (Bensaude-Vincent, 2009 : 6-7). Cette figure mythique trouve un écho dans la métaphore de la *terra incognita* employée par Crutzen : c'est désormais la connaissance complète des mécanismes du système Terre qu'il est question d'atteindre, pour prendre le contrôle délibéré de la planète, constitutive en elle-même d'une nouvelle frontière. Une telle métaphore de la conquête dessine une image globalisante de la Terre et de son environnement, dont les mystères sont encore à dévoiler et à contrôler grâce au progrès technique.

Le recours à la métaphore de la *terra incognita* se retrouve dans un discours ultérieur que Crutzen produit au sujet de l'Anthropocène (Steffen *et al.*, 2007 : 614). Dans l'article de 2007, cosigné par Will Steffen et John McNeill (respectivement, climatologue et historien)[80], les mécanismes de cette figure s'avèrent néanmoins différents car ils ne constituent pas un argument dédié à la géo-ingénierie, mais bien aux conditions sous l'Anthropocène, désigné comme une période marquée par une importante incertitude :

> « Les activités humaines sont devenues tellement omniprésentes et importantes qu'elles rivalisent avec les grandes forces de la Nature et poussent la Terre vers une *terra incognita* planétaire »[81] (*ibid.*).

L'article paru dans la revue *Ambio* en 2007 réemploie de nombreux arguments et tournures directement issus du discours *princeps* de Crutzen sur l'Anthropocène. Ainsi la présence de cette métaphore n'est qu'un exemple parmi d'autres de ces emprunts intertextuels. Cette fois-ci, l'occurrence de la *terra incognita* se fait dans l'introduction de l'article, et non pas dans sa conclusion : la figure est impliquée dans la problématisation de l'argumentation développée au gré de l'article. Les termes auxquels renvoient l'analogie ont toutefois été

ne considérons pas que les imaginaires mobilisés par évocation de la *terra incognita* sont complètements universels, et nous contentons d'en évoquer certains. Ce n'est pas l'objet de notre travail, mais il aurait été pertinent et plus précis d'approfondir cette analyse en cherchant à retracer la circulation de la métaphore de la *terra incognita* au gré des textes scientifiques et de divers énonciateurs, selon une approche particulariste (Di Filippo, 2019).

80 Au même titre que Crutzen, Steffen et McNeill sont membre de l'*Anthropocene Working Group*, un groupe de travail interdisciplinaire dont l'objectif est de statuer quant à la réalité stratigraphique de l'Anthropocène et d'en définir les bornes temporelles (Quenet, 2017 : 268).

81 « *Human activities have become so pervasive and profound that they rival the great forces of Nature and are pushing the Earth into planetary* terra incognita ».

modifiés, ou plutôt élargis : ce n'est plus la recherche en ingénierie et le développement d'une intendance planétaire qui constituent une *terra incognita* à explorer pour les scientifiques, mais le Système-Terre dans son ensemble qui est désigné par les auteurs comme un tout nouveau monde. L'image mobilisée par l'argument apparaît dès lors plus alarmante qu'en 2002, car elle n'évoque plus de solution potentiellement prometteuse pour l'exploration et la création du futur planétaire. Cet exemple illustre l'évolution des discours de Crutzen au fil du temps, qui se détourne progressivement du ton encore relativement positif et confiant de ses premiers articles pour développer des discours plus sombres, afin de valoriser néanmoins les mêmes arguments quant à sa vision du monde sous l'Anthropocène et le rôle de l'ingénierie climatique dans celui-ci (*cf.* Chapitre 4).

2.2.3 Recours à la métaphore et implicite

L'expression « nous marchons encore en *terra incognita* » (Crutzen, 2002a) est analysée ici comme une métaphore. Nous avons montré que la métaphore de la *terra incognita*, dans le texte de Crutzen, se comprend par la mobilisation de plusieurs analogies. De plus, elle constitue également une référence à un imaginaire lié à l'exploration savante du monde, tout en proposant une référence culturelle commune dans laquelle peut se reconnaître le lectorat destinataire. Le recours à cette expression constitue également une *allusion*, en particulier vis-à-vis de l'histoire des explorations et découvertes, à laquelle elle renvoie. En effet, les différents niveaux d'interprétation que nous proposons relèvent du sous-entendu, qui se trouve au soubassement des mécanismes analogiques à l'œuvre ici. Cependant, les études des figures que propose l'analyse argumentative apparaissent constituer généralement des catégories mutuellement exclusives quant à ce qui relève du sous-entendu (c'est le cas de l'allusion) et ce qui relève de l'analogie (mécanismes mis en lumière dans l'analyse de la métaphore), deux procédés rhétoriques aux fonctionnements discursifs généralement analysés de manière distincte dans les traités de rhétorique (Amossy, 2016 : 252-253)[82]. Insister sur le rôle du sous-entendu mobilisé à travers la métaphore de la *terra incognita* nous permet de nous éloigner de cadres d'analyses plus rigides sur la figuralité de la

82 Les catégories employées en analyse du discours peuvent néanmoins évoluer suivant la période ou l'école considérées. De plus, la métaphore procède de l'analogie sans comporter une mention explicite de tous les termes qu'elle rassemble (contrairement à la comparaison, par exemple). Dès lors, il est possible de considérer que toute métaphore relève partiellement du sous-entendu. Nous souhaitons simplement souligner qu'au cours de nos lectures sur les procédés argumentatifs, la métaphore en tant que figure et le recours à l'implicite sont généralement strictement séparés dans les classifications d'analyse et que leurs argumentativités respectives portent sur différents aspects. Nous avons souhaité ici rapprocher ces procédés au travers de l'analyse proposée.

métaphore pour en interroger les effets dans la trame du discours qui établit une première vision liant Anthropocène et possibilités de l'ingénierie climatique.

Nous pouvons nous demander, à travers l'analyse de cet exemple qui semble relever simultanément de l'analogie et de l'implicite, par quels procédés les effets de deux figures de rhétorique peuvent coexister en un seul trope. Nous pouvons également, dans la continuité des travaux de Wayne C. Booth, dépasser cette apparente dichotomie entre analogie et recours à l'implicite et considérer la centralité de l'implicite dans les mécanismes de la métaphore. Celle-ci constitue une figure argumentative qui procède par analogie afin de délivrer un argument de manière condensée et plus frappante que sous sa forme développée : comme d'autres figures, elle communique bien au-delà de ce que les mots utilisés signifient littéralement (Booth, 1978 : 54), ce qui se trouve être la définition-même d'un mécanisme discursif implicite. Ce qui relève du sous-entendu apparaît alors central dans l'argumentativité de la métaphore puisque cela lui apporte concision et efficacité dans le même mouvement (*ibid.* : 57), sans pour autant constituer un trait caractéristique de toutes les métaphores. L'implicite permet l'introduction dans le discours d'une dimension interdiscursive, en enrichissant l'article, en l'occurrence scientifique, d'une combinaison de références hybrides issues d'autres discours et genres sur lesquels l'auteur s'appuie pour convaincre (Koller, 2009 : 5-6). En suivant cette approche des mécanismes à l'œuvre dans la métaphore de la *terra incognita*, nous pouvons conjuguer analyse des catégories qui constituent la métaphore avec l'analyse des figures et connotations issues de l'imaginaire : la *terra incognita* renvoie fortement à ce dernier, mais de manière exclusivement implicite dans le discours étudié.

La métaphore de la conquête, par évocation de la *terra incognita* employée par Crutzen en conclusion de son article pour *Nature* est une ouverture vers une gestion scientifique et raisonnée du climat. Nous pensons que la nouvelle ère géologique proposée a été élaborée spécifiquement pour soutenir cette idée sur le plan argumentatif. En effet, l'Anthropocène dessine un monde dans lequel le recours à la géo-ingénierie s'inscrit de façon logique et *quasi* implicite, sans que Crutzen n'investisse une argumentation spécifiquement orientée vers la défense de la recherche en ingénierie climatique, du moins, pas encore en 2002[83]. Au-delà d'un simple avertissement, la *terra incognita* renvoie davantage à un domaine qui

83 En 2006, Crutzen investit ouvertement la thématique de l'ingénierie climatique en y consacrant un article entier dans la revue interdisciplinaire de sciences environnementales *Climatic Change* (Crutzen, 2006a).

se prête à l'exploration et au développement, par la recherche scientifique. Les ingénieurs et scientifiques qui se pencheront sur ce sujet, si l'on file la métaphore, sont assimilés à des explorateurs, à des conquistadors. Il s'agit d'un processus rhétorique de valorisation des chercheurs et ingénieurs, d'un appel à un investissement (symbolique et financier) nécessaire dans leur rôle de guides, mentionné par Crutzen dans la phrase précédente, vers un nouveau monde, cette *terra incognita* faisant figure de « Terre promise », qui assimile un climat futur maîtrisé à un continent encore inconnu. L'Anthropocène constitue « un grand récit dont les scientifiques sont les héros » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 97-101), dans lequel le dépassement nécessaire d'une nouvelle frontière ne semble pouvoir se faire que grâce à cette élite désignée par Crutzen en guide du reste de l'humanité.

2.3 Situer et défendre une vision de l'expertise scientifique dans le régime climatique

Nous avons exposé les mécanismes à l'œuvre dans la construction et la mobilisation de la métaphore de la *terra incognita*, qui établit une analogie entre géo-ingénierie et territoire inconnu, porteurs de possibilités nouvelles à explorer. Nous pouvons compléter cette analyse et remettre en question l'argument de radicale nouveauté qu'amène Crutzen par l'emploi de cette métaphore à l'occasion de la publication dans *Nature* (Crutzen, 2002a). Il est en effet nécessaire de prendre en compte le contexte de gouvernance climatique dans lequel ce discours émerge et dont il est à considérer comme dépendant, en cela qu'il est « pris dans la trame des discours qui le précèdent et l'entourent », comme tout discours (Amossy, 2016 : 9).

Le discours expert de Crutzen revêt une dimension d'alerte environnementale dans ses premiers articles sur l'Anthropocène : le début des années 2000 est encore marqué par un contexte de production relativement importante et visible de discours climato-sceptiques, qui, s'ils reconnaissent la réalité du réchauffement global, dénient fortement l'implication des activités humaines dans celui-ci (Boykoff & Boykoff, 2004 : 125, 129-130). Les discours médiatiques sur le changement climatique soulignent encore l'importante incertitude des résultats livrés par la recherche climatique, avant de passer à un registre plus alarmiste quant aux conséquences du réchauffement climatique au tournant de 2003 (Aykut *et al.*, 2012 : 164-165). En affirmant l'existence de l'Anthropocène, Crutzen prend donc

position sur l'échiquier scientifique, mais également politique et idéologique. En effet, le nouveau concept qu'il avance lui permet d'affirmer l'ampleur de l'impact environnemental des activités humaines sur le globe : alors que certains discours cherchent à amoindrir cet impact, Crutzen inscrit l'humanité parmi les plus puissantes forces telluriques (Crutzen, 2002a). Comme nous l'avons souligné plus haut, le cœur de ses premiers articles est dédié à la description cumulative des effets de l'humanité sur différents aspects de la biosphère, en soulignant la potentielle aggravation de la situation si l'Anthropocène devait continuer sur la même trajectoire.

Le récipiendaire du Prix Nobel défend sa vision, aux implications éminemment politiques, du rôle des chercheurs dans la société, porteuse d'échos technocrates et technophiles. Cette vision du rôle idéalisé du discours scientifique dans la gouvernance, encore à venir, du système Terre s'inscrit dans la continuité de la façon dont les arènes onusiennes climatiques ont été configurées dès les années 1990, avec une prédominance marquée pour une vision globalisante, une considération du climat comme un bien public mondial et une foi en la capacité des sciences à considérer le climat au-delà des intérêts nationaux. Cette « fiction du tous ensemble » (Aykut & Dahan, 2015 : 430-433) conduit à une tendance, que l'on identifie bien dans la notion d'Anthropocène élaborée par Crutzen, à invisibiliser les particularités politiques et sociales aux échelles locales et à considérer le problème climatique et les solutions potentielles pour y remédier selon une approche de gouvernement scientifique global.

La vision du rôle des expert scientifiques, assimilés à des explorateurs et bâtisseurs du nouveau climat de l'Anthropocène ne s'inscrit pas, pour sa part, dans la configuration du processus d'expertise apporté par le GIEC, au sein duquel les auteurs scientifiques sont représentatifs de deux acceptions de l'expertise : d'une part, la plupart des chercheurs passent en revue les résultats récemment parus en sciences du climat et sont en cela des « scientifiques experts » chargés de recenser ce que constitue l'état des connaissances de leur domaine (Dahan Dalmedico & Guillemot, 2006 : 420). D'autre part, ceux chargés d'écrire les résumés à l'usage des décideurs sont appelés à se comporter en experts chargés d'émettre un avis fondé sur leurs connaissances scientifiques, en vue d'une décision politique (*ibid.*), illustrant ainsi très directement le rôle fonctionnel incorporé par l'expert vis-à-vis de la chose publique (Claveau & Prud'homme, 2018 : 13-14). Un expert devant

arrêter un avis ne peut le faire strictement sur la base de l'état des connaissances scientifiques, en évolution constante, et mobilise forcément des normes et des valeurs pour émettre sa prescription (Roqueplo, 1997 : 20-22 ; Montpetit, 2018 : 85) : dans le cas des résumés à destination des décideurs du GIEC, c'est une norme incorporée par les rédacteurs, conscients de devoir intégrer les enjeux soulevés par différents intérêts nationaux, tout en soulignant les aspects de consensus scientifique que les rapports complets du GIEC, dans un souci d'exhaustivité et de neutralité scientifiques, ne font pas ressortir. Dans les résumés pour les décideurs, chaque ligne et parfois chaque mot font ainsi l'objet d'âpres négociations (Dahan Dalmedico & Guillemot, 2006 : 420-421).

Par contraste, dans les textes qui cherchent à établir une définition de la période de l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a ; 2002b), les scientifiques semblent directement occuper la place de pionniers de l'humanité, dépassant ainsi le rôle de simples experts auprès d'acteurs chargés de la prise de décision politique, ces derniers s'avérant totalement absents de ces premiers récits de l'Anthropocène. Cette vision de la fonction des scientifiques envers des catégories aussi englobantes que « la société » (Crutzen, 2002a) ou « l'humanité » (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18 ; Crutzen, 2002b : 4) est en rupture avec la réalité sociale et politique qui caractérise l'expertise scientifique au sein des arènes climatiques. Elle dénote un fantasme d'affranchissement du discours scientifique vis-à-vis de la sphère politique, à laquelle incombe la décision finale et la responsabilité en matière d'inaction en terme de mesures contre le changement climatique. L'inaction politique au sujet du problème du changement climatique sera plus explicitement déplorée par Crutzen dans une publication ultérieure (Crutzen, 2006a). En 2002, Crutzen se positionne de manière implicite en scientifique qui adhère à l'idée d'une séparation nette entre science et politique, selon un « modèle linéaire » qui ne correspond en réalité pas du tout aux allers et retours successifs qui s'opèrent entre les deux mondes, notamment dans le cadre du régime climatique (Dahan Dalmedico & Guillemot, 2006 : 421-422). Ce positionnement est supposé garantir l'autonomie de la science et de ses avancées, au point où, dans cet Anthropocène idéal imaginé par Crutzen, la science semble supplanter le politique.

Crutzen imagine un futur dans lequel tout le potentiel de la science et des technologies peut s'exprimer librement, « un futur lointain dans lequel "*homo sapiens*" fera dévier les

météorites et les astéroïdes avant qu'ils ne heurtent la Terre »[84] (Crutzen, 2002b : 4). Cette vision enchantée des capacités de la science à régler des menaces d'ampleur globale vient nourrir un mythe du progrès et présente la particularité d'ignorer totalement les échelons intermédiaires (arènes de débat public, décideurs politiques…) qui, en temps normal, se placent entre une vision du monde futur et sa réalisation par des mesures concrètes. On retrouve cette vision dans des œuvres de science-fiction qui mettent en valeur la figure du scientifique innovant, indépendant et courageux, capable de sauver l'humanité, parfois malgré elle[85]. Outre la valorisation d'une vision pour sauver la planète et l'humanité, le discours de l'Anthropocène défend une vision du rôle du scientifique salvateur dans un monde en danger. Un de ces dangers, plus spécifiquement celui de la surpopulation, traverse le discours de Crutzen de manière tacite et ajoute un élément à prendre en compte dans une gestion future et technocrate de l'environnement global.

2.4 Théories néo-malthusiennes en référence tacite dans l'argumentation scientifique

2.4.1 L'accès aux ressources ou le stéréotype néo-malthusien : l'humanité en exogroupe, les scientifiques et ingénieurs en endogroupe

L'Anthropocène procède d'un mouvement de globalisation du propos, il s'appuie donc sur des catégories très générales pour se légitimer et convoque des références à des problèmes environnementaux dont la formulation lui pré-existe. Crutzen va investir des manières de mentionner l'humanité et les risques qu'elle encourt, en les transformant légèrement d'un article à l'autre. Les catégories employées pour rendre compte du caractère de globalité des phénomènes évoqués peuvent subir quelques changements dans les choix sémantiques. Dans la conclusion de l'article de *Nature,* Crutzen ne parle plus du devenir de l'« humanité » mais plutôt de la « société » :

84 « … *far to the future, "*homo sapiens*" will deflect meteorites and asteroids before they could hit the Earth* ».

85 Nous pensons à des films catastrophes comme *Armageddon* (Bay, 1998), dont le thème central est très exactement la destruction d'un astéroïde (menace évoquée par Crutzen dans ses discours *princeps* de l'Anthropocène) par une équipe héroïque de scientifiques et ingénieurs. Dans le film *Geostorm* (Devlin, 2017), le climat de la Terre est maîtrisé grâce à un maillage de satellites, l'activation du système ayant été décidée unilatéralement par un seul homme, figure glorifiée du scientifique de génie et homme d'action, désabusé par les palabres des instances internationales.

> « Une tâche excitante, mais également difficile et colossale, se dresse devant la communauté des scientifiques en recherche globale et des ingénieurs : *guider l'humanité* vers une gestion environnementale globale et durable »[86] (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18 ; Crutzen, 2002b : 4 ; nous soulignons),
>
> « Une tâche colossale est à venir pour les scientifiques et ingénieurs, celle de *guider la société* vers une gestion durable sur le plan environnemental à travers l'ère de l'Anthropocène »[87] (Crutzen, 2002a ; nous soulignons).

Cette substitution d'un terme extrêmement générique à un autre qui l'est un peu moins est représentatif d'une volonté de l'auteur (et sûrement aussi de ses relecteurs) de purger le texte original de ses connotations potentiellement sujettes à controverses. Ainsi, « humanité » devient « société », aux accents moins essentialistes, pour renforcer la neutralité scientifique du ton de l'article, mais également atténuer l'idée catastrophiste implicite que pouvait contenir les conclusions précédentes des articles de Crutzen, et qui pouvaient donner lieu à une interprétation survivaliste : la survie de l'humanité n'implique pas forcément la survie d'une société, d'une forme d'organisation sociale et politique ; la survie d'une humanité n'est en fin de compte pas forcément garante du maintien d'une forme de civilisation. Affirmer que les scientifiques et les ingénieurs guideront « la société » dans l'Anthropocène, plutôt que « l'humanité », apparaît donc plus rassurant car cela suppose le maintien de formes de gouvernement et l'absence d'un effondrement complet des structures sociales et économiques. Dans ce mouvement, Crutzen substitue une catégorie abstraite à une autre, probablement dans l'optique de faire évoluer son discours vers des concepts de plus en plus opérants au gré d'une publicisation de plus en plus élargie pour l'Anthropocène. De plus, parler de « société » et non plus d'« humanité » confère à son discours une plus grande légitimité scientifique, en particulier en se rapprochant du champ lexical des sciences sociales et politiques : avec la publication dans *Nature*, la définition de l'Anthropocène s'affirme comme transdisciplinaire, cherchant à maintenir sa scientificité sans toutefois rester strictement confinée au champ des sciences de la nature.

Notons toutefois que, quel que soit le terme générique utilisé, l'entité mentionnée dans les articles se caractérise par une agentivité passive. En effet, « l'humanité » ou « la société »

86 « *An exciting, but also difficult and daunting task lies ahead of the global research and engineering community to guide* mankind *towards global, sustainable, environmental managemen*t ».

87 « *A daunting task lies ahead for scientists and engineers to guide society towards environmentally sustainable management during the era of the Anthropocene* ».

est constituée en objet sur lequel il appartient à une autre identité collective, constituée par la communauté des « scientifiques et ingénieurs », d'intervenir activement. Ce procédé crée un contraste entre ces deux identités collectives en terme d'agentivité, ce qui conduit à désigner la plus générale et inclusive des deux (l'ensemble de l'humanité mais aussi de la planète) en tant qu'exogroupe, tandis que les scientifiques sont confirmés par le discours en endogroupe. La dichotomie qui en résulte semble éclipser le fait que l'identité collective des « scientifiques et ingénieurs » ne peut pourtant s'extraire de l'identité constituée par l'humanité, à laquelle elle appartient.

2.4.2 La « tragédie des communs » en référence implicite : rapprochement des populations humaines et du bétail

Dans les trois textes de Crutzen, le poids environnemental de la catégorie « humanité » / « société », assimilée à un agent passif et réifié, est présenté comme problématique. Cet aspect problématique est toutefois atténué dans l'article de *Nature* (Crutzen, 2002a), par l'absence de commentaire sur les solutions à mettre en place vis-à-vis de cet aspect particulier. En effet, nous avons noté une modification qui renvoie à un effort de dépolitisation de l'argument pour la publication dans *Nature* : dans sa conclusion, Crutzen mentionne simplement la nécessité d'un « comportement humain approprié à toutes les échelles »[88] (Crutzen, 2002a), sans que cela fasse l'objet d'une spécification ou d'une illustration par l'exemple. Crutzen est davantage explicite dans l'article paru dans le *Journal de Physique IV* :

> « Espérons que, dans le futur, l'"anthropocène" ne sera pas seulement caractérisé par un pillage continu des ressources de la Terre et le rejet excessif de déchets dans l'environnement, mais également par une technologie et une gestion largement améliorées, une utilisation raisonnable des ressources planétaires, *le contrôle des populations humaines* et des animaux domestiques, et de manière générale une manipulation précautionneuse et une restauration de l'environnement naturel. »[89] (Crutzen, 2002b : 4 ; nous soulignons)

88 « *This will require appropriate human behaviour at all scales ...* ».

89 « *Hopefully, in the future, the "anthropocene" will not only be characterized by continued human plundering of Earth's resources and dumping of excessive amounts of waste products in the environment, but also by vastly improved technology and management, wise use of Earth's resources, control of human and domestic animal population, and overall careful manipulation and restoration of the natural environment.* ».

L'idée de contrôle de la reproduction est convoquée par l'association, sur un pied d'égalité dans cette proposition, de l'humanité et du bétail, ce qui sous-entend une assimilation des moyens de « contrôle » à mettre en œuvre sur ces deux entités polluantes. Nous nous attarderons tout particulièrement sur l'idée de « contrôle des populations humaines », qui relève d'une vision néo-malthusienne de l'accès aux ressources et de la nécessité de limiter la croissance de la population. Il s'agit d'une formulation scientifique, aux implications politiques, idéologiques et sociales très prononcées, d'une question incontournable en écologie politique, celle de l'accès aux ressources : le malthusianisme propose comme solution le contrôle de la reproduction humaine, qu'il faudrait drastiquement limiter parmi les classes sociales les plus démunies (Chansigaud, 2018 : 16-19). Ce cadrage strictement limité à la question de la croissance démographique est hérité des théories de l'économiste britannique Thomas Robert Malthus, qui publie sur ce sujet un traité largement diffusé en 1798 (*ibid.* : 16). Il procède d'une naturalisation d'enjeux sociaux en les réduisant à la seule notion de pression démographique sur l'accès aux ressources. Cela constituera une source d'influence pour de nombreux courants de pensée, dont les interprétations faites par Charles Darwin sur les mécanismes de croissance et de diminution de populations animales en fonction de la quantité de ressources disponible, puis pour les théories eugénistes et le darwinisme social à sa suite (*ibid.* : 17-18), mais aussi dans le cadre des réflexions issues des mouvements de justice environnementale (*ibid.* : 219-220).

En terme de réception, le malthusianisme constitue donc une théorie séminale pour différentes approches scientifiques, écologiques et sociales vis-à-vis des ressources environnementales, toujours en lien avec l'idée d'équité dans leur répartition. Pour cette raison, nous proposons d'analyser les traces de ces influences dans le discours de Crutzen comme relevant du soubassement doxique de son argumentation : bien que simplement mentionnés de façon allusive, ces éléments sont au fondement de la vision problématique de la situation écologique que l'énonciateur cherche à partager en mobilisant une certaine emphase, toutefois modérée par le fait qu'il s'agisse d'une publication scientifique, et une prise de position normative assumée. La phrase débutant par « Espérons que » / « *Hopefully* » constitue un des rares moments où Crutzen, en tant qu'énonciateur, se positionne par rapport au discours et se manifeste en tant qu'énonciateur, rompant ainsi avec

les normes de l'écriture scientifique. En effet, « *Hopefully* » constitue une modalité[90] dite appréciative (Maingueneau, 2016 : 114-115) : l'énoncé dit quelque chose du monde, spécifiquement du point de vue de l'énonciateur, qui porte explicitement un jugement de valeur sur ce qu'il décrit. Cette modalisation du discours permet d'introduire une théorie scientifique portant sur le contrôle des populations, sans que l'auteur ne ressente la nécessité d'en proposer une déconstruction ou une explicitation : cela marque le fait que l'argumentation s'appuie sur une évidence perçue, c'est-à-dire des idées et une forme de connaissance devenues opinion (Amossy, 2016 : 119 ; 125). Comme nous venons de le mentionner à propos de l'approche malthusienne de la relation entre taille de la population et accès aux ressources, cette opinion est répandue et partagée, même si ce n'est pas toujours de façon détaillée et réflexive : en cela, elle constitue un aspect de la doxa dans le discours initial sur l'Anthropocène.

De façon plus spécifique, nous préférons qualifier la discrète assertion de Crutzen à propos du « contrôle des populations humaines et animales domestiques » (Crutzen, 2002b : 4) de néo-malthusienne, influencée par des développements issus d'une relecture des théories de Malthus après la Seconde Guerre Mondiale, plutôt que par les textes de Malthus en eux-mêmes. Plus proche de la culture scientifique de Crutzen en terme de période, le spectre de la surpopulation bénéficie en effet d'un nouveau moment de visibilité dans les années 1960, sous forme de discussion sur la « tragédie des communs », amorcée par Garrett Hardin (1968). Nous allons nous autoriser une brève analyse de l'article de Hardin afin de souligner les liens, en matière de vision du monde et de sa population, entre ce texte et celui de Crutzen (2002b). La célèbre formulation de « la tragédie des communs » repose sur l'utilisation d'une figure rhétorique, une métaphore faisant appel à l'idée de pâturages et de troupeaux pour désigner les ressources naturelles et la population humaine. De façon frappante, Paul J. Crutzen met sur un pied d'égalité « le contrôle des populations humaines et des animaux domestiques » pour assurer l'accès aux ressources planétaires (*ibid.* : 4) : ce rapprochement entre humanité et bétail, pour évoquer le même problème environnemental

90 Un énoncé présente des marques de modalité, qui indiquent la relation de l'énonciateur à ce qu'il commente. En effet, tout énonciateur marque sa présence, directement ou non, à travers ce qu'il dit. L'auteur modalise son énoncé afin que sa parole puisse représenter le monde (Maingueneau, 2016 : 114). Il se trouve que tout l'enjeu du discours de Crutzen est de convaincre de la pertinence de l'Anthropocène comme façon de dire le monde. Les marques de modalisation directe et appréciative ne sont pas les plus courantes dans un discours scientifique qui, en tant qu'énoncé non embrayé, tend plutôt à s'affranchir de sa situation d'énonciation, afin d'endosser un statut d'universalité.

que Hardin, constitue une marque d'interdiscursivité[91] avec le texte initial de ce dernier, « The Tragedy of the Commons » (Hardin, 1968).

Garrett Hardin, spécialiste en biologie et en « écologie humaine », propose une théorie selon laquelle les communs, si laissés libres d'accès, sont voués à être détruits par l'égoïsme de quelques individus (Chansigaud, 2018 : 28-29). Affirmant que le seul moyen de ne pas faire peser sur l'ensemble de la collectivité les conséquences de tels dégâts réside dans une solution qui ne soit pas technique, Hardin propose de contrôler la croissance des populations par des politiques « coercitives » (Hardin, 1968 : 1247). Il s'appuie sur l'idée selon laquelle « la liberté de reproduction est intolérable »[92] (*ibid.* : 1246) car, dans un État-Providence, les familles les plus pauvres ne sont pas amenées à auto-réguler leur croissance en fonction de leurs ressources propres, puisqu'elles bénéficient de ressources *via* l'assistance publique. Hardin extrapole ensuite sa formulation problématique du taux de reproduction incontrôlé des populations les plus pauvres à une échelle d'intervention politique supérieure : les Nations Unies (*ibid.*). Ce faisant, il inscrit son raisonnement sur la gestion des populations humaines dans le cadre de la gouvernance de l'environnement global. La problématisation de la question démographique est alors traitée de façon réductrice, et occulte l'interaction complexe entre différents paramètres environnementaux et la croissance démographique ainsi que la particularité de chaque cas selon les lieux et les cultures (McNeill, 2010 : 438-447).

Hardin mobilise, de façon rhétorique, l'image simple et frappante de la gestion des pâturages en tant que ressources communes pour illustrer son propos. La formulation de Crutzen rassemblant dans une même proposition « contrôle des populations humaines et celles des animaux domestiques » / « *control of human domestic and animal population* » (Crutzen, 2002b : 4), comme deux entités équivalentes, peut être lue comme relevant *quasi* explicitement de l'intertextualité avec la « tragédie des communs » de Hardin. Dans les deux cas, un parallèle est fait entre surpopulation humaine et gestion irraisonnée du bétail,

91 Interdiscours désigne « l'ensemble des unités discursives (relevant de discours antérieurs du même genre, de discours contemporains d'autres genres, etc.) avec lesquels un discours particulier entre en relation implicite ou explicite » (Maingueneau, 2009 : 77). En l'occurrence, nous tenons à souligner les relations du discours de Crutzen sur l'Anthropocène avec un discours antérieur du même genre, l'article scientifique de Garrett Hardin paru en 1968. Mettre en lumière l'interdiscursivité, ici implicite, entre ces deux textes ne nous permet en aucune façon de nous positionner quant à l'aspect délibéré ou non de cette référence par Crutzen.

92 « *Freedom to breed is intolerable* ».

même si cela est davantage développé par Hardin, sous la forme d'une métaphore filée destinée à rendre intelligible les théories économiques (tout particulièrement la théorie des jeux) :

> « Visualisez un pâturage ouvert à tous. Il faut s'attendre à ce que chaque berger essaie de garder autant de bétail que possible sur cet espace commun. Un tel arrangement peut fonctionner de façon raisonnablement satisfaisante pendant des siècles parce que les guerres tribales, le braconnage et les maladies maintiennent le nombre d'hommes et de bêtes bien au-dessous de la capacité du terrain. En fin de compte, cependant, vient le jour du bilan, c'est-à-dire le jour où le but tant attendu de stabilité sociale devient une réalité. À ce moment-là, la logique inhérente aux communs engendre implacablement une tragédie. En être rationnel, chaque berger cherche à maximiser ses gains. […] Chaque homme est enfermé dans un système qui l'oblige à faire croître son troupeau de façon illimitée – dans un monde limité. La ruine est la destination vers laquelle tous ces hommes se précipitent, chacun poursuivant son propre intérêt dans une société qui croit en la libre gestion des communs. La liberté dans les communs mène à la ruine de tous »[93] (Hardin, 1968 : 1244).

Cette métaphore des pâturages mérite une très brève analyse. S'il est facile d'identifier que le domaine source « pâturage » projette ses caractéristiques sur le domaine cible « communs » (plus concrètement, les ressources halieutiques, la qualité de l'air, l'eau potable, les réserves naturelles … et l'environnement global) dans une volonté de meilleure intelligibilité pour le lecteur, en revanche l'affiliation des domaines sources « berger » et « troupeau » à un domaine cible est moins limpide : le « troupeau » renvoie à la population humaine actuelle mais également à naître, bien plus qu'à n'importe quelle autre population animale. Dans la suite de l'article, Hardin explicite sa vision en affirmant qu'il est temps de renoncer au paradigme des communs en matière de reproduction humaine, qui conduirait à la surpopulation et mènerait de façon certaine à « la ruine de tous » (*ibid* : 1248), selon une formule constituant une référence intradiscursive à la citation rapportée plus haut. Quant au

93 « *Picture a pasture open to all. It is to be expected that each herdsman will try to keep as many cattle as possible on the commons. Such an arrangement may work reasonabl satisfactorily for centuries because tribal wars, poaching, and disease keep the numbers of both man and beast weel below the carrying capacity of the land. Finally, however, comes the day of reckoning, that is, the day when the long-desired goal of social stability becomes a reality. At this point, the inherent logic of the commons remoreselessly generates tragedy. As a rational being, each herdsman tries to maximize his gain. […] Each man is locked into a system that compels him to increase his herd without limit – in a world that is limited. Ruin is the destination toward which all men rush, each pursuing his own best interest in a society that believes in the freedom of the commons. Freedom in a commons brings ruin to all* ».

domaine source « berger », il peut être rapporté à une fraction de la population humaine, c'est-à-dire aux décideurs politiques, plus particulièrement ceux des pays siégeant aux Nations Unies, qui font l'objet d'une référence dans l'article : Hardin désigne l'élite chargée d'instaurer un mode de gouvernance plus contraignant, comprenant les mesures de « coercition mutuellement acceptée par la majorité des gens concernés »[94] sur la reproduction humaine (*ibid.* : 1247), qu'il appelle de ses vœux. Il est aisé d'identifier un schème semblable chez Crutzen dans sa désignation d'une élite intellectuelle constituée d' « ingénieurs et [de] scientifiques » (Crutzen, 2002a), seule capable de mener à bien la réalisation d'une vision de l'ordre moral constitué par un Anthropocène bénéfique à l'ensemble de l'humanité.

La « tragédie des communs » constitue une expérience de pensée qui a rencontré un certain succès, à la fois auprès des défenseurs de l'économie néo-libérale et de l'interventionnisme étatique (Locher, 2016 : 306). Elle a introduit le terme « communs » dans les discours académiques et médiatiques aux États-Unis, ce qui a intronisé la métaphore des pâturages en image forte et partagée culturellement (*ibid*). La « tragédie des communs » est une des grandes théories sur lesquelles se constitue un véritable paradigme, un cadre d'interprétation pour le champ environnemental, établi dans le contexte de recherches menées durant la Guerre Froide (*ibid.* : 308-309). Ce cadre cognitif souligne à quel point les humains peuvent s'avérer incapables de développer des comportements collectifs durables et bénéfiques. Il recourt à un individualisme méthodologique complet, bien que l'échelle d'inscription du propos social et politique sur lequel il porte ne s'applique jamais à des biens considérés au niveau individuel. Si un tel discours s'inscrit rapidement dans l'opinion générale sans plus être déconstruit, cela manifeste qu'il est perçu comme issu d'énonciateurs et d'un contexte garants d'une solide autorité (Maingueneau, 2009 : 21-22). Nous pouvons considérer que le discours sur l'Anthropocène intègre subrepticement cet argument d'autorité, qu'il contribue à perpétuer en tant que tel : c'est là la marque que la « tragédie des communs » serait un argument scientifique et politique érigé en véritable discours constituant, c'est-à dire un type de discours capable de servir de garant à une multiplicité de discours émis dans une société (*ibid.* : 32-33). Le discours constituant se caractérise par sa capacité « de fonder et de n'être pas fondé » (Maingueneau & Cossutta, 1995 : 112), ce qui

94 « *The only kind of coercion I recommend is mutual coercion, mutually agreed upon by the majority of the people affected* ».

nous apparaît correspondre, dans le cas du discours scientifique, aux grandes théories qui finissent par être connues du plus grand nombre, de façon plus ou moins précise, au point de définir des lieux communs partagés par une collectivité, et de constituer des éléments tout désignés pour être utilisés en soubassements doxiques de l'argumentation. Sous la focale des *science and technology studies*, ces éléments du discours constituant, acceptés et utilisés par une collectivité représentant une communauté scientifique, peuvent être considérés comme faisant paradigme, au sens kuhnien du terme, selon la formule utilisée par Fabien Locher (2016) à propos du « paradigme des communs »[95].

2.4.3 Rhétorique de l'urgence : évocations discrètes de la menace démographique

Complétons à présent cette analyse de discrètes références à des notions néo-malthusiennes, que nous avons pu isoler dans un des trois articles étudiés dans ce chapitre (Crutzen, 2002b), avec le discours des deux autres articles (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a). La notion de contrôle du développement des populations humaines, si elle est bien nommée explicitement dans l'article proposé au *Journal de Physique IV* (Crutzen, 2002b), ne fait pas l'objet d'une formulation explicite dans la lettre de l'IGBP (Crutzen & Stoermer, 2000). Mais les notions renvoyant à la menace de la surpopulation, issues de la « tragédie des communs » faisant office de discours constituant, n'en sont pas absentes pour autant. L'impact de la croissance démographique sur les ressources y est qualifié de « stupéfiant » / « *astounding* » (*ibid.* : 17), ce qui constitue déjà un marqueur du sentiment d'urgence et d'effet sans précédent que les auteurs cherchent à transmettre, sans toutefois qu'ils s'aventurent sur une piste de solution qui pourrait être objet de controverse et mettre en

95 Nous pourrions pointer les limites de l'utilisation du concept de « paradigme » à propos des études scientifiques qui ont porté sur la gestion des communs depuis les années 1960 : celles-ci sont orientées de façons très différentes sur les plans politique et idéologique mais surtout, elles concernent des disciplines distinctes et généralement indépendantes les unes des autres, telles que l'économie et l'anthropologie (Locher, 2016). Dès lors, nous nous interrogeons quant à la pertinence du paradigme comme catégorie cognitive de description de ce phénomène de reconnaissance académique des communs, qui ne mène pourtant pas à l'institution d'un nouveau champ et ne relève pas d'une situation de révolution scientifique (Kuhn, 2008 : 133-156). Il nous semble plutôt que les valeurs et les façons de voir le monde issues de paradigmes distincts sont capables de coexister, sans énormément dialoguer, sur le sujet des communs, selon des cadres mis en place à la faveur de l'agenda politique. Le sens du recours massif à l'expression « paradigme des communs » n'est pas expliqué par Locher dans son article sur le sujet (2016), ce terme semble être utilisé en dehors de son sens critique initial et des mécanismes d'élaboration de la connaissance scientifique et du monde scientifique proposé par Kuhn (2008). L'usage abusif et *quasi* systématique du concept de paradigme au sens kuhnien, encouragé par une situation d'injonction à la nouveauté dans le champ de la recherche, en sociologie en l'occurrence, a également été déploré par Pierre Bourdieu (2001a : 23) et Howard Becker (2002 : 151).

péril la réception et l'adhésion de l'auditoire au discours définissant l'Anthropocène. La suite de l'article procède de la figure de la conglobation constituée par l'énumération des effets environnementaux des activités humaines à différentes échelles, et ne mentionne plus explicitement la question de la croissance des populations. Quant à l'article de *Nature*, la proposition de contrôle des populations humaines est remplacée par un énoncé purement factuel sur le développement démographique :

> « L'expansion rapide de l'humanité tant en nombre qu'en exploitation des ressources terrestres par habitant a continué à un rythme effréné. Pendant les trois derniers siècles, la population humaine a augmenté par dix fois, atteignant plus de 6 milliards, et devrait atteindre les 10 milliards durant ce siècle »[96] (Crutzen, 2002a).

Notons que derrière le ton descriptif et dépassionné, gage nécessaire de neutralité scientifique qui trouve sa place sur une scène d'énonciation à forte visibilité scientifique, se cache toujours une rhétorique de l'urgence. Cette dernière se manifeste sous la forme d'une projection vers le futur à court terme, dans laquelle Crutzen mobilise implicitement un bilan scientifique qui n'est pas directement issu de ses travaux et dont les assertions ne sont pas affiliées à leurs sources (« devrait atteindre les 10 millions durant ce siècle » / « *is expected to reach 10 billion in this century* »), mais dont il part du principe qu'il devrait être accepté *a priori* par son auditoire. La référence au développement de l'humanité est cadrée en termes de temporalité, sans que soit établi de rapport avec ce qui serait un rythme considéré comme normal. L'importance accordée à la démographie humaine se manifeste à travers l'emploi de termes tels que « L'expansion rapide » / « *The rapid expansion* » et « à un rythme effréné » / « *apace* », qui relèvent du champ lexical de la vitesse et de l'urgence. Insister sur cet aspect permet à l'énonciateur de souligner la célérité et l'avancée inexorable d'une menace, sans s'autoriser le moindre commentaire qui consisterait à la qualifier explicitement comme telle, tout en introduisant une fois de plus par l'usage de l'implicite une marque d'interdiscours : celui-ci laisse apparaître les « soubassements doxiques », éléments relevant d'une analyse de l'opinion et de l'idéologie dans l'argumentation (Amossy, 2016 : 112-125), du discours sur l'Anthropocène.

96 « *The rapid expansion of mankind in numbers and per capita exploitation of Earth's resources has continued apace. During the past three centuries, the human population has increased tenfold to more than 6 billion and is expected to reach 10 billion in this century* ».

Le lecteur averti peut en effet reconnaître là une allusion à la « bombe démographique », formulation métaphorique d'un problème plébiscité par le biologiste Paul Ralph Ehrlich dans les années 1960 et 1970 : son livre *The Population Bomb*, paru en 1968, est un succès commercial (Chansigaud, 2018 : 29-30) et contribue à l'établissement d'un imaginaire politique, scientifique mais également populaire, liant enjeux de développement des populations et accès aux ressources environnementales. La métaphore ainsi popularisée procède de la projection des caractéristiques du domaine source (la bombe) vers le domaine cible, qui renvoie au développement des populations humaines. Les aspects d'une bombe les plus importants dans cette figure rhétorique sont bien évidemment qu'elle constitue une menace, mais surtout que celle-ci s'exprimera à rebours : cela renvoie à l'idée implicite que l'on peut placer un minuteur sur une bombe, mais les victimes en ignorent le laps de temps. Cette analogie aide à formuler une mise en garde en soulignant l'important contexte d'incertitude, en particulier sur le plan temporel, lié à la menace constituée par la surpopulation.

Cette idée d'une augmentation encore en cours, et qui constitue une menace rampante et en constante évolution, est également présente dans le discours de Crutzen sur l'Anthropocène : « *is expected to reach* », « *has continued apace* » (Crutzen, 2002a) sont des formulations qui inscrivent le développement démographique en tant que danger dans le passé, le présent et l'avenir, de façon constante et continue, tout en soulignant l'inexorabilité du processus de croissance. La conjugaison des verbes en anglais au *present perfect* dans la formule « *The rapid expansion of mankind […]* has continued apace. *During the past three centuries, the human population* has increased *tenfold* » (Crutzen, 2002a ; nous soulignons) traduit ce développement inexorable de la croissance démographique. Le temps de conjugaison des verbes *continue* / continuer et *increase* / augmenter confronte le lecteur à un phénomène dont la progression s'inscrit dans un passé indéterminé et qui se maintient encore et toujours dans le présent.

En ce qui concerne sa réception critique, le discours sur la « bombe démographique » a été dénoncé pour son interprétation catastrophiste, perçue comme impropre à une proposition à prétention scientifique par le scientifique et éditeur de la revue *Nature* John Maddox (*The Doomsday Syndrome*, paru en 1972). Maddox développe alors une réaction particulièrement hostile aux discours environnementalistes insistant sur la portée globale

des catastrophes, qu'il considère capables de provoquer le désastre en instillant la peur (Hamblin, 2013 : 170-171). Sa charge est fortement orientée contre les vue de Paul Ehrlich sur la « bombe démographique »[97], qu'il fustige pour son approche relevant du « néo-colonialisme paternaliste » (Maddox, 1972, cité par Dörries, 2010 : 888-889). La position controversée d'Ehrlich le pousse en effet à affirmer qu'il faut cesser toute aide au développement vers des pays tels que l'Inde, qu'il considère comme déjà perdus sur les plans démographique et écologique[98] (Chansigaud, 2018 : 30). La présence de références à ces positions néo-malthusiennes, même implicites, dans les travaux *princeps* de Crutzen sur l'Anthropocène, confirme que les débats suscités par les alarmes lancées depuis les sciences environnementales durant les décennies 1960 et 1970 ont fortement structuré le cadre politique et culturel des discours actuels s'appuyant sur une rhétorique de la peur (Dörries, 2010 : 889). L'Anthropocène en tant que catégorie d'interprétation du monde et du problème climatique contribue à reproduire un tel cadre, avec les visions idéologique et politiques sous-jacentes.

La répartition inégale des richesses n'est pas totalement absente du discours de Crutzen. En adoptant un ton neutre, Crutzen mentionne simplement la disparité de capacité de pollution (et d'exploitation des ressources planétaires) au terme de la conglobation qui constitue le cœur de l'article paru dans *Nature*. Il constate alors que, « [j]usqu'à présent, ces effets ont largement été causés par seulement 25 % de la population mondiale »[99] (Crutzen, 2002a). La modalisation temporelle « jusqu'à présent » / « *so far* » de ce constat factuel y introduit

97 Le débat entre vision catastrophiste des conséquences du développement démographique et vues optimistes de la situation présente, dont la problématicité est néanmoins reconnue par Maddox, se poursuit dans le champ scientifique à travers la décennie 1970. Le climatologue Stephen Schneider répond à John Maddox dès 1976, dans un livre destiné à alerter le grand public sur les risques et l'incertitude liés au changement climatique ainsi qu'au contrôle du climat. Maddox y est qualifié de « *technological optimist* » (Schneider & Mesirow, 1978 : 28-29), ce qui expliquerait son attitude réactionnaire au discours d'Ehrlich : la certitude que la science pourvoira aux besoins d'une population croissant de façon exponentielle par un « *technological fix* » (*ibid.* : 24) amènerait Maddox à rejeter violemment les discours néo-malthusiens des pessimistes. Notons que Schneider propose une explication *quasi* psychologique de ces deux attitudes qu'il présente comme diamétralement opposées, ce qui lui permet de défendre une vision plutôt catastrophiste de l'avenir, tout en développant un argument nuancé par rapport au développement de vastes moyens technologiques, parmi lesquels l'ingénierie du climat. Il n'exclut pas cette dernière des possibilités à développer dans le futur mais appelle à une grande prudence dans ce cadre et à la patience face au niveau de connaissances encore faible des sciences du Système-Terre (*ibid.* : 19-21). La structure argumentative employée par Schneider est très proche de celle que Crutzen développera à partir de 2000 pour définir l'Anthropocène et ouvrir à l'exploration de l'IC.

98 Notons que l'étiquette paternaliste donnée par Maddox au discours d'Ehrlich nécessiterait d'être nuancé : Ehrlich propose l'abandon de toute aide humanitaire et économique vers certains pays, il s'agit donc d'un paternalisme très sélectif, qui se détourne des plus pauvres.

99 « *So far, these effects have largely been caused by only 25 % of the world population* ».

un implicite : le pourcentage d'humanité responsable de la progression du système-Terre dans l'Anthropocène va aller croissant. Dans cet article, aucune conclusion ne découle de cette affirmation, mais l'inscription de la pollution humaine dans le temps affirme la montée des pays dits émergents comme participant à la progression de la menace. Des trois premiers articles de Crutzen sur l'Anthropocène, seul celui paru dans *Nature* apporte une nuance à la désignation de l'humanité responsable de la crise écologique actuelle et passée, en indiquant implicitement que les 25 % de la population issus des pays les plus riches sont également les plus polluants. La modalisation temporelle permet d'insister sur le fait que la responsabilité de la crise *future* va également être partagée par les 75 % restants : le développement des pays émergents est mentionné comme problématique, sans que les causes sociales du problème (modes de consommation, marché mondialisé, généralisation du mode de vie occidental comme modèle …) ne soient mentionnées. Cette stratégie de décontextualisation continue à servir une définition homogène de l'humanité, afin de justifier l'appellation « Anthropocène » : il faut que l'humanité soit désignée toute entière comme force tellurique majeure pour que cette nomenclature fasse sens.

Tout comme la métaphore de la « *terra incognita* » (Crutzen, 2002a), analysée plus bas dans ce chapitre, les références interdiscursives au néo-malthusianisme constituent des éléments doxiques révélateurs d'une vision du monde occidentalo-centrée et élitiste. Les discours de Hardin comme d'Ehrlich traduisent la peur de voir le mode de vie nord-américain menacé, voire supplanté, par la démographie galopante des pays du Sud (Chansigaud, 2018 : 30-31) :

> « Une personne sur 18 est américaine. Nous sommes incontestablement une minorité. Chaque jour nous devenons une minorité plus petite. Nous augmentons seulement d'un pour cent par an, tandis que le reste du monde grandit deux fois plus vite. D'ici l'année 2000, une personne sur 24 sera américaine ; dans 100 ans, ce sera seulement une personne sur 46. […] Que devrions-nous faire ? Dans le passé, nous aurions pu utiliser ces faits pour justifier impérialisme, conquêtes et extermination d'autres peuples. Plus maintenant. Nous ne sommes pas des saints, mais nous avons dépassé l'adoption d'une politique nationale explicite de cette sorte. […] Il est peu probable que civilisation et dignité puissent survivre en tout lieu ; mais il vaut mieux que ce soit à quelques endroits plutôt que nulle part. Les minorités fortunées doivent agir tels les

> administrateurs d'une civilisation menacée par de bonnes intentions non averties »[100] (Hardin, 1971).

Nous retrouvons dans la citation ci-dessus des schèmes argumentatifs communs au discours de l'Anthropocène, notamment l'idée d'une minorité instruite qui ferait office de guide, d'« administrateur » ou de « curateur » / « *trustee* » pour le reste de l'humanité, constituée en exogroupe menaçant car irresponsable. Cet aspect renvoie très directement aux formulations initiales de Malthus, qui prônait ouvertement l'abandon des politiques d'aide sociale à l'égard des pauvres, afin de garantir le maintien des privilèges des classes sociales aisées et d'échapper à l'idée de toute répartition égale des ressources (Chansigaud, 2018 : 20-22). De façon similaire, cette notion d'administration globale de la planète se retrouve dans les discours promouvant la géo-ingénierie, contemporains aux premiers discours de Crutzen sur l'Anthropocène. Pour ce dernier, les scientifiques et ingénieur doivent devenir les *guides* de l'humanité en perdition « vers une gestion soutenable de l'environnement » (Crutzen, 2002a), ce qui en fait également des figures de curateurs à l'échelle globale. Nous retrouvons également une formule très proche dans le discours de David Keith, figure de proue de la recherche en ingénierie climatique, qui plaide en faveur d'un « management planétaire »[101] (Keith, 2000 : 247, 275). Cette référence technocrate et élitiste traverse de manière récurrente les visions du monde futur relevant d'une prise en main technologique complète du climat, de la reconstruction de l'environnement par des moyens humains.

En écologie politique, la mise en rapport des questions d'équité sociale et politique et d'accès aux ressources a également fait l'objet de réflexions menant aux conclusions inverses de celles des néo-malthusiens, avec des implications sociales polarisées de façon très différente. De façon contemporaine au discours de Hardin, le penseur Ivan Illich écrit au début des années 1970 que « pour que les rapports sociaux soient placés sous le signe de l'équité, il faut qu'une société limite d'elle-même la consommation d'énergie de ses plus puissants citoyens » (Illich, 2018 : 14). Il s'agit là également d'un positionnement

100 « *One person out of 18 is an American. We are decidedly a minority. Everyday we are a smaller minority. We are increasing at only 1 percent per year ; the rest of the world increases twice as fast. By the year 2000 one person in 24 will be an American ; in 100 years, only one in 46. […] What should we do ? In the past, we might have used these facts to justify imperialism, conquest, and the extermination of other peoples. No more. We are no saints, but we are beyond the point of adopting an explicit national policy of this sort. […] It is unlikely that civilization and dignity can survive everywhere ; but better in a few places than in none. Fortunate minorities must act as the trustees of a civilization that is threatened by uninformed good intentions* ».

101 « *planetary management* ».

interprétatif quant à l'accès aux ressources par différentes classes sociales. Ce positionnement ne renvoie pas à la question de la limitation de la croissance démographique des classes défavorisées. Par contraste avec les théories néo-malthusiennes, le cadrage de la question de l'accès aux ressources en terme d'inégalités entre classes sociales est polarisé de manière très différente par Illich, qui préconise une action limitative directe de la consommation des classes les plus favorisées, auxquelles les discours malthusiens et néo-malthusiens cherchent, quant à eux, à garantir un maintien des privilèges[102]. Assurer la santé et l'abondance matérielle des populations prioritairement dans les pays développés, tout en assurant d'une volonté de lutte contre les pollutions et l'épuisement des ressources à l'échelle mondiale ; tel est l'objectif de courants de pensée que le philosophe Arne Naess dénonce à la même époque comme des mouvements d'« écologie superficielle », en réaction auxquels il forge sa proposition d' « écologie profonde » (Naess, 2017 : 99-100). Des conceptions du monde alternatives se sont toujours opposées aux prises de position néo-malthusienne, sans parvenir à intégrer de façon pérenne le discours politique et scientifique dominant sur l'environnement. Elles s'avèrent par exemple tout à fait absentes du concept d'Anthropocène tel que défini par Crutzen.

2.4.4 La « tragédie des communs » en soubassement doxique de la définition de l'Anthropocène

Le discours malthusien et certaines de ses réappropriations ultérieures, comme la « tragédie des communs » et la « bombe démographique », constituent un bon exemple de la capacité du discours scientifique à opérer une sélection sur la formulation des problèmes et ainsi à resserrer la focale sur un cadrage des réalités possibles. En affirmant que l'accès équitable aux ressources dans toutes les régions du monde et pour toutes les classes sociales est problématique à cause de la croissance incontrôlée des populations pauvres, les auteurs taisent une autre formulation possible du problème : ils n'abordent pas les conditions socio-historiques et politiques contemporaines qui ont mené à une répartition inégale des

102 La tension entre les positionnements néo-malthusiens et l'approche égalitariste de penseurs comme Ivan Illich a fait l'objet de mise en fiction dans des récits dystopiques, parus également au début des années 1970 : nous pensons tout particulièrement au roman d'alerte environnementale *Le troupeau aveugle* (*The Sheep Look Up*) écrit par John Brunner (2015) et paru en 1972. Ce dernier imagine un scénario d'effondrement généralisé et violent, en particulier aux États-Unis, dû au mode de vie des plus riches. La fiction nous sert ici d'indicateur quant aux préoccupations environnementales d'une époque, alors très soucieuse des rapports entre croissance et ressources disponibles (rappelons que la publication du rapport Meadows *The Limits to Growth* pour le Club de Rome a lieu en 1972).

richesses et du pouvoir. Ils tendent plutôt à naturaliser ce phénomène d'inégalité par le recours au discours scientifique et expert.

En intégrant cet aspect doxique à la définition de l'Anthropocène, Crutzen perpétue, de façon implicite, une approche élitiste en terme de gouvernance planétaire et un discours qui ne se prête pas à la remise en question critique de l'ordre économique et politique du monde[103]. L'utilisation rhétorique du développement des populations mobilise des présupposés forts quant à l'impossibilité de répartir équitablement les richesses ou l'accès aux communs. Elle permet à l'auteur de ne pas préciser l'entièreté de son raisonnement, qui mène à une conclusion particulière, seule partie du syllogisme mobilisé à être explicitement formulée et ce, dans un seul des trois textes (Crutzen, 2002b) : selon cette conclusion, qui n'apparaît pas comme telle dans le discours car rapidement mentionnée et mêlée à d'autres points argumentatifs, un contrôle de la population est nécessaire. Ce cas de maniement enthymématique[104] illustre qu'un argument d'origine scientifique, même mobilisé de façon très partielle et implicite, vient construire et légitimer une réalité sociale par un processus d'interprétations qui relèvent d'éléments culturels (Gusfield, 2009 : 54), auxquels le public destinataire, détenteur de références communes avec l'énonciateur, peut donner sens de façon naturelle et instinctive. Le raisonnement sous-jacent contribue ainsi à un monde d'idées qui échappe à la remise en question, comme autant d'évidences entérinées par un discours scientifique, lui-même orienté par une vision de l'ordre moral. Cet ordre moral consolidé, perçu comme naturel et indubitable, devient ainsi un socle argumentatif relevant de la doxa et intègre logiquement l'ordre cognitif contenant l'idée de prise en main de l'environnement mondial par une élite scientifique et technologique comme condition de réalisation de l'Anthropocène positif.

103 Par la suite, d'autres auteurs se saisiront de la question de la répartition des richesses pour étayer leurs réponses critiques directement tournées vers le discours *princeps* de Crutzen et sa portée naturalisante vis-à-vis de l'espèce humaine dans son entièreté (e.g. Malm & Hornborg, 2014). Rappelons que nous souhaitons ici tout particulièrement nous concentrer sur les influences intellectuelles et scientifiques qui fondent les premiers discours à l'origine de l'Anthropocène, mais restons bien consciente que les idées développées par Crutzen dans ce cadre ont généré énormément de réactions critiques, dans des revues de plus en plus spécialisées au sujet de l'Anthropocène. Ce qui traduit l'institutionnalisation et la large acceptation de la notion comme catégorie scientifique, même au gré d'une réception critique.

104 Le raisonnement est constitué de parties non mentionnées par Crutzen et mène à une conclusion, seule partie mentionnée dans le discours (syllogisme partiel donc enthymème), sur le contrôle des populations humaines. En cela, l'argument de Crutzen sur cette question relève du syllogisme. Ce dernier constitue plus précisément un enthymème, schème argumentatif dont les prémisses tacites nécessitent un travail de reconstruction par le destinataire, ce qui l'implique de façon d'autant plus efficace dans une argumentation dont les éléments paraissent naturels et évidents (Amossy, 2016 : 158-162, 149).

Selon cette analyse, la mobilisation dans l'argumentation de notions malthusiennes constitue un soubassement doxique qui se manifeste sous la forme d'un stéréotype, compris comme « une représentation ou une image collective simplifiée et figée des êtres et des choses que nous héritons de notre culture » (Amossy, 2016 : 139). Cette représentation stéréotypique est constitutive du prisme à travers lequel l'énonciateur et ses allocutaires perçoivent les membres de l'endogroupe et de l'exogroupe (*ibid.*) : l'endogroupe étant en l'occurrence la communauté scientifique capable d'élaborer des solutions techniques et politiques destinées à sauver l'humanité d'elle-même (exogroupe). Le stéréotype néo-malthusien mobilise implicitement les caractéristiques associées aux populations minoritaires les plus pauvres (familles nombreuses, manque d'éducation, irresponsabilité, incapacité à se projeter à long terme, incurie …), pour les présenter, par effet de contraste, comme menaçantes pour les individus instruits des classes sociales et des pays plus riches. Quant à ces derniers, ils sont présentés comme seuls garants possibles de décisions raisonnables et responsables pour toute la collectivité. Les allocutaires de tels discours et leurs énonciateurs sont désignés par les discours malthusiens comme appartenant à ce deuxième groupe, davantage valorisé : il s'agit de la fonction principale du stéréotype dans l'argumentation. Dans le discours de Hardin sur la « tragédie des communs », les attributs d'un tel stéréotype sont peu énoncés ; ils le sont encore moins dans celui de Crutzen : il est très courant pour le lieu commun constitué par le stéréotype de relever d'un énoncé épars et lacunaire, dont il appartient à l'auditoire de remplir et d'interpréter les espaces vides, ce qui est rendu possible par le savoir du lecteur, familier des schèmes mobilisés par le texte (*ibid.* : 140).

2.4.5 La menace démographique : un argument réapproprié et débattu dans le cadre des récits de l'Anthropocène

Dans un discours scientifique ultérieur (Steffen *et al.*, 2007), Crutzen et ses coauteurs développent une caractérisation des phénomènes d'origine humaine qui ont précipité le système-Terre dans l'Anthropocène. Les auteurs soulignent de façon insistante car répétée le rôle de la croissance démographique dans la problématisation environnementale, dont ils établissent le bilan. Le terme « *population* » connaît ainsi douze occurrences dans le texte, qui renvoient toujours à la population humaine globale, à sa répartition dans les villes et en

particulier à son augmentation générale (« *population growth* » comprend quatre occurrences). L'argument est mentionné dans toutes les parties qui structurent l'argumentation de l'article, en faisant un facteur incontournable dans la narration chronologique de l'Anthropocène développée par les auteurs : contrairement au discours *princeps* de Crutzen, la question démographique est massivement investie et soulignée. L'article de 2007 constitue un approfondissement de la définition de l'Anthropocène et de ses enjeux ; les reprises récurrentes d'arguments et de phrases issus des premiers articles de Crutzen sur le sujet en sont la marque. En effet, le « contrôle des populations humaine et animale domestique »[105] (*ibid.* : 619) refait une apparition, après avoir été présent dans un seul des trois textes constituant le discours *princeps* sur l'Anthropocène (Crutzen, 2002b). Il est cette fois classé parmi les solutions spécifiquement favorisées par l'atténuation (*mitigation*) des impacts anthropogéniques sur le climat et l'environnement.

> « Avant l'utilisation généralisée des énergies fossiles, l'exploitation énergétique accessible à l'humanité était étroitement restreinte. […] L'énergie musculaire dérivée des animaux et à travers eux, des plantes, était limitée […] partout par d'incontournables manques d'efficacité biologique […]. Tout cela représentait un goulet d'étranglement pour les chiffres de la population humaine, l'économie globale, et la capacité de l'humanité à façonner le reste de la biosphère et à influencer le fonctionnement du Système-Terre. L'invention (d'aucuns diraient le raffinement) de la machine à vapeur par James Watt dans les années 1770 et 1780 et le tournant vers les énergies fossiles ont brisé ce goulet, ouvrant une ère de contraintes beaucoup plus lâches sur l'approvisionnement en énergie, les chiffres de la population humaine et l'économie globale »[106] (Steffen *et al.*, 2007 : 216).

Les mécanismes liant croissance démographique, industrialisation et production d'énergie transparaissent dans le raisonnement des auteurs, mais ne font l'objet d'aucune explicitation. L'usage de la figure du « goulet d'étranglement » / « *bottleneck* » renvoie à l'idée d'un passage difficile, ou encore à un élément qui bloque ou retarde un processus, en

105 « *control of human and domestic animal population* ».

106 « *Prior to the widespread use of fossil fuels, the energy harvest available to humankind was tightly constrained. […] Muscular energy derived from animals, and through them from plants, was limited […] everywhere by inescapable biological inefficiencies […]. All this amounted to a bottleneck upon human numbers, the global economy, and the ability of humankind to shape the rest of the biosphere and to influence the functioning of the Earth System. The invention (some would say refinement) of the steam engine by James Watt in the 1770s and 1780s and the turn to fossil fuels shattered this bottleneck, opening an era of far looser constraints upon energy supply, upon human numbers, and upon the global economy* ».

l'occurrence le développement démographique, la globalisation de l'économie et l'impact humain sur toute la biosphère, amplifié par le recours aux technologies. Le raisonnement mobilisé ici est incomplet, mais la figure argumentative du goulet d'étranglement nous y apparaît problématique : entre la population humaine et le développement des technologies, quel élément permet-il la croissance de l'autre ? Ce discours en particulier confirme la démographie dans son rôle de moteur dans la narration de l'Anthropocène et fait de la population un « quasi-personnage de cette histoire ou, plus précisément, c'est elle qui provoque l'innovation technique » (Federau, 2017 : 200-201), ou du moins, semble la provoquer.

La question démographique constitue un stéréotype évident dans l'argumentation des spécialistes de l'Anthropocène, qui contribuent au cadrage narratif privilégié par Crutzen. Cela les conduit à avoir recours au sous-entendu, et ce, de façon étonnamment triviale pour une parution scientifique. La « Grande Accélération » marquée au tournant des années 1950 est décrite comme un moment d'intensification de toutes les activités humaines, surtout scientifiques et techniques, et d'augmentation soudaine de la démographie mondiale. Sur ce dernier aspect, le propos est appuyé de la façon tacite suivante :

> « La Grande Accélération eut lieu dans un contexte intellectuel, culturel, politique et légal, dans lequel les effets croissants sur le Système-Terre étaient très peu pris en compte dans les calculs et les décisions prises dans les ministères, les salles de réunion, les laboratoires, les fermes, les huttes et les *chambres à coucher* du monde entier »[107] (Steffen *et al.*, 2007 : 618 ; nous soulignons).

La mention des « chambres à coucher » / « *bedrooms* » est une métonymie, figure de style qui tire sa force de sa capacité à renvoyer à des associations d'une grande familiarité (Reboul, 2013 : 128), permettant à l'auteur de se faire comprendre sans mal dans un système de symboles culturels partagé avec son lectorat. En l'occurrence, Crutzen et ses coauteurs désignent le lieu pour signifier ce qu'on y fait, et plus particulièrement les activités de reproduction humaine (le sommeil et le repos n'étant par ailleurs pas désignés par les auteurs comme des activités capables de façonner la biosphère à l'image de l'Homme). La trivialité de cette figure contraste très nettement avec les normes rigoureuses

107 « *The Great Acceleration took place in an intellectual, cultural, politicial, and legal context in which the growing impats upon the Earth System counted for very little in the calculations and decisions made in the world's ministries, boardrooms, laboratories, farmhouses, village huts, and, for that matter, bedrooms* ».

et austères de l'article scientifique et le reste de l'argumentation, mais est à ajouter à l'ensemble des remarques répétées dans ce discours sur la croissance démographique. De façon notable, cette métonymie déplace le récit de l'Anthropocène vers la sphère privée et les comportements individuels, sans pour autant renoncer à une généralisation de la narration à toute l'espèce humaine : toute la phrase sert cet objectif. Dans un mouvement descendant, les lieux mentionnés dans la citation ci-dessus s'éloignent progressivement des arènes politiques et économiques, afin de développer un argument du « tous responsables » très dépolitisant : les décisions prises dans les « fermes » / « *farmhouses* », de façon générale et non spécifiée, et les « huttes » / « *village huts* » ont-elles vraiment eu un rôle notable dans la « Grande Accélération » ? Le martèlement de la question démographique, en particulier à travers la mention de son association avec les « chambres à coucher », étonnamment triviale dans ce contexte discursif, illustre à quel point les auteurs sont convaincus d'énoncer un lieu commun dans le cadre de l'évolution de l'environnement global.

Soulignons que, dans le cadre des discours néo-malthusiens comme dans celui de la définition de l'Anthropocène, le problème ne se limite pas strictement au nombre croissant de la population des pays pauvres ou émergents, mais plutôt à leur entrée « sur les scènes industrielles et de la consommation de masse, [qui mène] à la fin probable de cette première époque de l'anthropocène : en ce sens que le genre humain sollicite désormais comme jamais les limites du système biosphère » (Bourg, 2013 : 111). Rappelons que cette nuance est en effet tacitement exprimée par Crutzen dans l'article paru dans *Nature*, quand il rappelle que « jusqu'à présent, ces effets [sur l'environnement] ont été largement causés par seulement 25 % de la population mondiale »[108] (Crutzen, 2002a). Mais même en précisant cet aspect, Crutzen théorise l'Anthropocène en soulignant le rôle de l'augmentation de la démographie humaine dans la perturbation de la biosphère. En réalité, la question démographique n'apparaît pas pertinente en terme d'élément causal de l'Anthropocène, et en particulier du changement climatique : plusieurs études ont montré que les facteurs de croissance démographique et d'émissions de GES n'étaient pas liés de façon évidente, voire présentaient des corrélations négatives (Federau, 2017 : 219 ; Malm & Hornborg, 2014 : 65). De façon spécifique, la population et les émissions polluantes n'augmentent pas du tout dans les mêmes régions du globe et s'avèrent déconnectées. En la présence de corrélation

108 « *So far, these effects have largely been caused by only 25 % of the world population* ».

négative entre ces deux aspects, la question du lien de cause à effet ne devrait même pas se poser (*ibid.*).

Nous insistons sur les références aux travaux néo-malthusiens présentes dans le discours de Crutzen, malgré leur discrétion, afin de mettre en évidence les éléments constitutifs du cadre cognitif soutenant l'Anthropocène, plus ou moins explicités dans l'argumentation selon la visibilité de la scène d'énonciation investie par l'auteur. En terme de répétition et d'appropriation, ces discours ont eu des répercussions et ont trouvé des échos dans la culture partagée au sein de la communauté des sciences du climat. De façon assez étonnante, nous avons trouvé des mentions explicites et répétées des idées de Malthus lui-même dans un essai sur l'Anthropocène qui reprend pourtant fidèlement de nombreux schèmes argumentatifs du discours *princeps* sur l'Anthropocène émis par Crutzen : il s'agit de l'ouvrage *Voyage dans l'Anthropocène. Cette nouvelle ère dont nous sommes les héros*, coécrit par le glaciologue Claude Lorius et le reporter Laurent Carpentier (2010). Malthus y est désigné par les auteurs comme un précurseur incompris, ce « pisse-froid de Malthus [qui] avait raison d'affirmer qu'il y avait une limite à l'expansion humaine, au-delà de laquelle l'humanité serait en crise … mais qu'il est très difficile à l'homme d'admettre ce type de raisonnement » (Lorius & Carpentier, 2010 : 121). Tout en reconnaissant que les propositions de Malthus visaient spécifiquement la réduction des naissances parmi les classes les plus démunies car « jamais la Terre ne pourrait nourrir tous ces pauvres qui se reproduisaient comme des lapins » (*ibid.* : 107), les auteurs assimilent Malthus à un visionnaire dont les successeurs ont refusé d'entendre une vérité dérangeante. Les auteurs dépeignent la trajectoire de la pensée malthusienne en mobilisant le champ lexical du martyr :

> « On moqua Malthus, Marx le cloua au pilori, les libéraux en firent de la charpie, et l'histoire l'acheva : le progrès technique améliorant les rendements des terres cultivées, ses calculs apparurent évidemment faux, illusoires, et – pire que tout – dangereusement négatifs » (*ibid.*) ;
>
> « Nos lumières l'éteignirent. Et l'Anthropocène prit tranquillement son envol. Mais la crise pétrolière, puis peu à peu la crise des ressources minérales, la crise de l'eau et celles des crises agricoles, les pénuries alimentaires, les réfugiés environnementaux firent comprendre que le conservatisme de ses positions morales avait peut-être occulté

> l'intérêt de ses théories : et s'il y avait bien après tout une limite au progrès humain ? » (*ibid.* : 108).

La question rhétorique qui clôt l'énumération de catastrophes ci-dessus opère un glissement sémantique en assimilant augmentation de la taille des populations au « progrès humain », dont il n'est pas clair s'il renvoie à la croissance démographique ou aux effets de l'innovation technologique et médicale, ou à un mélange de ces deux aspects[109]. La critique du progrès n'est pas spécifiquement présente dans la pensée malthusienne, davantage centrée sur les effets du développement démographique des plus pauvres, notamment en raison d'une aide sociale jugée trop généreuse (Chansigaud, 2018 : 16-18), qui ne tiendrait pas compte des limites à la croissance de la production (Jarrige & Le Roux, 2017 : 145). Par ailleurs, valorisation du progrès scientifique et appel à une gestion raisonnée de la taille des populations humaines, par souci des limites environnementales, ne sont pas deux attitudes mutuellement exclusives dans le discours, comme nous pouvons le voir avec les premiers textes de Crutzen au sujet de l'Anthropocène.

Nous nous garderons de prendre position quant au degré d'adhésion de Crutzen aux idées défendues par Malthus puis par les discours précurseurs des années 1960-1970 sur la gestion des populations, qui sont chargées de connotations eugénistes chez des auteurs comme Ehrlich et Hardin. En assimilant ces éléments discursifs à des marqueurs doxiques, nous souhaitons rappeler que ce sont là les traces d'un savoir commun à la communauté d'appartenance de Crutzen, qui a été un chercheur actif en sciences atmosphériques, proches des enjeux environnementaux, précisément durant la période où ces discours ont bénéficié d'une visibilité accrue (années 1970). Ces discours contribuent au « paradigme des communs », devenu cadre d'interprétation omniprésent dans les études scientifiques sur l'environnement depuis les années 1970 (Locher, 2016). En terme de démarche compréhensive, la « tragédie des communs » a inspiré des analyses de décomposition des différents éléments de situations complexes durant la « crise du Sahel », selon le style cognitif typique de l'approche cybernétique et de l'analyse systémique (*ibid.* : 310). Il se trouve que la rédaction de la *newsletter* de l'IGBP, à laquelle appartient le premier article

109 Dans la suite de leur texte, Lorius et Carpentier développent un discours critique, d'une part envers la croissance économique et le développement industriel et technologique, et, d'autre part, envers l'inégalité entre pays riches et pays pauvres en matière de pollution, creusée par le processus de colonisation (Lorius & Carpentier, 2010 : 126-134). Ce qui contraste fortement, en terme d'attitude, avec l'insistance avec laquelle les auteurs ont mobilisé la référence malthusienne quelques pages auparavant au point de générer une contradiction dans leur discours.

co-signé par Crutzen sur l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000), relève de ces approches cognitives et culturelles, comme nous l'avons souligné au chapitre précédent.

Intégré au métarécit de l'environnement global, le « paradigme des communs » contribue à des représentations collectives qui viennent modeler le discours de Crutzen quand il aborde la question du poids démographique sur la répartition des ressources naturelles, sans que cela soit forcément le fruit d'un processus clairement conscient de sa part : « l'analyse de l'argumentation dans le discours conçoit celle-ci comme ancrée dans une doxa qui traverse à son insu le sujet parlant, lequel l'ignore d'autant plus qu'il y est plus profondément immergé » (Amossy, 2016 : 118). Pour un énonciateur de profession scientifique, des éléments doxiques peuvent donc être des sources d'étayage importantes dans la mobilisation d'arguments de nature épistémique. Ceux-ci constituent les éléments d'une narration de l'environnement et de l'humanité, qui sous-tend l'Anthropocène comme cadre d'inscription d'un futur climatique maîtrisé.

Chapitre 3 : Portée argumentative de l'Anthropocène, une nouvelle articulation des temporalités

Afin de compléter cette analyse de la construction de la notion d'Anthropocène dans les premiers textes émis par Crutzen, nous allons à présent interroger l'articulation qu'elle impose entre des temporalités très disparates. Nous proposons de considérer l'Anthropocène selon Crutzen comme relevant d'un travail de narration universalisant et naturalisant, créant un amalgame entre histoires de l'environnement et de l'humanité. Nous allons nous efforcer de montrer que c'est principalement dans sa relation aux temporalités que l'Anthropocène crée une réalité et se donne du sens, en s'inscrivant de façon complexe dans des échelles entremêlées du passé, du présent et de l'avenir. Cette articulation temporelle d'une nouvelle ère géologique ne se limite pas à la discussion technique de données, ni ne se contente de servir la formulation d'une alerte environnementale, mais cherche à constituer un cadre narratif légitime de l'intervention humaine sur les temps longs géologiques. Ces premiers discours scientifiques sur l'Anthropocène élaborent « un récit autorisé sur la Terre, son passé et son avenir partagés avec l'espèce humaine, un récit qui fait de la gestion du "système Terre" un nouvel objet de savoir et de gouvernement » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 63). La construction argumentative de la nouvelle ère géologique comporte de façon centrale une orientation temporelle qui soumet la Terre dans sa globalité à une approche technicienne : celle-ci s'inscrit dans l'idée d'une réalisation téléologique de l'humanité dans son processus évolutif, par la maîtrise complète de son environnement[110].

Nous proposons de considérer que l'Anthropocène est construit comme une écofiction, celle-ci étant pensée comme une vaste catégorie discursive rassemblant « tous les discours

110 Nous insistons sur le fait que ce « grand récit hégémonique de la Terre comme un tout à gouverner » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 64-65) est servi par les discours scientifiques initiaux ayant constitué une définition de l'Anthropocène. Par la suite, le diagnostic sombre sur l'état de la planète, désigné sous l'égide de l'Anthropocène, a également conduit à des développements critiques et contraires à la vision techniciste et gestionnaire valorisée par Crutzen : « Loin de l'avènement glorieux d'un "âge de l'homme", l'Anthropocène témoigne […] plutôt de notre impuissante puissance » (Bonneuil & Fressoz, 2013 : 42).

qui font appel à l'invention narrative pour diffuser le message écologique » (Chelebourg, 2012 : 11). Nous avons déjà montré, dans les chapitres précédents, que le discours de Crutzen relève bien du message écologique, en cela qu'il s'inscrit, par des mécanismes d'interdiscursivité, dans des visions de l'environnement intégrant une réflexion quant à la place de l'humanité dans celui-ci. L'écofiction consiste généralement en une projection vers le futur, souvent sous forme d'avertissement. Ce trait discursif est également présent dans les articles étudiés, comme nous l'avons montré en nous penchant sur l'utilisation argumentative que fait Crutzen des menaces et catastrophes qui pourraient gêner la réalisation de l'Anthropocène positif. Nous pensons qu'il est nécessaire d'affiner notre analyse de l'écofiction Anthropocène en développant une réflexion sur la façon dont la solidité du récit se construit dans différentes temporalités, et pas seulement en offrant une vision de l'environnement relevant de la projection vers le futur. L'Anthropocène condense au sein d'un même grand récit les évolutions de la Terre et de l'humanité et mobilise des éléments de justification relevant des sciences de l'environnement. De façon plus implicite, ce récit relève également d'un souci majoritairement ancré dans l'immédiateté de la logique économique et politique des discours de gouvernance climatique.

Nous allons d'abord interroger l'aspect amalgamant du discours entre temps géologiques profonds et temps humains, qui constitue l'Anthropocène en grand récit naturaliste. Nous montrerons que les échelles temporelles humaines considérées sont en elles-mêmes d'une appréhension complexe car elles relèvent à la fois de l'expérience d'une vie humaine, ou encore d'une société, et en même temps de l'histoire biologique longue de l'évolution de l'espèce humaine.

Par la suite et dans la continuité des enjeux de définitions scientifiques, nous aborderons la question du début de l'Anthropocène, qui fait toujours débat parmi les spécialistes des sciences de la Terre, plus particulièrement en géologie. Nous interrogerons les questions politiques que le choix de cette borne temporelle soulève, en particulier vis-à-vis de la légitimation de l'intervention climatique.

Dans un troisième temps, nous situerons l'inscription du discours de l'Anthropocène en regard de problématiques immédiates, alors qu'il semble de prime abord inviter à la construction d'une vision future à long terme. Pour ce faire, nous mobiliserons

principalement la notion de présentisme et de « régimes d'historicité » (Hartog, 2012). Découlera de cette étape de notre discussion un approfondissement sur la notion de restauration de l'environnement naturel passé, appelée à prendre place dans le futur de l'Anthropocène : il s'agit en effet d'un aspect mobilisé par la vision de Crutzen dans ses premiers articles sur la nouvelle ère géologique, répondant à des problématiques temporelles relevant surtout d'angoisses ancrées dans le présent.

3.1 Inscription du futur technologique dans l'histoire naturelle de la Terre et de l'humanité

3.1.1 Réduction des temporalités profondes au court terme des choix technologiques et politiques humains

De façon centrale, l'Anthropocène condense différentes temporalités sous l'égide du développement technologique, dans une vision mêlant alarmisme quant aux dégâts technologiques infligés à la planète et optimisme envers les capacités de la communauté scientifique à trouver des solutions technologiques à cet état de faits. Cette définition d'une nouvelle ère géologique comporte donc l'idée initiale d'une continuation future, sous la forme d'un grand projet technicien renvoyant directement à l'intervention climatique. Il s'agit d'une réponse relevant du présent, qui se consacre comme cadre d'appréhension dominant et vient englober le long terme, affirmant un chevauchement entre échelles de temps humaine et géologique. Comme le souligne le philosophe Jean-Pierre Dupuy, unifier ces différentes échelles au sein d'une vision d'un futur technologique et positif relève cependant de la contradiction et revient à se dérober à la possibilité d'une vision autre que celle de l'ordre en place :

> « Le mode de développement scientifique, technique, économique et politique du monde moderne souffre d'une contradiction rédhibitoire. Il se veut, il se pense comme universel, il ne conçoit même pas qu'il pourrait ne pas l'être. L'histoire de l'humanité, va-t-il même jusqu'à croire dans ses délires les plus autistiques, ne pouvait pas ne pas mener jusqu'à lui. Il constitue la fin de l'histoire, une fin qui rachète en quelque sorte tous les tâtonnements qui l'ont péniblement précédée et par là même leur donne sens.

> Et pourtant il sait désormais que son universalisation se heurte à des obstacles internes et externes inévitables. » (Dupuy, 2002 : 29-30)

Ainsi l'Anthropocène, initialement conçu comme ère géologique, entérine les choix technologiques qui ont conduit à son avènement comme si aucune autre histoire de l'humanité n'était possible. La trajectoire technologique empruntée devient indubitable puisqu'elle se présente comme destinée, géologique et planétaire, dans un processus de naturalisation des faits sociaux. Celui-ci a déstabilisé les catégories d'analyse utilisées jusqu'alors en sciences humaines et sociales : considérer l'*espèce* humaine dans son ensemble créerait un « vertige », dû à la difficulté rencontrée par les humanités environnementales à caractériser l'évolution des comportements de toute l'espèce sur des dizaines de milliers d'années (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 84-86).

Toutefois, l'appréhension des mondes sociaux et les interactions entre agir humain et environnement ne peuvent se réduire à une grille d'analyse issue des seules sciences de la Terre, incapables de saisir les effets différenciés de plusieurs grands récits particuliers, ayant conduit à l'avènement de la situation environnementale désormais qualifiée d'Anthropocène. Pour les historiens, l'Anthropocène constitue une innovation dans la façon de replacer dans l'histoire des facteurs non humains. Ainsi, l'histoire est amenée à s'interroger sur une « reformulation du changement social » en y intégrant les éléments de l'évolution environnementale mue par les activités humaines (temps sociaux), ce qui, hors du champ de l'histoire environnementale, avait été souvent négligé (Quenet, 2017 : 289). Cet apport du concept d'Anthropocène à l'histoire ne conduit cependant pas à considérer une substitution stricte et complète des temps humains, sociétaux, aux temps géologiques et biologiques, mais davantage à interroger l'articulation entre les deux : il convient de considérer un « jeu différentiel » des temporalités au sein de l'Anthropocène, car même si les temps de la prédation et de la surconsommation humaine s'imposent de manière synchrone et commune aux collectifs humains et non humains, il n'en demeure pas moins que les temps de réaction et de prise de mesures politiques et sociales suivent des échéances temporelles qui leurs sont propres, souvent avec un retard net par rapport à la situation réelle des collectifs non humains (*ibid.* : 290-293). L'Anthropocène, ainsi que sa capacité à faire grand récit commun sous l'égide de l'humanité et de sa temporalité géologique propre, est en sciences humaines et sociales un outil épistémologique qui s'avère fécond et qui est également saisi pour nuancer et remettre en question le grand récit naturaliste initialement

proposé par Crutzen, au profit d'études de cas davantage situés dans le temps et l'espace. Des telles approches redonnent alors une visibilité importante aux relations sociales et culturelles que les sociétés nourrissent vis-à-vis de ces deux dimensions (*ibid.* : 295-296).

Le rapprochement d'échelles humaines, politiques et géologiques au sein du discours *princeps* de l'Anthropocène fait écho au rôle dominant donné à une vision à court terme, voire à très court terme (quelques années, soient les échelles temporelles des mandats électoraux), en gouvernance environnementale. En faisant coïncider ces très brèves échelles humaines et le temps long géologique, l'Anthropocène engendre ainsi son inscription dans une réflexion qui s'avère anhistorique et universalisante. Le cadrage proposé par la formulation de l'Anthropocène, bien que le message puisse paraître alarmiste en insistant sur la conjonction de ces différentes échelles temporelles, réunit sous l'égide d'une même temporalité humaine la possibilité de déclencher et aussi de résoudre une crise climatique, voire géologique, d'ampleur planétaire. Il en découle qu'une place incontournable est réservée au développement technique comme unique solution face à la crise environnementale, alors même qu'il est pointé comme la cause de cette dernière. Cet optimisme vis-à-vis des développements technologiques pour relever les défis futurs, ainsi qu'une approche selon l'analyse coûts-bénéfices[111], qui favorise les politiques de laisser-faire en matière de dégradation environnementale, imprègnent la pensée économique dominante et guide l'appréhension du problème climatique d'un point de vue politique, ce qui explique les décalages de plus en plus importants entre les objectifs de réduction de GES annoncés et les mesures effectives d'atténuation (Pottier, 2016 : 92-96).

Ce cadrage politique apparaît tout à fait compatible avec l'élaboration de l'Anthropocène comme nouvelle échelle de référence de la gestion du problème climatique, ce que le

111 L'approche coûts-bénéfices est une norme d'évaluation du risque qui a été efficacement intériorisée et appropriée par le champ des sciences du climat et de l'atmosphère, au point d'être présente dans les discours scientifiques promouvant la géo-ingénierie climatique très tôt (il est également possible que les acteurs anticipent leur adresse vers un public potentiellement aux prises avec le domaine de la décision politique, en s'alignant sur une façon dominante d'approcher les risques et dangers d'une technique nouvelle). À titre d'exemple, le premier article sur la géo-ingénierie co-signé par David Keith propose une présentation sous forme de tableau de chaque option technique, mise en lien avec son coût économique, les risques qu'elle présente (en terme d'effets secondaires et de faisabilité) et ses apports ou problèmes non techniques (Keith & Dowlatabadi, 1992 : 292-293). Paul Crutzen donne une visibilité au sujet de l'IC en 2006, avec un article consacré à la gestion du rayonnement solaire. L'article présente l'intérêt économique de telles méthodes (Crutzen, 2006a : 212-213) et affiche une appréhension des risques relevant explicitement de l'évaluation coût-bénéfices : « *There is […] a strong need to estimate negative, as well as positive, side effects of the proposed stratospheric modification schemes. If positive effects are greater than the negative effects, serious consideration should be given to the albedo modification scheme* » (*ibid.* : 216).

discours de Crutzen cherche à proposer. La rhétorique de rupture avancée par le récipiendaire du Prix Nobel propose de sortir du dilemme politique et économique en insistant sur l'aspect unique et exceptionnellement rapide des bouleversements globaux provoqués par les changements d'origine humaine, en les mettant en perspective avec le « passé profond » (Dörries, 2015 : 33) : ce point de comparaison entre échelles temporelles auparavant incommensurables[112] constitue le pivot de l'argumentation, qui sert directement la mise en valeur de la géo-ingénierie climatique. Cette dernière représente, dans la continuité du temps de l'Anthropocène et de ses soubassements argumentatifs, une solution rapide à un problème ancré dans le temps géologique, en rupture avec l'histoire de la Terre.

Nous développerons plus bas quant à la prédominance du présent dans la narration de l'Anthropocène en tant que régime d'historicité (Hartog, 2012), mais l'implication des temporalités géologiques et leurs transformations par l'humain peuvent conduire à une interprétation légèrement différente : dans l'Anthropocène marqué par le changement climatique, le présent ne cesse de se dérober tant il est façonné par les émissions de GES passées ; « nous ne pouvons jamais être dans la chaleur de l'instant présent, seulement dans la chaleur de ce passé ininterrompu » (Malm, 2018 : 5), l'atmosphère est lourde d'histoire. L'Anthropocène constitue en effet une catégorie également problématique pour les historiens, qui font face à une « irruption temporelle », la nouvelle ère géologique représentant une rupture toute récente dans l'histoire humaine, et non plus une césure dix mille ans auparavant comme le fait l'Holocène (Quenet, 2017 : 269). Dans ces conditions, la relation aux temporalités perd de son sens au profit de l'espace, dont les catégories dominent l'appréhension culturelle du monde, ainsi que le langage, selon l'interprétation avancée par l'historien Andreas Malm (2018 : 1-2). Dans cette perspective, l'Anthropocène est un récit mettant en scène l'abolition du temps ou l'extraction hors de celui-ci par l'espèce humaine, régnant sans partage sur la planète dans sa globalité. Ce cadrage échoit du paradigme dominant, caractéristique des sciences du Système-Terre, qui a nourri la définition de l'Anthropocène et assis l'appréhension de l'environnement comme objet (et dans le même mouvement comme lieu ou espace) global.

112 D'un point de vue historique, il est nécessaire de relativiser cet aspect de rupture et de nouveauté constitué par l'intrication des temporalités humaines et géologiques au sein de l'Anthropocène. En effet, on retrouve cette conception dans le discours du comte de Buffon, au XVIIIe siècle, sur l'évolution du globe et des climats sous l'influence de l'agir humain (Fressoz & Locher, 2020 : 51-52). Les cosmologies savantes développées par les Modernes viennent ainsi préfigurer les conceptions temporelles au centre de la définition de l'Anthropocène proposée par Crutzen à l'aube du XXIe siècle.

3.1.2 Une logique de double rupture dans l'évolution de l'humanité

La portée argumentative de l'Anthropocène articule différentes temporalités par l'abolition des limites entre temps long géologique et temps présents. Dans le même mouvement, elle comprend une idée additionnelle de rupture au sein de l'échelle temporelle du développement de l'humanité en tant qu'espèce, opposant humanité des erreurs environnementales présentes et passées et humanité responsable et démiurge de ce que nous avons appelé l'Anthropocène positif. Le grand récit de l'Anthropocène met en scène l'histoire d'une rupture inconsciemment imposée par l'humanité au système Terre, pour mieux appeler à une rupture raisonnée et volontaire à l'avenir, par une prise en main générale, consciente et délibérée de ce pouvoir tellurique. Ce mouvement de nécessaire rupture volontaire, dans un contexte de disruption qui aurait échappé à l'humanité jusqu'alors, transparaît dans les qualificatifs employés pour désigner l'humanité en tant qu'*espèce*. En interrogeant la place que réserve Crutzen à l'évocation de l'espèce humaine, dans la narration de la grande ère qu'elle est appelée à caractériser[113], nous pouvons remarquer qu'il n'utilise pas les mêmes qualificatifs pour la désigner, suivant la modalisation temporelle sur laquelle il souhaite insister. Ce choix discursif est particulièrement marqué dans un de ses articles *princeps*.

Dans les trois articles étudiés, le terme « humanité » / « *mankind* » comprend de nombreuses occurrences compte tenu de la longueur des textes[114], ce qui n'est pas étonnant puisqu'il s'agit du principal facteur géologique caractéristique de l'Anthropocène défini par Crutzen. Mais dans l'article paru dans le *Journal de Physique IV*, une véritable dichotomie apparaît dans le choix des mots employés et correspond à une modalisation différente de la valence attribuée à l'activité humaine :

113 Le choix de nommer une période géologique en fonction d'un agent causal constitue un changement important par rapport à la nomenclature stratigraphique : avant l'Anthropocène, les époques étaient distinguées en fonction de leur composition la plus représentée en matière de faune et de flore (Bonneuil, 2015 : 19). L'Anthropocène consacre doublement l'espèce humaine, en désignent *anthropos* à la fois comme un façonneur de la planète et de son environnement, et comme l'espèce dominante car la plus visible et la plus présente dans la biosphère.

114 « *Mankind* » est un terme redondant dans les articles décrivant une ère géologique subordonnée aux activités humaines et à leur impact sur l'environnement. Il apparaît ainsi entre six fois (Crutzen, 2002a) et treize fois (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002b) dans chacun des trois articles étudiés. L'occurrence du terme, plus faible dans l'absolu (6 fois), dans l'article paru dans *Nature* (Crutzen, 2002a), s'explique par le fait que ce texte est plus court que les deux autres et devait tenir sur une page, pour des raisons de normes éditoriales.

> « … les lointaines générations futures d'"***homo sapiens***" feront tout ce qu'elles pourront pour empêcher un nouvel âge de glace en ajoutant de puissants gaz à effet de serre artificiels dans l'atmosphère. […] Et de façon similaire, dans un futur lointain, "***homo sapiens***" détournera les météorites et astéroïdes avant qu'ils ne heurtent la Terre »[115] (Crutzen, 2002b : 4 ; nous soulignons).

Crutzen a recours à deux reprises à la norme binominale latine « *homo sapiens* », développée par le naturaliste Carl von Linné au XVIIIe siècle pour désigner l'espèce humaine au sein d'un système de classification du vivant. Ces deux occurrences du terme « *homo sapiens* » apparaissent donner une agentivité renforcée à l'humanité qu'elles servent à désigner. L'utilisation de ce terme, très biologisant, renvoie l'humanité à sa naturalité, voire à une représentation d'un imaginaire préhistorique, comme extraite du temps des civilisations. Pourtant, Crutzen place cette humanité primitive dans un rôle très actif vis-à-vis du monde et de son façonnage par des technologies d'une grande complexité, qui relèvent encore de la spéculation. En articulant dans le choix de cet énoncé temporalités archaïques et futur technologique lointain, la citation ci-dessus relève de l'antithèse. Elle a pour effet d'introduire une symétrie entre un terme biologisant, désignant l'humanité en tant qu'espèce, et la mention de technologies futuristes de grande ampleur : l'innovation technique paraît alors conjointe à ce qui fait fondamentalement l'humanité et son processus évolutif, qui devrait mener inexorablement au contrôle technique complet de l'environnement. Dès les premiers discours scientifiques écrits à son sujet, l'Anthropocène établit ainsi l'humanité en entéléchie, entité envisagée comme une fin en soi, en fonction de laquelle l'activité visionnaire va articuler les scénarios futurs qu'elle propose (Chateauraynaud & Debaz, 2017 : 13).

L'énoncé « *mankind* », plus générique, fait contrepoint dans le discours de Crutzen. L'humanité dans sa globalité est alors davantage rapportée aux dégâts qu'elle impose à l'environnement :

> « *l'humanité* rejette aussi de nombreuses substances toxiques dans l'environnement »[116] (Crutzen, 2002b : 3, nous soulignons)

115 « … *distant future generations of "*homo sapiens*" will do all they can to prevent a new ice-age from developing by adding powerful artificial greenhouse gases to the atmosphere. […] And likewise, far to the future, "*homo sapiens*" will deflect meteorites and asteroids before they could hit the Earth* ».

116 « *mankind also releases many toxic substances in the environment* ».

Alors qu'*Homo sapiens* est valorisé comme actif et prenant en main l'avenir planétaire par le recours aux technologies, l'humanité est placée en spectatrice passive de la situation qu'elle a pourtant créée, et dont elle ne peut se soustraire. La catégorie « humanité » a besoin d'être guidée vers un temps long dont la mesure lui échappe :

> « *l'humanité* restera une force géologique majeure pour de nombreux millénaires, peut-être pour des millions d'années, à venir »[117] (*ibid.* : 4, nous soulignons) ;
>
> « *L'humanité*[118] est tenue de rester une force géologique notable »[119] (*ibid.*, nous soulignons) ;
>
> « une tâche excitante, mais également difficile et intimidante, incombe à la communauté de sciences globales et d'ingénierie de guider l'*humanité* vers une gestion environnementale globale et soutenable au sein de l'Anthropocène »[120] (*ibid.*, nous soulignons).

Le cadrage de l'Anthropocène dans le temps long humain représente un chevauchement partiel avec le temps court de la Terre, ce qui constitue le processus de rapprochement temporel au cœur de l'argumentation de Crutzen. Il subsiste toutefois une distinction quant à l'humanité considérée, créant une tension entre le caractère volontaire d'une part, et involontaire et irresponsable de l'intervention humaine d'autre part : cette tension constitue le « paradoxe d'*anthropos* » (Neyrat, 2016 : 83-84), qui place l'humanité à la fois en victime impuissante et en démiurge. En opérant un retour au qualificatif latin et savant pour désigner l'espèce humaine, Crutzen essaie de dépasser ce paradoxe : la désignation des générations futures par l'appellation « *homo sapiens* » symbolise une rupture entre humanité présente et future, vue comme nécessaire par l'énonciateur dans l'évolution de l'espèce. Dans le même mouvement, l'auteur appelle l'humain à revenir à ce qui a fait la particularité de son évolution biologique : son ingéniosité et sa capacité à modifier son environnement.

---

117 « *mankind will remain a major geological force for many millenia, maybe millions of years, to come* ».

118 Notons que, parmi les trois textes *princeps* de Crutzen sur l'Anthropocène, il s'agit de l'unique occurrence de l'énoncé « *humankind* », qui signifie également « humanité » mais est considéré généralement comme plus inclusif d'un point de vue de genre, contrairement à « *mankind* » qui limite la notion d'humanité à son représentant masculin, « *man* ».

119 « *Humankind is bound to remain a noticeable geological force* ». La formulation « *is bound* to » indique à quel point la trajectoire de l'humanité en temps que force géologique est un facteur déterminé.

120 « *exciting, but also difficult and daunting task lies ahead of the global research and engineering community to guide mankind towards global, sustainable, environmental management into the anthropocene* ».

Ce développement de l'argumentation au sujet de l'humanité, en tant qu'espèce et force géologique, est tacitement repris tel quel dans au moins un article scientifique que Crutzen cosigne en 2007 (Steffen *et al*., 2007), sans que la source (Crutzen, 2002b) ne soit mentionnée dans la bibliographie : seul l'article paru dans *Nature* en 2002 (Crutzen, 2002a) y figure. Les emprunts sont pourtant évidents car ils constituent des reprises *verbatim* du discours que l'on retrouve en consultant les archives du *Journal de physique IV* (Crutzen, 2002b) :

> « En regardant plus profondément dans l'évolution de l'Anthropocène, les générations futures d' *H. sapiens* feront probablement tout ce qu'elles pourront pour empêcher un nouvel âge de glace en ajoutant de puissants gaz à effet de serre artificiels dans l'atmosphère. […] Et de façon similaire, dans un futur lointain, *H. sapiens* détournera les météorites et les astéroïdes avant qu'ils ne puissent heurter la Terre »[121] (Steffen *et al.*, 2007 : 620).

Outre la présentation de la nomenclature latine à nouveau employée mais légèrement modifiée (« "*homo sapiens*" » devient « *H. sapiens* »), le texte est identique. Nous souhaitons tout particulièrement souligner le réemploi de la mise en forme d'un discours, initialement paru sur un support bien plus fermé et donc discret que la revue *Nature*. La façon de présenter l'argument de double rupture dans l'évolution de l'humanité voyage ainsi de support en support, sans forcément être décelable par une rapide étude de l'*impact factor* des textes *princeps*. Cette progression discrète de l'argumentation constitutive du récit naturaliste de l'Anthropocène, dans lequel une évolution de l'humanité future vers la géo-ingénierie semble inéluctable, va contribuer à la réception et à la répétition des idées. Cette narration de l'Anthropocène se trouve ainsi confirmée en tant que vision eschatologique d'une humanité toute-puissante, évoluant au gré d'un Progrès avançant de façon constante et linéaire.

121 « *Looking more deeply into the evolution of the Anthropocene, future generations of* H. sapiens *will likely do all they can to prevent a new ice-age by adding powerful artificial greenhouse gases to the atmosphere. […] And likewise, far into the future,* H. sapiens *will deflect meteorites and asteroids before they could hit the Earth* ».

3.1.3 Le récit d'un éveil de l'humanité vers une conscience environnementale

L'Anthropocène constitue, dans ces récits initiaux, un récit de prise de conscience. Il propose une narration de double rupture pour l'espèce humaine, désormais capable de se défaire de l'attitude involontaire et destructrice qu'elle prit au tournant du XIXe siècle, pour embrasser sa nature, qui la pousse à façonner son environnement, cette fois de façon délibérée et responsable. En terme de réception et d'adhésion, il s'agit d'une façon de narrer l'Anthropocène que l'on retrouve volontiers dans les appropriations ultérieures de ce discours, notamment tournées vers un public élargi et dont les émetteurs sont également des scientifiques étudiant le climat. Ainsi, Claude Lorius, glaciologue pionnier dans son domaine et membre de l'Académie des sciences, coécrit en 2010 un ouvrage dans lequel l'Anthropocène est décrit comme une soudaine rupture dans l'histoire de l'humanité et de la Terre, qui était impossible à prévoir et prévenir. Le prologue de l'ouvrage affiche également les mêmes motivations que le discours de Crutzen, il s'agit d'expliquer et d'alerter, en mobilisant le champ lexical du basculement et de la soudaineté pour décrire la survenue de la nouvelle ère géologique, articulé à une thématique de mise en valeur ambivalente du progrès de la science :

> « […] cette *découverte* nous oblige *d'un coup* à changer notre manière de voir. […] nous avons déséquilibré le monde d'une façon telle que nous sommes aujourd'hui en droit de penser que le processus est pratiquement irréversible. Aussi courte soit-elle – parce que *rapide* et *brutale* –, l'ère anthropocène, cette *nouvelle* période de la vie sur Terre, marque une *rupture sans précédent*. Elle est à la fois l'âge d'or – celui des grandes découvertes, du progrès scientifique, de la démocratie, de l'allongement de la vie –, et l'ère de l'aveuglement : nous n'avions rien vu venir, nous étions et serions pour l'éternité les plus puissants » (Lorius & Carpentier, 2010 : 14 ; nous soulignons).

Dans la grande narration de l'humanité initialement proposée par Crutzen, l'ingénierie climatique se limite à n'être qu'un outil parmi d'autres pour parvenir à la réalisation d'un Anthropocène positif, la maîtrise du climat représentant une étape dans l'évolution de l'espèce. De façon similaire et dans les discours relevant de la même vision, la maîtrise du feu est souvent présentée comme une étape évolutive décisive dans le processus qui va mener à l'Anthropocène (Bonneuil, 2015 : 18-19 ; Lorius & Carpentier, 2010 : 72 ; Malm &

Hornborg, 2014 : 63 ; Steffen *et al.*, 2007 : 614). L'histoire de l'espèce humaine fait ici office de cadrage naturaliste[122], dans lequel inscrire l'histoire du progrès technologique et de ses effets environnementaux et telluriques. De façon paradoxale, la narration de l'avènement de l'humanité au statut de force tellurique conscient s'appuie sur un récit dénaturalisant dans un premier temps : le changement climatique est destitué de ses causes naturelles et est reconnu comme le produit d'activités anthropiques, mais l'Anthropocène vient aussitôt renaturaliser ce phénomène en l'inscrivant dans la nature humaine, au cœur de son processus évolutif (Federau, 2017 : 214 ; Malm & Hornborg, 2014 : 65-66).

Un éveil conscient, supposé conduire l'humanité vers un comportement responsable et éclairé dans l'Anthropocène futur, est constitutif du récit naturaliste de l'Anthropocène. Il a toutefois été montré par plusieurs études historiques que c'est là un mythe fondateur du discours *princeps* de la nouvelle ère géologique. En effet, la modernisation et l'industrialisation de nos sociétés se sont faites au prix de « désinhibitions » successives et délibérées (Fressoz & Pestre, 2013 : 24). Ces efforts de désinhibition sont autant d'indicateurs que les sociétés occidentales faisaient déjà montre de réflexivité environnementale, notamment au XIXe siècle (Bonneuil, 2015 : 21-23 ; Fressoz, 2007, 2012). Dans un contexte de pollution croissante et d'alerte face aux problèmes sanitaires et environnementaux constatés, l'expertise a pu être mobilisée pour dissiper doutes et objections vis-à-vis de l'essor industriel (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 223-246 ; Jarrige & Le Roux, 2017 : 137-166). Ces études historiques montrent que, au lieu d'une rupture soudaine et imprévisible, l'avènement de l'Anthropocène peut également être narré comme procédant d'un glissement progressif et délibéré.

L'insistance sur le chevauchement des temporalités et l'énumération des dégâts environnementaux qui en est la manifestation contribuent à faire de l'Anthropocène un récit frappant : la convergence entre échelles temporelles géologiques avec les temps de l'existence humaine, en comparaison extrêmement brefs, fait de l'Anthropocène une « aberration géophysique » (Valantin, 2017 : 175). Le discours sur l'Anthropocène, initialement émis par Crutzen, met ainsi en scène une monstruosité écologique, créée par une humanité narrée comme inconsciente de ses dégâts sur l'environnement jusqu'à nos

122 Christophe Bonneuil qualifie ce récit de l'Anthropocène de « récit naturaliste » ou « *Grand Narrative 1* » (Bonneuil, 2015 : 18-23), soulignant qu'il s'agit là du cadrage initial, centré sur l'espèce humaine, constitutif de l'Anthropocène et qu'il coexiste avec d'autres interprétations scientifiques de ce grand récit de la Terre et de l'humanité.

jours. Il est intéressant de noter que cette oblitération, dans l'argumentation, des réflexivités vis-à-vis des problèmes sanitaires et environnementaux, qui ont pu se poser dès les débuts de l'industrialisation, constitue un élément de plus venant soutenir la rhétorique de rupture technologique et de soudain progrès de l'humanité appuyant l'« écofiction Anthropocène ». Les évolutions des modes de production, des représentations sociales de l'environnement et des moyens de lutte contre la « contamination du monde » s'inscrivent également dans une écriture discontinue de l'histoire des sciences et des techniques (Jarrige & Le Roux, 2017 : 17-20). Le discours sur l'Anthropocène peut être vu comme relevant de cette écriture discontinue de l'histoire mais, s'il traduit en effet un phénomène de globalisation des problèmes environnementaux, il est toutefois possible de le considérer comme décrivant une des étapes successives de l'histoire environnementale, plutôt qu'un moment de rupture radicale appelant un événement d'innovation technologique à sa mesure.

3.1.4 Norme biologique et destin géologique liés dans et par le discours

Nuançons notre propos à présent, en notant que Crutzen semble prendre une certaine distance avec la formulation biologique « *homo sapiens* » qu'il utilise dans sa narration de l'Anthropocène. Il n'observe pas strictement la présentation formelle du binom d'espèce, le nom de genre ne débutant ici pas par une majuscule et, si la formule latine est bien mise en forme en italique, comme le veut la norme d'écriture scientifique, elle est par contre placée entre guillemets, alors qu'ils sont en l'occurrence superflus en matière d'écriture normée. Le recours aux guillemets indique que l'auteur fait davantage mention de cet énoncé et de son existence qu'il ne désigne la réalité à travers les mots qu'il a choisi d'utiliser (Maingueneau, 2016 : 183-184) : il s'agit d'une modalisation autonymique, la mise entre guillemets pouvant être interprétée comme la preuve que l'auteur utilise un terme qui n'est habituellement pas mobilisé dans ce contexte, et qu'il en est tout à fait conscient car il le signale au lecteur (*ibid.* : 186-188). Crutzen effectue ainsi un emprunt au domaine des sciences biologiques, dont il reconnaît par la mise en place de guillemets qu'il peut paraître déplacé dans une revue scientifique se réclamant des sciences physiques. Peut-être aussi parce qu'il est peu familier de l'emploi de la nomenclature naturaliste ou peu convaincu par la distinction qu'il instaure en utilisant l'énoncé savant pour décrire l'espèce humaine, Crutzen ne reconduit pas l'emploi de cet énoncé dans plusieurs de ses publications

ultérieures, dédiées à l'Anthropocène et à l'ingénierie climatique (Crutzen, 2002a ; Crutzen & Steffen, 2003 ; Crutzen, 2006a).

Néanmoins, ce cadrage naturaliste perdure dans la narration de l'Anthropocène, avec le maintien de l'emploi de qualificatifs génériques comme *humankind* et *species*, ce dernier étant particulièrement naturalisant, au même titre que le binom latin *homo sapiens*. À titre d'exemple, dans un article que Crutzen co-signe en 2011 à propos des implications *historiques* de l'Anthropocène (Steffen *et al.*, 2011), le terme « *species* » est employé à quatre reprises pour désigner « l'espèce humaine », le binom « *Homo sapiens* » est utilisé à trois reprises. Si ces termes naturalisants peuvent paraître de prime abord minoritaires, soulignons qu'ils partagent la même proportion d'occurrences qu'avec les termes « *society* » / « *societies* » / « *societal* » (huit occurrences), également utilisés dans des acceptions très élargies et généralisées, mais aux implications non biologisantes : l'emploi symétrique de ces différents qualificatifs signifierait-il l'équivalence des approches biologique et culturelle dans la narration de l'Anthropocène à laquelle Crutzen participe en 2011 ? Il semblerait que non, l'appréhension sociétale et culturelle demeure minorée. L'appréhension dominante dans cette grande narration de l'Anthropocène se maintient en effet à l'échelle de l'espèce dans son ensemble : l'article, paru dans les *Philosophical Transactions of the Royal Society*, contient plus de 50 occurrences de termes tels que « *humankind* » / « *humanity* » / « *human* ».

L'article de 2011 constitue un effort de bilan autour de la définition de l'Anthropocène proposée une dizaine d'années plus tôt par Crutzen et des propositions scientifiques qui l'ont par la suite émaillée. Le discours développé dans cet article entérine le développement historique de la notion d'Anthropocène et de ses implications à l'échelle de la planète et de l'humanité, cadrée en tant qu'espèce. Plusieurs références explicites sont d'ailleurs faites aux travaux de Charles Darwin en conclusion du texte (*ibid.* : 862) : ces références servent à établir un parallèle entre les théories de l'Anthropocène, d'une part, et l'évolution des espèces par sélection naturelle d'autre part. D'après les auteurs, ces idées scientifiques constituent des défis pour l'humanité car elles remettent en question la place de celle-ci en tant qu'espèce sur Terre et, ce faisant, se heurtent à des « systèmes de croyance » (*ibid.*). De façon étonnante, la mention de ces deux théories, convoquées sur un pied d'égalité dans le discours, crée une contradiction interne dans le propos : si la théorie darwinienne de

l'origine des espèces est révolutionnaire d'un point de vue scientifique et sociétal, les auteurs soulignent que c'est parce qu'elle impose à l'humanité une certaine humilité, car « nous sommes "juste" un autre grand singe et pas une création spéciale placée "au-dessus" du reste de la nature »[123] (*ibid.* : 862). Pourtant, après avoir souligné l'efficacité d'une théorie scientifique pour ré-ancrer l'humanité dans la nature et lui rappeler son animalité, les auteurs la placent en entité conductrice de la trajectoire géologique de la planète, sous l'égide de la théorie de l'Anthropocène :

> « Le concept d'Anthropocène, en devenant bien connu du grand public, pourrait bien mener à une réaction similaire de celle déclenchée par Darwin. L'activité humaine peut-elle vraiment être assez importante pour conduire la Terre dans une nouvelle époque géologique ? Il y a, toutefois, une différence significative entre les deux idées, l'évolution darwinienne et l'Anthropocène. Les idées nouvelles de Darwin sur nos origines ont provoqué indignation, colère et scepticisme, mais ne remettaient pas en question l'existence matérielle de la société de l'époque. Les forces motrices de l'Anthropocène, quant à elles, si elles se poursuivaient à un rythme soutenu à travers ce siècle, pourraient bien menacer la viabilité de la civilisation contemporaine et peut-être même l'existence future d'*Homo sapiens* »[124] (*ibid.*).

Une telle narration érige l'humanité comme capable de modifier et de réparer (comme de détruire) la planète par les technosciences, inscrites dans la direction prise par l'évolution de toute l'espèce, considérée comme entité naturelle homogène : l'humain est désigné comme un égal des forces de la Nature, le récit de la modernité est naturalisé et confirmé par son inscription dans la biologie humaine (Bonneuil, 2015 : 19-20, 23). Dans la citation ci-dessus, une conclusion morale s'impose à travers l'emploi conjoint du récit naturalisant et du catastrophisme : l'humanité est placée devant l'obligation morale de se confronter à ses croyances passées et d'y renoncer pour survivre en tant qu'espèce.

D'autres narrations et interprétations scientifiques de l'Anthropocène coexistent avec la narration première que nous analysons ici. Elles ont pu souligner comme « profondément

123 « *that we are "just" another ape and not a special creation "above" the rest of nature* ».

124 « *The concept of the Anthropocene, as it becomes more well known in the general public, could well drive a similar reaction to that which Darwin elicited. Can human activity really be significant enough to drive the Earth into a new geological epoch? There is one very significant difference, however, between the two ideas, Darwinian evolution and the Anthropocene. Darwin's insights into our origins provoked outrage, anger and disbelief but did not threaten the material existence of society of the time. The ultimate drivers of the Anthropocene, on the other hand, if they continue unabated through this century, may well threaten the viability of contemporary civilization and perhaps even the future existence of* Homo sapiens ».

paradoxal et dérangeant que la reconnaissance croissante de l'impact des forces sociétales sur la biosphère doive être formulée selon une narration complètement dominée par les sciences de la nature » (Malm & Hornborg, 2014 : 63). La fonction argumentative du cadrage ainsi dénoncée est d'inscrire la suprématie biologique de l'humanité dans ce qui constitue les propriétés biologiques initiales de l'être humain (*ibid.* : 64). Toutefois, une remise en contexte historique indique que l'usage de la machine à vapeur au XIXe siècle est le fait d'une classe minoritaire, peu représentative de la population britannique, encore moins de l'humanité dans son ensemble : seuls les propriétaires des moyens de production détiennent la capacité d'imposer tout un modèle économique et social, fondé sur une technologie et une ressource énergétique particulière (*ibid.* : 64-65). De nos jours, l'empreinte d'un seul représentant de l'espèce *Homo sapiens* sur l'atmosphère, peut varier selon un facteur supérieur à 1000, suivant son lieu de naissance : « étant données ces énormes variations – dans l'espace et le temps : le présent et le passé – l'humanité paraît une abstraction bien trop mince pour porter le poids de la causalité » (*ibid.* : 66). Le concept même de l'Anthropocène, pour justifier son sens, s'appuie entièrement sur une construction d'*anthropos*, qui est une synecdoque[125] de l'espèce : tous les humains ne sont pas compris, loin de là, dans l'irrésistible force environnementale et tellurique qui donne son nom à l'Anthropocène.

La narration de l'Anthropocène et du changement climatique initialement proposée par Crutzen oblitère les développements historiques fondés sur des inégalités et écarte *a priori* la catégorie Anthropocène d'une interprétation au prisme d'outils issus des sciences humaines et sociales. Ces dernières se sont néanmoins emparées de l'Anthropocène comme objet d'études et en proposent plusieurs définitions, focalisées de manière très différentes selon l'orientation disciplinaire et idéologique des auteurs (*cf.* Bonneuil, 2015 ; Bonneuil & Fressoz, 2016). Comme de nombreuses notions, la définition scientifique de l'Anthropocène demeure un enjeu de lutte. Au-delà de la lutte pour l'imposition d'une définition d'un concept bien particulier, cette lutte s'inscrit dans un enjeu plus général du champ scientifique, celui de constituer un fait scientifique grâce à un équipement théorique issu

125 D'un point de vue rhétorique, la synecdoque est une figure qui « désigne une chose par le nom d'une autre qui est avec elle dans un rapport de nécessité, si bien que la première n'existerait pas sans la seconde » (Reboul, 1991 : 128). L'*anthropos* de l'Anthropocène constitue une synecdoque parce que l'entièreté de l'espèce est utilisée pour en désigner une partie, celle à laquelle incombe la responsabilité des changements globaux dits anthropiques. Ces derniers sont en réalité très situés à l'échelle spatiale : en effet, l'Europe occidentale et les États-Unis sont à l'origine de 41 % des émissions historiques de carbone, alors qu'ils n'hébergent que 10 % de la population mondiale (Federau, 2017 : 217).

d'un sous-champ disciplinaire particulier. La constitution du fait scientifique est un enjeu de lutte central en sciences car il est constitutif d'une nouvelle manière de voir le monde (Bourdieu, 2001a : 126). En l'occurrence, l'appréhension de l'espèce humaine, en tant qu'agent destiné par sa nature-même à engendrer les conditions de l'Anthropocène, crée une vision du monde dans laquelle le recours aux technologies très poussées paraît se constituer en loi universelle : l'ordre cognitif impose un ordre moral.

Cette vision néglige toutefois de considérer l'établissement d'une modernité industrielle, fondée sur les énergies fossiles et le progrès technique, comme s'étant établie à travers et grâce à d'importantes inégalités entre humains et entre nations (Malm & Hornborg, 2014 : 64-66). Dès lors, le récit naturalisant de l'Anthropocène positif ne permet pas de prendre de la distance avec des concepts tels que l'espèce humaine, les technosciences et l'ingénierie en tant que construits sociaux. Au-delà d'une narration mobilisant une sociodicée[126], l'Anthropocène élaboré par Crutzen s'appuie sur une odyssée de l'espèce, marquée par la progression de cette dernière vers une maîtrise technique complète de son environnement[127]. Sur les plans économiques et politique, une telle narration a pour conséquence de présenter les choix technologiques et énergétiques comme inscrits dans un processus irréversible, contre lequel il est inutile de vouloir lutter. L'ingénierie climatique sert cette absence de remise en question de l'économie fossile et d'un système-Terre façonné par la force irrésistible de la nature humaine : en fin de compte, le recours à l'IC, qui peut paraître une innovation radicale de prime abord, s'inscrit dans un argument de continuité naturelle et de confirmation de l'ordre dominant.

126 Une *sociodicée* est une explication à fonction justificative de l'organisation de la société telle qu'elle est, avec un but justificatoire des relations de domination sociale (Bourdieu, 1998 : 48-49). Pierre Bourdieu forme ce concept à partir de la notion de *théodicée*, qui consiste en une explication de l'existence du mal dans un monde pourtant providentiel (Federau, 2017 : 232 ; Hamilton, 2015a : 234). Dans les deux cas, ces récits sont mis au service des groupes dominants, dont le statut est ainsi présenté comme incontestable, afin d'encourager la passivité et l'acceptation des dominés et d'illégitimer toute tentative de changement de l'ordre en place (*ibid.* : 236).

127 En ce qui concerne les narrations de l'Anthropocène, l'une d'entre elles, la narration éco-moderniste (ou éco-pragmatiste), affiche une foi inébranlable dans le progrès technologique et un optimisme certain pour le « bon Anthropocène » : ce discours est structuré en une « théodicée de l'espèce » ou « anthropodicée », dans laquelle le Progrès humain est déifié (Hamilton, 2015a : 234). Si cette vision du futur se rapproche bien du récit développé initialement par Crutzen, le récit écomoderniste en diffère en restant aveugle à la notion de limites planétaires et à l'approche systémique, intégrée par Crutzen dans sa définition (Federau, 2017 : 230). La narration écomoderniste voit dans l'Anthropocène une nouvelle époque d'opportunités pour l'humanité (Hamilton, 2015a : 233) et minore, en conséquence, la mobilisation du registre de l'alerte et de la catastrophe pour exhorter l'humanité à embrasser son destin d'entité démiurgique, positionnée en-dehors ou au-dessus de la nature (*ibid.* : 235), catégorie dont elle constate l'abolition (Bonneuil, 2015 : 25-26).

3.1.5 L'humanité, entre *Homo sapiens* et *Homo faber* ?

Le recours aux nomenclatures latines, pour qualifier l'humanité ayant un impact sur l'ensemble de la planète, peut être vu comme une marque supplémentaire de l'inscription du discours de Crutzen dans un intertexte et du renvoi de l'Anthropocène à des discours savants identifiés comme précurseurs. Ainsi, « le grand géologue et biologiste russe V. I. Vernadsky »[128] (Crutzen, 2002b : 1) est cité et désigné par Crutzen, dans les trois textes étudiés, comme un scientifique ayant très tôt eu l'intuition de l'idée d'Anthropocène, aux côtés de Pierre Teilhard de Chardin. Vernadsky écrivait en 1924 dans son livre *La Géochimie* :

> « Mais à notre époque géologique – ère psychozoïque, ère de la Raison – se manifeste un nouveau fait géochimique d'une importance capitale. […] C'est l'action de la conscience et de l'esprit collectif de l'humanité sur les processus géochimiques. […] Ce ne sont plus seulement les éléments nécessaires à la production, à la formation de la matière vivante qui entrent ici en jeu et changent ses édifices moléculaires. Ce sont des éléments nécessaires à la technique et à la création des formes civilisées de la vie. L'homme agit ici non comme *Homo sapiens*, mais comme *Homo faber* » (Vernadsky, 1924 : 342, cité par Grinevald, 2007 : 147).

Crutzen ne s'aventure pas explicitement dans la rhétorique du saut évolutif, comme le fait son prédécesseur en valorisant l'espèce humaine à l'aide de la terminologie *Homo faber*[129], soulignant sa capacité à fabriquer des outils et ainsi à modifier son environnement. Nous pouvons supposer que cette prudence est due au fait que les sciences biologiques et évolutives ne relèvent pas du domaine d'expertise du spécialiste en sciences atmosphériques. Toutefois, Crutzen procède à la même valorisation de la nomenclature instaurée par Linné pour inscrire, d'une part, son discours dans une perspective scientifique légitime avec son vocabulaire spécialisé et, d'autre part, pour ancrer le phénomène de

128 « *The great Russian geologist and biologist V.I. Vernadsky* ».

129 La distinction de l'humanité par rapport aux autres animaux sous l'appellation d'*Homo faber* est un concept développé et repris en philosophie, et ne correspond pas à une catégorie reconnue dans le domaine de la biologie évolutive, quoiqu'il puisse sembler en mimer les codes (emploi du nom binominal en latin). Le terme est emprunté par Vernadsky à Bergson (Grinevald, 2007 : 147-148), mais ne fera pas plus d'émules dans le champ des sciences naturelles, à notre connaissance. Les relations destructrices de l'*homo faber*, « fabricant d'outils », à la nature et les implications cosmologiques qui en découlent feront l'objet de davantage de discussions dans le domaine de la philosophie, dont un des exemples célèbres est *Condition de l'homme moderne* (Arendt, 1983 : 187-230).

transformation de l'environnement dans *l'histoire naturelle* de l'espèce humaine. L'Anthropocène positif, qu'il pense réalisable par l'application massive de technologies permettant la maîtrise du climat, s'inscrit alors dans la naturalité du processus évolutif de l'espèce humaine et semble en devenir la finalité. Cette approche eschatologique est particulièrement explicite chez les précurseurs de l'idée d'une ère de l'Homme, dont Stoppani et Teilhard (Federau, 2017 : 149-165), précisément désignés et confirmés par Crutzen dans ce rôle de précurseurs du concept d'Anthropocène.

Considérons une autre interprétation, historique, philosophique, mais également évolutive, qui consiste à considérer qu'*Homo faber* et *Homo sapiens* sont finalement inséparables, et qu'il ne s'agit pas de théoriser le passage de l'un vers l'autre : l'humanité n'existe que dans un environnement technique permanent, un ensemble de technologies et de symboles, dans lequel s'est développée l'espèce dans son ensemble, mais de façon située et spécifique suivant les normes sociales prévalentes en un lieu et un temps donnés (*ibid.* : 328-330). Sur ce dernier point, les sciences humaines apportent une nuance au concept de l'Anthropocène, sans toutefois récuser la pertinence de la notion d'espèce dans le débat, abondant dans le sens d'une vision latourienne de l'abolition du dualisme nature / culture (Latour, 2004 : 109-111). Si l'on peut considérer que l'espèce humaine se définit selon sa capacité à agir et transformer son milieu, il est, à notre avis, indispensable de souligner que ces transformations ne sont pas totalement homogènes dans leur forme et leur nature. Dès lors, la vision situant le recours à l'ingénierie climatique dans le futur, en tant qu'accomplissement de l'évolution de l'espèce en tant qu'ensemble, ne peut se limiter à la mobilisation d'arguments strictement biologiques et nécessite une ouverture des angles d'approche : il apparaît nécessaire de prendre une distance critique avec l'argument spéciste à l'aide d'outils de sciences sociales et politiques, sans lesquels toute proposition de recours massif au progrès technologique s'inscrirait dans la trajectoire de la nature humaine, et deviendrait irrésistible. Une telle approche oublie de considérer la succession de choix historiques qui ont mené au développement technologique industriel et à la situation actuelle.

L'Anthropocène constitue en effet une notion à la portée immense, capable de créer un certain

> « vertige des humanités […], cette difficulté à connecter des phénomènes historiques socialement différenciés avec le devenir de la planète (aux conséquences communes mais également différenciées pour les humains), [qui] ressort également dans les récits grandioses de la crise environnementale » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 85).

Sans déployer un discours uniformément critique et opposé à « la technique », quel que soit le sens d'une catégorie aussi vaste, considérer la relation d'*Homo faber* à son environnement peut également être intégré dans une approche interrogeant spécifiquement le rôle des choix techniques dans l'avènement et le développement de nos sociétés industrielles contemporaines (Jarrige, 2016 : 12-13). Quand Crutzen formule la définition de l'Anthropocène, il inscrit d'emblée le recours technoscientifique à l'IC dans l'histoire d'une espèce ingénieuse, qui a toujours eu des relations artificialisantes à son environnement. C'est ignorer « combien les techniques transportent des trajectoires et façonnent en permanence le champ des possibles de l'action » (*ibid.* : 12). Or, l'émission d'un discours scientifique vise déjà à contribuer à cette sélection des possibles, en l'occurrence en plaidant pour le développement de la recherche sur des moyens technologiques assurant une continuité dans le façonnage humain du monde.

3.2 La difficile sélection des bornes temporelles au grand récit de l'Anthropocène

3.2.1 Les enjeux scientifiques : l'anticipation scientifique aux prises avec le passé profond

La prise en compte de l'hétérogénéité d'échelles temporelles au sein d'un même discours d'anticipation scientifique est problématique, comme l'a montré Matthias Dörries dans le cas des risques d'explosion de super-volcans (Dörries, 2015 : 30) : le point de référence étant le présent et la civilisation humaine dans son état actuel, les solutions élaborées en prévision d'une menace sont forcément fonction de cette actualité. Mais il est impossible de présupposer du maintien de cet état présent dans un futur lointain, en considérant des échelles recouvrant la centaine de milliers d'années (*ibid.*) et il apparaît, dès lors, difficile de maintenir une position épistémique univoque tant elle dépend de l'échelle temporelle sélectionnée (Chateauraynaud, 2011a : 356). Si les risques liés au changement climatique et à l'épuisement des ressources terrestres, évoqués par Crutzen dans ses articles, semblent

bien relever d'échelles de temps beaucoup plus courtes, la vision technophile qui conclut ces textes n'en demeure pas moins une projection à très long terme, qui tente d'échapper au sentiment d'urgence du présent, alors qu'il s'agit du point de vue qui motive tout le travail de définition de l'Anthropocène. Ce faisant, il juxtapose deux modes de raisonnement issus d'échelles temporelles toutes deux humaines mais distinctes : « celle de l'individu humain avec une espérance de vie de plusieurs décennies, et celle de l'espèce humaine avec une histoire de l'ordre du million d'années » (Dörries, 2015 : 30). D'un point de vue géologique, l'Anthropocène est un concept profondément ancré dans le présent, mais celui-ci est composé de plusieurs présents, selon l'amplitude de l'histoire humaine considérée. Dès lors, la paléoclimatologie provoque un changement de narration de ce qu'est le social, en fondant les temps historiques dans le temps géo-historique (Rosol, 2015 : 39).

Cette tension scalaire transparaît dans le discours de Crutzen, lorsqu'il procède d'affirmations marquées par l'expression d'une certitude vis-à-vis de l'évolution humaine sur le temps long. La projection qui en résulte est traversée par un paradoxe persistant sur un état de connaissances impossible à atteindre sur le futur distant :

> « *Il fait peu de doute dans mon esprit* que […] *les lointaines générations futures* d' "*homo sapiens*" feront tout ce qu'elles peuvent pour empêcher un nouvel âge de glace en ajoutant de puissants gaz à effet de serre artificiels dans l'atmosphère. Pareillement, toute baisse du niveau de CO_2 à des concentrations trop basses, conduisant à des amoindrissements de la photosynthèse et et de la productivité agricole, serait compensée par des injections artificielles de CO_2. Avec la tectonique des plaques et l'activité volcanique sur le déclin, un tel scénario n'est pas dénué de tout réalisme, mais bien sûr *pas du tout urgent*. Et de même, *dans un futur lointain*, "*homo sapiens*" *détournera* les météorites et astéroïdes avant qu'ils ne puissent entrer en collision avec la Terre »[130] (Crutzen, 2002b : 4 ; nous soulignons).

Les expressions que nous avons soulignées rentrent en contradiction à l'intérieur d'une même proposition : comment affirmer une vision *quasi* certaine de l'état de connaissances

130 « « *There is little doubt in my mind that [...] distant future generations of "*homo sapiens*" will do all they can to prevent a new ice-age from developing by adding powerful articifial greenhouse gases to the atmosphere. Similarly, any drop in CO_2 levels to too low concntrations, leading to reductions in photosynthesis and agricultural productivity would be combated by artificial releases of CO_2. With plate tectonics and volcanism declining, this is not a scenario devoid of any realism, but of course not urgent in any way. And likewise, far to the future, "*homo sapiens*" will deflect meteorites and asteroids before they could hit the Earth* ».

et de développement technologique obtenu au gré d'un nombre de générations indéterminé, si ce n'est par les marqueurs temporels « lointaines » et « futures », pourtant très incertains ? Dans un futur indéterminé car de l'ordre de l'histoire de la planète, l'espèce humaine est appelée à supplanter les forces telluriques naturelles, qui semblent s'effacer d'elles-mêmes, étant « sur le déclin ». Dans la dernière phrase du paragraphe, c'est l'espèce *homo sapiens* qui devient une entité garante de certitude dans la vision d'un « futur lointain », impossible à caractériser car d'une nature très incertaine, mais assuré de voir se réaliser une œuvre d'ingénierie massive et généralisée. Les temps et mode auxquels est conjugué le verbe *détourner,* de surcroît selon une tournure active, ne sont pas anodins : le futur de l'indicatif « détournera » / « *will deflect* » exprime ce basculement vers l'ordre du certain en valorisant une humanité actrice de sa destinée. Crutzen n'a pas opté pour une formule au conditionnel, précaution discursive qui aurait affaibli l'expression de sa vision du futur. Le fondu des temps géologiques dans les temps humains (et vice-versa) est déjà un fait, appelé à se confirmer de plus en plus fortement. C'est, du moins, ce que la vision du futur anthropocénique consacre.

L'assertion de la vision positive du futur dans le cadre de l'Anthropocène prend appui entièrement sur la conviction que cette vision se produira de façon certaine, l'incertitude concédée par l'énonciateur se limite à la question de l'échéance à laquelle elle se produira. Si ce cas de figure présente sur ce point une similitude avec la problématique des super-volcans, pour lesquels les scientifiques énoncent des affirmations quant aux risques d'explosion considérés comme certains et néanmoins lointains dans le futur (Dörries, 2015 : 26-31), l'Anthropocène en tant que vision humaine du futur se démarque toutefois de la problématique volcanique (tout en y faisant référence) en matière de relation scientifique aux données du passé : Crutzen développe ainsi un discours de visionnaire sans pouvoir mobiliser la notion de *précédent,* compris en tant qu'événement comparable en ampleur à la crise énoncée par le discours visionnaire, sur lequel ce dernier peut appuyer ses propositions d'actions concrètes de prévention (Chateauraynaud, 2011a : 334, 356).

Certaines discussions scientifiques cherchent à pallier ce manque d'antécédent historiques, avec pour enjeu de structurer la narration de l'Anthropocène, particulièrement son inscription dans les temps profonds de la Terre. Le champ scientifique de la géologie, et plus particulièrement de la paléoclimatologie, a par la suite affirmé que les couches de

sédiments, constitutives d' « archives terrestres », pouvaient donner accès à des analogues géohistoriques de l'Anthropocène, la Terre ayant déjà traversé des moments de rupture d'une ampleur globale (Rosol, 2015 : 42). Une approche scientifique empirique fournirait dès lors un précédent à l'Anthropocène, ce qui peut s'avérer central dans la narration, non seulement du passé terrestre, mais également dans celle de son avenir : les archives terrestres donneraient accès à des données indubitables sur « l'expérimentation paléoclimatique » de la planète, et la narration des changements terrestres s'inscrirait dès lors dans le très long terme (*ibid.* : 42-43). La vision du futur anthropocénique lointain pourrait être déduite avec certitude de ces données et fournir une sorte de boîte à outils politique de ce qui devrait être fait pour maintenir l'humanité, et la planète dans le même temps, sur une trajectoire sûre, dans le cadre de la gestion de ses limites (*ibid.* : 42).

Une telle idée abonde dans le sens de la vision systémique et gestionnaire de Crutzen. Christoph Rosol souligne cependant à quel point cette vision de l'apport de la géologie sur la compréhension du passé profond est trompeuse et réductrice : la résolution temporelle est souvent trop faible pour établir un lien causal entre des événements géologiques s'étant produits il y a des dizaines de millions d'années, s'étalant sur plusieurs centaines de milliers d'années (*ibid.* : 44). Même avec une précision accrue, de telles échelles temporelles sont tout à fait incommensurables avec un agenda politique, même envisagé sur ce qui serait du long terme humain (quelques dizaines d'années ? Quelques siècles?). La vision d'un lointain futur anthropocénique, sous géo-ingénierie ou non, s'avère déconnecté des cadres d'appréhension paléoclimatologique du temps, et la géologie se trouve effectivement démunie pour établir des comparaisons entre la situation actuelle et des événements du passé profond : en fin de compte, cette démarche mène à la remise en question de la recherche d'analogues, la conclusion qui s'impose étant que l'histoire géologique ne se répète pas et que le passé ne fournit pas les scientifiques avec des éléments de compréhension du futur climatique (*ibid.* : 45-49). Crutzen soulignera plus tard cet aspect de totale inconnue pour appuyer son plaidoyer en faveur du développement de la recherche en géo-ingénierie : l'Anthropocène étant une « condition non-analogue » d'un point de vue géologique (Crutzen, 2006a : 217), il devient impératif d'envisager des solutions d'une ampleur nouvelle. C'est ainsi l'absence de repères temporels dans le temps long pour appréhender la situation présente qui vient justifier l'investissement d'une vision technoscientifique dans le futur, comprenant énormément d'incertitudes. L'argument

constate la rupture avec le passé pour dessiner une fuite en avant, vers un recours technologique lui aussi sans précédent[131].

Cette absence de précédent contribue à la dimension grandiose et menaçante de l'Anthropocène, car des disciplines scientifiques autres que la paléoclimatologie se trouvent également démunies pour comparer le temps de cette nouvelle ère à des événements analogues. À la question des temporalités s'ajoute un problème d'échelle spatiale : il existe des études sur l'effondrement de civilisations qui n'ont pas su respecter les limites imposées par leur environnement, ce qui remet en question le statut de radicale nouveauté attribuée à l'Anthropocène. Ces cultures éteintes étaient toutefois locales, alors que, « pour la première fois, c'est une civilisation mondiale qui atteint les limites physiques de son monde » (Garcia, 2013 : 127). Les conséquences que Crutzen tire de ce constat n'orientent pas sa recherche de solution future vers des scénarios de décroissance, contrairement aux visions développées par d'autres approches[132], qui investissent la thématique de l'effondrement sociétal pour se focaliser davantage sur les liens entre maintien et subsistance d'une communauté en lien avec son milieu (Servigne & Stevens, 2015 : 182-186, 236-243).

Outre la question d'un analogue paléoclimatique, la recherche d'un repère visiblement ancré dans le passé géologique est devenu un enjeu pour établir une narration scientifique du passé et de l'avenir de la planète et, faute de précédent identifiable, les débuts de l'Anthropocène sont devenus objet de débat au sein des sciences géologiques (Federau, 2017 : 115-118) : l'Anthropocène est initialement envisagé comme débutant avec l'émergence des technologies nécessitant le recours aux énergies fossiles, mais la « Grande Accélération » au tournant de la Seconde Guerre Mondiale est également considérée comme un début récent pour la nouvelle ère, avec la formation de couches sédimentaires contenant des isotopes radioactifs, facilement identifiables (*ibid.* : 115-116). Ce repère géologique et historique a finalement été intégré dans des discours ultérieurs de Crutzen sur

131 Ce développement est minoré par le discours qui établit des analogues naturels non pas à l'Anthropocène, mais à la géo-ingénierie. Crutzen signe un article pour défendre la pertinence de la gestion de l'albédo terrestre en s'appuyant sur des données enregistrées suite à des éruptions volcaniques ayant modifié la composition de l'atmosphère, au point d'avoir des conséquences climatiques (Crutzen, 2006a : 215).

132 Nous pensons par exemple au mouvement des *Transition Towns*, qui constate l'imminence d'un effondrement et utilise ce constat pour développer des résiliences locales, fondées sur le renforcement du lien social à l'échelle d'une ville ou d'un quartier et le développement d'autonomies énergétiques et alimentaires (Gouzouazi, 2013). Cette vision du monde semble de prime abord aux antipodes des plaidoyers pour le développement de la géo-ingénierie, mais il est indispensable de noter que les deux discours tentent de répondre aux mêmes problèmes, en s'appuyant sur un argumentaire catastrophiste. Ce sont notamment dans leurs échelles d'appréhension de solutions au problème que ces approches divergent.

l'Anthropocène, dans un effort de conciliation entre les deux théories au sein du même récit scientifique : l'ère industrielle de l'Anthropocène (d'environ 1800 à 1945) est désignée comme constituant l' « Étape 1 » / « *Stage 1* » de l'Anthropocène. La « Grande Accélération » (de 1945 à 2015) est différenciée en tant qu' « Étape 2 » / « *Stage 2* »[133] (Steffen *et al.*, 2007 : 616-617). Enfin, la théorie de l'Anthropocène précoce, défendue par le paléoclimatologue William Ruddiman, abonde dans le sens d'un récit naturaliste de la conjonction entre destins de l'espèce et de la planète : une augmentation de la concentration de CO_2 dans l'atmosphère est identifiable dès les débuts de l'agriculture, marque de la capacité des humains à modifier la biosphère à grande échelle, depuis des milliers d'années (Ruddiman, 2003).

L'absence de consensus que reflète la coexistence, dans les discours scientifiques, quant aux différentes datations possibles n'a empêché en aucune façon le succès scientifique du concept dans de nombreuses disciplines : d'un point de vue temporel et narratif, le véritable enjeu entourant la caractérisation de l'Anthropocène ne se situe pas tant dans sa datation passée que dans le futur, géologique comme sociétal, de la Terre (Federau, 2017 : 143). La question du futur est investie et développée par le discours scientifique, qui explicite alors le véritable enjeu de l'Anthropocène, son « Étape 3 » / « *Stage 3* », dont les visionnaires se demandent si ce sera un temps pour « les intendants du Système-Terre »[134] (Steffen *et al*., 2007 : 618). La proposition de Crutzen rassemble différentes sciences, prioritairement autour d'une activité de vision projective orientée vers des horizons échappant à la difficile tâche de faire sens du rassemblement de temps longs et d'histoire récente. Le débat technique sur le passé de l'Anthropocène est de plus en plus laissé aux sciences de la Terre, son futur est initialement narré pour être investi par une approche d'ingénierie. Celle-ci fait également partie des approches favorisées par les sciences sociales intégrées à l'étude systémique des changements environnementaux localisés, qui proposent une

133 Le mot anglais « *stage* » peut être traduit par « étape », « stade » mais désigne également la « scène » sur laquelle se déroule une pièce de théâtre ou un spectacle. Cette polysémie génère une équivoque et illustre la dimension de l'Anthropocène en tant que récit globalisant, constituant une scène sur laquelle évoluent différents acteurs. La pièce a été écrite et montée pour donner un rôle important au Progrès technologique, et tout particulièrement aux formes d'intervention climatique. Celles-ci seraient le *deus ex machina* capable de sauver la situation à la fin de la pièce. Nous utilisons, de manière récurrente, la notion de dramatisation du discours scientifique, proposée par Gusfield (2009 : 212), comme un aspect important dans l'élaboration des problèmes publics et la sélection des solutions pour une action publique future. La mise en scène du discours scientifique, qui constitue l'élaboration de l'Anthropocène, constitue une sorte de performance : dramatiser une idée ou un problème revient à « comprimer dans un acte ou une expérience visible un complexe d'idées ou d'événements » (*ibid.* : 87).

134 « *Stewards of the Earth System ? (ca. 2015-?) : Stage 3 of the Anthropocene* ».

compréhension objectivée et quantifiée du monde social (Federau, 2017 : 298-299). La sélection par le discours de modes scientifiques d'appréhension du réel et de leur construction de projections futures sert, encore une fois, une sélection parmi les possibles et une fermeture de l'angle des visions sur une certaine forme de gestion de l'environnement global.

3.2.2 De la machine à vapeur à l'ingénierie climatique : le « fétichisme technologique » au cœur de l'Anthropocène

Le déploiement d'une narration naturalisante de l'amplitude de l'« écofiction Anthropocène » nécessite une articulation entre temporalités très disparates, au point que le choix du début de cette nouvelle histoire fait l'objet de plusieurs approches selon les auteurs considérés[135]. Dans ses premiers articles, Crutzen propose de situer le début de la nouvelle ère dans la deuxième moitié du XVIIIe siècle, et de façon toute symbolique l'année 1784, qui correspond à la date de « l'invention de la machine à vapeur par James Watt » (Crutzen & Stoermer, 2000 : 17-18). Les auteurs concèdent, dans ce premier article, que le choix d'une date peut paraître « arbitraire » et qu'il existe, au sein de la communauté des géosciences, d'autres propositions de début à l'Anthropocène, incluant par exemple l'Holocène dans son entièreté (*ibid.* : 17), ce qui souligne l'impact des civilisations humaines sur l'environnement, depuis leurs fondations. Il nous apparaît très pertinent en terme d'argumentation, pour Crutzen, de défendre l'inscription de sa vision de l'Anthropocène dans un passé vieux de seulement deux siècles, car cela lui permet d'y lier sa proposition d'un futur relevant de la promesse technologique. En effet, prôner un angle de vision du futur très technicisé et assuré en particulier par le recours à la géo-ingénierie, s'appuie de façon prédominante sur le constat d'une crise environnementale principalement caractérisée par le réchauffement climatique. L'insistance sur l'origine de ce problème dans l'émergence d'un certain type de technologie (la machine à vapeur), en terme de cadrage

135 Un cadrage temporel du début de l'Anthropocène correspond à la révolution industrielle et renvoie aux causes anthropiques du changement climatique, donc à l'essor d'une économie mondialisée, à travers la consommation massive des énergies fossiles par l'Occident (même si ce n'est pas explicité de cette sorte par Crutzen, il s'agit de la borne temporelle initialement proposée pour l'Anthropocène). D'autres variantes ont été introduites par la suite par d'autres chercheurs : un Anthropocène profond débutant au Néolithique et un Anthropocène récent débutant vers 1945, avec un début aisément identifiable par l'analyse géologique de strates marquées par le recours aux bombes nucléaires (Bonneuil & Fressoz, 2013 : 28-32 ; Neyrat, 2016 : 71-74). Les deux dernières hypothèses mentionnées se focalisent moins sur le changement climatique en tant que problème environnemental que ne le fait l'hypothèse de Crutzen.

temporel, permet la projection dans le futur par la valorisation d'une solution, également technologique (l'ingénierie climatique), au même problème. L'Anthropocène se constituerait ainsi sur des bornes temporelles liées très directement au problème du réchauffement climatique global, et rassemblerait en son sein cause et résolution du même problème : Crutzen pense l'Anthropocène selon une vision de l'ordre moral subordonnée au recours à l'ingénierie climatique. Cette dernière n'est pas une simple option envisagée de façon anecdotique en conclusion des articles *princeps*, elle est légitimée par le cadrage temporel sélectionné par l'auteur au tout début de ses textes, qui correspond à la temporalité du réchauffement d'origine anthropique.

La thèse de l'Anthropocène se constitue par l'enchevêtrement d'échelles temporelles très disparates, soutenu par la figure de la menace et de la catastrophe environnementale globale, qui ne pourrait être évitée que par le conseil de scientifiques et ingénieurs, capables d'imaginer la technologie qui sauvera l'humanité. L'ordre moral conçu de la sorte nous mène à relier nos réflexions sur la formulation *princeps* de l'Anthropocène à des considérations plus générales sur le contexte politique que cette notion appuie, et qu'elle utilise pour se légitimer. Nous nous sommes particulièrement concentrés sur le contexte et le discours en tant qu'instrument de production de la notion, mais il nous apparaît important de souligner que ce contexte, s'il s'appuie sur des connaissances et des données scientifiques, est également porteur d'histoire politique et d'inégalités, mises en valeur à travers le choix d'autres focales analytiques. Traiter l'Anthropocène en récit de la menace et de l'effondrement nous permet de faire le parallèle avec la sociologie critique du risque telle que proposée par Olivier Borraz (2013 : 244) : tout comme le risque, l'Anthropocène est devenu une modalité courante de cadrage des problèmes environnementaux. Ce que Crutzen propose au début des années 2000 est de mettre un nom sur une situation inquiétante et dangereuse, d'en parler dans un langage de la connaissance, donc de rendre la situation objectivable en identifiant un ensemble de causes à cette situation. Il découle de ce travail d'objectivation des risques une proposition d'action (*ibid.* : 246), en l'occurrence sous la forme d'un contrôle délibéré et scientifique du climat mondial.

L'Anthropocène est sous-tendu par un important paradoxe : le seul moyen d'échapper à une catastrophe globale, engendrée par une technologie généralisée et gourmande en énergie, réside dans le recours à une autre technologie, généralisée à toute la planète et

potentiellement gourmande en ressources et énergie, selon les moyen technique considérés. Une IC globale serait donc génératrice forcément d'inégalités (en créant des externalités liées à l'accès aux matières premières, des effets secondaires néfastes et localisés …), à l'instar de l'imposition du modèle de l'économie fossile, à l'échelle d'un marché globalisé. Un tel projet s'inscrit dans la lignée historique et culturelle du développement technologique moderne à l'ère du capitalisme industriel, qui a engendré d'énormes inégalités en différents endroits de la planète, mais également entre classes sociales à un même endroit, en matière d'environnement et d'économie (Hornborg, 2013 : 120, 122). De façon tout à fait symptomatique, les temporalités choisies par Crutzen pour donner corps à l'Anthropocène, dans le passé comme le futur, ont pour pierre angulaire l'émergence de nouvelles technologies, dont les implications à l'échelle planétaire semblent aller de soi. Alf Hornborg souligne que « l'existence-même de la technologie industrielle a été dès le début un phénomène global, qui a entremêlé les histoires politiques, socio-économiques et environnementales de façon complexe et inéquitable » (*ibid.* : 122-123). L'Anthropocène s'érige donc en discours permettant de maintenir la proposition de futur technologique dans l'histoire du développement technologique et industriel, en considérant que l'émergence d'une technologie globale et puissante, issue des pays riches et pollueurs, serait garante de la survie et du développement de l'humanité en établissant une ingénierie du futur. De ce point de vue, le récit de l'Anthropocène, en invitant à faire confiance à une élite capable de maîtriser les technosciences, procède bien plus d'un « mythe soutenant une idéologie progressiste [que d'une] époque géologique » (Federau, 2017 : 212).

L'attitude de Crutzen vis-à-vis des technologies et de leur apport au monde correspond aux perceptions qui amènent Hornborg à parler de « fétichisme des technologies modernes », qu'il assimile à une forme « d'illusion idéologique sous-tendant l'économie politique capitaliste » (Hornborg, 2013 : 127) : alors qu'elles sont souvent socialement perçues comme un indicateur du progrès humain sur l'écoulement du temps, les technologies remplissent une fonction de mythification du social, marqué par des relations d'échange inégales, ce qui est permis par l'attribution des traits d'agentivité et de productivité à leur égard (*ibid.* : 121). Ce processus de fétichisation, au sens marxien du terme (Marx, 1993 : 81-95), s'appuie donc sur une idéalisation des choses et de leurs caractéristiques, extraites de leurs conditions sociales et matérielles de production. De façon générale, cette façon de

voir le monde génère un processus de naturalisation de l'organisation sociale et économique[136]. Nous proposons d'opérer un rapprochement avec le récit *princeps* de l'Anthropocène, qui crée précisément un effet de naturalisation massif du rôle de l'humanité dans la marche et la trajectoire des mondes, naturel comme social. Selon un raisonnement circulaire, la mention de la géo-ingénierie dans le discours perpétue la promesse technologique moderne, émise par une élite (en l'occurrence scientifique), dont le statut social et le pouvoir est assuré par la technologie fétichisée et les promesses que cette dernière incarne (Hornborg, 2013 : 132). De façon plus générale, la représentation de la technologie et du progrès technologique dans les discours dominants sert le maintien de l'idée d'une croissance économique continue et d'un développement durable global (*ibid.*) : les discours promoteurs de géo-ingénierie s'orientent selon une vision d'un futur sans remise en question de l'ordre économique et social en place, fondé sur une relation aux objets technologiques en tant que garants de la marche de l'humanité (et même de la planète, sous l'égide des temporalités de l'Anthropocène), qui provoquent une occultation des enjeux et contextes sociaux.

Nous avons montré au gré du présent chapitre que le discours *princeps* de l'Anthropocène intègre des représentations des temporalités, de l'environnement et de l'humanité au service d'une projection vers un futur assuré par le recours aux technosciences, en particulier l'ingénierie climatique. Le discours scientifique sur l'Anthropocène contribue à l'établissement d'un ordre moral marqué par le fétichisme technologique et, ce faisant, produit un récit de fabrique du monde. Ce dernier renvoie, de façon attendue pour une énonciation scientifique, à des catégories physiques comme l'environnement, l'atmosphère, la biosphère, voire la planète, mais également à des représentation politiques et économiques de l'ordre en place, qu'il entérine[137]. Car au-delà de l'établissement d'une relation entre les êtres humains et leur environnement, le recours à la technologie est un moyen d'organiser les sociétés humaines et de faire valoir des rapports de force s'appliquant à l'échelle globale (Hornborg, 2013 : 123).

136 Initialement, le processus de fétichisation identifié par Karl Marx s'applique aux échanges marchands, et il a été proposé d'étendre cet outil d'analyse aux technologies modernes (Hornborg, 2013 : 121-123).

137 Il ne s'agit pas ici d'affirmer que Crutzen sert un agenda politique et idéologique, voire philosophique, de façon délibérée lorsqu'il émet les premières définitions écrites de l'Anthropocène. Nous nous efforçons d'interroger le monde que le discours en tant que tel contribue à produire et légitimer. Les conditions de production de ce discours sont dépendantes, de façon inévitable, des représentations et de la culture épistémique dans lesquelles l'émetteur évolue, qu'il y adhère consciemment ou non, de façon partielle ou complète.

3.2.3 Raconter l'Anthropocène autrement : situer l'ère de l'homme dans le temps de son histoire, souligner les limites du grand récit. Éléments de débat.

3.2.3.1 Approches historiennes et critiques de l'Anthropocène : aborder la question des inégalités

Crutzen propose un début à l'ère de l'Anthropocène coïncidant de manière symbolique avec l'année de dépôt du brevet de la machine à vapeur par James Watt. Toutefois, cette narration oblitère les causes précises de la crise environnementale en les réduisant à un événement bien particulier et isolé, sans les mettre en perspective avec l'essor de l'économie fossile, ni avec les conditions économiques et sociales ayant permis la diffusion de la machine à vapeur dans l'industrie, d'abord textile et britannique (Malm, 2017 : 68-134). L'évocation d'une nouvelle technologie comme symbole dont découlerait directement l'Anthropocène, en tant que phénomène géologique, relève d'une forme de discours anhistorique : la simple disponibilité d'une nouvelle technologie, couplée à la disponibilité d'énergie fossile, semble suffisante et nécessaire à l'avènement d'une nouvelle ère. L'existence de la machine à vapeur devient, par un raccourci argumentatif, le moment de rupture qui précipite la planète dans l'Anthropocène. Les historiens des sciences et techniques Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz soulignent que ce processus simplificateur

> « occulte le fait essentiel qui est que le capitalisme industriel a été intensément préparé par le "capitalisme marchand" depuis le XVIe siècle, y compris dans son rapport destructeur à la nature et à la vie humaine. Parler de Capitalocène signale que l'Anthropocène n'est pas sorti tout armé du cerveau de James Watt, de la machine à vapeur et du charbon, mais d'un long processus historique de mise en relation économique du monde, d'exploitation des hommes et du globe, remontant au XVIe siècle et qui a rendu possible l'industrialisation » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 254).

Le grand récit de la planète et de ses écosystèmes initialement proposé par Crutzen est devenu, de façon dominante, l’apanage des chercheurs issus de nations appartenant à l’Amérique du Nord et au continent européen. Il est par conséquent indispensable de souligner ce que ce récit tait. En aplanissant les temporalités et les rapports de force entre acteurs humains et non humains, mais également entre dominants et dominés sur les plan

social et politique, l'Anthropocène sert une dissolution des responsabilités en matière de pollution et une décontextualisation historique. L'émergence de cette nouvelle catégorie géologique donne l'illusion d'une humanité uniforme, qui a eu recours massivement et de façon équilibrée aux énergies fossiles.

Il est remarquable que les idées d'Anthropocène et d'ingénierie climatique, présentées comme relevant d'un raisonnement universalisant et naturalisant, soient issues des empires coloniaux et états les plus riches et les plus responsables de la crise climatique (Malm, 2017 : 25). En particulier si l'on considère une perspective historique, l'empire britannique puis les États-Unis se sont distingués comme les puissances mondiales capables d'imposer un modèle économique basé sur les énergies fossiles à d'autres pays (Bonneuil & Fressoz, 2013 : 134-140 ; Malm, 2017 : 38-41, 44-46 ; Mitchell, 2013 : 12-42). Par le biais des colonies et des guerres qu'elles ont menées à l'extérieur de leurs frontières, ces puissances ont été destructrices dans des régions très éloignées de leurs principales métropoles et sont les premières à l'origine d'une délocalisation de la pollution environnementale.

De même, l'appréhension d'un environnement global (et globalement pollué), découle d'une vision des sciences environnementales et des géosciences également issue de ces puissances, bénéficiant de davantage de ressources techniques, capables d'imposer une culture épistémique dominante, emprunte d'ingénierie appliquée aux écosystèmes, avec pour fonction de garantir une certaine dépolitisation des discours critiquant les effets d'une économie capitaliste sur l'environnement (Dahan Dalmedico & Guillemot, 2006 : 415-416 ; Mahrane, 2015 : 276-277, 289-290). Plutôt qu'une rupture opérée inconsciemment par l'ensemble d'une espèce ingénieuse malgré elle, l'entrée dans l'Anthropocène se comprend différemment que dans son inexorabilité, en prenant en compte les résistances et discours critiques ayant dénoncé les destructions de la nature et les dégâts sur la santé depuis la révolution industrielle :

> « non un glissement inconscient vers le précipice, non la pente d'un désir universel de consommer, mais une série de défaites devant les forces du capital » (Engélibert, 2019 : 32).

Ces mises en perspectives historiques nous amènent à affirmer que la définition de l'Anthropocène posée de prime abord, ainsi que l'idée d'intervention climatique qu'elle

contient d'emblée, viennent servir l'ordre dominant, tout en se fondant sur ce dernier. L'IC peut alors surtout être vue comme une solution de continuation de la relation dévastatrice que les dynamiques du Capitalocène, appuyées par l'essor des sciences et des techniques, ont avec l'environnement.

3.2.3.2 Tensions entre narration globale et initiatives locales : s'approprier l'Anthropocène dans des temps et des espaces immédiatement accessibles ?

La construction d'une argumentation en filigrane par la fonte de différentes temporalités sous l'égide de l'Anthropocène positionne la proposition de Crutzen au sein d'une représentation collective, celle issue d'un savoir commun sur le climat et l'environnement. L'exemple de la construction de l'Anthropocène comme argument illustre qu'il est indispensable pour toute argumentation de s'insérer dans un dispositif, constitué par un espace social et des connaissances partagées, qui la précèdent (Chateauraynaud, 2011a : 100) : il nous paraît important de rappeler qu'analyser les textes marquant l'émergence de l'Anthropocène comme argument scientifique ne se résume pas à les ramener à quelques procédés et techniques de persuasion générés *ex nihilo* et immédiatement disponibles dans un nouveau répertoire, mais d'interroger la portée de l'argument dans des perspectives qui se situent au-delà du simple support de publication de l'article et du seul contenu argumentatif du texte. Même d'un point de vue cognitif et épistémique, l'Anthropocène s'inscrit ainsi dans le cadrage dominant du régime climatique. Sa façon d'appréhender les échelles de temps et d'espace, qui a certainement contribué au succès de cette idée, est largement reprise et discutée dans les discours sur le climat, en particulier dans les arènes scientifiques, car elle correspond à l'appréhension globale de l'environnement mise en exergue dans le paradigme des sciences du Système-Terre. Et ce, malgré le fait que l'Anthropocène n'ait pas encore été homologué comme ère géologique par la communauté des sciences géophysiques : il s'avère délicat, rappelons-le, de générer un consensus sur la datation de ses débuts.

La portée argumentative de l'Anthropocène, en ce qu'elle construit un rapprochement de plusieurs temporalités, ne trouve pas de simple transposition dans le discours de la recherche car elle renvoie à un cas scientifique problématique : en raison d'appréhensions méthodologiques différentes des échelles de temps passés, il devient difficile de nourrir une

projection vers le futur, en fonction d'un constat ancré de surcroît dans différentes compréhensions du présent (Caseldine, 2012 : 331-332, 334). Celles-ci font l'objet d'approches multiples par les chercheurs en géosciences et paléoclimatologie, ce qui engendre des tensions autour de la définition géologique à élaborer de l'Anthropocène, dont il est difficile, suivant les échelles considérées, d'établir la nature différente d'avec l'Holocène. D'autre part, il s'avère compliqué de s'accorder sur une frontière temporelle, qui puisse être constituée en marqueur géologique, spécifique et enregistrable, reconnaissable par tous au sein de la communauté scientifique (*ibid.* : 331). Le concept d'Anthropocène, et cela découle peut-être de sa formulation initiale que nous qualifions de majoritairement présentiste[138], cristallise pour les sciences spécialisées un objet de débat quant à l'établissement d'une réalité géologique, en les confrontant particulièrement à un problème temporel.

De plus, le problème de l'articulation temporelle se pose également aux échelles de l'humanité et du temps des civilisations. La comparaison entre des échelles temporelles humaines disparates et leur inscription dans des temps géologiques très longs procèdent d'une construction argumentative qui nous paraît, après analyse, peu solide en tant que cadre épistémique et incapable de fournir un horizon temporel cohérent à ce qui se rapporterait à une gouvernance future de l'Anthropocène. Ce discours place l'humanité dans un régime d'historicité qui articule, plus laborieusement qu'il n'y paraît de prime abord, différentes temporalités : l'humanité est placée face à un présent alarmant, dans un événement sans précédent avec le passé géologique (rhétorique de la rupture ou de la brèche temporelle), et est invitée à tourner le regard vers un angle de vision du futur au long cours, faiblement accessible à la représentation[139] et à l'appropriation par une multitude d'acteurs sociaux. C'est en constatant cette importante incertitude vis-à-vis de l'avenir que Crutzen introduit l'ingénierie climatique, en tant qu'objet de recherche à investir dans le présent, malgré les risques et incertitudes qu'une telle technologie représente également. De plus, se fondant sur une appréhension globale du climat, l'IC constitue une solution en

138 Nous explicitons la notion de présentisme et expliquons en quoi elle s'applique à la narration de l'Anthropocène dans la section suivante du présent chapitre.

139 Nous pensons que la métaphore de la *terra incognita*, sur laquelle se conclut l'article « Geology of Mankind » (Crutzen, 2002a : 23), a pour fonction d'atténuer le sentiment de futur lointain et indéfinissable dans lequel la vision de Crutzen projette l'humanité. Tout en reconnaissant à quel point cette représentation est impossible à atteindre, la métaphore convoque une image d'exploration et de mystère, connotée de façon positive car prometteuse et évocatrice d'aventure (*cf.* Chapitre 2).

adéquation au cadrage issu des sciences du Système-Terre, mais se dérobe à l'action de communautés localisées.

Ce jeu d'opposition entre échelles auxquelles situer les actions génératrices de certains futurs est appréhendé dans le concept de « contre-anthropocènes », afin de relocaliser les enjeux adaptatifs aux changements environnementaux au niveau local, par des acteurs sociaux aux prises avec leurs milieux (Chateauraynaud & Debaz, 2017 : 16-17). L'espace formé par ces actions collectives alternatives au régime économique et politique dominant, bien qu'empruntant différents chemins pour se développer en des lieux épars (donc échappant à une appréhension globalisée et amalgamée), constitue autant d'événements localisés et hétérogènes relevant de contre-discours critiques à la narration de futurs relevant de projets technoscientifiques. Commune à ses différents discours orientés selon des échelles et des valeurs très différentes, la préoccupation de l'effondrement vient guider la recherche de ces solutions, techniques comme sociales, et dessinent une multitude de mondes possibles[140]. Dans les champs politique et scientifique, rappelons toutefois que ces différents discours ne sont pas égaux et que ceux relevant de contre-anthropocènes sont davantage marginaux (Chateauraynaud, 2018 : 28-29) : la narration de Crutzen qui a élaboré l'Anthropocène et consacre en première intention une vision du futur sous IC fait figure de parole autorisée, dérivant très directement (ne serait-ce qu'à travers l'émetteur du discours et ses caractéristiques) de l'axiomatique environnementale issue des sciences du Système-Terre. Un contre-anthropocène se définit d'ailleurs toujours en fonction du référentiel désormais incontournable que constitue l'Anthropocène.

Par ailleurs, la narration naturaliste de l'Anthropocène introduit une vision du futur fondée sur une vision technoprogressiste, en évoquant les potentielles promesses de l'IC en conclusion des articles *princeps* étudiés, comme nous l'avons montré en proposant

140 Dans le cadre de notre mémoire de recherche (Gouzouazi, 2013), nous avions mené une enquête de terrain auprès de citoyens mobilisés à Lyon au sein du réseau « Territoires en Transition », qui, rétrospectivement, relève d'un « contre-anthropocène », tout en se fondant sur le constat scientifique d'un problème environnemental global. Il s'agissait pour ces acteurs de travailler à la résilience micro-locale de leurs quartiers face au changement climatique et au pic pétrolier, illustrant la contrainte de type top-down issue de « l'axiomatique autonome du "Système-Terre" », qui vient servir une fois de plus de point de départ à tout discours écologique (Chateauraynaud, 2018 : 29). Nous avions noté que ce mouvement convergeait ponctuellement avec d'autres initiatives militantes, d'autres contre-anthropocènes capables de coexister dans un espace commun, mais rentrant également parfois en relation de compétition dans cet espace restreint.

l'expression d'Anthropocène positif. Chateauraynaud propose de classer les narrations du futur selon deux grands axes, envisagés comme généralement opposés :

> « [le] premier axe oppose le technoprogressisme et ses promesses de bonheur – les sciences et les techniques vont résoudre les problèmes […] - et, en face, le catastrophisme, entendu ici comme dispositif cognitif orienté par un fatalisme et une prédominance de la prophétie de malheur » (*ibid.* : 26).

Toutefois, dans le cas de l'articulation entre Anthropocène et géo-ingénierie, développée dans le discours de Crutzen, ces deux axes se rejoignent. Nous allons, dans la section qui suit, montrer que la narration *princeps* de l'Anthropocène, dans l'articulation temporelle qui structure l'argument, est marquée par la menace de la catastrophe globale et de l'effondrement.

3.3 Assurer l'avenir par la restauration de l'environnement passé : la fascination pour l'effondrement en cours

3.3.1 Primauté du présentisme

En terme de portée argumentative, le discours sur l'Anthropocène ne se limite pas à une tentative d'imposition d'une vision du futur : il porte cette vision de façon plus complexe qu'il ne pourrait y paraître au premier abord. L'Anthropocène est constitué en argument fort, capable de composer un cadre de pensée dans lequel s'inscrit toute une vision de gouvernance environnementale, réservant d'emblée une place centrale à la géo-ingénierie dans l'exécution de cette vision de gouvernance future. Comme l'indique le fait que l'ingénierie climatique est évoquée en clôture de l'article le plus visible, c'est une fenêtre que Crutzen (2002a) ouvre sur l'avenir, sur la vision d'un nouveau monde possible. Construit afin d'être un argument légitime et cohérent, l'Anthropocène est porteur de sa propre temporalité, constituée par des « relations plausibles entre séries passées, situations présentes et épreuves futures » (Chateauraynaud, 2011a : 120-121).

Rappelons-nous la structure des articles, qui illustre en elle-même cette articulation entre plusieurs temporalités : un lien est fait avec le passé, en terme d'idées, de figures de précurseurs mais également en s'inscrivant dans une histoire longue du développement

technologique et de ses dégâts sur la planète. Un constat d'un important niveau de dégradation environnementale est ensuite fait et son inscription dans l'immédiateté en fait un problème pressant, couplé d'une promesse d'aggravation future proche. Parler de l'Anthropocène présent permet l'entremêlement de plusieurs temporalités, souvent au sein de la même proposition :

> « En quelques générations, l'humanité épuise les énergies fossiles qui ont été stockées dans les sols durant plusieurs centaines de millions d'années »[141] (Crutzen & Stoermer, 2000 : 17).

> « Jusqu'à présent, ces effets ont majoritairement été causés par seulement 25 % de la population mondiale. […] selon les dernières estimations du [GIEC], la Terre va se réchauffer de 1,4 à 5,8°C pendant ce siècle »[142] (Crutzen, 2002a).

> « Des changements climatiques majeurs d'origine anthropique sont donc encore à venir »[143] (Crutzen, 2002b : 3).

Notons que le présent, dans les textes de Crutzen, ne prend pas sens en lui-même, mais est mobilisé dans un mouvement argumentatif toujours déjà tourné vers le futur. L'argument se construit au gré de l'utilisation de marqueurs temporels (« jusqu'à présent », « pendant ce siècle », « encore à venir »), qui désignent une articulation entre un futur proche et le présent. Ils indiquent une crise déjà en cours mais dont les pires effets devraient se manifester prochainement. L'étude de tels marqueurs est importante car elle permet de dégager l'élaboration de configurations discursives par lesquelles le locuteur cherche à « peser sur un processus de délibération imposant une sélection argumentative » (Chateauraynaud, 2011a : 115-116). L'usage de ces marqueurs temporels traduit une volonté de la part de l'auteur de renvoyer à un processus décisionnel urgent, ancré dans

141 « *In a few generations mankind is exhausting the fossil fuels that were generated over several hundred million years* ». Cette phrase illustre en elle-même le chevauchement problématique des échelles de temps humain et géologique, idée caractéristique de la définition de l'ère de l'Anthropocène. Les temps de conjugaison employés, que sont le présent continu « *is exhausting* » (qui désigne une action en train de se faire) et du prétérit ou *simple past* dans une forme passive « *was generated* » (qui renvoie à une action datée et terminée par rapport au moment de l'énonciation), soulignent jusque dans l'usage de la langue cette rupture dans la coordination des temps naturels, qui deviendra un aspect indubitable de l'Anthropocène dans les discussions qui seront faites ultérieurement aux premiers textes de Crutzen.

142 « *So far, these effects have largely been caused by only 25 % of the world population. […] according to the latest estimates by the [IPCC], the Earth will warm by 1.4 – 5.8 °C during this century* ».

143 « *Major anthropogenic climate changes are thus still ahead.* ». Le sentiment d'urgence lié à cette affirmation, qui conclut un paragraphe très factuel sur l'augmentation des concentrations de GES dans l'atmosphère de la Terre, est amplifié par la brièveté de la phrase, en rupture avec le style plus élaboré d'exposition des faits scientifiques qui la précèdent.

l'actualité, tout en cherchant à peser sur la délibération quant à l'établissement d'un futur, qu'il s'agit de sélectionner dans et par le discours scientifique, puis la recherche. Ce cadrage temporel situe ainsi le discours de Crutzen par rapport à la question, plus générale, de la place réservée aux temporalités et leurs conséquences dans le discours expert destiné à guider la prise de décision politique.

La cohabitation du présent et du futur, dans les énoncés qui constituent autant de définitions alarmistes de l'Anthropocène, laisse toutefois la place centrale à une perception ancrée dans le présent en tant que moment d'évaluation et de constat de l'ampleur du problème. L'Anthropocène peut être abordé comme constituant un « régime d'historicité », en cela que son argument propose une articulation entre passé, présent et futur, tout en contribuant à l'établissement d'une priorité disparate entre ces trois catégories (Hartog, 2012 : 13). Selon l'historien François Hartog, les formes d'expériences du temps, culturellement situées, forment les régimes d'historicité constitutifs de la conscience de soi développée par différentes communautés (*ibid.* : 29) : en tant qu'argumentation à portée temporelle, l'Anthropocène tend à structurer le cadre d'un super-régime d'historicité, au centre duquel se situe l'image que l'humanité, en tant que grand ensemble, a d'elle-même, en prise avec des échelles temporelles qui la dépassaient jusqu'alors. Par cette articulation de différentes temporalités, l'Anthropocène constitue un récit de l'humanité, envisagée en tant que collectivité homogène, appelée à avoir conscience d'elle-même en tant que force géologique.

En rassemblant sous l'égide d'une même ère géologique des temporalités géophysiques très longues et des temporalités politiques très courtes, Crutzen souhaite alerter l'humanité sur sa responsabilité vis-à-vis de la crise environnementale massive et vise ainsi, nous semble-t-il, à dépasser « la tyrannie de l'instant » que constitue le présentisme (*ibid.* : 13). Mais en cherchant à dépasser l'immobilité politique perpétuelle de l'instant présent, qui nuit tant à l'environnement global qu'à l'humanité elle-même, la portée argumentative du discours de l'Anthropocène se maintient paradoxalement dans le « présent présentiste », en mobilisant un discours de crise qui constitue dans le même mouvement un horizon à la fois fermé et ouvert, de façon caractéristique au présentisme (*ibid.* : 17) : l'articulation des différentes temporalités permet la mise en avant de la notion d'un futur perçu, qui oscille entre la promesse technologique et la menace, par l'évocation de différentes catastrophes, plus ou

moins imminentes. L'Anthropocène constitue ainsi tantôt un discours d'effondrement, tantôt un discours de promesse et de vision d'un avenir technologisé à grande échelle, limitant l'avenir à ces deux seules potentialités. L'ingénierie climatique représente dans cette argumentation une condition décisive pour éviter la fin du monde en accomplissant l'Anthropocène positif et technologique : dans tous les cas, le récit scientifique de l'Anthropocène se structure autour de la thématique de l'effondrement. L'orientation réactive et visionnaire portée par l'Anthropocène positif de Crutzen s'inscrit dans un récit sur l'environnement global qui lui pré-existe : à propos de la montée en puissance du paradigme du développement durable dans les années 1980 puis 1990, Yannick Rumpala (2010a : 114-119) souligne l'emploi d'un déroulement narratif similaire. La narration de l'environnement permettant d'amener l'Anthropocène positif défendu par Crutzen constitue un projet collectif qui « ne semble pas seulement guidé par un idéal à atteindre, mais surtout par une fatalité à conjurer » (*ibid.* : 114).

L'Anthropocène est une notion qui permet d'introduire l'idée d'une sorte de « brèche temporelle », une irruption de la technologie humaine, du *présent* humain, qui vient unifier passé et futur sous son égide. En poussant la réflexion plus en avant sur la diversité des échelles temporelles considérées, ce présentisme homogénéisant peut être vu comme un hybride entre différentes échelles du présent, qui deviendraient impossibles à discerner l'une de l'autre : un hybride formé de l'étroite interpénétration du « maintenant géologique » et du « maintenant de l'histoire humaine » (Caseldine, 2012 : 332). Ce rapport entre temporalités, considéré comme central parmi les conditions de possibilité de la production d'histoires (Hartog, 2012 : 39), naturalise la grande narration d'une crise de l'environnement globalisée, du fait du progrès humain. C'est pourtant par le développement du progrès technologique que Crutzen conçoit le sortir de la crise, selon un raisonnement d'urgence et de fuite en avant qui guide la prise de décision politique, dans un régime obnubilé par l'instantanéité du présent. Cette forme de myopie sociétale s'explique par la rapidité de nombreux facteurs de développement impactant sur l'environnement et le rôle déterminant accordé au progrès technologique, bien que les trajectoires de ces différents facteurs soient empreintes d'une forte incertitude : la construction argumentative de l'Anthropocène et son inscription dans un certain présentisme écologique renvoient au fait que « le futur est plus que jamais volatile » (McNeill, 2010 [2000] : 573). La signification de l'Anthropocène s'ancre prioritairement dans un effort de « redéfinition du passé géologique afin de servir

les besoins épistémiques du présent » (Wright, 2018 : 117). Les choix à faire et les actions à entreprendre sont situées dans des enjeux présents et non futurs : la création d'un nom et d'une narration de cette nouvelle période géologique permet de nommer un problème, d'établir des priorités et de souligner des solutions possibles[144] (*ibid.*).

3.3.2 Un discours entre radicale innovation et cadrage temporel institutionnalisé

La thématique de l'effondrement généralisé se manifeste également, dans le discours de Crutzen, en lien avec un souhait de restauration ou de réparation de l'environnement passé, et pas seulement à travers une projection vers le futur sous la forme d'un bond technologique et de radicale innovation. Dans les premiers discours de Crutzen sur l'Anthropocène, l'argument technologique et scientifique ne vient pas consolider la vision du futur en la rendant davantage certaine : la géo-ingénierie se borne à une idée simplement évoquée en conclusion des articles, n'offrant encore au lecteur aucune solution manifeste et accessible autrement que par un exercice d'imagination purement spéculatif. Pour rendre le futur moins incertain et volatile, il est nécessaire que la vision de l'Anthropocène à venir comporte des éléments connus et familiers, qu'un peu de passé s'inscrive dans ce futur aux contours très flous. Cet aspect d'inclusion du passé dans le futur environnemental est présent, de manière brève et discrète, dans la vision de l'Anthropocène selon Crutzen et vient consolider la construction de cette écofiction scientifique.

144 Nous avons resitué la production de discours scientifique dans une approche située en sociologie de l'action publique en mobilisant les travaux de Joseph Gusfield (2009) sur la création d'un ordre cognitif et symbolique (*ibid.* : 55-93), notamment à travers la dramatisation que constitue le texte scientifique lors de la définition et du cadrage d'un problème bien particulier (*ibid.* : 94-120). La création de « fictions » au sens de Gusfield par le discours scientifique est un cadre interprétatif qui permet d'appréhender la création de l'Anthropocène, mais la portée sociale de l'action de *nommer* cette nouvelle période peut également être mise en parallèle avec d'autres approches fondatrices en sociologie des problèmes publics : mettre un nom sur une situation qui présente des nuisances (*naming*), identifier des responsables et établir des éléments à modifier prioritairement (*blaming*), et l'établissement de solutions ou de réparations (*claiming*) constituent ainsi les étapes sociales de la transformation d'une dispute vers sa judiciarisation (Felstiner *et al.*, 1980-81). Il nous semble que l'émergence de l'Anthropocène, puis la création de narrations alternatives à celle de Crutzen dans les arènes scientifiques (Bonneuil, 2015 ; Wright, 2018), relève de processus de transformation très semblables, mais à une autre échelle, et échappant à des conséquences juridiques. De plus, ces narrations ont pour vocation de dépasser le cadre de la seule arène scientifique puisqu'elles peuvent chercher à établir des responsabilités et conduire à des demandes de reconnaissance des inégalités de production de capital entre pays (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 268-279) et sont porteuses de potentielles solutions, et donc d'une volonté de réparation (tournée vers le domaine de l'action publique) de l'ordre initialement troublé par les activités humaines polluantes. Les débats entourant les différents récits de l'Anthropocène échappent donc au seul contexte d'une controverse scientifique.

Dans la vision que défend Crutzen, un futur idéal – et surtout beaucoup moins marqué par la destruction environnementale que le présent – est assuré par l'ingéniosité humaine : dans un mouvement final d'apaisement relatif, les articles proposent une vision prometteuse d'un futur où l'humanité embrasse, par des moyens technologiques massivement mobilisés, son rôle de principale force géologique, accomplissant ainsi ce que nous avons qualifié d'Anthropocène positif. Cette articulation entre temporalités n'échappe pas au cadrage politique du problème du réchauffement global qui, par conséquent de la méthode des modèles utilisée au sein du GIEC, « efface le passé, naturalise le présent et globalise le futur » (Dahan Dalmedico & Guillemot, 2006 : 430). Ce mode de production de connaissances sur le climat, dont on peut souligner la similitude avec la caractérisation d'un argument en fonction de sa capacité à être porteur de sa propre temporalité (Chateauraynaud, 2011a : 121), renvoie bien à une vision qui établit des liens solides entre passé, présent et futur. Même si, en l'occurrence, le passé semble de prime abord « effacé » par les outils scientifiques mobilisés dans les arènes climatiques, naturalisant ainsi une attitude présentiste. Cette utilisation des modèles climatiques constitue bien une articulation entre temporalités, à laquelle ne peut complètement échapper le discours caractérisant l'Anthropocène, puisqu'il leur succède. De plus, il lui est nécessaire de s'inscrire en lien avec une vision scientifique du climat futur, selon les normes régissant la communication écrite des idées scientifiques. Ce rapport aux échelles de temps est sous-jacent dans les textes de Crutzen et garantit la portée de l'Anthropocène comme cadre de pensée. La portée est ici une notion nous permettant de « [ne plus concevoir le temps] comme une variable externe, mais plutôt comme une modalisation du sens des arguments eux-mêmes » (*ibid.*).

En examinant de plus près l'enchevêtrement du passé et de l'avenir dans le récit de l'Anthropocène, nous constatons à nouveau que ce dernier est surtout caractéristique d'une angoisse ancrée dans le présent, vis-à-vis notamment de question de transmission d'un environnement patrimonialisé et d'une forte crainte de l'effondrement. Nous allons également considérer la modalisation temporelle compliquée de l'argument Anthropocène, en tant que discours d'anticipation, qui engendre une cohabitation entre avenir prometteur d'innovation technologique et vision du futur structurée par le passé et les institutions déjà en place. La notion *princeps* d'Anthropocène constitue un récit de la catastrophe en cours, sans rupture : à l'instar de la structure de récits de fiction mettant en scène ce genre de catastrophe continue et omniprésente, la nouvelle ère se caractérise par un début dont on ne

s'est pas rendu compte et une fin sous la forme d'une promesse de renouveau, alors qu'elle ne se manifeste que dans sa perpétuelle continuité (Engélibert, 2013 : 123).

Depuis le point des vue des sciences sociales, on tend à opposer deux logiques épistémiques distinctes, qui ont pour fonction d'appréhender l'orientation du changement à entreprendre par rapport à la situation présente jugée problématique : il y aurait une tension entre, d'une part, une logique valorisant l'innovation perpétuelle associée à une vision du changement résolument tournée vers le futur et, d'autre part, une logique épistémique considérant que les structures et institutions héritées du passé permettent la prise en charge de ce changement nécessaire (Chateauraynaud, 2004 : 208). Si, de prime abord, Crutzen semble se saisir d'un « dossier émergent » (*ibid*.) et apparaît être un acteur engagé dans le sens d'un changement futur grâce à l'innovation perpétuelle, sa façon d'inscrire l'Anthropocène dans un cadre spatial et temporel, compatible avec le cadrage politique du changement climatique et ses institutions, nous pousse à souligner que sa démarche intellectuelle illustre l'interpénétration et la coexistence de ces deux articulations temporelles, traditionnellement mises en tension. Cette étude de cas nous invite également à considérer l'artificialité de cette dichotomie et à la dépasser, en considérant les choix stratégiques d'acteurs sociaux qui connaissent bien le paysage intellectuel et institutionnel dans lequel ils souhaitent voir évoluer leurs idées.

3.3.3 Activité d'énonciation visionnaire et souci de restauration de l'environnement : l'Anthropocène entre « hyperscience » futuriste et conservation du passé

La construction de l'Anthropocène par Crutzen constitue un moyen de sélection parmi les futurs possibles et se rapproche en cela d'un exercice de futurologie, qui fait valoir une vision d'« hyperscience » (Chateauraynaud, 2011a : 371) pour préserver l'humanité et l'environnement planétaire. Toutefois, ce discours s'inscrit dans une rhétorique d'effondrement d'une part, et de souci de patrimonialisation d'autre part. Cette tension vient limiter l'apparente ouverture totale de l'angle de vision du futur que Crutzen choisit de valoriser par projection vers l'ingénierie climatique, qui fait ici office d'hyperscience futuriste, mais pour parachever une vision de l'environnement restauré.

Nous pouvons considérer qu'il s'agit là encore d'une marque de la volonté de l'auteur de convaincre : Crutzen constitue sa vision de l'Anthropocène comme une cause, qu'il fait valoir par la publication d'articles scientifiques. À cette fin, il propose une projection dans le futur qui alterne entre ouverture maximale, vers un avenir hypertechnologique, et fermeture des angles de vision du futur (par la mention de l'effondrement), selon un schème argumentatif courant dans la constitution des causes environnementales (*ibid.* : 375-376). Il construit ainsi la plausibilité de sa vision, plus équilibrée, et augmente les chances que son argumentation circule vers d'autres arènes et qu'elle influence la prise de décisions dans le domaine de l'action publique (*ibid.* : 387-388). L'Anthropocène, lors de sa formulation initiale entre 2000 et 2002, constitue ainsi une nouvelle proposition d'angle de vision des futurs, qui incorpore plusieurs possibilités et tendances tout en valorisant la meilleure des options selon Crutzen, ce dernier se positionnant, par son activité énonciatrice, en visionnaire.

Nous allons illustrer par l'exemple la coexistence, dans la portée argumentative des articles étudiés, d'un changement radical tourné vers l'avenir (grâce à une rupture technologique) et la préservation, voire la reconstruction, de biens hérités du passé. L'Anthropocène semble, dans la forme positive défendue par Crutzen, être résolument tourné vers le futur, mais intègre cependant un souci de patrimonialisation de l'environnement, une attitude qui peut sembler ouvertement passéiste. En énonciateur d'un Anthropocène réussi dans le futur, Crutzen défend en effet l'idée que cette nouvelle ère géologique doit être caractérisée par « une manipulation et une *restauration* globalement prudentes de l'environnement naturel »[145] (Crutzen, 2002b : 4 ; nous soulignons). Nous pouvons souligner tout d'abord l'abolition de la frontière entre naturalité et artificialité dans cette affirmation, qui soutient l'idée paradoxale de la préservation et du maintien de l'environnement *naturel*, par sa *manipulation*. C'est pourtant une abolition du naturel que Crutzen constate, puisque c'est bien ce qui motive la définition de l'Anthropocène. Ce dernier propose un grand récit *anaturaliste* de l'environnement global (Neyrat, 2016 : 15-16) : le discours de Crutzen semble de prime abord ne pas considérer de séparation entre les mondes non-humain et humain, mais il est pourtant loin de constater l'entrelacement de formes de nature et d'artifice. Ce qui se joue dans la proposition de « manipulation » et de « restauration » de l'environnement est une prise en main humaine et technologique de la nature, un effacement

145 « *overall careful manipulation and restoration of the natural environment* ».

complet de cette dernière au profit d'un façonnage de l'environnement par une partie de l'humanité, ce qui semble justifié par son statut de principale force tellurique (*ibid*.). Abordée selon cet angle, la question de la « restauration » de l'environnement dans le récit de l'Anthropocène apparaît davantage comme une fuite en avant, une proposition à peine voilée de reconstruction d'une nature nouvelle, qui n'échappe pas au cadre surplombant d'une ère géologique par et pour l'humanité.

Le discours constate l'abolition de la nature et la nécessité de son maintien dans le même mouvement. Ce double positionnement est érigé en marque d'accomplissement de l'Anthropocène et renvoie ici à un souci de patrimonialisation de l'environnement, *via* l'utilisation du terme « restauration », qui vient encore renforcer l'articulation entre différentes temporalités par l'argument. Crutzen inscrit sa vision dans la lignée d'une tradition occidentale de gestion de l'environnement, historiquement bien établie. L'élaboration de grands projets de restauration suite à une destruction d'origine humaine de la nature est une proposition que l'on retrouve déjà à la fin du XVIIIe siècle : dès 1792, l'ingénieur français Antoine Rauch propose de réaménager profondément les paysages français, en particulier à travers une entreprise de régénération forestière et climatique (Fressoz & Locher, 2020 : 128-129). De plus, considérer la nature comme patrimoine s'inscrit fortement dans l'histoire de la gestion environnementale mondialisée du XXe siècle[146] et n'apparaît donc tout d'abord pas comme une proposition particulièrement novatrice en 2002. Cette proposition s'avère davantage symptomatique d'une inscription du discours dans le « présent présentiste » de François Hartog (2012), dont nous discutions plus haut. Ce présent interminable se caractérise par une articulation entre passé et avenir, dans un mouvement ininterrompu d'endettement :

> « Vers le futur : par les principes de la précaution et de la responsabilité, par la prise en compte de l'irréparable et de l'irréversible, par le recours à la notion de patrimoine et à celle de dette, qui réunit et donne sens à l'ensemble. Vers le passé : par la mobilisation de dispositifs analogues. […] Formulé à partir du présent et pesant sur lui, ce double endettement, tant en direction du passé que du futur, marque l'expérience contemporaine du présent » (Hartog, 2003 : 216).

146 L'Unesco adopte la « Convention pour la protection du patrimoine mondial culturel et naturel » en 1972, faisant ainsi exister à l'agenda politique une catégorie très élargie de ce qui peut faire patrimoine : il devient l'objet de considérations au niveau mondial, que cela rassemble des éléments culturels ou naturels, tangibles ou intangibles (Hartog, 2012 : 249-250).

Considérer les espaces naturels en ce qu'ils représentent un patrimoine est possible parce qu'ils sont considérés comme appropriés, et donc objet d'une potentielle transmission vers les générations futures (Ost, 1995 : 326-328) : dans cette optique, le niveau de dégradation environnementale inquiète car il remet en question la garantie de cette transmission, ce qui justifie le besoin de restauration de ce patrimoine naturel (Hartog, 2012 : 206). Outre la question de la restauration, l'enjeu de transmission dépend alors surtout de la « gestion soutenable de l'environnement »[147] (Crutzen, 2002a) : à l'aune de ce besoin d'*administration de la nature*, les scientifiques en deviennent des gestionnaires, ce qui est rendu possible pas l'artificialisation globale de l'environnement : l'ingénierie climatique a logiquement sa place dans cette approche.

L'Anthropocène mobilise une idée de l'environnement naturel passé, à laquelle il faudrait revenir, qu'il faudrait recréer. Il s'agit d'une idée paradoxale, car la définition de la nouvelle ère géologique comprend *a priori* une idée de recréation de ce qu'était la nature durant l'Holocène (ou du moins un instant de ce dernier), dont Crutzen et ses continuateurs constatent pourtant le temps révolu. Cet enjeu, à l'origine simplement mentionné dans le discours *princeps*, a par la suite été développé et intégré aux débats animant les biologistes de la conservation, au point de servir d'argument central dans le cadre de propositions pour une « nouvelle science de la conservation » (Federau, 2017 : 256-260). Cette dernière interprète l'Anthropocène dans une perspective gestionnaire et s'oppose en cela à des approches préservationnistes. Contrairement à ces dernières, la perspective gestionnaire de l'environnement rejette l'idée de l'abolition d'une nature extérieure à l'humain, qui mériterait d'être protégée pour elle-même : la définition de l'Anthropocène donne alors lieu à une autre appropriation de la nature et est mobilisée pour justifier de la création d'écosystèmes, à l'aide de données pourtant incomplètes issues des temps passés (*ibid.* : 260-262).

L'idée-même de restauration appelle une vision du passé, jugée importante en fonction de critères ancrés dans le présent, même si aucune proposition concrète ou située dans le temps n'est explicitée. L'argument est mobilisé pour justifier de la vision de soutenabilité future et technologique de l'Anthropocène défendu par Crutzen. Passé et futur ne sont finalement mobilisés qu'au profit d'une vision du présent, d'un argument plaidant pour le développement de la recherche en géo-ingénierie à très court terme. Dans un article

147 « *environmentally sustainable management* ».

ultérieur, dévolu à l'ingénierie du climat par augmentation de l'albédo terrestre, Crutzen explicite cet horizon temporel, qui frôle l'immédiateté et qui constitue tout l'intérêt de l'ingénierie climatique, dont les échéances très courtes et les effets très rapides contrastent avec le rythme lent de l'histoire géologique, mais aussi avec celui des politiques de réduction de gaz à effet de serre (GES) :

> « Par contraste avec la progression lente du réchauffement associé aux émissions anthropiques de CO_2, la réaction du climat à l'expérimentation d'augmentation de l'albédo terrestre commencerait à prendre effet *en environ six mois*, comme cela a été démontré par l'éruption du Mont Pinatubo »[148] (Crutzen, 2006a : 216 ; nous soulignons) ;
>
> « Une telle modification pourrait également être interrompue à court préavis, si des effets secondaires indésirables et imprévus apparaissaient, ce qui permettrait à l'atmosphère de revenir à son état précédent *en quelques années* »[149] (*ibid.* ; nous soulignons) ;
>
> « Les risques d'effets inattendus sur le climat ne devraient pas être sous-estimés, comme le développement soudain et non anticipé du trou d'ozone antarctique le montre. Les concentrations actuelles de CO_2 sont déjà de 30-40 % plus importantes *qu'à n'importe quel moment durant les 650 000 dernières années* »[150] (*ibid.* ; nous soulignons) ;
>
> « Les réductions d'émissions de CO_2 et autres gaz à effet de serre demeurent la principale priorité. Toutefois, il s'agit d'un processus *sur plusieurs dizaines d'années* et jusqu'à présent il y peu de raison d'être optimiste »[151] (*ibid.* : 217 ; nous soulignons).

Ce discours succède aux discours dévolus par l'acteur à l'établissement d'une définition de l'Anthropocène. L'articulation entre temporalités est similaire à celle qui constitue la particularité temporelle de l'Anthropocène, qui vient constituer un cadre pour la pensée du Crutzen sur la recherche en ingénierie climatique, présentée comme une solution crédible

148 « *In contrast to the slowly developing effects of greenhouse warming associated with anthropogenic CO2 emissions, the climatic response of the albedo enhancement experiment would start taking effect within half a year, as demonstrated y the Mont Pinatubo eruption* ».

149 « *Such a modification could also be stopped on short notice, if undesirable and unforeseen side effects become apparent, which would allow the atmosphere to return to its prior state within a few years* ».

150 « *The chances of unexpected climate effects should not be underrated, as clearly shown by the sudden and unpredicted development of the antarctic ozone hole. Current CO_2 concentrations are already 30-40 % larger than at any time during the past 650,000 years* ».

151 « *Reductions in CO_2 and other greenhouse gas emissions are clearcly the main priorities. However, this is a decades-long process and so far there is little reason to be optimistic* ».

dans le contexte de rupture de la nouvelle ère géologique : « Le système Terre est de plus en plus dans la condition non-analogue de l'Anthropocène »[152] (*ibid.*). Le raccourcissement des échelles temporelles opéré dans le discours sur l'intervention climatique sert une rhétorique de l'urgence, en créant une rencontre entre passé et futur sous l'égide du présent. Ce trait argumentatif est également marqué dans le discours *princeps* de l'Anthropocène et mobilise un imaginaire de l'effondrement.

3.3.4 L'Anthropocène en récit catastrophiste : un discours de l'effondrement

Le propos sur l'environnement / patrimoine, qu'il s'agit de préserver, voire de recréer, situe l'Anthropocène en tant que discours sur un objet de connaissance, l'environnement et le climat, en se rapportant aux champs disciplinaires que sont l'écologie et les géosciences. Les normes du discours scientifique, investies par un auteur chevronné comme Crutzen, ne doivent pas éclipser que l'émission d'un discours sur un objet de connaissance peut très bien converger avec la construction d'une mythologie écologique ou « écofiction », au sein du même récit (Chelebourg, 2012 : 138, 228). Ces deux catégories de discours (discours de connaissance scientifique et mythe), qui pourraient paraître antinomiques, servent en réalité des besoins communs : il s'agit principalement de flatter le sentiment de puissance des pays industrialisés, capables de maîtriser l'environnement mondial, et de parachever la forme de ce dernier pour mieux en assurer la transmission patrimoniale (*ibid.* : 228). Mais un tel sentiment de fascination relève d'une certaine ambivalence car la puissance économique et technologique des nations s'est également constituée en objet de crainte pour les sociétés occidentales depuis leur essor industriel, débuté il y a maintenant plus de deux siècles : l'Anthropocène est une manifestation d'une culture de l'effondrement (Fressoz, 2016), au même titre que le genre post-apocalyptique dans les récits de fiction, dont l'essor s'est intensifié plus avant dans le contexte destructeur des « Trente Glorieuses » (Di Filippo & Schmoll, 2016 : 128).

152 « *Earth system is increasingly in the non-analogue condition of the Anthropocene* ». Il s'agit de l'unique occurrence du terme *Anthropocene* dans l'article écrit par Crutzen en 2006 sur les techniques d'augmentation de l'albédo (Crutzen, 2006a), paru dans *Climatic Change*. Le terme n'est pas défini, l'argument alors soulevé n'est pas approfondi et aucune référence n'est faite en lien avec une publication précédente (pas même aux publications de Crutzen lui-même entre 2000 et 2002). Quatre ans après la parution de l'article « Geology of mankind » dans *Nature*, le terme semble s'imposer comme une évidence scientifique, qui n'est plus à démontrer et qui ne nécessite pas de renvoi à des textes ultérieurs.

Par ailleurs, Crutzen est un acteur scientifique rompu à l'exercice d'une production de discours apocalyptique dans un tel contexte, en raison de son investissement sur un objet de recherche qui a justement marqué les « Trente Glorieuses » durant la Guerre Froide : l'hiver nucléaire (Crutzen & Birks, 1982). Le développement de modèles prévisionnels dans le cadre d'un tel scénario conduit Crutzen à considérer l'ensemble des conditions qui conduirait à un désastre écologique et humain. Identifiée comme un invariant du récit apocalyptique (Gras, 2013 : 100-101), la thématique de l'embrasement généralisé ne se limite pas durant la Guerre Froide aux écrits de science-fiction : l'article coécrit par Crutzen en 1982 décrit longuement un monde en feu suite au déclenchement d'une guerre nucléaire, comme les auteurs l'annoncent dès l'introduction :

> « Dans la discussion sur l'état de l'atmosphère suite à un échange de feu nucléaire, nous soulignons spécifiquement les effets des nombreux incendies qui seraient provoqués par les milliers d'explosions nucléaires dans les villes, les forêts, les champs, ainsi que les gisements de pétrole et de gaz. À la suite de ces incendies, le charge de l'atmosphère en particules absorbant fortement la lumière […] augmenterait tant qu'à midi, la radiation solaire au sol serait réduite au moins de moitié et, possiblement, de plus de cent fois »[153] (Crutzen & Birks, 1982 : 115).

Ces travaux sur la pénombre provoquée par les nombreux feux d'origine nucléaire vont ensuite nourrir le scénario de géo-ingénierie, relevant de la gestion du rayonnement solaire. Dans l'article qu'il lui dédie, Crutzen s'inspire en effet explicitement des effets anticipés d'une guerre nucléaire sur l'atmosphère, en proposant d'injecter directement dans la stratosphère les particules capables d'absorber le rayonnement solaire (Crutzen, 2006a : 214).

Dans l'œuvre scientifique de Crutzen, le récit de la catastrophe atomique précède le récit de l'Anthropocène en tant que catastrophe écologique, menaçant également la survie de l'humanité : l'ombre de l'effondrement et des désastres environnementaux constitue un thème récurrent de ses recherches et surtout de la communication qu'il émet à leur sujet. La filiation entre ces différentes narrations est particulièrement claire à l'aune de la place que le

153 « *In discussing the state of the atmosphere following a nuclear exchange, we point especially to the effects of the many fires that would be ignited by the thousands of nuclear explosions in cities, forests, agricultural fields, and oil and gas fields. As a result of these fires, the loading of the atmosphere with strongly light absorbing particle […] would increase son much that at noon solar radioation at the ground would be reduced by at least a factor of two and possibly a factor of greater than one hundred* ».

chercheur réserve à l'ingénierie climatique : à travers un retournement de la situation et également du rôle dévolu à la technologie, le futur anthropocénique est assuré par une intervention humaine sur le climat, qui avait auparavant les traits d'un feu incontrôlé et inextinguible. La restauration est alors double, car elle restitue la science dans un rôle salvateur. D'une part, l'ingénierie climatique est proposée par Crutzen comme moyen de restaurer les conditions de vie sur Terre qui existaient avant l'Anthropocène. D'autre part, et spécifiquement dans et par son discours, Crutzen propose une réparation de cet hiver nucléaire, heureusement resté fictif : les travaux de modélisation et les calculs servant à comprendre et décrire scientifiquement les suites d'un « holocauste nucléaire »[154] (Crutzen & Birks, 1982 : 121) peuvent alors être transformés en idées utiles à la survie de l'humanité, dans un contexte néanmoins toujours catastrophique, cette fois sur le plan environnemental global.

Le processus de sauvegarde et de restauration de la nature, exacerbé dans un contexte de fascination pour l'effondrement, répond à la crainte du déclin, par des nations qui ne sont pourtant pas prêtes à renoncer à l'étendue de leur pouvoir politique et militaire. Le rapport à la patrimonialisation de la nature est dès lors foncièrement rassurant, puisqu'il semble surtout permettre une extraction des civilisations et de leurs modes de vie hors du temps (Chelebourg, 2012 : 228-229). La notion d'Anthropocène sert ainsi une vision décomplexée et décontextualisée de cette puissance détenue par une partie de l'espèce humaine, en lui octroyant un statut naturalisé de force géologique, inscrit désormais dans des temps *quasi* indéfinis. Elle assure également une continuité dans les thématiques de l'imaginaire catastrophiste occidental, et trouve un réconfort dans l'idée de développement illimité de techniques d'ingénierie permettant un retour à la normale du Système-Terre.

Si le discours de Crutzen, dans le cadre de l'Anthropocène, semble de prime abord opérer un retour vers le passé, c'est en réalité pour mieux affirmer la nécessité d'accomplir ce retour passéiste, seulement afin d'assurer un futur qui ne soit pas qu'une promesse de crépuscule. De façon prédominante, le recours à la restauration est surtout perçu comme nécessaire dans et pour le présent : « l'environnement naturel » qu'il faut préserver n'est déjà plus. Le besoin de patrimonialisation renvoie à une peur très présentiste, un besoin de retenir ce que l'on est déjà en train de ne plus voir, de figer une identité effrayée de s'être

154 « *nuclear holocaust* ».

oubliée, en sélectionnant un passé en particulier « dont une forme de visibilité importe au présent » (Hartog, 2012 : 251, 205, 207). Nous pouvons nous interroger sur les conséquences, en termes de représentations et d'actions immédiates ou à court terme, de cette vision du futur, qui condense passé et avenir dans le présent, sous la forme « en train d'advenir » (Chateauraynaud, 2011a : 378-379). La réalité à laquelle l'Anthropocène renvoie s'impose dans un format progressif et inexorable, capable d'invoquer des visions de futurs très lointains pourtant subsumés par l'immédiateté de phénomènes physiques et géologiques que le discours scientifique s'applique à égrener. Le dispositif argumentatif créé par Crutzen lui permet ainsi d'appeler à une prise de conscience immédiate et urgente, vis-à-vis notamment de la recherche en géo-ingénierie, alors qu'il mobilise des échelles de temps profondes. Par cette expression de craintes présentes vis-à-vis de futurs imaginés, la vision de l'Anthropocène comporte des traits communs avec les discours post-apocalyptiques, en cela qu'elle procède d'une « *formalisation projective* [qui] donne forme, *ici et maintenant*, à une idée de quelque chose qui n'est pas encore » (Di Filippo & Schmoll, 2016 : 127).

Nous avons déjà qualifié ce discours d'écofiction, ce qui l'assimile, dans sa fonction, à une mythologie des relations de l'humanité à son environnement. La notion d'écofiction (Chelebourg, 2012) nous paraît d'autant plus pertinente ici, en ce qu'elle permet de rassembler une caractéristique double revêtue par le discours de Crutzen : le discours de l'Anthropocène jongle avec plusieurs temporalités, ce qui en fait à la fois un *mythe* et un *métarécit*. À la suite du philosophe Jean-François Lyotard, considérons que ces deux genres de discours sont des narrations qui ont pour fonction de légitimer l'ordre social et institutionnel (Neyrat, 2016 : 68) : comme nous le soulignons tout au long du présent chapitre, le récit de l'Anthropocène s'inscrit en cohésion avec la vision déjà dominante du monde et de la science. De plus, il constitue un mythe fondateur dans lequel le recours à la géo-ingénierie relève d'une inscription naturelle dans l'évolution de l'humanité et de ses relations avec son environnement. Le mythe puise sa légitimité dans les événements passés (une faute originelle : une rupture dans l'ampleur de la destruction de l'environnement par exemple), tandis que le grand récit construit sa légitimité selon un futur qu'il faut faire advenir, en modelant volontairement l'environnement par des moyens technologiques (*ibid.* : 68-69). L'Anthropocène contient, comme nous l'avons exposé précédemment, ces deux mécanismes dans les relations temporelles qu'il construit : la notion d'écofiction

permet de concilier l'analyse de ces deux aspects narratifs, en soulignant la collusion entre imaginaire et récit scientifique opérée au sein de l'Anthropocène, devenu un « grand récit absolu […], simultanément archaïque et hypermoderne » (*ibid.*).

L'Anthropocène selon Crutzen opère une articulation temporelle inédite en réponse à l'inquiétude écologique et évoque une patrimonialisation de l'environnement et du climat mondial, ainsi que leur réparation par artificialisation et par intervention technologique, qui peuvent apparaître radicalement innovantes. La maîtrise du climat s'inscrit ainsi au sein de l'Anthropocène dans une double modalisation temporelle des arguments, en tant qu'innovation résolument tournée vers le futur et toutefois gage de préservation du naturel et d'une réhabilitation de biens passés, dont le discours a pourtant préalablement constaté la destruction.

3.4 En résumé : l'Anthropocène, une écofiction capable de convoquer un monde climatisé

Le discours scientifique sur l'Anthropocène, initialement émis par un acteur bénéficiant d'un important capital de légitimité scientifique et politique sur des scènes d'énonciation dédiées au discours scientifique, développe une portée argumentative proposant une sélection des possibles, dans une inscription temporelle complexe. Une telle sélection peut s'avérer capable de délimiter le réel dans lequel la prise de décision politique se déroule. Nous avons montré, en ayant recours à l'analyse argumentative, les éléments constituant l'ordre symbolique qui sous-tend le discours de Crutzen sur l'Anthropocène, ainsi que l'ordre moral que ce discours constitue à son tour pour sélectionner une réalité dans laquelle l'ingénierie climatique se place de façon cohérente. Recourant à des représentations de l'environnement global, de la crise qui le traverse et des promesses de développement et de progrès scientifique, l'Anthropocène constitue un métarécit de l'état de la planète et son avenir. Cette proposition de nouvelle ère géologique peut donc être mobilisée, tantôt comme une « fable » (Bonneuil & Fressoz, 2013 : 11) qui peut faire l'objet d'un travail de re-politisation historique, tantôt comme un « fait » (Valantin, 2017 : 9) indubitable, qui vient supporter une analyse sociale ou politique en tant que cadre d'appréhension du monde.

L'élaboration de l'Anthropocène en tant que catégorie scientifique relève de la narration, et le discours scientifique qui le constitue, s'il s'appuie sur la description de fait, sert *dans le*

même mouvement de mythe fondateur pour une vision de la planète au climat maîtrisé. Beaucoup d'études reprennent la notion d'Anthropocène, sans toujours interroger sa construction en tant que catégorie sociale, car son statut de fait biologique et géologique est souvent implicitement entériné, y compris dans les recherches sur le changement climatique issues des sciences humaines et sociales (Malm, 2017 : 41). Cette tendance tend à confirmer le rôle fortement structurant du discours de Crutzen sur le développement d'un espace discursif offrant une projection dans le temps. De ce point de vue, le discours sur l'Anthropocène ne se contente pas de prendre le monde pour objet, il fait déjà monde, en suscitant l'adhésion, même critique, aux termes qui délimitent la vision qu'il défend.

Comme nous l'avons montré par l'analyse des figures rhétoriques présentes dans les textes *princeps* sur l'Anthropocène, telle la métaphore de la « *terra incognita* », le discours scientifique énoncé par Crutzen procède de la mise en récit d'une certaine vision du monde et du rôle des scientifiques dans la marche de celui-ci. Ce recours à l'invention narrative pour développer un discours sur l'environnement, le climat et leur maîtrise par les technologies, érige ce grand récit en *écofiction*, comme celle-ci est définie par Christian Chelebourg (2012 : 11). Le concept d'écofiction, issu du champ des études en littérature, ne se limite pas à un genre (*ibid.* : 228-229) et apparaît très pertinent pour qualifier le discours scientifique sur l'Anthropocène, en cela qu'il mobilise, tout comme certains récits de science-fiction, un imaginaire et des pré-notions qui viennent soutenir un discours écologique sur l'avenir de la planète, au prisme de la menace et de la catastrophe. Centrale dans cette vision d'avenir, la promesse technologique d'une intervention sur le climat se présente comme une proposition concrète d'action publique, même si elle n'est que très brièvement évoquée en conclusion des articles. Il s'agit d'une proposition de réponse à une crise, présentée comme un problème inscrit dans la nature et dans l'évolution de l'humanité, une solution scientifique qui se met finalement au service légitimant d'un certain ordre moral (Gusfield, 2009 : 210). Celui-ci est présenté comme indissociable, dans ces premiers discours sur l'Anthropocène, d'une idée d'apaisement et de maîtrise du système Terre dans son ensemble, uniquement atteignable par l'avancée du Progrès.

La figure du Progrès technologique tient un rôle central dans cette narration de la biosphère, car elle apparaît incontournable, dans le passé, le présent mais également dans le futur de l'humanité, et permet la domination d'une seule et même espèce dans l'Anthropocène, avec

les dangers que cela comporte. Dans un espoir projectif que Crutzen explicite en 2006 avec résignation, le Progrès technologique, sous les traits de l'intervention climatique, est présenté dans un rôle qui pourrait finalement s'avérer salvateur. Cette assimilation ambivalente du progrès scientifique, présenté comme ayant été accidentellement mortifère tout en permettant un développement sans précédent, assimile le grand récit anthropocénique à une tragédie :

> « Le propre d'une véritable histoire tragique, on le sait depuis Aristote, c'est l'exacte coïncidence entre la production d'un savoir (la reconnaissance) et le retournement d'une situation (la péripétie). Ce retournement, ce n'est pas simplement le malheur qui arrive à l'homme heureux mais le malheur qui naît de son bonheur même, l'effet qui naît d'une cause qui semblait devoir produire l'effet inverse » (Rancière, 2017 : 70).

Le récit de l'Anthropocène recoupe cette définition de la tragédie, en mettant en scène une humanité soudainement réflexive, prise aux pièges des effets secondaires qu'elle a elle-même créée à travers un essor technologique et industriel qui devait lui permettre de soumettre la nature pour assurer son propre bien. Ne poussant pas cette logique d'inversion jusque dans sa conclusion, la narration crutzenienne du futur propose de poursuivre dans le sens du progrès technologique, afin d'atteindre une pérennité et une sécurité pour l'espèce grâce à une maîtrise globale de l'environnement. Cette fois, la cause, aux conséquences auparavant néfastes, engendrerait l'effet souhaité, et lui seul. D'un point de vue strictement interne à l'argumentation développée, la narration initiale de l'Anthropocène constitue un paralogisme[155]. Quant à l'activité visionnaire de Crutzen, résolument tournée vers l'ingénierie climatique et vers un semblant d'espoir, elle maintient la structure narrative de l'Anthropocène dans la tragédie : invitant à la continuation de l'histoire linéaire du savoir et du progrès technologique comme outils de contrôle global, le récit de la nouvelle ère géologique n'offre aucune issue à la « fétichisation technologique » (Hornborg, 2013) dont

155 Le paralogisme relève d'un vice de raisonnement, avançant « un argument logiquement défectueux qui se donne pour valide, c'est-à-dire qui paraît valide dans la communication et possède de ce fait un pouvoir de persuasion » (Amossy, 2016 : 170-171). Le discours *princeps* définissant l'Anthropocène procède plus précisément du paralogisme informel, car la structure de surface de l'argumentation n'en révèle aucun défaut ; il a été nécessaire d'examiner les éléments de contexte et la substance de l'argument pour détecter une faute logique (*ibid*. : 171). Nous avons cherché à montrer à travers l'analyse détaillée des premiers articles sur l'Anthropocène que le raisonnement qui amène à l'utilisation future de l'IC s'appuie sur des conceptions scientifiques, mais également idéologiques, de l'environnement et de l'humanité. Nous pensons que ce raisonnement, que nous soulignons comme relevant du paralogisme, est cependant déployé de bonne foi par son auteur, qui adhère à une vision du monde issue de l'histoire de sa communauté épistémique.

il a pourtant constaté l'issue délétère. Par sa portée catastrophiste, l'Anthropocène constitue le diagnostic englobant d'une crise mais, comme le souligne l'historien François Jarrige, les événements constitutifs de crises viennent accentuer la « course à l'abîme technologique » (Jarrige, 2016 : 360), engendrant une forme de fatalisme liant irrémédiablement les trajectoires de sociétés, d'abord occidentales, et le développement de grands projets technologiques pour façonner l'environnement.

En brandissant un distant développement technologique futur comme un aboutissement certain et nécessaire au processus de l'Anthropocène positif, la rhétorique du discours scientifique vient opérer une *sélection apparemment indubitable parmi les mondes possibles* (Gusfield, 2009 : 30). La notion d'Anthropocène et les modalités temporelles auxquelles elle renvoie a suscité et suscite toujours plus de discours dans des arènes différentes, preuve de sa force en terme de portée argumentative. Le fait que d'autres acteurs que Crutzen s'alignent sur l'horizon temporel qu'il a proposé dès 2000 pourrait entraîner, selon une logique propre aux discours d'autorité scientifique portant sur l'avenir, « la fermeture de l'angle des visions du futur et la propension à ne regarder que dans une seule direction » (Chateauraynaud, 2011a : 368-369) : celle-ci pointe tout droit vers la considération de l'ingénierie climatique comme principal moyen de survie de l'humanité.

Parler de la « géologie de l'humanité » procède de la métonymie : les portions de l'humanité vraiment concernées par cette vision ne sont pas explicitées, que ce soit en lien avec les responsabilités passées et présentes vis-à-vis des modifications involontaires du climat ou bien avec la vision future de prise en main volontaire du climat. Tout se fond dans la catégorie « humanité », ce qui permet le développement d'un argument plus simple et frappant, accédant à un statut de vérité générale sur l'espèce humaine dans son entièreté. Dans un mouvement naturalisant et universalisant (donc dépolitisant) de l'argument, le discours de l'Anthropocène inscrit dans l'essence de l'espèce humaine la capacité à modifier, de façon massive et radicale, son environnement. Le récit de l'environnement et de l'humanité (voire de l'environnement devenu entièrement et involontairement fait de l'humanité) constitue, bien plus qu'un discours d'alerte environnementale, une proposition de reconstruction du système Terre, par géo-ingénierie. Cet aspect est central et visible dès les premiers articles de Crutzen sur cette nouvelle ère géologique, raison pour laquelle nous

avons interrogé les fondements de cette idée, dans les trois premiers articles scientifiques publiés à ce sujet (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b).

La place réservée aux moyens technologiques développés par les scientifiques et ingénieurs, appelés à devenir les guides de l'humanité, devant lesquels la nature s'efface, en fait un récit « géo-constructiviste » : l'Anthropocène constitue un « discours vorace qui fait de la Terre la proie consentante d'une conquête intégrale » (Neyrat, 2016 : 10). Il s'agit d'un discours sur la façon de fabriquer le monde, et, comme nous nous sommes efforcée de le montrer au long des précédents chapitres, il fait monde à travers l'activité énonciatrice scientifique d'une vision de l'environnement global en train d'advenir, par un procédé de formalisation projective : l'ancrage temporel complexe de l'argumentation de l'Anthropocène mêle souhait de reconstruction d'une nature passée (mais a-t-elle jamais vraiment existé?) et recours à des hypertechnologies futuristes. En terme de réception, l'Anthropocène est également un discours scientifique capable de sélectionner par l'argumentation un monde parmi d'autres possibles et constitue un cadre englobant dans lequel les discours abordant la question climatique sont forcés de s'inscrire. Un tel cadre a été élaboré en faveur de l'ingénierie climatique, pour qu'elle se constitue dans le récit, comme pertinente et légitime. Ce travail de fondation dans et par le discours, constitutif d'une proposition de re-fondation du monde par des moyens technologiques massifs, nous amène à considérer ces premiers textes de Crutzen comme instaurant un discours constituant : le dispositif énonciatif investi par Crutzen fonde les conditions de sa propre possibilité, tout en donnant l'impression de donner accès à quelque chose d'objectif, d'évident et de vrai (Maingueneau & Cossutta, 1995 : 119). Le rôle constituant du discours de l'Anthropocène est renforcé par le fait qu'il valide – et est validé par – le monde, scientifique, économique et social, dans lequel il s'inscrit.

Chapitre 4 : Une vision du futur plus opérationnelle en 2006. L'ingénierie climatique dans l'ère anthropocénique

> « […] quand le climat est devenu, politiquement parlant, un sujet chaud – si je puis dire - […] [la géo-ingénierie] est devenue tellement politiquement incorrecte, nous ne pouvions pas en parler. Mais l'année dernière, Paul Crutzen a publié cet essai, qui disait en gros tout ce qui avait déjà été dit […]. Le truc, c'est qu'il se trouve qu'il avait eu le Prix Nobel pour de la chimie de l'ozone. Et donc les gens l'ont pris au sérieux quand il a dit que nous devrions y penser, même s'il y avait des impacts sur l'ozone »[156] (Keith, 2007).

Au gré des chapitres que nous avons consacrés aux mécanismes d'élaboration de l'Anthropocène comme cadre cognitif d'inscription de la recherche et du développement de l'ingénierie climatique, nous sommes d'abord restés au plus près des premiers textes pour élargir ensuite la focale vers des enjeux plus généraux. Pour conclure sur l'élaboration narrative de l'Anthropocène par Crutzen, réduisons à nouveau l'objectif sur un discours bien particulier. Il s'agit d'un article publié par Crutzen en 2006 dans la revue scientifique interdisciplinaire *Climatic Change*. Avec « Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections : a contribution to resolve a policy dilemma ? » (Crutzen, 2006a), l'objet du discours est très explicitement l'ingénierie climatique et non plus l'Anthropocène. Seulement quatre ans après le très remarqué « Geology of mankind » publié dans *Nature* (Crutzen, 2002a), la nouvelle époque géologique paraît déjà faire figure de fait scientifique. L'Anthropocène n'y est mentionné qu'une seule fois, dans une affirmation en forme d'évidence et dont l'argument est majoritairement implicite : « Le système-Terre rentre de

156 « *when climate became, politically, a hot topic – if I may make the pun - […] [geoengineering] became so un-PC, we couldn't talk about it. But in the last year, Paul Crutzen published this essay saying roughly that's all been said before […]. The big deal was he happened to have won the Nobel prize for ozone chemistry. And so people took him seriously when he said we should think about this, even though there will be some ozone impacts* ».

plus en plus dans la condition non-analogue de l'Anthropocène »[157] (Crutzen, 2006a : 217). Cette phrase constitue une référence interdiscursive aux écrits précédents de Crutzen sur le sujet, sans toutefois en donner les références bibliographiques : l'Anthropocène est devenu une évidence partagée au sein de la communauté scientifique et constitue désormais un cadre d'inscription solide pour le développement d'un discours appelant au développement de l'IC. L'émetteur des premiers discours sur la nouvelle période géologique se saisit de l'Anthropocène comme cadre problématique pour y inscrire et développer son argument sur l'intervention climatique, qu'il avait lui-même déjà annoncé dans les articles élaborant la définition de l'Anthropocène. Ce discours se limitait à une simple mention de la géo-ingénierie : l'Anthropocène défini entre 2000 et 2002 est réinvesti en 2006 pour devenir un récit à suite, une explicitation technique de l'énonciation visionnaire préalable.

L'évocation d'une gestion *volontaire* de l'albédo par un spécialiste bénéficiant du capital symbolique de Crutzen va donner une certaine visibilité et légitimité scientifique au sujet, dont le caractère technologique et révolutionnaire se trouve justifié par l'état exceptionnel du monde à l'ère de l'Anthropocène. Comme dans l'argumentation qui caractérise ce dernier, il s'agit de reproduire par la technique les effets de la pollution que les humains avaient jusqu'alors produite de façon involontaire : la gestion du rayonnement solaire par aérosols est présentée comme un moyen plus efficace de refroidir le climat que les politiques d'atténuation de GES. Les mêmes schèmes sous-tendent les discours de Crutzen, qu'il s'agisse de faire valoir une définition scientifique de l'Anthropocène ou d'appeler le monde scientifique à s'intéresser au développement de la recherche en ingénierie climatique.

Le texte rédigé par Crutzen en 2006 pour appeler à davantage de recherche et de visibilité sur les questions liées aux techniques de gestion du rayonnement solaire est important dans l'histoire récente de la géo-ingénierie en tant qu'objet scientifique : la légitimité apportée par la figure de Crutzen sur la scène scientifique de la recherche environnementale constitue une « levée du tabou » entourant l'IC (Baskin, 2019 : 86-87). Le statut social de Crutzen l'autorise à définir l'espace des possibles, soit « l'univers des questions pertinentes », des « directions dans lesquelles il faut s'engager » (Bourdieu, 2016 : 1115). Les acteurs du champ scientifique se distinguent par leur connaissance pratique des

157 « *Earth system is increasingly in the non-analogue condition of the Anthropocene* ».

problèmes conçus comme pertinents (*ibid.* : 1116). Crutzen crée ainsi une « fenêtre d'opportunité », dans laquelle vont s'engouffrer des chercheurs travaillant déjà sur le sujet, tel le groupe de chercheurs rassemblés autour de Ken Caldeira au *Lawrence Livermore National Laboratory* (van Hemert, 2017 : 85) puis à la *Carnegie Institution for Science*, ou encore David Keith, dont la carrière, de plus en plus dévolue à l'IC depuis le début des années 1990, gagne fortement en visibilité dans la deuxième moitié de la décennie 2000 (Gouzouazi, 2018 : 194).

S'il s'agit bien d'un important moment de publicisation pour l'IC, du moins sur la scène scientifique, c'est parce que ce mouvement de mise en visibilité est rendu possible par la cohérence interne et la continuité du discours de Crutzen, de la définition de l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b) à la formulation plus précise de la promesse technoscientifique de maîtrise du climat (Crutzen, 2006a). Dans tous les cas analysés ici, Crutzen décrit un ordre symbolique en émettant un discours visionnaire, dans lequel la résolution des problèmes environnementaux globaux se réalise par une prise en main technoscientifique de la planète et de son atmosphère. Cet aspect, déjà présent dans la définition *princeps* de l'Anthropocène, avait été ignoré dans un premier temps lors de la réception scientifique du discours, au profit du concept d'Anthropocène lui-même, qui avait immédiatement fortement retenu l'attention de la communauté scientifique. L'article de 2006, spécifiquement dévolu à la gestion du rayonnement solaire, constitue donc une occasion de souligner et d'expliciter l'intérêt et les potentialités de l'IC dans un contexte environnemental extrêmement préoccupant.

Sur l'ensemble de la carrière de Crutzen, toutefois, son rôle sur la trajectoire de l'IC apparaît rétrospectivement minoré, comme étant davantage anecdotique que contribuant à l'avancée des savoirs. L'affirmation de Jos Lelieveld (ancien doctorant, devenu collègue et ami de Crutzen) dans l'ouvrage hommage à la carrière scientifique de Crutzen (Crutzen & Brauch, 2016), mérite d'être mentionnée car elle témoigne du statut moins prestigieux de l'IC parmi les objets d'étude d'un scientifique dont le discours interne au champ célèbre la figure d'excellence. À propos de la défense de la recherche en géo-ingénierie comme plan de secours, Lelieveld répond à la controverse suscitée en prenant la défense de son mentor et ami, en soulignant qu'il n'y a aucun mal à se limiter aux domaines des idées :

> « La proposition [de Crutzen sur l'IC solaire] a suscité une discussion controversée. Ses opposants avancent que le développement d'options de géo-ingénierie pourrait distraire du véritable enjeu, à savoir la réduction des gaz à effet de serre. Il devrait être mentionné que nous sommes encore loin de solutions pratiques en géoingénierie, et je doute qu'une seule ne soit jamais trouvée, mais cela ne peut pas faire de mal d'y penser »[158] (Lelieveld, 2016 : xii).

Il apparaît évident que Lelieveld considère les propos de Crutzen sur l'IC tout à fait inoffensifs et qu'il est lui-même sceptique quant à la faisabilité de ce genre de projet. Son argument s'appuie également sur une perception de la pensée scientifique et du développement des connaissances comme étant *a priori* parfaitement indépendants des trajectoires, notamment technologiques et politiques, empruntées par la société. L'influence des recherches de Crutzen sur les politiques publiques et sur les catégories de pensée en sciences du Système-Terre démontre pourtant le contraire.

Nous nous intéresserons tout d'abord à la structure argumentative du discours, aux procédés rhétoriques présents dans le texte, pour ensuite interroger le contexte de cette publication. Un tel contexte est matérialisé par les contributions d'autres auteurs scientifiques au même numéro de *Climatic Change* et mérite une attention particulière, parce qu'il manifeste une volonté de cadrer le débat suscité par l'article de Crutzen, avant même qu'il ait lieu dans d'autres arènes ou sur d'autre supports. Aux éléments de contexte et de réception discutés, nous ajouterons les discours rétrospectifs émis une décennie plus tard au sujet du numéro spécial de 2006, cette fois dans un numéro de la revue scientifique *Earth's Future* (Boettcher & Schäfer, 2017 ; Lawrence & Crutzen, 2017) : le texte de Crutzen (2006a) est considéré dans le champ spécialisé autour de la vaste thématique de la géo-ingénierie comme faisant date, et a ainsi suscité un événement éditorial dédié pour l'anniversaire des dix ans de sa parution (Boettcher & Schäfer, 2017 : 266). Nous avons donc souhaité analyser l'évolution de son utilisation dans les discours prenant ce texte explicitement pour objet. Nous ne développerons toutefois pas une discussion de tous les textes publiés à cette occasion, une vue d'ensemble des argumentations développées, par une méthodologie

158 « *The proposal has given rise to controversial discussion. Opponenets argue that developing geoengineering options might distract from the rela problem, namely reducing greenhouse gas emisssions. Il shoud be mentioned that we are still far from practicable geoengineering solutions, and I doubt if one will ever be found, but it cannot hurt thinking about it* ».

d'analyse qualitative du discours, a déjà été faite (Cullinan, 2020). Nous l'intégrerons à la discussion.

4.1 Scénario d'augmentation de l'albédo terrestre : transition du forçage involontaire au forçage volontaire et maîtrisé

Crutzen a précédemment publié quant au forçage involontaire ou naturel du climat par des aérosols sulfurés (*e.g.* Crutzen & Ramanathan, 2003), dans des publications qui font d'ailleurs l'objet de citations et référencements dans l'article de 2006. Le rappel de l'*éthos* scientifique préalable de Crutzen et la scénographie de l'article montrent au destinataire (lui-même spécialiste du changement climatique car lecteur d'une revue scientifique spécialisée et interdisciplinaire sur le sujet) que l'expertise de Crutzen à propos de l'albédo terrestre est légitime. L'auteur situe la discussion sur la technique de géo-ingénierie qu'il connaît le mieux en l'étayant par des éléments se rapportant à d'autres solutions de type géo-ingénierie, comme la capture et le stockage du carbone et la reforestation. Ces approches font l'objet d'une démarche inclusive, Crutzen leur reconnaissant un intérêt, en particulier dans la combinaison de plusieurs options :

> « Dussent les solutions proposées pour limiter les émissions de CO_2 s'avérer infructueuses […], la séquestration du CO_2 dans le sous-sol, si son efficacité à l'échelle globale était prouvée, sera nécessaire pour abaisser les concentrations atmosphériques de CO_2. Cependant, ce genre de séquestration ne permet pas une réaction corrective rapide. La reforestation le pourrait, mais elle présente d'autres problèmes. Une combinaison d'efforts pourrait par conséquent être nécessaire, en incluant le plan de renforcement de l'albédo stratosphérique »[159] (Crutzen, 2006a : 217).

Crutzen identifie donc trois options technologiques et les confirme comme relevant du domaine de la géo-ingénierie : celle-ci fait alors l'objet d'un travail de définition et de circonscription des techniques qui peuvent y contribuer, dont la reforestation, la capture et le stockage du carbone et la gestion de l'albédo. Par rapport à une simple évocation de

159 « *Should the proposed solutions to limit CO_2 emissions prove unsuccessful […], underground CO_2 sequestration, if proven globally significant, will be needed to bring down atmospheric CO_2 concentrations. However, that kind of sequestration does not allow for rapid remedial response. Reforestation coudl do so, but has its own problems. A combination of efforts may thus be called for, including the stratospheric albedo enhancement scheme* ».

l'ingénierie climatique dans les discours fondateurs de l'Anthropocène, l'article de 2006 représente une volonté d'explicitation et d'identification d'un champ de recherche à part entière.

4.1.1 Envisager les modalités concrètes de l'intervention

L'argumentation de cet article scientifique est principalement dévolue à un état des lieux de ce qui est envisagé et envisageable, selon Crutzen, en terme d'intervention sur l'albédo terrestre. Alors que la projection vers un futur sous IC demeurait très ouverte et non spécifiée dans ses premiers discours sur l'Anthropocène, Crutzen s'aventure en 2006 sur des problématiques très concrètes et s'efforce ainsi de donner à sa vision du futur les moyens d'une potentielle réalisation. Il mobilise pour cela un corpus issu de la recherche en sciences atmosphériques, qu'il y ait participé directement ou non.

Les données lui permettant d'envisager les rapports entre quantité d'aérosols et refroidissement du climat sont issues des mesures et modélisations obtenues suite à l'éruption du Mont Pinatubo (*ibid.* : 212-213). Il prend le temps d'expliquer au lecteur pourquoi le comportement des aérosols soufrés dans la stratosphère est considéré comme plus intéressant à long terme que celui des aérosols placés dans la troposphère[160] (*ibid.* : 213). Différentes possibilités pratiques sont discutées, en matière de techniques d'injection comme de gaz à utiliser pour placer les aérosols de soufre dans la stratosphère. Ces développements situent le propos de l'article déjà dans un souci de réalisation empirique de l'approche technique considérée, prenant pour acquis qu'il y a bien un intérêt à emprunter cette voie. L'auteur cherche manifestement à donner un aperçu des possibilités envisagées jusqu'ici pour augmenter artificiellement l'albédo terrestre :

> « [Contrecarrer le forçage climatique dû aux émissions de CO_2] peut être accompli par la combustion de S_2 ou H_2S, transportés dans la stratosphère par ballons et par canons

160 Crutzen énonce clairement la plus-value que constitue le placement d'aérosols dans la stratosphère, plutôt que dans la couche inférieure de l'atmosphère, la troposphère. Les aérosols auraient un « temps de résidence » / « *residence time* » plus élevé dans la stratosphère, ce qui maximiserait dans la durée leur effet sur le climat, à moindre coût (Crutzen, 2006a : 212). Nous pensons que l'explicitation de cet aspect est la marque que l'émetteur anticipe son auditoire comme étant composé de spécialistes du changement climatique et de l'environnement global, mais selon une répartition disciplinaire élargie : Crutzen sait que la communauté scientifique lectrice de *Climatic Change* ne se situe pas strictement en géophysique et chimie de l'atmosphère, pour lesquelles les distinctions entre troposphère et stratosphère doivent être perçues comme allant de soi.

d'artillerie, pour produire du SO_2. Pour augmenter le temps de résidence du matériau dans la stratosphère et en minimiser la quantité requise, les réactants pourraient être libérés, selon une distribution au fil du temps, près de la branche tropicale ascendante du système de circulation stratosphérique »[161] (*ibid.* : 212) ;

« Au niveau local, le plan de modification de l'albédo stratosphérique, même s'il était conduit depuis des îles tropicales éloignées ou des bateaux, constituerait une opération compliquée. Une alternative pourrait être de relâcher un gaz contenant du soufre à la surface terrestre, ou mieux, dans la stratosphère au niveau tropical, avec des ballons »[162] (*ibid.* : 213) ;

« Plutôt que du soufre, il a également été suggéré de lancer de petits ballons réfléchissants ou des miroirs, ou bien d'ajouter des nano-particules hautement réfléchissantes faites d'autres matériaux que de soufre. Une alternative intéressante pourrait être la libération de particules de suie pour créer les conditions d'un "hiver nucléaire" mineur. Dans ce cas, l'albédo terrestre serait en réalité abaissé, mais les températures à la surface déclineraient néanmoins. Seulement 1,7 % de la masse de soufre serait nécessaire pour provoquer un refroidissement similaire à la surface terrestre, ce qui rendrait l'opération beaucoup plus abordable [en terme de coût] et moins compliquée »[163] (*ibid.* : 214).

Le discours de Crutzen, en prenant spécifiquement pour objet la géo-ingénierie, et plus particulièrement l'augmentation artificielle de l'albédo, tend vers des questions opératoires très concrètes, comme le traduisent les occurrences répétées d'outils techniques (« ballons », « canons d'artillerie », « miroirs »), de plateformes de lancement (« îles tropicales éloignées », « bateaux ») et de zones géographiques (« près de la branche tropicale ascendante du système de circulation stratosphérique »). Ce sont autant d'indications qui pourraient servir très directement au déploiement concret des différentes

161 « *This can be achieved by burning S_2 ou H_2S, carried into tre stratosphere on balloons and by artillery guns to produce SO_2. To enhance the residence time of the material in the stratosphere and minimize the required mass, the reactants might be released, distributed over time, near the tropical upward branch of the stratospheric circulation system* ».

162 « *Locally, the stratospheric albedo modification scheme, even when conducted at remote tropical island sites or from ships, would be a messy operation. An alternative may be to release a S-containing gas at the earth's surface, or better from balloons, in the tropical stratosphere* ».

163 « *Instead of sulfur, it has also been proposed to launch reflecting small balloons or mirrors, or to add highly reflective nano-particles of other material than sulfur. An interesting alternative could be to release soot particles to create minor "nuclear winter" conditions. In this case earth's albedo would actually decrease, but surface temperatures would, nevertheless, decline. Only 1.7 % of the mass of sulfur would be needed to effect similar cooling at the earth's surface, making the operations much cheaper and less messy* ».

compositions gazeuses discutées. Peu de temps après avoir simplement esquissé une vision de l'environnement dans l'Anthropocène futur, Crutzen investit un champ lexical qui la rend opérante. Il décrit un ensemble de solutions pratiques formant un mode d'emploi pour la recherche dont il appelle le développement.

Les recherches de Crutzen ont porté, par le passé, sur les modifications de l'atmosphère suite à des tests nucléaires, ainsi que dans une optique de modélisation des effets d'un « hiver nucléaire » (Crutzen & Birks, 1982) : la mention d'un tel scénario dans le texte de 2006 constitue une référence implicite à ces recherches et inscrit de façon cohérente les études sur la modification volontaire de l'albédo dans la continuité des recherches personnelles du scientifique, mais également dans la continuité historique des recherches sur l'atmosphère, menées dans le cadre de la Guerre Froide. L'opérationalisation de cette IC se fonde sur un renversement de la catastrophe techno-militaire : le discours permet une transition des savoirs, acquis sous la pression d'un éventuel désastre total, vers le développement d'une application salvatrice. Les modélisations élaborées dans le cadre des scénarios d'hiver nucléaire trouvent une pertinence et une actualité renouvelées, ce qui fait écho à l'inversion opérée par la vision anthropocénique de Crutzen : l'involontaire devient maîtrisé, les recherches développées dans le cadre d'un contexte de potentielle destruction servent désormais le salut de l'humanité et de l'environnement global.

4.1.2 Recours à l'analogue volcanique : apparente démonstration de faisabilité et promesse technoscientifique

Nous avons précédemment souligné la fonction visionnaire des discours de Crutzen sur l'Anthropocène. Ces derniers établissent une cosmologie dans laquelle le monde a été malencontreusement détruit et est désormais à reconstruire par la science et les technologies. L'article de 2006 est spécifiquement dévolu à une manière de faire le climat, mais l'argument développé ne se présente pas strictement dans sa fonction de prospective : les détails avancés en terme de nature et de quantité de substances à injecter dans la stratosphère, ainsi que la mention des manières de faire ou encore le coût de l'opération, sont autant d'éléments qui orientent résolument le discours de Crutzen vers un souci de mise en œuvre. La possibilité de cette mise en œuvre n'est nullement remise en question,

Crutzen ayant recours à « l'analogie naturelle » (van Hemert, 2017 : 82) pour justifier ses calculs.

L'éruption du Mont Pinatubo en 1991 et ses conséquences constatées sur le climat global sont mobilisées par Crutzen comme analogie du processus technique déployé en cas d'injection de gaz dans la stratosphère. Cependant, le recours à cette analogie ne se limite pas à donner un exemple pour rendre le propos davantage pédagogique, car l'analogue volcanique est ici mobilisé comme apportant la preuve de la faisabilité d'une IC de type gestion du rayonnement solaire par injections dans la haute atmosphère. Ce faisant, Crutzen amalgame représentation théorique du monde et intervention sur le monde (*ibid.*) et présente un raisonnement dans lequel l'observation faite d'un phénomène naturel réel est assimilé à l'idée de modification climatique maîtrisée et volontaire. Dès lors, les données produites par l'un sont comparées sur un pied d'égalité au cas de figure qui n'existe que sous forme de simulation et d'expérience de pensée : le raisonnement présenté par Crutzen repose donc entièrement sur l'affirmation que les conséquences atmosphériques de l'éruption volcanique sont à imiter et à recréer par des moyens techniques.

> « Dans la stratosphère, les processus chimiques et micro-physiques transforment le SO_2 en particules de soufre inférieures au micron. Cela a été observé lors d'éruptions volcaniques, e.g. celle du Mont Pinatubo en juin 1991, qui injecta 10 Tg de S, initialement sous la forme SO_2, dans la stratosphère tropicale »[164] (Crutzen, 2006a : 212) ;
>
> « […] afin de calculer le forçage radiatif provoqué par la présence de 1 Tg de S dans la stratosphère, nous adoptons une approche simple fondée sur l'expérience obtenue de l'éruption du Mont Pinatubo. Pour l'éruption du Mont Pinatubo, Hansen *et al.* (1992) ont calculé un refroidissement radiatif de 4,5 W/m² causé par 6 Tg de S, la quantité de S demeurant dans la stratosphère […] six mois après l'éruption, à l'origine de 10 Tg de S […]. La réduction d'échelle linéaire aboutit à un rendement du refroidissement climatique de 0,75 W/m² par Tg de S dans la stratosphère. […] une charge sulfurée de la stratosphère de 1,9 Tg de S serait nécessaire, produisant une profondeur optique de 1,3 %. Cela peut être réalisé par un déploiement continu d'environ 1-2 Tg de S par an pour un coût total de 25-50 milliards US $, soit environ 25-50 $ par habitant dans les

164 « *In the stratosphere, chemical and micro-physical processes convert SO_2 into sub-micrometer sulfate particles. This has been observed in volcanic eruptions e.g., Mount Pinatubo in June, 1991, which injected some 10 TgS, initially as SO_2, into the tropical stratosphere* ».

> pays développés, pour des temps de rétention stratosphériques respectifs de 2 à 1 an »[165] (*ibid.* : 212-213).

Mieke van Hemert (2017) a souligné que cette analogie naturelle servait de justification à Crutzen pour établir ses propositions concrètes, pourtant fondées sur une « *back-of-the-envelope calculation* » : cette expression ne désigne pas littéralement une équation rapidement écrite sur un morceau de papier dans un accès de créativité (tout en suggérant une telle image), mais un outil rhétorique qui permet à l'auteur de faire valoir la scientificité et la crédibilité de ses « calculs approximatifs, qui suggèrent une méthode de travail » (*ibid.* : 82). L'argumentation de Crutzen présente l'analogue volcanique et les calculs qu'il en tire comme faisant figure de véritable démonstration de faisabilité :

> « la réponse climatique à l'expérimentation d'augmentation de l'albédo commencerait à prendre effet en environ six mois, *comme l'a démontré l'éruption du Mont Pinatubo* »[166] (Crutzen, 2006a : 216 ; nous soulignons).

Le procédé argumentatif déployé par les calculs de Crutzen issus de l'analogie volcanique conduit à une promesse spéculative portant sur le développement et l'efficacité des méthodes de gestion du rayonnement solaire, et constitue une trame narrative du futur. Il ne s'agit pas d'un argument anodin mobilisant simplement un imaginaire, car la promesse, si elle paraît crédible et légitime, oriente couramment les trajectoires de recherche dans le régime de savoir des technosciences et comporte en cela une portée performative (Maestrutti, 2011 : 85-86 ; van Hemert, 2017 : 83), car « l'anticipation de la science de demain agit sur les recherches d'aujourd'hui et lui donne un sens par direction anticipée » (Bensaude-Vincent, 2009 : 73).

Crutzen mobilise l'éruption du Mont Pinatubo comme un événement étalon, précurseur d'une expérimentation à l'échelle planétaire, alternant entre données issues des mesures

165 « *[…] to derive the radiative forcing caused by the presence of 1 Tg S in the stratosphere, we adopt a simple approach based on the experience gained from the Mont Pinatubo volcanic eruption. For the Mount Pinatubo eruption, Hansen et al. (1992) calculated a radiative cooling of 4.5 W/m² caused by 6 Tg S, tha amount of S that remained in the stratosphere as sulfate six months after the eruption from initially 10 TgS […]. Linear downscaling results in a sulfate climate cooling efficiency of 0.75 W/m² per Tg S in the stratosphere. […] a stratospheric sulfate loading of 1.9 Tg S would be required, producing an optical depth of 1.3 %. This can be achieved by a continuous deployment of about 1-2 Tg S per year for a total price of US $25-50 billion, or about $25-50 per capita in the affluent world, for stratospheric residence times of 2 to 1 year, respectively* ».

166 « *the climatic response of the albedo enhancement experiment would start taking effect within about half a year, as demonstrated by the Mount Pinatubo eruption* ».

suite à l'éruption et calculs projectifs qui mèneraient à la réalisation de « l'expérimentation d'ingénierie climatique » / « *the climate engineering experiment* » (Crutzen, 2006a : 215). Là encore, Crutzen inscrit son discours dans un système de pensée relevant de la technoscience, c'est-à-dire « un processus historique qui transforme la nature et la société dans son ensemble en une vaste scène expérimentale » (Bensaude-Vincent, 2009 : 15). L'inscription d'une expérimentation à l'échelle globale paraît à l'auteur pertinente et réaliste, d'autant plus qu'elle relève de l'imitation et de la reproduction maîtrisée d'un phénomène naturel. Ce dernier est d'ailleurs mis en avant comme étant d'ampleur bien supérieure à l'expérimentation envisagée sur le climat :

> « Parmi les possibles effets secondaires négatifs, ceux sur l'ozone stratosphérique viennent immédiatement à l'esprit. Heureusement, dans le cas présent il est possible de *s'appuyer sur l'expérience des dernières éruptions volcaniques*, telles qu'El Chichon en 1982 et le Mont Pinatubo en 1991 […]. Pour le Mont Pinatubo, la perte globale de colonne d'ozone était d'environ 2,5 %. […] [Dans le cas de l'expérimentation d'ingénierie climatique], les injections de soufre dans la stratosphère seraient *5 fois moins importantes qu'après l'éruption du Mont Pinatubo*, conduisant à une production beaucoup plus petite de radicaux libres Cl et ClO, destructeurs d'ozone […]. La compensation d'une multiplication par deux du CO_2 mènerait à une perte d'ozone plus importante *mais pas autant qu'après Pinatubo* »[167] (Crutzen, 2006a : 215 ; nous soulignons).

L'éruption volcanique est ici mobilisée comme une figure rassurante, puisqu'elle fournit des données à partir desquelles abstraire des calculs pouvant nourrir l'expérience de pensée sur l'IC. En empruntant un raccourci épistémologique que nous avons discuté ci-dessus, Crutzen avance la faisabilité d'une telle IC, si le développement technologique venait à suivre (*ibid.* : 216).

Toutefois, l'analogue naturel ne permet pas à l'auteur de développer un argument strictement rassurant, car il est également souligné à quel point les éruptions importantes et

167 « *Among possible negative side effects, those on stratospheric ozone first spring to mind. Fortunately, in this case one can build on the experience with past volcanic eruptions, such as El Chichon in 1982 and Mount Pinatubo in 1991 […]. For Mount Pinatubo, global column ozone loss was about 2.5 %. […] [For the climate engineering experiment], stratospheric sulfate injections would be 5 times less than after the Mount Pinatubo eruption, leading to much smaller production of ozone-destroying Cl and ClO radicals […]. Compensating for a CO_2 doubling would lead to larger ozone loss but not as large as after Mount Pinatubo* ».

imprévisibles apportent des dégâts à la stratosphère, plus particulièrement à la couche d'ozone. Crutzen indique très clairement à son lectorat que le recours à une ingénierie climatique, relevant des mêmes principes physico-chimiques qu'une éruption, serait bien moins importante dans ses effets délétères que l'éruption dont elle imite les effets. Le discours de Crutzen est alors porteur d'une contradiction interne. Le projet de l'IC présenté dans l'article est de remplacer des procédés naturels par des technologies d'origine humaine, entérinant le propos sur l'abolition de la limite entre nature et culture, largement discuté dans les publications ayant pour objet l'Anthropocène. C'est exactement l'idée qui est avancée par la mention de l'analogie volcanique dans ce cadre. Pourtant, l'éruption volcanique fait également office de figure repoussoir : en phénomène radicalement naturel et indompté, l'éruption du Mont Pinatubo apparaît démesurée et délétère dans ses effets, en comparaison avec l'intervention climatique dosée et maîtrisée, proposée par l'auteur. L'IC se définit alors par rapport à l'altérité radicale d'une Nature que les activités humaines sont pourtant déjà supposées largement transformer, de manière volontaire ou non. Nous retrouvons cette contradiction dans la place que les discours *princeps* de Crutzen sur l'Anthropocène réservent aux grandes catastrophes strictement naturelles, capables de signifier la fin de l'humanité : explosion d'un super-volcan, pandémie, nouvel âge glaciaire, impact d'astéroïde (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18) sont présentées comme constituant autant de menaces strictement naturelles, comme échappant à la définition englobante de l'Anthropocène, qui constate pourtant une grande hybridation entre phénomènes naturels et phénomènes d'origine anthropique.

En fin de compte, l'analogie de l'éruption volcanique est déployée pour illustrer le processus opérationnel de l'IC envisagée par Crutzen, sans lien aucun avec un propos explicatif sur les causes et manifestations du phénomène naturel. Cette orientation opérationaliste est souvent considérée comme un des aspects distinctifs des technosciences (Bensaude-Vincent, 2009 : 117-120) : le Mont Pinatubo, tout comme l'ensemble des outils mentionnés par Crutzen pour modifier l'albédo terrestre, sont réduits à un rôle de dispositifs, soit un ensemble d'éléments capables d'accomplir des opérations et ainsi, d'intervenir directement sur le monde (*ibid.* : 117-118). Le recours à l'analogue volcanique opère dans le discours en permettant à Crutzen d'énoncer la faisabilité d'un projet de refaçonnage de l'environnement mondial, par un dispositif artificiel, mais assimilé comme l'équivalent de sa manifestation naturelle : ce raisonnement s'appuie sur le postulat que l'humain peut faire ce que la nature

fait déjà. Au-delà d'une simple question d'artificialisation de la nature par les sciences et les techniques, l'enjeu est principalement de mobiliser une figure de phénomène naturel pour donner à voir le champ des possibles. Bernadette Bensaude-Vincent souligne que, dans les discours évoquant les bionanotechnologies en particulier et les technosciences en général, il s'agit moins d'un cadre précis que d'un horizon (*ibid.* : 127). Dans notre cas, analogue volcanique et IC, rapprochés par le discours de Crutzen, dessinent une vision du futur encore vague, mais qui vient s'ajouter à celle construite par la narration *princeps* de l'Anthropocène : de la *terra incognita* (Crutzen, 2002a) à l'analogue volcanique, la focale sur une représentation plus précise de l'IC se resserre, avec un allègement de la part d'incertitude liée à l'expérience globale considérée.

L'argumentation de Crutzen, principalement fondée sur l'analogie entre éruption volcanique et méthodes d'ajustement de l'albédo, circonscrit le débat sur l'IC à des questions strictement techniques et produit en cela un effet de cadrage qui vient confirmer celui déjà présent dans ses discours sur l'Anthropocène : les problèmes sociotechniques soulevés par l'IC sont absents de l'argumentation, au profit de questions de réalisation purement techniques, qui sont appelés à s'améliorer au gré des développements et progrès de la recherche (Briday, 2019 : 138). Tout le propos de Crutzen s'appuie de façon tacite sur la promesse que la science et le progrès rendront réalisables ces visions d'un climat technologisé. L'analogie avec le Mont Pinatubo sert à illustrer cette faisabilité, *en attendant* que les sciences et techniques reproduisent de façon maîtrisée et à volonté ce que fait la nature. Là encore, Crutzen illustre un peu plus avant sa certitude, déjà présente dans ses textes sur l'Anthropocène, quant à la capacité des scientifiques et ingénieurs de modeler l'environnement futur et d'assurer dans le même mouvement le salut de l'humanité.

Dans le discours de 2006, l'explicitation de la « promesse spéculative » (van Hemert, 2017) d'amélioration et de faisabilité de techniques d'IC repose sur une explication d'apparence plus technique et mathématique que les allusions à l'IC en clôture des articles dévolus à l'Anthropocène, mais poursuit la trajectoire de fuite en avant dessinée par la vision de ce que nous avons appelé l'Anthropocène positif, au climat reconstruit et maîtrisé. La scène d'énonciation, le support médiatique (la revue scientifique *Climatic Change*, publiant régulièrement au sujet de l'IC), le registre scientifique et le capital symbolique de l'auteur se combinent toutefois au point d'occulter le statut spéculatif du discours et son aspect

d'anticipation du futur, ce qui revient plus simplement à *dire la faisabilité* de l'intervention climatique. Dans ce mouvement argumentatif, qui amalgame possibilité théorique et faisabilité technique (donc représentation et intervention), Crutzen inscrit son discours dans le style de pensée valorisé par la recherche en technosciences (*ibid.* : 81-82) et tend ainsi vers la formulation performative de ses hypothèses sur la gestion du rayonnement solaire. L'auteur scientifique opère alors un changement radical de ton par rapport à la mention de l'IC qu'il faisait en 2002, sous les traits alors davantage poétiques et incertains de la métaphore de la *terra incognita* (Crutzen, 2002a). Il propose à la place une réflexion fondée sur un analogue naturel, les conséquences atmosphériques de l'éruption du Mont Pinatubo (Crutzen, 2006a : 212), qui est présenté comme preuve de concept (van Hemert, 2017 : 84), ou démonstration de faisabilité de la gestion du rayonnement solaire, afin d'obtenir un refroidissement du climat planétaire.

L'idée de créer des « volcans humains »[168] (MacCracken, 1991 : 6) pour générer une IC solaire est antérieure au discours de Crutzen en 2006, et il est probable que Crutzen ait eu connaissance des études mentionnant ce parallèle. Toutefois, la référence à l'éruption du Mont Pinatubo et à ses conséquences atmosphériques est devenue très courante dans les discours des défenseurs de l'IC à la suite de son utilisation par Crutzen (2006a), en particulier dans des textes de communication scientifique, destinés à des publics non initiés. Dans ce cadre, l'argument est simplifié au point de devenir un lieu commun, porteur de l'argument selon lequel l'IC solaire, en mimant les effets d'un phénomène naturel, ne relèverait donc pas d'une transformation radicale de l'environnement. Surtout, l'éruption du Mont Pinatubo est à nouveau utilisée comme une démonstration de faisabilité et d'efficacité. Le plaidoyer de David Keith, chercheur et entrepreneur spécialisée dans le développement de différentes formes d'IC[169], lors d'une conférence TED, l'année suivant la parution de l'article de Crutzen, reprend exactement le même schème argumentatif, dans un registre vulgarisé et au style oral :

> « Vous pourriez mettre des particules, disons des particules d'acide sulfurique […] dans la haute atmosphère, la stratosphère, où elles réfléchiraient les rayons du soleil et refroidiraient la planète. Et je suis certain que ça fonctionnera. Pas sans effets secondaires, mais je sais avec certitude que ça marchera. Parce que ça a été fait. Et ça

168 « *human volcano* ».
169 Pour une discussion de l'évolution des discours de Keith sur l'IC au gré de sa carrière, *cf.* Chapitre 5.

> n'a pas été fait par nous, pas par moi, mais par la nature. Voici le Mont Pinatubo au début des années 90. Ceci [l'éruption montrée à l'écran] a mis un paquet de soufre dans la stratosphère avec une sorte de nuage atomique. […] Il y a beaucoup de mystères dans les détails et il y a de sérieux effets secondaires, comme la destruction partielle de la couche d'ozone […]. Mais il y a clairement un refroidissement. Et autre chose : c'est rapide. C'est vraiment important de le dire. Tellement d'autres choses que nous devrions faire, comme ralentir les émissions, sont intrinsèquement lentes […]. Et parfois, vous avez besoin de quelque chose de rapide »[170] (Keith, 2007).

L'argumentation de Crutzen (2006a) est performative dans sa capacité à être reprise dans les discours ultérieurs et à s'imposer immédiatement dotée d'une autorité scientifique, issue de celle de son énonciateur. Dans un effort de communication relevant davantage de la persuasion que de l'information au public, comme c'est le cas dans l'extrait ci-dessus, les incertitudes et les effets négatifs des particules sont encore davantage relégués à des points de détail dans le cadre d'une éventuelle entreprise d'ingénierie mimétique de phénomène naturel.

La promesse technoscientifique de l'intervention climatique, inscrite dans un monde à l'ère de l'Anthropocène, s'appuie majoritairement sur des représentations de la science et de la nature, dont le discours de Crutzen est exemplaire. Ces représentations sont issues de l'imaginaire de conquête (la *terra incognita* mentionnée dans l'article paru dans *Nature* en 2002), comme de l'argument d'autorité scientifique qui se donne à voir par des calculs présentés dans un article scientifique. Ce mélange d'imaginaires scientifiques se retrouve également dans les discours de prospective traitant de l'avènement des nanotechnologies, porteuses de promesses de reconstruction et de maîtrise du monde, ainsi que de salut de l'humanité (Maestrutti, 2011 : 6-7, 84-86). Des idéaux dont les discours relevant de l'Anthropocène positif, sont porteurs également et assurent la répétition dans la littérature de vulgarisation scientifique ayant pour objet l'IC :

170 « *You could put signed particles, say sulfuric acid particles […] into the upper atmosphere, the stratosphere, where they'd reflect away sunlight and cool the planet. And I know for certain that that will work. Not there aren't side effects, but I know for certain it will work. And the reason is, it's been done. And it was done not by us, not by me, but by nature. Here's Mount Pinatubo in the early '90s. That put a whole bunch of sulfur in the stratosphere with a sort of atomic bomb-like cloud. […] There's lots of mysteries in the details, and tere's some bad side effects, like it partially destroys the ozone layer […] But it clearly cools down. And one other thing : it's fast. It's really important to say. So much of the other things that we ought to do, like slowing emissions, are intrinsically slow […]. And there are times you might like to do something quick ».*

> « L'idée que l'ingéniosité humaine peut générer le même impact que la colère de Vulcain semble invraisemblable, voire impie. Mais c'est une vérité quotidienne de l'Anthropocène. Les humains surpassent la nature sans arrêt, de façon qui, il y a juste quelques siècles […], auraient choqué tous ces esprits romantiques à la poursuite de hautes montagnes et de conditions météorologiques violentes pour le frisson du sublime »[171] (Morton, 2016 : 100).

Toutefois, l'analogue volcanique peut également être mobilisé par ce genre de discours à des fins péjoratives, suivant l'opinion de l'auteur envers l'IC solaire. Dans ce cas, le registre de la technologie, notamment d'armement, est utilisé pour mettre à distance la naturalité évoquée par la référence volcanique, rabaissant l'IC solaire en lui prêtant les traits d'une triste banalité, tandis que l'allégorie mythologique de la citation ci-dessus l'élève :

> « L'Option Pinatubo est une mauvaise option pour atténuer le changement climatique, de la même manière que la guerre est une mauvaise option pour résoudre un conflit global. […] Nous n'aurions besoin d'aucune technologie farfelue pour essayer – juste quelques avions *jets*, canons de marine, ballons ou citernes d'aérosols pour faire monter la crasse jusqu'à la stratosphère »[172] (Kintisch, 2010 : 58).

La mobilisation d'analogies naturelles pour expliquer l'IC à des publics non scientifiques a d'importants effets sur leur perception des risques qu'elle comporte. Un de ses effets en terme de cadrage est de faire référence à l'IC solaire toujours en fonction de processus naturels déjà existants et, par conséquents relativement familiers et vraisemblables en terme de représentation (Corner & Pidgeon, 2015 : 429). Par conséquent, le cadrage naturaliste de l'IC semble générer chez un public naïf davantage d'adhésion pour ce genre de solution, même si l'idée de manipulation de la nature génère une méfiance généralisée, avec ou sans analogue naturel dans le discours de présentation de la technologie abordée[173] (*ibid.* : 434). Ces résultats s'inscrivent dans la perspective des études rhétoriques sur les effets de la

171 « *The idea that human ingenuity can deliver the same impact as Vulcan's wrath seems implausible, even impious. But it is an everyday truth of the Anthropocene. Humans outstrip nature all the time in ways that ust a few centuries ago […] would have shocked all those romantic spirits looking to high mountains and wild weather fot the thrill of the sublime* ».

172 « *The Pinatubo Option is a bad option for mitiagating global warming the way that war is a bad option for resolving global conflict. […] We wouldn't need any outlandish technology to try it – just some jet aircraft, naval guns, balloons, or aerosol tanks to get the gunk to the stratosphere* ».

173 L'étude à laquelle nous faisons référence (Corner & Pidgeon, 2015) a conduit un test sur deux analogues naturels fréquemment utilisés dans les discours de communication scientifique sur l'IC, afin de mesurer leurs effets sur les perceptions des participants : l'analogue volcanique pour l'IC solaire, et la comparaison à des arbres pour les dispositifs de capture du carbone en air ambiant (qui ressemblent à de grandes colonnes de ventilation).

métaphore sur le public dans les discours scientifiques de vulgarisation (Loffler-Laurian : 1994) : l'emploi de métaphores naturalistes augmente la figurabilité de l'IC auprès des publics, mais comprend le risque que ces publics « se prennent au jeu linguistique » (*ibid.* : 73) et assimilent les objets et pratiques scientifiques à la réalité quotidienne et tangible que les métaphores suggèrent, opérant en cela une étape importante de normalisation de l'IC. Ces remarques suggèrent que l'adoption des éléments de discours issus des articles scientifiques comme celui de Crutzen (2006a) dans des discours médiatiques sont capables d'induire une attitude positive envers l'IC auprès des allocutaires – que ce soit ou non le but des émetteurs.

4.1.3 Une analogie… qui n'en est pas une

En terme d'argumentation, le recours à l'analogie dans le discours scientifique est chose courante[174], mais c'est l'utilisation démonstrative qui en est faite et les conclusions qu'elle semble permettre qui apparaissent sujettes à caution dans le texte étudié ici. Des chercheurs experts des mouvements atmosphériques et habitués à utiliser les données issues des éruptions volcaniques, tels qu'Alan Robock, ont vivement critiqué le recours à l'analogie volcanique comme générant un défaut de pertinence scientifique et une atténuation de l'incertitude liée aux effets d'une telle éruption volcanique. En particulier, il est reproché à Crutzen (ainsi qu'à d'autre chercheurs favorables au développement de l'IC) de gommer les disparités locales des effets climatiques de l'éruption et de tendre ainsi à donner l'illusion d'effets homogènes de l'activité volcanique à l'échelle globale. Il lui a également été reproché de minimiser les problèmes de destruction d'ozone qui découleraient d'une intervention sur la stratosphère (Robock, 2008 : 1166 ; Robock *et al.*, 2010).

Du point de vue de l'analyse argumentative, une figure de rhétorique comme l'analogie ne constitue pas un simple ornement du discours (Reboul, 2013 : 190). Dans un contexte discursif de persuasion, l'analogie est un procédé de liaison, c'est-à-dire un schème argumentatif qui établit un rapprochement entre deux éléments (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 255) : en l'occurrence, il s'agit d'une liaison qui fonde la structure du réel, qui met à jour une vérité en rapprochant deux domaines hétérogènes, semblables dans leurs rapports, et non pas simplement se ressemblant (*ibid.* : 501). Dans cette perspective,

174 À titre d'exemple, en mathématiques, le raisonnement par analogie est courant et peut faire force de démonstration (Reboul, 2013 : 189).

l'analogie n'est pas strictement considérée comme seulement capable d'émettre « la formulation d'une hypothèse à vérifier par induction » (*ibid.* : 500) ; elle a valeur d'argument et peut être effectivement porteuse, dans son association entre un thème et un phore, d'une démonstration de preuve ; le phore (le volcan) servant à prouver le thème (l'efficacité et la faisabilité de l'IC sur la stratosphère). Dès lors, pourquoi le recours à l'analogue naturel est-il si peu concluant d'un point de vue épistémologique ? Contrairement à Mieke van Hemert (2017), nous ne pensons pas que ce soit seulement du fait de la « *back-of-the-enveloppe calculation* », dénoncée par certains collègues de Crutzen. Nous défendons plutôt l'idée que le raisonnement est erroné, car ce qui y est utilisé comme une analogie est en réalité un raisonnement par l'illustration ou par l'exemple.

Schéma général de l'analogie
« A est à B ce que C est à D »

Phore		**Thème**
A		C
↓	⇔	↓
B		D

Illustration 2 : Schéma général de l'analogie

Exemple (Reboul, 2013 [1991] : 189)
« La hiérarchie, c'est comme les étagères ; plus c'est haut, moins cela sert »

Phore		**Thème**
hauteur		utilité
↓	⇔	↓
étagères		hiérarchie

Illustration 3 : Exemple de Reboul

Une analogie procède toujours d'une forme de réduction, parce qu'elle se limite à ce qui constitue un rapport entre deux éléments et gomme tout ce qui est extérieur à ce rapport : c'est sur ce point que l'on peut réfuter une analogie, en montrant que la ressemblance de rapport ne constitue pas preuve (Reboul, 2013 : 190). Toutefois, le raisonnement développé par Crutzen échappe à une réfutation strictement de ce type, tout simplement parce qu'il n'est pas possible de réfuter comme une analogie une autre figure de rhétorique. Pour qu'il y ait analogie, le thème et le phore doivent être issus de deux domaines distincts (le domaine naturel et le domaine spirituel par exemple) et mettre en rapport au moins quatre termes (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 502 ; *cf.* Illustration 2). Voici un exemple satirique pour éclairer notre propos :

> « La hiérarchie, c'est comme les étagères ; plus c'est haut, moins cela sert » (Reboul, 2013 : 189).

Il y a ici deux rapports (*cf.* Illustration 3). Le thème est ce que l'on cherche à prouver, soit que la hiérarchie est majoritairement inutile à son sommet. Le second rapport constitue le phore, ce qui sert à prouver : plus une étagère est haute, moins elle est accessible. Le phore est ancré dans le domaine sensible et exhibe un rapport que l'on connaît déjà, qui a été constaté et donc ne sera pas remis en question. Le thème relève de l'abstrait, comme c'est le cas le plus souvent, et doit être prouvé (*ibid.*). Il est possible de contester ces rapports pour invalider la valeur de démonstration que propose cette analogie. Dans ce cas, un détracteur cherche à réfuter le raisonnement avancé, sans forcément contester qu'il s'agit bien d'une analogie[175].

Dans le raisonnement proposé par Crutzen, les deux éléments sont extrêmement proches : l'éruption volcanique est au climat ce que la gestion de l'albédo terrestre est… au climat (*cf.* Illustration 4). Les éléments agissent sur le même domaine, selon les mêmes mécanismes, malgré leur rattachements différents au naturel et à l'artificiel. Dès lors, l'éruption du Mont Pinatubo, présentée en pierre angulaire du raisonnement, ne peut être une analogie, mais constitue un raisonnement par l'exemple, et plus spécifiquement par l'illustration. Cela ne veut pas dire que cette figure de rhétorique est erronée ou non pertinente en l'occurrence, mais il n'est pas possible d'en tirer un raisonnement conduisant à une preuve de concept, car l'exemple pose une généralisation sans pouvoir toutefois prouver une règle universelle (*ibid.* : 186). Contrairement à l'analogie, l'illustration établit un rapport entre des termes homogènes (*ibid.*) : deux applications particulières, supposées se comporter de la même manière sur la même cible, le même climat dans le cas étudié ici. L'illustration ne cherche pas à remplacer l'abstrait par le concret, ni à transposer des rapports structurés entre termes d'un domaine à un autre (ce que fait l'analogie), elle est un cas particulier, qui permet de corroborer la règle énoncée (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 484). L'éruption du Mont Pinatubo de 1991

Fausse analogie de Crutzen

L'éruption volcanique est au climat ce que l'IC est au climat

Phore		**Thème**
éruption volcanique		IC
↓	⇔	↓
climat		climat

Illustration 4 : Fausse analogie de Crutzen

175 Un moyen de réfuter le raisonnement contenu dans une analogie est également de la prolonger, soit de continuer à la décliner dans ses rapports, afin de la renverser et de montrer que l'ensemble de ses possibilités de démonstration n'avait pas été suffisamment anticipé lors de sa formulation première (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 520-521).

est mobilisée dans le texte de Crutzen comme un cas particulier, qui vient illustrer, et ne peut donc démontrer, le fonctionnement d'une intervention climatique sur la stratosphère.

Nous parvenons donc bien à la même conclusion que Mieke van Hemert (2017) à propos de l'article signé par Crutzen en 2006, mais notre démarche est différente en cela qu'elle interroge la structure de l'argument et l'utilisation du langage à l'origine des calculs proposés par Crutzen. À la lumière de cette approche, nous espérons avoir montré que la démonstration de faisabilité de l'IC avancée par Crutzen repose sur un raisonnement fallacieux, à l'origine duquel se trouve un mésusage du langage dans sa fonction, permettant de structurer le réel : le rapport entre éruption volcanique et gestion de l'albédo n'est pas établi par analogie, dans le discours de Crutzen, bien qu'il soit utilisé comme telle dans l'argumentation[176].

4.2 Tensions dans le discours : l'ingénierie climatique entre prudence et résignation

Après avoir situé le discours par rapport à la question de l'atténuation, l'argumentation de Crutzen esquisse les motifs d'une transition vers une toute autre approche, celle de l'intervention climatique. Déployée dans l'urgence et présentant des effets sur des laps de temps courts (Crutzen, 2006a : 216), l'IC est présentée comme complémentaire à l'atténuation, plutôt que comme substitut. Dans son article, destiné à déclencher une discussion scientifique sur l'ingénierie climatique et sur l'intérêt de la recherche dans ce domaine, Crutzen prend de nombreuses précautions pour introduire la pertinence de l'IC dans le cadre de la lutte contre le changement climatique :

> « Par conséquent, et *bien que ce ne soit pas du tout la meilleure solution*, l'utilité de l'augmentation artificielle de l'albédo terrestre, et ainsi du refroidissement du climat, par ajout dans la stratosphère d'aérosols réfléchissant les rayons du soleil, *pourrait* à nouveau être explorée et discutée comme moyen de désamorcer la situation sans issue

176 Nous tenons à préciser que nous ne pensons pas du tout que le mésusage de la figure rhétorique de l'analogie, en lieu et place d'un argument fondé sur l'illustration, soit délibéré de la part de Crutzen ou qu'il ait intentionnellement cherché à tromper son lectorat. Les agents fonctionnent selon des schèmes pratiques infra-conscients : afin de maximiser leur profit symbolique, les individus bien intégrés dans un espace social donné « n'ont pas besoin d'être calculateurs pour tomber juste » (Bourdieu, 2015 : 290-291).

> présentée ci-dessus et, de surcroît, de contrecarrer le forçage du climat dû aux émissions croissantes de CO_2 »[177] (*ibid.* : 212 ; nous soulignons) ;
>
> « *Les réductions de CO_2 et autres gaz à effet de serre sont clairement la principale priorité*. Cependant, il s'agit d'un processus s'étendant sur plusieurs décennies et, jusqu'à présent, il y a fort peu de raison d'être optimiste »[178] (*ibid.* : 217 ; nous soulignons) ;
>
> « *le mieux serait que les émissions de gaz à effet de serre soient réduites* à tel point que l'expérimentation de dissémination de soufre dans la stratosphère *n'ait pas besoin d'avoir lieu* »[179] (*ibid.* ; nous soulignons).

Les citations ci-dessus illustrent que Crutzen déploie beaucoup de précautions discursives lorsqu'il présente la géo-ingénierie comme solution. Son propos s'affiche très modéré, l'IC n'est pas présentée comme une option souhaitable mais comme quelque chose que la situation présente, très gravement problématique dans l'immédiat, oblige à considérer.

D'un point de vue argumentatif, le changement de ton vis-à-vis de la géo-ingénierie opère une rupture entre 2002 et 2006. Dans le discours le plus récent, Crutzen semble opter à contrecœur en faveur d'un nécessaire développement de la recherche en IC, en utilisant beaucoup de précautions discursives pour minorer lui-même ses arguments, au point de sembler condamner les techniques de gestion de l'albédo. Une stratégie aussi prudente apparaît au premier abord peu consistante avec les assertions développées par l'auteur dans les discours forgeant les premiers récits de l'Anthropocène. Nous avons souligné précédemment les traces d'une attitude positiviste envers la capacité des humains à prendre le contrôle de l'environnement dans son ensemble (Crutzen, 2002b : 4), présente dans la vision de Crutzen évoquant une géo-ingénierie anthropocénique. Le discours émis en 2006 peut sembler contredire la thèse que nous défendons, selon laquelle l'Anthropocène est un récit élaboré initialement pour soutenir le recours à l'ingénierie climatique. Nous pensons que les précautions et doutes soulevés en 2006 au sujet de l'IC sont destinés à modérer le propos, émis depuis un support scientifique reconnu au sein d'un communauté

177 « *Therefore, although by far not the best solution, the usefulness of artificially enhancing earth's albedo and thereby cooling climate by adding sunlight reflecting aerosol in the stratosphere might again be explored and debated as a way to defuse the Catch-22 situation just presented and additionally counteract the climate forcing of growing CO_2 emissions* ».

178 « *Reductions in CO_2 and other greenhouse gas emissions are clearly the main priorities. However, this is a decades-long process and so far there is little reason to be optimistic* ».

179 « *the very best would be if emissions of the greenhouse gases could be reduced so much that the stratospheric sulfur release experiment would not need to take place* ».

interdisciplinaire de spécialistes. Pour être pris au sérieux et plaider pour la légitimité de la recherche en IC, il est nécessaire pour l'auteur de ne pas donner l'image d'une adhésion totale et sans nuance à l'objet de son discours[180].

Si l'article de 2006 répond à nouveau aux normes exigées par la production du discours scientifique, ce sont cependant dans ses affirmations pessimistes et résignées que l'auteur scientifique, d'ordinaire invisible à travers l'énonciation, se révèle à son lecteur par l'expression explicite d'une opinion personnelle. Tout comme dans ses premiers écrits sur l'Anthropocène, Crutzen se saisit du discours scientifique pour investir activement le registre de l'alerte et de la mise en garde. Dans la conclusion de l'article, Crutzen ignore délibérément la norme scientifique de l'auteur effacé et absent de son propos (Gusfield, 2009 : 100-101), pour s'adresser à son lectorat soudainement à la voix active :

> « Pour conclure, *je* le répète : le mieux serait que les émissions de gaz à effet de serre soient réduites à tel point que l'expérimentation de dissémination de soufre dans la stratosphère n'ait pas besoin d'avoir lieu. Actuellement, il semble que cela soit un vœu pieux »[181] (Crutzen, 2006a : 217 ; nous soulignons).

Crutzen adopte un ton plus sombre qu'au début de la décennie, lorsqu'il présentait l'Anthropocène au monde scientifique, et par là-même, une évocation d'un futur climatique maîtrisé. Ici, il n'est plus question de « *terra incognita* » (Crutzen, 2002a) et de promesses technologiques renvoyant à un imaginaire idéalisant les sciences ; l'auteur oriente son discours davantage vers le registre de la résignation et de la désillusion, en assumant une attitude pessimiste. Si le recours à l'IC présente bien des risques, c'est l'inaction politique qui pousse l'auteur à la considérer néanmoins : Crutzen ne croit plus qu'une solution du type de l'atténuation puisse être efficacement adoptée. Il exprime ouvertement son scepticisme en désignant cette éventualité comme relevant du « vœu pieux » : il s'agit d'un souhait sur ce que serait un état idéal du monde mais dont la réalisation est impossible.

180 Nous discutons plus bas dans ce chapitre du contexte de discussions scientifiques qui entoure la publication de Crutzen (2006a). Ce contexte se manifeste à travers un ensemble de contributions présentes dans le numéro 77 de *Climatic Change*, qui fournit un cadre éditorial et anticipe une orientation à la réception scientifique de la proposition crutzenienne.

181 « *Finally, I repeat : the very best would be if emissions of the greenhouse gases could be reduced so much that the stratospheric sulfur release experiment would not need to take place. Currently, this looks like a pious wish* ».

La mise en scène du propos prudent de Crutzen au gré de ce texte, à travers la répétition de ses réserves sur l'IC et de l'atténuation de GES comme approche prioritaire, crée une ambiguïté : le lecteur est amené à penser que Crutzen espère encore un sursaut en matière de gouvernance interétatique du changement climatique, et que c'est donc avec beaucoup d'ambivalence et en désespoir de cause que la géo-ingénierie devrait être considérée. Mais certaines tournures argumentatives révèlent que l'auteur a renoncé à attendre des mesures efficaces pour limiter les émissions de CO_2 et se tourne vers la géo-ingénierie en ce qu'elle représente une « *escape route* » / « issue de secours » (Crutzen, 2006a : 216). Bien que Crutzen développe une stratégie de mise en valeur des politiques d'atténuation comme idéales et indispensables, afin de ne pas situer son discours en opposition avec la gouvernance climatique privilégiée jusqu'alors, l'emploi de certaines figures imagées situe bien le discours de Crutzen dans une rhétorique de changement urgemment nécessaire : les recours à ces figures, que sont le « vœu pieux » / « *pious wish* » (*ibid.* : 217), « l'issue de secours » / « *escape route* » (*ibid.* : 216) et « l'impasse » / « *Catch-22 situation* » (*ibid.* : 212) traduisent un renoncement de l'auteur et l'abandon de la ligne directrice suivie jusqu'alors. L'emploi de ces figures crée une contradiction à l'intérieur du discours, car Crutzen ne plaide pas pour une substitution des stratégies d'atténuation au profit de celles relevant de l'intervention, il les présente plutôt comme complémentaires. Pourtant, les images mobilisées par la mention de l'IC en tant qu' « issue de secours » donnent à voir un abandon de la solution majoritairement envisagée avant d'adopter l'IC, assimilée à un moyen de sortir du lieu, ou moment, problématique. Voici ce que nous nommons le « paradoxe du Plan B », que nous retrouvons régulièrement dans les discours plaidant pour la recherche en géo-ingénierie : par définition, un plan B est destiné à être déployé en lieu et place du plan A, et non de manière complémentaire[182].

Nous retrouvons ici l'argumentation de la rupture constituée par l'Anthropocène dans l'histoire de la planète et de l'humanité, ainsi que l'adresse de Crutzen au monde scientifique pour opérer cette rupture de façon raisonnable et effective dans le futur, selon une approche très technique qui échapperait aux représentants du monde politique. Outre une présentation

182 Nous reviendrons plus bas dans le présent chapitre sur le cadrage argumentatif de l'IC comme Plan B, qui perdure parmi les défenseurs de l'IC depuis le discours de Crutzen en 2006. Sur ce point, Megan Cullinan évoque une « culture scientifique » commune aux chercheurs engagés dans la recherche en géo-ingénierie climatique, qui trouve ses racines dans l'inefficacité politique des arènes climatiques internationales (Cullinan, 2020 : 318) : il s'agit pour ces acteurs de proposer une solution scientifique et technique aux manquements des politiques publiques, présentée comme un moyen de secours qui pourrait être rapidement déployé face à l'urgence.

de l'injection d'aérosols sulfurés dans la stratosphère, le propos de l'article est en effet dédié à la constatation de l'incapacité des décideurs politiques à régler le problème, et c'est bien pour cela que l'efficacité des mesures d'atténuation est, et demeurera selon Crutzen, un « vœu pieux » et une « voix sans issue » ou « impasse » : cette métaphore routière à elle seule indique fortement l'idée de renoncement forcé vis-à-vis des accords internationaux portant sur l'atténuation de GES et permet à Crutzen d'évoquer dans la même figure une désillusion personnelle et un danger pour l'humanité.

De façon plus explicite que dans ses premiers articles sur l'Anthropocène, Crutzen fait montre d'un « pessimisme fondamental […] concernant la nature humaine » (Federau, 2017 : 205) : l'humanité, considérée dans son ensemble dans le récit anthropocénique, est considérée comme une force inexorable et transhistorique, sans aucun contrôle sur sa trajectoire destructrice (*ibid.* : 204-205), et certainement pas par des moyens politiques ou sociaux. Le seul champ d'action envisagé par Crutzen dans ce cadre se limite à une intendance strictement scientifique et est « de nature palliative » (*ibid.* : 204). En 2006, la géo-ingénierie est présentée par l'auteur comme un moyen de gagner du temps, dans l'urgence et de façon provisoire, ce qui peut amener le lecteur à s'interroger sur la pertinence de ce type de solutions à long terme, surtout si la gouvernance politique devait demeurer la même, c'est-à-dire inefficace, comme Crutzen le déplore.

En terme de projection dans le temps, le discours de Crutzen sur l'IC se transforme entre 2002 et 2006, en cela que l'IC apparaît de plus en plus comme une solution désespérée. Le changement de registre dans les figures argumentatives employées pour désigner la recherche en IC et le futur climatique, de 2002 à 2006, investit de façon croissante un argument de peur et de catastrophe. Ainsi, la métaphore de la *terra incognita* (Crutzen, 2002a), qui évoquait incertitudes et exploration scientifique d'une nouvelle frontière, laisse la place à la figure de l'issue de secours (« *escape route* ») (Crutzen, 2006a : 216) : les visions du monde et de la science ne sont plus du tout les mêmes, Crutzen abandonnant la promesse technoscientifique et pionnière au profit d'une atmosphère marquée par l'urgence et la résignation. L'attitude ouvertement sombre de l'auteur contraste avec les discours précédents, qui inscrivaient avec *quasi* certitude le lien entre géo-ingénierie et Anthropocène dans un mythe futuriste du progrès technologique, alors présenté comme lointain dans le temps. Pour rappel :

> « Il y a peu de doute dans mon esprit que, et ce sera un des aspects caractéristiques de *l' "anthropocène*", les lointaines générations futures d' "*homo sapiens*" feront tout ce qui sera en leur pouvoir pour empêcher le développement d'une nouvelle période de glaciation en ajoutant de puissants gaz à effet de serre artificiels dans l'atmosphère »[183] (Crutzen, 2002b).

Une conclusion qui n'a rien à voir avec le ton désabusé de l'article de 2006 et la formulation du « vœu pieux » de Crutzen (2006a : 217). En 2006, les développements du discours de Crutzen sur la géo-ingénierie procèdent plus fortement d'une activité d'énonciation de messages catastrophistes écologiques. D'après l'anthropologue Alain Gras, ceux-ci annoncent une fin des temps, mais ont pour leitmotiv l'absence de clé permettant une distinction entre bien et mal, ils « nous instruisent sur le fait que les hommes sont tous aveugles et ne font rien pour changer de chemin » (Gras, 2013 : 102) ; une description à laquelle les réflexions désabusées de Crutzen sur les politiques climatiques font écho. Les normes de neutralité du registre scientifique permettent la coexistence, dans le discours, d'une discussion technique et scientifique avec un message d'effondrement. Souligner cette coexistence ne signifie nullement amoindrir ou disqualifier la portée scientifique du discours de Crutzen, mais permet de montrer que le discours scientifique peut être aisément porteur d'effets rhétoriques qui traduisent une position politique, également importante, car elle donne une indication quant aux motivations de l'auteur pour prendre position en faveur du développement d'un champ d'études scientifiques.

4.3 Contexte et réception

4.3.1 Le développement de la géo-ingénierie par rapport aux enjeux de la gouvernance climatique et environnementale globale : le registre de la désillusion

L'état exceptionnel du système-Terre, souligné par Crutzen, concerne de soudaines variations dans la composition de l'atmosphère, l'évolution du climat et les extinctions de masse (Crutzen, 2006a : 216). Mais l'auteur ne se limite pas à une description concernant des objets de recherche des sciences naturelles, et ancre son argumentation, tout au long de

183 « *There is little doubt in my mind that, as one of the characteristic features of the "*anthropocene*", distant future generations of "*homo sapiens*" will do all they can to prevent a new ice-age from developing by adding powerful articifial greenhouse gases to the atmosphere* ».

l'article, en regard de mesures édictées par le domaine de la décision politique. Si le problème climatique devient aussi pressant et que la recherche en IC doit être développée urgemment, c'est parce que l'état du monde se trouve caractérisé par une importante inefficacité politique en matière de gouvernance environnementale climatique. Ce point faisait déjà implicitement partie de l'argumentation sous-tendant la vision de l'Anthropocène positif, développée quelques années plus tôt par l'auteur : rappelons que les ingénieurs et scientifiques y sont qualifiés de guides pour l'humanité (Crutzen & Stoermer, 2000 : 18 ; Crutzen, 2002a, 2002b : 4), tandis que le rôle des politiques inter-étatiques en est absent. Néanmoins, nous avons montré qu'en terme d'approche intellectuelle, l'Anthropocène se constitue de façon cohérente avec l'appréhension scientifique et experte du changement climatique, afin de ne pas situer le propos en faux du cadrage dominant, mais plutôt pour l'y inscrire. Il se trouve que la maîtrise de l'albédo défendue par Crutzen en 2006 obéit à la même logique et évite de proposer explicitement une rupture soudaine et totale de l'approche dominante, celle de la réduction des émissions de GES. Néanmoins, c'est également le discours du constat de l'incapacité des politiques publiques à aborder de manière efficace la question climatique.

Le discours de 2006 souligne une certaine ironie vis-à-vis de l'action publique internationale et des régulations mises en place : ce sont les mesures d'amélioration de la qualité de l'air qui, de façon concomitante à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone, font diminuer l'albédo terrestre et permettent en conséquence une accélération du réchauffement global (Crutzen, 2006a : 214). Crutzen souligne lui-même le paradoxe selon lequel une amélioration environnementale globale sur la qualité de l'air causerait une accélération majeure du réchauffement climatique (*ibid.* : 216), générant effectivement le « dilemme politique » (*ibid.* : 217) qu'il énonce, prenant la forme d'une compétition entre problèmes environnementaux. La construction de l'argument s'avère en effet accablante envers les réglementations, quoi qu'il advienne, car dans un cas elles paraissent trop bien faire (qualité de l'air), tandis que dans l'autre cas (émissions de dioxyde de carbone), le domaine de la décision politique est fustigé par Crutzen pour son inefficience, voire pour son incompétence. Actions privilégiées par les décideurs politiques, les tentatives d'atténuation des émissions de GES sont en effet mentionnées à travers le champ lexical de l'inefficacité et de la déception, de façon entière et non nuancée : ces mesures sont décrites

comme étant « largement infructueuses »[184] (*ibid.* : 211-212), ce qui pousse Crutzen à plaider pour le développement d'une recherche systématique et rigoureuse en ingénierie climatique. Il appelle à de la considération et de la discussion scientifiques sur le sujet, en évitant de se positionner trop ouvertement en faveur de ce genre d'option et en mobilisant une vision du futur très prudente, comme le dénote l'emploi du conditionnel :

> « Étant donnée la réponse extrêmement décevante en politique internationale aux émissions de gaz à effet de serre et en considérant de façon approfondie certains des résultats alarmants issus de recherches récentes, les recherches sur la faisabilité et les conséquences environnementales d'une ingénierie climatique du genre de celle discutée dans cet article, qui pourrait nécessiter d'être déployée à l'avenir, ne devraient pas être taboues »[185] (*ibid.* : 214).

Malgré un constat très négatif face à l'incapacité politique à imposer des mesures efficaces, Crutzen ne dénonce toutefois pas les démarches ayant guidé jusqu'alors la gouvernance climatique. Le pivot de son argumentation repose sur la reconnaissance de l'importance des mesures d'atténuation, point présenté comme indubitable et qui situe le discours dans le contexte discursif dominant de la lutte contre le changement climatique depuis alors une vingtaine d'années (Aykut & Dahan, 2015 : 33-37). De cette façon, Crutzen « appelle à une recherche scientifique active du type de la géo-ingénierie »[186] (Crutzen, 2006a : 217), sans se situer en opposition avec le cadrage dominant et largement communiqué dans la lutte contre le changement climatique. Un tel cadrage a donné une visibilité et une légitimité très fortes à l'atténuation, au détriment de l'adaptation (Comby, 2015 : 140-142). Le plaidoyer de Crutzen ne paraît pas construire une cause représentant un rejet radical et une profonde remise en question de l'approche favorisée par la gouvernance climatique, dans laquelle la recherche en ingénierie devrait, selon lui, trouver une place tout à fait légitime et surtout, nécessaire.

De plus, Crutzen ne limite pas la description de la problématicité de la situation environnementale au seul changement climatique, mais souligne les risques sanitaires liés à

184 « *so far, attempts in that direction have been grossly unsuccessful* ».

185 « *Given the grossly disappointing international political response to the required greenhouse gas emissions, and further considering some drastic results of recent studies, research on the feasibility and environmental consequences of climate engineering of the kind presented in this paper, which might need to be deployed in future, should not be tabooed* ».

186 « *The first modelling results and the arguments presented in this paper call for active scientific research of the kind of geo-engineering* ».

la pollution de l'air (*ibid.* : 211, 214). Crutzen situe sa réflexion dans une approche systémique, en considérant plusieurs paramètres simultanément et sans réduire son propos au problème du carbone : il s'agit là encore d'une inscription du discours scientifique dans le cadre surplombant de l'Anthropocène, appelé à constituer un concept opérationnel pour décrire l'ensemble des modifications anthropiques de l'environnement global, et pas uniquement le réchauffement planétaire (Federau, 2017 : 66-67). L'injection d'aérosols sulfurés dans la stratosphère est ainsi valorisée comme permettant de régler deux problèmes en une même approche et, tout particulièrement, de ne pas choisir auquel donner priorité, entre qualité de l'air et réchauffement :

> « Bien que le refroidissement du climat par des aérosols de soufre ait aussi lieu dans la troposphère, le grand avantage du placement de particules réfléchissantes dans la stratosphère est leur temps de résidence long d'environ 1 à 2 ans, comparé à une semaine dans la troposphère. Par conséquent, beaucoup moins de soufre, seulement un faible pourcentage, serait nécessaire dans la stratosphère pour parvenir au même refroidissement qu'avec les aérosols sulfurés troposphériques. Cela deviendrait possible de réduire la pollution de l'air près du sol, d'améliorer les conditions écologiques et de réduire le changement climatique concomitant. Le principal problème avec la méthode de modification de l'albédo est de savoir si elle est sans danger sur le plan environnemental, sans effets secondaires significatifs »[187] (Crutzen, 2006a : 212).

En 2006, Crutzen situe le débat sur l'ingénierie climatique au sein d'un ensemble d'enjeux composant la complexité d'un problème environnemental et des politiques publiques attenantes. Certes, l'article développe, de façon centrale, une réflexion sur les options et enjeux techniques du geste que constituerait une intervention sur la stratosphère. Mais l'auteur y affiche une volonté de prendre en compte des questions de faisabilité économique d'une part (*ibid.* : 213) et, d'autre part, justifie la nécessité de conduire des recherches quant aux éventuels effets secondaires de ces techniques dans un souci d'anticipation de la question de désirabilité politique et sociale de ce genre d'intervention :

187 « *Although climate cooling by sulfate aerosols also occurs in the troposphere, the great advantage of placing reflective particles in the stratosphere is their long residence time of about 1-2 years, compared to to a week in the troposphere. Thus, much less sulfur, only a few percent, would be required in the stratosphere to achieve similar cooling as the tropospheric sulfare aerosol. This would make it possible to redusce air pollution near the ground, improve ecological conditions and reduce the concomitant climate warming. The main issue with the albedo modification method is whether it is environementally safe, without significant side effects* ».

> « Les questions scientifiques, légales, éthiques et sociétales, en lien avec le dessein de modification du climat, sont nombreuses. Construire une confiance entre les scientifiques et le grand public serait nécessaire pour rendre acceptable une modification du climat à si grande échelle, même si elle était jugée bénéfique »[188] (*ibid.* : 217).

Dans les discours émis de 2000 à 2002 sur l'Anthropocène, Crutzen évoquait brièvement la vision d'un Anthropocène positif au climat maîtrisé. Seulement quelques années plus tard, son discours est dévolu à l'approfondissement technique et pratique portant sur les moyens concrets d'y parvenir, mais ne se borne pas à une approche d'ingénieur. Il s'agit désormais d'avancer vers une vision davantage opérante, en prenant également en compte les enjeux économiques et politiques que l'IC pourrait soulever. Cette approche très inclusive s'inscrit de façon cohérente dans l'orientation prise dans les sciences systémiques de la Terre vis-à-vis de paramètres sociaux : à partir de 2001, l'IGBP intègre à la recherche sur le Système-Terre, modifié par *Anthropos*, des approches prenant davantage en compte les enjeux socio-économiques du changement global (Federau, 2017 : 191 ; Oreskes, 2015). Cette inclusion s'avère toutefois bien souvent superficielle, alors que les changements dans les comportements humains sont également au cœur de la capacité des modèles à prédire l'évolution du climat et de l'environnement, modèles abordés désormais en tant que systèmes socio-physiques d'une grande complexité (*ibid.* : 264-265). Le discours de Crutzen, dans sa façon d'évoquer des questions sociétales, illustre la tendance à les inclure seulement de manière superficielle, par simple mention, dans les discours issus des sciences du Système-Terre.

De façon frappante, l'enjeu de confiance que Crutzen anticipe comme potentiellement problématique se joue directement entre le « grand public » et les « scientifiques » : comme dans ses discours sur l'Anthropocène, un rôle de médiateur entre ces deux mondes, endossé par exemple par le monde politique, n'est pas envisagé. Il n'est pas précisé de façon explicite à qui appartient la responsabilité d'évaluer les avantages et les inconvénients de cette forme d'IC, « si elle était jugée bénéfique » (Crutzen, 2006a : 217), mais la société civile semble exclue de ce processus : cette proposition, remise en perspective avec le contenu de l'article et de ses discours sur l'Anthropocène, confirme la recherche scientifique

188 « *Scientific, legal, ethical, and societal issues regarding the climate modification scheme are many. Building trust between scientists and the general public would be needed to make such a large-scale climate modification acceptable, even if it would be judged to be advantageous* ».

dans ce rôle, ainsi que l'éviction d'autres formes de gouvernance du futur planétaire dans la vision prospective de Crutzen. De plus, Crutzen a recours au sous-entendu lorsqu'il évoque le « grand public » (*ibid.*) : ce dernier est anticipé comme incapable d'accepter le développement de la géo-ingénierie « même si » elle était bénéfique. Crutzen nous indique ici que l'administration de la preuve ou la prise en compte d'une conclusion scientifique et rigoureuse ne regarde pas un public qui ne saurait les comprendre. Sur la question de l'acceptation, tout se joue dans la « confiance » que le public peut investir envers les scientifiques, et certainement pas dans des procédures d'inclusion de la société civile à des recherches qui sont pourtant peut-être amenées à impacter fortement la société. Le discours, en mentionnant la question de l'acceptation sociale de l'IC, vient surtout exclure la sphère publique des processus de décision et d'évaluation. Pour ce faire, il entérine un vieux partage : aux scientifiques l'exercice de la raison, au public les passions et sentiments.

Dès lors, la mesure dont fait preuve Crutzen vis-à-vis de l'ingénierie climatique constitue principalement une stratégie rhétorique et son discours vient simplement s'ajouter à la vision d'intendance planétaire défendue par sa définition de l'Anthropocène, dominée par la vision des sciences du Système-Terre, au détriment de considérations intéressant habituellement les recherches en sciences sociales.

4.3.2 De la performativité du discours sur l'intervention climatique : dire la faisabilité de l'ingénierie climatique est un acte de langage

Nous avons insisté sur l'accent que Crutzen accorde, dans sa définition de l'Anthropocène à venir, à la transition d'effets involontaires sur la planète vers une gestion volontaire des paramètres environnementaux. En 2006, Crutzen est davantage spécifique quant aux moyens à employer. Il désigne alors le forçage du climat par adjonction d'aérosols dans l'atmosphère, caractérisée par le passage d'un geste involontaire (dans le passé et le présent) vers un geste délibéré et maîtrisé (dans le futur). Le discours *princeps* de l'Anthropocène illustre la contribution de l'article scientifique à la création d'un ordre symbolique : la conclusion de ces articles (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b), après avoir décrit d'une certaine manière l'état du monde, tend vers la géo-ingénierie et développe donc une « rhétorique de l'action » pour rectifier le monde (Gusfield, 2009 : 112-113). L'article dévolu à la gestion de l'albédo en 2006 opère un bond dans le discours de Crutzen, qui ne se

contente pas d'expliciter ce qu'il entend par la mention de la géo-ingénierie dans le cadre de l'Anthropocène futur (Crutzen, 2002a), mais s'efforce de dégager une approche opérationnelle pour la recherche sur cet objet, désormais explicité. L'argumentation est traversée par une réflexion quant aux modalités constitutives de cette rhétorique de l'action, sans toutefois opter pour un registre emphatique, mais en situant le débat dans des enjeux strictement techniques.

Le souci de la mise en pratique demeure très prégnant tout au long de l'article et fait l'objet d'un état des lieux détaillé, bien que Crutzen minimise son engagement vis-à-vis de son objet, en émettant de nombreuses réserves (nous y reviendrons). Crutzen rappelle à sa communauté scientifique la nécessité de développer la recherche en IC dans un contexte de forte incertitude, et ce de façon urgente car « les progrès dans la compréhension du système climatique terrestre sont généralement lents »[189] (Crutzen, 2006a : 215). La revue C*limatic Change* est interdisciplinaire mais, comme son nom l'indique, son objet est spécifique, ce qui en fait une revue scientifique abordable par différents spécialistes des changements environnementaux et de leurs conséquences. Le rayonnement de la revue se limite donc à une communauté de lecteurs relativement restreinte, quoique d'obédiences disciplinaires très variées. Le registre plus formel exigé par un journal scientifique à lectorat davantage circonscrit et spécialiste que la revue *Nature* amène l'auteur à développer son argument plus sobrement, mais le propos reste foncièrement le même que lorsqu'il mobilise une métaphore en 2002, en écrivant qu'« à ce stade, toutefois, nous avançons encore largement en *terra incognita* »[190] (Crutzen, 2002a). Dans les deux cas, la narration développe l'idée d'une progression du savoir et d'exploration de l'inconnu par la science dans le temps, de façon plus ou moins imagée.

Le ton neutre et impersonnel ainsi que la distance avec l'invention fictionnelle sont les points principaux sur lesquels le discours scientifique sur le développement technologique se distingue vraiment de la science-fiction, bien que ces deux registres partagent des fonctions performatives très proches : en tant que productions discursives, les deux registres, paraissant de prime abord éloignés, articulent des échanges dynamiques entre monde réel et imagination de futurs. Selon Yannick Rumpala, la spécificité de la science-fiction réside dans le fait qu'elle est « le reflet des préoccupations d'une époque, et en

189 « *Progress in the understanding of the complicated earth climate system is generally slow* ».
190 « *At this stage, however, we are still largely treading on* terra incognita ».

développant une vision du futur en lien avec celles-ci, elle influence la considération des possibles » (Rumpala, 2018 : 87). Nous pensons toutefois que le discours scientifique peut être amené à opérer exactement le même effet sur le réel, en influençant très fortement l'angle d'ouverture des possibles. L'analyse des discours de Crutzen sur l'Anthropocène puis la géo-ingénierie illustre cette fonction performative du genre scientifique, d'une part, en cela que cette production discursive relève de l'acte de langage, et, d'autre part, parce que ces discours ont des effets sur le champ scientifique, suite à leur réception dans ce dernier.

La publication de Crutzen en 2006 constitue un pas de plus vers l'action, vers la concrétisation de sa vision du futur anthropocénique : certes, l'émission de discours scientifique sur l'IC ne suffit pas pour que celle-ci soit déployée concrètement et au niveau global ; et ce n'est d'ailleurs pas le vœu immédiat de l'auteur, qui appelle plutôt à un développement des connaissances pour lever les incertitudes. Le discours de Crutzen est adressé, à des fins ouvertement normatives, à ses collègues impliqués dans l'étude de l'évolution du climat et de l'environnement, capables d'investir l'ingénierie climatique comme objet, « dont la recherche devrait de toute manière être intensifiée »[191], par anticipation d'un nécessaire déploiement (Crutzen, 2006a : 214). En soulignant l'aspect complexe et problématique des récentes évolutions environnementales, et en y adjoignant une synthèse des scénarios scientifiques d'augmentation de l'albédo, Crutzen accomplit des actes de langage : l'ensemble du texte dit quelque chose de précis à propos du monde qu'il décrit dans un contexte particulier, sous la forme d'une suite de phrases composant un article scientifique (acte locutoire) (Ambroise, 2008 : 24-25 ; Maingueneau, 2009 : 15). L'auteur émet également une assertion sur l'état du climat et l'insuffisance des mesures entreprises jusqu'alors, ce qui lui permet d’asseoir la nécessité de la recherche en géo-ingénierie. Ce faisant, le discours ne se limite pas à dire quelque chose : une telle assertion constitue un acte perlocutoire[192], qui comprend une dimension performative, puisqu'il s'agit « d'accomplir quelque chose dans le monde pour le modifier et par là de participer à une certaine pratique linguistique » (Ambroise, 2008 : 26-27).

191 « *its research should anyhow be intensified* ».

192 Dans la typologie austinienne, la notion la plus extensive est l'acte locutoire, qui renvoie au fait de dire quelque chose, porteur d'une signification (Austin, 1970 : 109). L'acte perlocutoire renvoie aux effets (performatifs), psychologiques mais pas seulement, de l'énoncé sur ses destinataires : il produit quelque chose *par* le fait de dire (*ibid.* : 181). Il se distingue de l'acte illocutoire, qui désigne « un acte effectué *en* disant quelque chose » (*ibid.* : 113), dans le cadre d'énonciations ayant une valeur conventionnelle (*ibid.* : 119), par exemple un ordre donné par un supérieur hiérarchique à un subordonné dans un contexte militaire.

Le discours de Crutzen sur l'IC ne modifie pas directement le monde par l'IC, mais remplit une fonction en affirmant la nécessité de poursuite et de développement de la recherche sur un objet précis (spécifiquement, cette assertion est une pratique linguistique), qui est envisagé scientifiquement comme présentant un ensemble d'éventualités techniques pouvant mener, éventuellement, à une concrétisation plus ou moins lointaine dans le temps : *à terme*, le discours élabore bien quant à une modification littérale du monde, de son climat. *Lors de la parution de l'article*, toutefois, l'effet recherché est davantage d'avoir une portée performative sur le monde de la recherche et le choix de ses priorités, ce qui est également un objectif de modification du réel. L'acte de langage est perlocutoire en cela qu'il est perçu et reconnu comme tel par les interlocuteurs (*ibid.* : 46-48) (*i.e.* lectorat formé de membres de la communauté scientifique travaillant sur le changement global), et qu'il cherche à créer un effet sur ces derniers, de manière indirecte (Austin, 1970 : 114-115).

4.4 Anticipation de la réception à travers le cadrage éditorial de la revue *Climatic Change*

Le discours de Crutzen sur les moyens de gestion du rayonnement solaire a consisté en un moment de publicisation intense de l'IC dans le monde scientifique et a donné une véritable légitimité à l'IC en tant qu'objet de débat et de développement scientifique dans le cadre de la lutte contre le changement climatique (Baskin, 2019 : 86-87). La publication dans *Climatic Change* avait pourtant été contestée en amont, par des collègues appelant Crutzen à davantage de prudence, « même après le processus de relecture et les révisions, pour des raisons variées et sincères, qui ne sont pas entièrement scientifiques »[193] (Cicerone, 2006 : 221), comme le souligne Ralph Cicerone, un des éditeurs de la revue. Ce dernier, chercheur en sciences du climat et producteur récurrent de discours sur l'IC, affiche ainsi en creux une attitude dépassionnée qui serait donc strictement scientifique, en érigeant le numéro 77 de *Climatic Change* comme le début d'une arène de débat équilibré sur l'IC (*ibid.*) : il s'agit de dépasser la crainte des scientifiques selon laquelle parler de l'IC conduirait à un abandon des politiques de réduction de GES, et donc simplement d'oser en parler pour développer la recherche sur le sujet. Cette question fait office de thématique récurrente dans les différentes contributions, qui cherchent à établir un cadre scientifique dans lequel l'IC n'est pas mise en opposition avec les alternatives d'atténuation :

193 « *I am aware that various individuals have opposed the publication of Crutzen's paper, even after peer review and revisions, for various and sincere reasons that are not wholly scientific* ».

> « Tandis que la recherche pour examiner la géo-ingénierie en tant que filet de sécurité pourrait être appropriée (*elle serait d'autant plus appropriée dans le cas où toutes les autres mesures sont également prises*), les risques et l'engagement nécessaire à long terme que cela implique pourraient renforcer l'argument en faveur de la reconnaissance de la gravité du changement climatique et inciter un *effort plus agressif de recherche en énergies et contrôle des émissions*, de la part des États-Unis et d'autres nations »[194] (MacCracken, 2006 : 239 ; nous soulignons).

Les écrits publiés autour du texte de Crutzen lui font office de paratexte et comportent des références explicites au « dilemme » énoncé par Crutzen dans le titre de son article, qui renvoie à des implications politiques et éthiques, enjeux marqués par le recours détourné à la référence shakespearienne dans le texte de Lawrence :

> « […] la question pertinente n'est pas "Parler ou ne pas parler ?", mais plutôt "Comment parler ?" de la géo-ingénierie. Une partie de cet enjeu se concentre sur des questions scientifiques et, dans la mesure du possible, évite les amalgames de terminologie comme "bon" ou "mauvais" »[195] (Lawrence, 2006 : 246-247).

Les discours moins enthousiastes envers la recherche en géo-ingénierie abordent également la thématique de cette tension possible entre intervention et atténuation, indiquant là encore que la décision de publier le texte de Crutzen ne cherche pas à faire oublier ce risque :

> « La complication supplémentaire vient du fait qu'une solution temporaire pourrait affaiblir l'incitation à réduire les émissions de CO_2 et, par conséquent, à en augmenter la concentration atmosphérique encore davantage »[196] (Bengtsson, 2006 : 231).

Le numéro 77 de la revue *Climatic Change* situe la prise de position de Crutzen sur l'IC explicitement en regard des inquiétudes qui agitent la communauté scientifique experte en sciences du climat, jusqu'alors à bas bruit et au cours de discussions majoritairement informelles. Les contributeurs prônent ainsi une mise en débat du sujet à travers un discours

194 « *While research to consider geoengineering as a backstop approach may well be merited (although likely much more appropriate if all other steps are also being taken than if they are not), the risks and the necessary long-term commitment involved would seem to favor making an even stronger case for recognizing the seriousness of the climate change issue and encouraging a much more aggressive energy research and emissions control effort by the US and other nations* ».

195 « *[…] the pertinent question is not "To speak or not to speak ?", but rather "How to speak ?" about geoengineering. One part of this is focusing on scientific issues, and, to the extent possible, avoiding blanket judgment terminology such as "good" or "bad"* ».

196 « *The additional complication is that a temporary solution may weaken the incentive to reduce the CO_2 emission and therefore increase the atmospheric concentration further* ».

public, produit d'un travail d'édition scientifique. De façon remarquable, Paul Crutzen est à nouveau l'acteur social à l'origine d'un mouvement de formalisation du débat, comme il l'avait fait quelques années plus tôt pour le concept d'Anthropocène.

4.4.1 Cicerone, Lawrence et MacCracken en soutiens de la proposition de Crutzen

La proposition de Crutzen est publiée aux côtés d'un ensemble de textes qui la discutent et la commentent (Bengtsson, 2006 ; Cicerone, 2006 ; Kiehl, 2006 ; Lawrence, 2006 ; MacCracken, 2006), manifestant ainsi une volonté d'encadrer cette publication sur un sujet controversé en amorçant une discussion, anticipée par les éditeurs, au sein du champ scientifique. Ces cinq articles constituent toutefois un discours relativement homogène autour de la prise de position de Crutzen : les textes de Cicerone, Mark Lawrence et Michael MacCracken sont ouvertement favorables au développement de la recherche en IC et développent un effort d'imagination normative quant aux modalités d'encadrement de cette pratique.

Ainsi, Cicerone prône une séparation nette entre développement de la recherche en IC et toute tentative de déploiement de techniques relevant de cette dernière, par exemple à travers l'adoption d'un moratoire international (Cicerone, 2006 : 224-225). MacCracken abonde également en ce sens et enrichit la proposition de Crutzen en abordant la question des critères d'évaluation de la faisabilité des propositions d'intervention climatique, tant sur les plans politique que technique (MacCracken, 2006 : 237-240). En outre, MacCracken a fait une bonne partie de sa carrière au *Lawrence Livermore National Laboratory* (LLNL), où il a été doctorant d'Edward Teller. Il représente ici une figure scientifique experte sur la recherche en IC, dont il a suivi les transformations suite à la fin de la Guerre Froide et de l'émergence du changement climatique comme problème global (MacCracken, 1991). Il n'est donc guère surprenant que sa contribution propose un état des lieux de ce qui est et a été envisagé en terme de géo-ingénierie, sous la forme d'une brève rétrospective (MacCracken, 2006 : 235-237).

Dans tous les cas, les arguments en faveur du développement de la recherche sont nuancés et l'idée d'un déploiement global n'est pas présentée comme souhaitable en elle-même : les appels à la mesure et à la prudence sont répétés par les trois contributeurs, pour lesquels il

ne s'agit pas d'être perçus comme des défenseurs inconditionnels de l'IC, mais comme des experts capables d'en discuter les risques et les enjeux. À l'échelle du support de publication, ces discours viennent compléter et expliciter une certaine prudence dans le propos de Crutzen, afin de stimuler une discussion plus importante de l'IC dans le champ scientifique.

Enfin, Lawrence, spécialiste en chimie atmosphérique, envisage également une uniformisation des moyens d'évaluer et d'encadrer la recherche en IC, afin surtout que les publications scientifiques sur l'IC soient contrôlées comme sujet particulièrement sensible :

> « Il est nécessaire d'être vigilant vis-à-vis de la manière dont nous discutons de la géo-ingénierie dans la littérature scientifique. Cela relève particulièrement de la responsabilité des éditeurs, qui peuvent filtrer la littérature proposée et solliciter des discussions pertinentes, ainsi que des relecteurs, qui doivent être conscients de l'importance de leur rôle en tant que "chiens de garde" quant à ce problème très sensible »[197] (Lawrence, 2006 : 247).

Cette contribution illustre une démarche de réflexivité quant à la responsabilité des scientifiques vis-à-vis des répercussions de leurs discours. La réflexion proposée ne concerne pas les pratiques de recherche ou les politiques autour d'un potentiel déploiement, mais évoque ouvertement l'importance cruciale de ce qui se joue en amont : la publication et la circulation du discours scientifique. Lawrence plaide pour un espace discursif qui est suffisamment contrôlé pour anticiper les conditions et modes de réception des discours, au vu de la gravité du sujet abordé. Dans le même mouvement, Lawrence s'inclut tacitement, avec ses collègues mobilisés dans la parution de ce numéro de *Climatic Change*, parmi les professionnels compétents dans le rôle de garants de ce contrôle scientifique : il désigne ce qui pourrait être amené à constituer une communauté discursive[198] sur un sujet bien

197 « *Vigilence is required in the manner in which we discuss geoengineering in the scientific literature. This is especially a responsibility of editors, who can filter incoming literature and solicit useful discussions, as well as of referees, who need to be aware of their importance as "watchdogs" in this very sensitive issue* ».

198 La notion de communauté discursive renvoie en l'occurrence à un ensemble d'acteurs, partageant des normes de communication, des supports et des connaissances, impliqués dans la production des textes, mais également dans leur élaboration et leur diffusion (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 104-106). La mobilisation d'experts autour du texte de Crutzen, dans le cadre de commentaires éditoriaux, est alors particulièrement intéressante car elle marque de la part des acteurs une volonté de commenter et de souligner leur travail d'édition et de diffusion du discours sur l'IC, en se livrant à un effort de production de discours sur l'IC et sur le rôle des acteurs scientifiques (contributeurs, relecteurs, éditeurs) mobilisés autour de la production de ce discours. Cette prise de position indique que l'ingénierie climatique est un sujet sensible et controversé, mais également que, sur le plan discursif, il est pertinent d'élargir le cercle

particulier au sein du champ scientifique. Au-delà de la seule figure de Crutzen, le numéro 77 de la revue *Climatic Change*, relève d'un enjeu de légitimité de positionnement quant à la thématique de la géo-ingénierie dans le contexte de lutte contre le changement climatique.

4.4.2 Kiehl et Bengtsson : les voix modérément méfiantes envers la recherche en ingénierie climatique

Les contributions de Lennart Bengtsson et de Jeffrey Kiehl, toujours dans ce même numéro de la revue scientifique *Climatic Change*, développent un argumentaire davantage mitigé voire opposant envers l'ingénierie climatique. Ces contributions apportent des points de vue nuancés à l'ensemble de la partie thématique du numéro, sans que l'on puisse les considérer comme entrant en contradiction frontale avec la contribution de Crutzen et les autres textes l'entourant.

4.4.2.1 La contribution de Jeffrey Kiehl : distance prudente envers l'IC et évocation de responsabilités hétérogènes

Kiehl discute très brièvement l'article de Crutzen avec une certaine méfiance quant à l'illusion de contrôle qui pourrait mener à une prise en main du climat à l'issue incertaine. Il anticipe une critique souvent faite à l'IC, celle de ne pas agir sur les causes à l'origine du problème climatique. Ce faisant, il emprunte une idée centrale à la notion d'Anthropocène et à l'argumentation de Crutzen, qui se fonde sur l'argument d'une modification jusqu'ici involontaire du climat, déjà en cours :

> « Nous avons déjà "choisi" de pratiquer une géo-ingénierie sur notre système climatique à travers l'utilisation des énergies fossiles, dans laquelle l'ingénierie du système climatique est une conséquence involontaire des valeurs sous-tendant nos formes de consommation »[199] (Kiehl, 2006 : 227).

d'acteurs sociaux mobilisés au sein de ce qui forme une communauté de discours.

199 « *We have already "chosen" to geoengineer our climate system through our use of fossil fuels, where the engineering of the climate system is an inadvertent by-product of our values around forms of consumption* ».

Kiehl précise ensuite son recours au « nous » et situe une plus grande responsabilité environnementale du côté des pays riches, ce que l'on ne retrouve pas dans les autres contributions et dans les définitions *princeps* de l'Anthropocène :

> « En ce qui concerne les enjeux éthiques, j'ai le sentiment que nous atteindrions un état ultime d'hybris en croyant pouvoir contrôler la Terre. *Nous (le monde industriel développé)* dirions en substance au *(reste du)* monde de ne pas s'inquiéter de notre insatiable utilisation énergétique. En substance, nous traiterions le symptôme, pas la cause. *Notre espèce* doit commencer à agir sur la ou les cause(s) à l'origine du problème »[200] (*ibid.*, nous soulignons).

Dans la citation ci-dessus, l'auteur situe approximativement les principales sources d'émission de GES, avant d'opérer un retour vers le cadre narratif et naturaliste de l'Anthropocène élaboré par Crutzen, en évoquant « notre espèce » sans distinction. Il va ensuite exemplifier un aspect problématique de la culture de consommation qu'il évoque en le situant à nouveau dans l'espace, précisément aux États-Unis cette fois-ci :

> « une étude de la contribution des États-Unis aux émissions de CO_2 montre que ces émissions proviennent en partie de trois facteurs : l'important nombre de SUV, la taille des foyers, ainsi que la distance que nous parcourons sur les routes pour aller travailler. J'argumenterais que les deux premiers facteurs relèvent de choix et non de nécessités. […] le public américain choisit d'acheter des SUV et de construire de grandes maisons. Pourquoi ? Il semble que nous devions interroger ce problème fondamental de valeurs, avant de bricoler un système que nous ne comprenons pas complètement »[201] (*ibid.* : 227-228).

Cette oscillation incessante entre la catégorie globale de l'espèce humaine et des comportements économiquement et culturellement situés, dans un discours comprenant des réserves vis-à-vis de l'IC, illustre la complexité du débat éthique et politique mobilisé par la recherche sur l'IC. Nous pensons que la difficulté à prendre de la distance avec le cadre

200 « *On the issue of ethics, I feel we would be taking on the ultimate state of hubris to believe we can control Earth. We (the industrially developed world) would essentially be telling the (rest of the) world not to worry about our insatiable use of energy. In essence we are treating the symptom, not the cause. Our species needs to begin to address the cause(s) behind the problem* ».

201 « *[…] an analysis of the U.S. contribution to CO_2 emissions indicates that these emissions in part arise from three factors : the large number of SUVs, the size of homes, and distance we drive to work. I would argue that the first two of these factors are ones of choice, and not necessity. […] the American public chooses to buy SUVs and build large homes. Why ? It seems that we need to address the fundamental issue of value, before tinkering with a system we do not completely understand* ».

narratif naturaliste de l'Anthropocène crutzenien est également un point d'achoppement récurrent des discours scientifiques sur l'IC, rendu visible dans les tentatives de mise à distance de ce cadrage naturaliste. De plus, Kiehl adhère, de manière probablement involontaire, à la tendance dominante des discours prescripteurs de lutte contre le changement climatique à mettre l'accent sur l'échelle individuelle des comportements, au détriment de choix collectifs (Comby, 2015 : 110-111). En concentrant la responsabilité environnementale au niveau des choix de l'Américain moyen, Kiehl dépolitise la situation et omet d'interroger les processus historiques à l'origine des transformations sociétales qui conduisent aux « choix » de consommation qu'il stigmatise, comme l'émergence des *suburbs* aux États-Unis par exemple. L'argument pointe un problème de « valeurs » à l'échelle individuelle, sans les interroger en tant que système créé et renforcé au sein des sociétés. Cet argument s'avère finalement faible et non spécifique pour soutenir un propos de méfiance vis-à-vis de l'IC, car il pourrait être mobilisé également pour soutenir la nécessité d'une intervention directe sur le climat, tant il serait lent et inefficace de modifier les comportements de consommation et de déplacement à l'échelle individuelle.

Si l'auteur affiche bien une attitude prudente vis-à-vis de la proposition d'IC faite par Crutzen (comme l'indique l'emploi du terme péjoratif « bricoler » / « *tinker* »), en revanche l'inscription dans le cadre spatial de l'Anthropocène ne fait pas de doute : le discours de Kiehl alterne ainsi entre responsabilités présentées comme strictement individuelles (selon le cadrage médiatique favorisé de la lutte contre le changement climatique) et la catégorie totale et naturalisante de l'espèce humaine. Dans un dernier mouvement dépolitisant, ce sont les traits psychologiques des individus (« résistance » / « *reluctance* »), mais à l'échelle de toute l'espèce, qui sont désignés comme responsables de la situation problématique qui conduit à considérer l'IC :

> « Je reconnais que la proposition de Crutzen vient de son souci profond pour la Terre. Je comprends également que son souci provient de la résistance de notre espèce à remédier aux causes de notre dilemme. Mais je trouve que traiter les causes plutôt que le symptôme est une approche plus appropriée du problème »[202] (Kiehl, 2006 : 228).

202 « *I recognize that Crutzen's proposal comes from his deep concern for Earth. I also recognize his concern arises form our species reluctance to address the cause(s) of our dilemma. But I feel that treating the cause(s) rather than the symptom is the more appropriate approach to the problem* ».

Cette prise de position nuancée vis-à-vis de l'IC est pondérée par l'affirmation d'une compréhension personnelle et d'un accord avec l'attitude environnementaliste attribuée à Crutzen. Cela conduit Kiehl à conclure son texte sur sa position en tant que scientifique,

> « [favorable à] l'exploration des idées [et convaincu] que le dialogue ouvert et l'étude de cette question […] est une partie importante des sciences de la Terre. Que le dialogue commence... »[203] (*ibid.*).

Même si Kiehl affirme un certain scepticisme envers l'intérêt de l'IC, sa contribution vient finalement appuyer la proposition de Crutzen quant au développement de la recherche sur l'IC, ainsi que les propos développés dans les articles de Lawrence ou Cicerone, affirmant également l'importance d'un espace de débat scientifique dédié. Sa contribution, qui fait preuve d'une réserve plus importante vis-à-vis de la thématique centrale, adhère toutefois au cadrage naturaliste du récit anthropocénique et se clôt sur une affirmation de la nécessité de débattre et conduire des recherches sur l'IC : cette contribution, méfiante de prime abord, constitue en réalité une adhésion forte aux propos de Crutzen et de Cicerone, développés dans le même numéro de revue. Cette adhésion apparaît d'autant plus importante dans le propos d'ensemble que Kiehl rappelle à plusieurs reprises son opposition *a priori* au recours à l'IC, son soutien à l'affirmation du besoin de recherches sur le sujet n'étant donc pas inconditionnel. En rappelant son attitude d'ouverture aux idées « en tant que scientifique », Kiehl met en scène son *éthos* professionnel et fait écho aux propos de Cicerone (2006 : 221) et de Lawrence (2006 : 246-247) : il s'agit de plaider de façon unanime pour un débat scientifique, présenté donc comme forcément dépassionné, mettant à distance les considérations politiques et éthiques.

Dans une contribution ultérieure, Lawrence et Crutzen (2017) reviennent sur l'ensemble des textes constituant le dossier dévolu à la thématique de l'IC dans le numéro de *Climatic Change* de 2006. Dans leur résumé de la contribution de Kiehl (2006), les auteurs évacuent ses prises de positions nuancées et l'évocation de réserves morales au profit d'une adhésion de Kiehl au développement de la recherche en IC. Ils procèdent à une importante simplification de l'argument, en sélectionnant les réserves avancées par Kiehl et en les limitant à une question scientifique et mathématique, la fiabilité des modèles :

203 « *as a scientist, I also recognize the importance of exploration of ideas, and that open dialogue and study of this issue […] is an important part of Earth studies. Let the dialogue begin...* ».

> « Kiehl [2006] était également en faveur de la recherche, mais avec une réserve importante concernant notre capacité à pouvoir juger de manière adéquate la qualité des simulations informatiques utilisées comme base de cette recherche »[204] (Lawrence & Crutzen, 2017 : 139).

Dans ce discours rétrospectif, les auteurs ne commentent pas davantage la contribution de Kiehl, mais rendent invisibles les éléments de scepticisme et de profonde méfiance vis-à-vis de l'idée de manipulation volontaire du climat, pour ranger l'argument de Kiehl fermement en faveur de l'intensification de la recherche en IC. Nous espérons avoir réussi à montrer que sa contribution établit une prise de position davantage nuancée, qui ne se limite d'ailleurs pas à la fiabilité des simulations numériques. Sur ce point, toutefois, Kiehl conclut en évoquant un positionnement épistémologique emprunt de scepticisme concernant le lien entre données issues d'outils de simulation et expérimentation, car il évoque en sous-texte une régression à l'infini :

> « Les propositions d'altérer sciemment le système climatique pour traiter les symptômes de nos comportements impliquent que nous comprenions toutes les complexités de la Terre en tant que système. […] Pour cette raison, j'apporte mon soutien à l'argument de Crutzen en faveur de simulations davantage détaillées et complètes, en rapport avec les expériences [conduites par la Terre]. Mais mon inquiétude provient du fait que tous les modèles ont leurs limites (e.g. l'incapacité des modèles à prédire la formation du trou d'ozone antarctique avant qu'il ne soit observé). Quand saurons-nous qu'un modèle est "suffisamment bon" pour effectuer une véritable expérimentation à l'air libre ? »[205] (Kiehl, 2006 : 227).

La citation ci-dessus est partiellement mobilisée par Lawrence et Crutzen (2017 : 139) pour appuyer leur réinterprétation du discours de Kiehl. Ce dernier est pourtant particulièrement sceptique envers la possibilité d'un déploiement expérimental sur la stratosphère, tant les modèles ne bénéficient pas d'une intégration et d'une compréhension exhaustives du fonctionnement du Système-Terre. La question rhétorique[206], qui reste sans réponse et

204 « *Kiehl [2006] was also in support of research, but with a substantial concern about whether or not we could adequately judge the quality of model simulations used as a basis for that research* ».

205 « *Proposals to consciously alter the climate system to treat the symptom of our beheviors imply we understand all of the complexities of Earth as a system. […] For this reason, I support Crutzen's argument that more detailed ans comprehensive modeling studies be carried out with regards to experiments [performed by Earth]. But my concern is that all models have their limitations (e.g. note the inability of models to predict the appearance of the Antarctic ozone hole before it was observed). When will we know a model is "good enough" to go out and perform a real experiment ?* ».

206 La question rhétorique « désigne une question dont le locuteur connaît la réponse et sait que ses interlocuteurs la connaissent, et dont la valeur est celle d'un défi porté aux contradicteurs potentiels »

conclut le paragraphe dédié à la question des modèles et simulations, indique que Kiehl ne conçoit pas une telle exhaustivité comme atteignable[207]. Dès lors, les fondements de la recherche en IC apparaissent peu robustes, car la capacité de prédiction des modèles est remise en question.

L'argumentation globalement prudente, voire ambivalente, de Kiehl est finalement résumée comme simplement favorable à l'IC dans le travail de légitimation rétrospective émis par Lawrence et Crutzen (*ibid.*), alors qu'il fait partie des voix les plus mesurées du numéro 77 de *Climatic Change* sur la question de l'IC. Plus particulièrement, il se montre ouvertement sceptique quant à tout éventuel déploiement expérimental, appuyé par des données et simulations dont il souligne l'aspect perpétuellement lacunaire à l'aide d'une question rhétorique. Bien qu'il n'y ait pas de désaccord majeur entre les différents contributeurs, notons la fonction uniformisante du discours publié onze ans plus tard, qui procède à une sélection du discours tendant à donner une image de quasi-consensus. *A posteriori*, souligner ce seul aspect de la contribution de Kiehl permet aux auteurs d'avancer que les études à partir de modèles intégrés ont énormément progressé en dix ans, ce qui permettra d'établir quand les modèles seront « suffisamment bons » (*ibid.* : 140), orientant vers une réponse littérale aux réserves de Kiehl.

4.4.2.2 Lennart Bengtsson : l'objection temporelle

Le dernier texte constituant ce corpus de réponses à la proposition crutzenienne d'institution de la recherche en IC est la contribution de Bengtsson. Elle est considérée comme la plus sceptique quant à l'intérêt de futures recherches en IC, comme cela est souligné dans la

(Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 481). « Quand saurons-nous qu'un modèle est suffisamment bon … ? » (Kiehl, 2006 : 217) : dans le cas qui nous occupe, Kiehl pose une question concernant la recherche et création des modèles climatiques à laquelle il sait qu'il n'existe pas de réponse arrêtée, si ce n'est « jamais » car il n'existe pas de moyen de savoir si un modèle est fiable sans le mettre à l'épreuve. Or le mettre à l'épreuve consisterait à modifier le climat sans être certain de la fiabilité du modèle. Mais en préambule, Kiehl affirme qu'il est impossible d'envisager de modifier le climat sans être sûr de fonder l'expérimentation sur des simulations fiables. Par le recours à la question rhétorique, Kiehl renvoie son lecteur à un problème logique infini. Il est toutefois difficile d'expliquer davantage car il ne précise pas clairement ce qu'il entend quand il évoque les « limites » des modèles.

207 Il subsiste une importante équivoque quant à l'argumentation de Kiehl car, outre l'argument épistémologique, ses réflexions peuvent également sous-entendre un problème pragmatique : dans le cas de l'IC, tester des modèles imparfaits en manipulant le système climatique peut avoir des conséquences néfastes et irréversibles. C'est peut-être ce qu'il a voulu dire, mais nous ne pouvons pas l'affirmer. Dans tous les cas, le propos de Kiehl nous semble contredire les conclusions qu'en tirent Lawrence et Crutzen (2017 : 139), ces derniers affirmant que sa seule réserve serait liée à la qualité des modèles numériques, ce qui ne l'empêcherait pas d'être favorable au développement de la recherche en géo-ingénierie. Répétons-le, l'analyse de son discours révèle une attitude beaucoup plus nuancée.

publication rétrospective de Lawrence et Crutzen[208] (*ibid.* : 139). Il s'agit, en effet, de la seule contribution présente dans ce numéro de *Climatic Change* à être ouvertement opposée à l'IC, sans pour autant contredire frontalement la proposition concernant le développement de la recherche sur le sujet. En revanche, le texte de Bengtsson dénote des autres, puisqu'il remet en question la faisabilité de l'IC, que Crutzen cherche à asseoir en mobilisant l'exemple de l'éruption du Pinatubo :

> « Bien que je ne sois pas opposé par principe à une initiative de recherche explorant cette potentielle expérience, *j'ai bien d'importantes réserves concernant sa faisabilité générale.* […] Je vais évoquer trois problèmes majeurs, qui doivent faire l'objet d'une compréhension davantage approfondie, avant que toute géo-ingénierie du climat puisse être considérée, *si jamais cela devait être le cas* »[209] (Bengtsson, 2006 : 229 ; nous soulignons).

Son argument s'attarde principalement sur les importantes incertitudes entourant l'évolution et la prédictibilité du changement climatique pour les climatologues, en s'appuyant sur des recherches conduites par modélisation (*ibid* : 229-230). En mobilisant les mêmes données que Crutzen sur l'éruption du Pinatubo, Bengtsson en arrive à une conclusion très différente concernant la modification de l'albédo terrestre. Cette manipulation s'inscrirait sur des échelles de temps absurdement longues par rapport aux temporalités humaines et, si elle devait s'arrêter, conduirait à un réchauffement rapide du climat, comme cela a été enregistré dans les quelques années suivant les éruptions volcaniques de l'ampleur de celle du Pinatubo (*ibid.* : 232). Il s'agit d'ailleurs de la seule contribution du numéro à répondre directement à Crutzen sur le plan technique, en mobilisant également les données issues d'éruptions volcaniques.

Cette réponse, pourtant présente aux côtés du texte de Crutzen, n'entamera en rien la portée performative de ce dernier sur de nombreuses discussions scientifiques ultérieures : l'exemple volcanique de Crutzen a été souvent repris dans les modélisations d'IC, sans que les résultats contradictoires issus de modèles intégrés davantage complexes ne soient retenus (van Hemert, 2017 : 87). M. van Hemert en conclut que la promesse spéculative

208 La question de son interprétation et de son résumé rétrospectifs (Lawrence & Crutzen, 2017) n'est donc pas problématique et ne sera pas discutée comme cela a pu être le cas pour le discours de Kiehl.

209 « *Although I am principally not against a research initiative to study such a potential experiment, I do have important reservations concerning its general feasibility. […] Here I will bring up three major issues, which must be more thoroughly understood before any geo-engineering of climate could be considered, if at all* ».

apparaît donc comme un moyen normal de conduire une recherche orientée vers le développement de l'ingénierie climatique, ce qui entraîne une utilisation pérenne de modèles simplifiés, sur lesquels la manipulation du climat fonctionne mieux (*ibid.*). En matière de stratégie de recherche, l'article de Crutzen a créé une véritable fenêtre d'opportunité pour les chercheurs qui travaillaient déjà sur des modélisations d'IC auparavant (*ibid.* : 85), qui se sont saisis de l'apparente démonstration de faisabilité appuyée par l'exemple du Pinatubo pour se rattacher à la forte légitimité attribuée au discours de Crutzen. Dans un tel contexte, les éléments de démonstration invalidante tendent à être ignorés, y compris ceux mentionnés d'emblée sur le même support que la contribution de Crutzen[210].

La contribution de Bengtsson développe un effort d'imagination projective vers l'Anthropocène positif imaginé par Crutzen, pour montrer à quel point les prises sur cette vision, très éloignée dans le temps, sont ténues voire inexistantes. Il conclut son argumentation par une adresse directe au lecteur :

> « Je laisse au lecteur le soin de réfléchir quant à la faisabilité d'entreprendre une expérience commune de contrôle du climat terrestre, qui devrait durer *durant peut-être un millénaire*. *Et le fait que ces efforts s'avéreront d'une faible utilité, à moins que nous poursuivions les émissions d'aérosols sans aucune interruption*. Et, pour conclure, alors que l'expérience aura lieu, *nous ne serons pas capables de démontrer de façon convaincante qu'elle fonctionne vraiment, à moins d'avoir des données de validation pour au moins plusieurs décennies* concernant la variabilité naturelle du climat »[211] (Bengtsson, 2006 : 232).

Cet appel explicite au lecteur à prendre position et à s'impliquer pour tirer du débat ses propres conclusions constitue une pratique discursive atypique dans le genre de la publication scientifique, qui procède habituellement à un effacement de la voix de l'auteur mais également de ses allocutaires : le discours scientifique se présente souvent comme vrai

210 Ce cas illustre l'existence de biais de publication scientifique. D'une part, les chercheurs ont tendance à ne pas publier les résultats contredisant leurs hypothèses (Rosenthal, 1979). D'autre part, une fois que les articles sont publiés, la communauté scientifique peut être amenée à ignorer des résultats remettant en question leur paradigme dominant.

211 « *I leave it to the reader to ponder over the feasibility to undertake a joint experience to control the Earth's climate, which may have to last* for the length of perhaps a millenium. And the fact that the efforts will be of little use unless we continue the aerosol emission without interruptions. *And, finally, as the experiment is conducted* we will not be able to convincingly demonstrate that it actually works unless we have collected validation data for at least several decades *towards the background of natural climate variability* ».

en toutes circonstances, et indépendant des prises de positions des énonciateurs (Maingueneau, 2016 : 139). De plus, l'emphase que l'auteur accorde à la synthèse de ses arguments est manifeste dans l'emploi soudainement abondant de l'italique, destiné à souligner aux yeux du lecteur les arguments les plus cruciaux : la stratégie argumentative de Bengtsson est euphémisante car il ne laisse alors manifestement pas le lecteur tirer ses propres conclusions ; il les lui indique en les soulignant. Cette modalisation autonymique procède d'un dédoublement du discours, dans lequel le recours à l'italique permet à l'auteur de commenter son discours dans le mouvement de son énonciation[212]. En s'intégrant au discours écrit sans l'interrompre ou le commenter, l'italique met en valeur les unités argumentatives sur lesquelles l'interprétation du lecteur doit vraiment porter, selon l'énonciateur (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 289-291). Pour Bengtsson, c'est un moyen de ne pas vraiment dire l'infaisabilité de l'intervention climatique, tout en amenant le lecteur vers cette conclusion.

Bengtsson rejoint néanmoins la vision de Crutzen et de ses collègues au sujet du rôle des technologies dans la construction d'un futur plus vertueux sur le plan environnemental, selon la vision dessinée dans les définitions *princeps* de l'Anthropocène. S'il rejette explicitement l'idée de maîtrise de l'albédo terrestre, il n'exclut pas la possibilité de développer des techniques de capture et stockage du CO_2 en air ambiant (Bengtsson, 2006 : 232), qui peuvent être catégorisées comme relevant également de l'IC. Cette attitude technophile lui permet d'afficher un certain optimisme en conclusion de son article, en proposant que les recherches et débats sur l'IC jouent un rôle dissuasif envers l'IC en elle-même et motive davantage de recherches dans d'autres domaines, tels que la fusion nucléaire ou les pompes à chaleur :

> « Nous avons besoin d'une attitude davantage positive envers les nouvelles technologies et d'engagements à long terme envers les technologies avancées. Il se peut que la perspective effrayante d'un projet de géo-ingénierie pour changer l'albédo terrestre de manière artificielle stimulera l'esprit créatif de l'humanité à trouver des solutions raisonnables au problème énergétique »[213] (*ibid.* : 233).

212 Le recours à une modification de la typographie, en l'occurrence par le recours à l'italique, vient créer une boucle dans le discours : l'auteur fait référence à son discours tout en l'énonçant, ce qui constitue une forme de modalisation autonymique (Maingueneau, 2016 : 184-185).

213 « *What are needed are a more positive attitude towards new tehcnology and more long-term commitments towards advanced technology. Perhaps the frightening prospect of a geo-enginnering project to artificially change the Earth's albedo would activate the creative mind of mankind to find sensible*

Néanmoins, ces alternatives demeurent ancrées dans les technosciences, à nouveau présentées comme incontournables dans la résolution de problèmes environnementaux et énergétiques, qu'elles ont historiquement contribué à engendrer. En terme d'ordre moral, le texte le plus sceptique quant à la modification de l'albédo exposée par Crutzen adhère foncièrement à une vision du monde et de la résolution des problèmes environnementaux similaires à celle de Crutzen. Par ailleurs, l'humanité est également représentée comme grande figure homogène, portant de manière commune la charge et les moyens d'imaginer les technologies d'un futur durable.

Les discours sur l'IC, présents dans le même numéro de *Climatic Change* que l'article de Crutzen, font montre d'un véritable souci d'anticipation quant aux réactions immanquablement suscitées par la prise de parole du scientifique néerlandais, au point de proposer une réflexion sur la configuration des processus de publication (Lawrence, 2006). L'ensemble des contributions accompagnant la publication de Crutzen participe à la configuration d'une arène de débat scientifique autour de la thématique de l'IC, en donnant à lire différentes prises de position sur le sujet. Toutefois, ces textes forment un ensemble cohérent et abondent dans le sens général de l'argumentation de Crutzen en plaidant pour davantage de recherche, tout en s'inscrivant dans le même cadre narratif de l'humanité et de l'environnement. Il s'agit également, pour les éditeurs de la revue, de se prémunir contre tout reproche d'inconséquence : en 2006, publier un article affirmant la faisabilité de l'IC atmosphérique, signé de surcroît par un scientifique renommé, est manifestement encore une prise de risque, autant qu'un gage de visibilité dans la communauté scientifique et potentiellement au-delà.

4.5 La confirmation de l'inscription de la géo-ingénierie dans l'Anthropocène

L'article sur l'augmentation de l'albédo terrestre par Crutzen (2006a) est mobilisé dans une de ses publications légèrement ultérieures, à nouveau consacrée à l'Anthropocène (Steffen *et al.*, 2007), dont la narration initiale se trouve enrichie de développements discursifs récents. Pour des auteurs scientifiques, dont Crutzen est un des représentants, la teneur

solutions of the energy problem ».

technologique du futur Anthropocène semble ne faire aucun doute, au point de faire l'objet de formulations normatives :

> « La technologie *doit* jouer un rôle important dans la réduction de la pression sur le Système-Terre »[214] (*ibid.* : 619 ; nous soulignons).

La tournure directe de la phrase érige « la technologie » au rang d'actrice de l'Anthropocène à venir, l'innovation technique ne peut faire défaut aux humains dans la situation problématique définie par Crutzen. Mais cette argumentation pro-technologique se module en fonction de l'approche considérée. Suivant qu'il s'agisse d'atténuation (*mitigation*) ou de géo-ingénierie, le rôle du Progrès technique n'est pas présenté de la même manière. Les stratégies d'atténuation demeurent importantes d'après les auteurs, mais dans ce cadre, les apports de l'innovation technologique se verraient limités, ce qui justifierait l'intérêt de technologies d'intervention climatique :

> « Bien qu'une technologie améliorée soit essentielle pour atténuer le changement global, elle pourrait ne pas suffire en elle-même. Des changements dans les valeurs sociétales et les comportements individuels seront probablement nécessaires. […] La question critique est de savoir si les tendances de dématérialisation et de changement dans les valeurs sociétales seront assez fortes pour déclencher une transition de notre société globalisée vers une société beaucoup plus durable »[215] (*ibid.*) ;
>
> « La gravité du changement global, en particulier les modifications du système climatique, pourraient forcer les sociétés à considérer des options plus drastiques. […] La seule stabilisation des concentrations atmosphériques en CO_2 […] requiert une réduction des émissions anthropiques de plus de 60 % - une tâche herculéenne sachant que la plupart des gens sur Terre ont besoin d'énergie supplémentaire, afin d'améliorer leur niveau de vie »[216] (*ibid.*) ;
>
> « Dans cette situation, certains plaident pour les solutions de géo-ingénierie, un sujet éminemment controversé. La géo-ingénierie implique une manipulation humaine

214 « *Technology must play a strong role in reducing the pressure on the Earth System* ».

215 « *Although improved technology is essential for mitigating global change, it may not be enough on its own. Changes in societal values and individual behaviour will likely be necessary. […] The critical question is whether the trends of dematerialization and shifting societal values become strong enough to trigger a transition of our globalizing society towards a much more sustainable one* ».

216 « *The severity of global change, particularly changes to the climate system, may force societies to consider more drastic options. […] Just to stabilize the atmospheric concentration of CO_2 […] requires a reduction in anthropogenic emissions by more than 60 % - a herculean task considering that most people on Earth, in order to increase their standard of living, are in need of much additional energy* ».

> volontaire des processus du Système-Terre à l'échelle globale, dans l'intention de contrecarrer le changement environnemental d'origine anthropique tel que le réchauffement dû à l'effet de serre »[217] (*ibid.*).

Pour résumer, la pertinence du développement technologique en IC dépend de son échelle d'inscription par rapport à la Terre vue comme un tout, à la rapidité de ses effets sur le climat et au fait que les technologies permettant davantage d'atténuation soient mêlées ou non à de nécessaires changements sociétaux, pour lesquels les volontés (individuelles comme politiques) sont encore trop faibles. Les comportements et les décisions politiques sont entérinés en tant que personnages secondaires dans la vision du monde dépeinte dans la narration de l'Anthropocène, évalués à l'avance comme insuffisants par rapport aux apports technologiques de la géo-ingénierie : sur le plan argumentatif, l'atténuation est en réalité au cœur du processus de problématisation. L'IC devient, de façon logique dans cette argumentation, la seule option possible dans un contexte où les solutions d'atténuation, saluées dans un premier temps, semblent perdre toute vraisemblance.

On retrouve ici les développements argumentatifs issus des discours antérieurs de Crutzen, concernant l'Anthropocène et la géo-ingénierie. Peut-être est-ce dû au fait que Crutzen cosigne avec deux autres auteurs (Will Steffen et John McNeill) l'article de 2007, mais le propos prend encore davantage de précautions et de distance avec la proposition de géo-ingénierie que dans le dernier discours de Crutzen publié sur ce point (Crutzen, 2006a). Les énonciateurs ne se prononcent pas vis-à-vis du développement de la recherche en géo-ingénierie, mais soulignent que « *certains* plaident pour le développement de la géo-ingénierie » (Steffen *et al.*, 2007 : 619 ; nous soulignons), sans que cette assertion ne renvoie à des études précédemment publiées sur le sujet. Bien que la structure argumentative du texte mette en évidence l'IC, qui est abordée seulement dans le développement final de l'article, des stratégies de mise à distance et de réserve sur ce thème sont déployées :

> « Pour l'instant, toutefois, la simple suggestion des options de géo-ingénierie peut soulever de sérieuses questions éthiques et d'intenses débats. De plus […], un problème critique relève de la possibilité d'effets secondaires involontaires et imprévus qui

217 « *In this situation some argue for geo-engineering solutions, a highly controversial topic. Geo-engineering involves purposeful manipulation by humans of global-scale Earth System processes with the intention of counteracting anthropogenically driven environmental change such as greenhouse warming* ».

> pourraient avoir des conséquences graves. Le remède pourrait être pire que le mal. En ce qui concerne l'exemple de l'injection de sulfate décrit ci-dessus, le temps de résidence des particules de sulfate dans l'atmosphère est seulement de quelques années, donc, si de sérieux effets secondaires se produisaient, les injections pourraient être interrompues et le climat reviendrait à sont état initial de haute concentration en CO_2 en une décennie »[218] (*ibid.* : 620).

Au gré de l'évolution du discours sur l'Anthropocène, le rôle de la géo-ingénierie y est mentionné avec toujours plus de précautions, ce qui est particulièrement visible en comparant les textes *princeps* avec les publications écrites ou coécrites par Crutzen en 2006 et 2007. Les auteurs inscrivent leur discours dans un contexte marqué par la montée du sujet de l'IC dans les arènes scientifiques et les arènes de gouvernance climatique. Afin d'abonder dans le sens d'une prise au sérieux de la recherche et du développement des techniques d'intervention, le discours scientifique sur l'Anthropocène poursuit sa construction d'un futur au climat maîtrisé, mais les arguments mobilisés dans ce sens s'avèrent de moins en moins ouvertement enthousiastes. En terme de normes, cette évolution peut également s'expliquer par le fait que le discours scientifique se doit de répondre à une exigence de neutralité et d'objectivité, afin d'être perçu comme légitime dans son registre.

Dans l'exemple ci-dessus, l'utilisation de la métaphore « Le remède pourrait être pire que le mal » laisse imaginer au lecteur des conséquences potentiellement catastrophiques à un déploiement de techniques d'IC. La métaphore évoque de façon très brève un argument frappant, et permet aux auteurs de ne pas développer sur le sujet et d'éviter toute explication quant à la nature de la catastrophe. La gravité dont la métaphore est porteuse est immédiatement compensée par la phrase suivante : le scénario d'augmentation de l'albédo, technique particulièrement défendue par Crutzen (2006a), est évoquée d'une manière rassurante, qui consiste à souligner l'anticipation des risques que ce scénario pourrait comprendre. Il est indiqué au lecteur qu'en cas de problème, la modification globale de l'atmosphère serait tout à fait réversible, du moins sur un laps de temps qui peut paraître

218 « *For the present, however, just the suggestion of geoengineering options can raise serious ethical questions and intense debate. In addition [to this], a critical issue is the possibility for unintended and unanticipated side effects that could have severe consequences. The cure could be worse than the disease. For the sulphate injection example described above, the residence time of the sulphate particles in the atmosphere is only a few years, so if serious side effects occurred, the injections could be discontinued and the climate would relax to its former high CO_2 state within a decade* ».

assez long à l'échelle humaine (« une décennie »), mais extrêmement court à l'échelle géologique (Steffen *et al.*, 2007 : 620). Cette précision vient minorer, voire contredire, la métaphore du mal et de son remède, pour créer un effet de soulagement et une idée de situation qui demeurerait sous contrôle. À nouveau, le discours s'inscrit dans une démarche prospective et fait apparemment appel à beaucoup de modération au sujet de la géo-ingénierie, alors qu'il est résolument orienté vers des questions très opérationnelles, présentées de façon à convaincre et rassurer les allocutaires. Le constat de l'Anthropocène s'affirme en vision orientée du futur, vers une prise en main volontaire du Système-Terre.

L'essentiel du discours de Crutzen est dévolu à l'exposé d'un argumentaire scientifique, selon les normes adéquates, sur un support destiné à un lectorat de chercheurs, ce qui constitue des traits caractéristiques du discours scientifique. Cependant, le discours de Crutzen illustre une fois de plus qu'une activité énonciatrice, portant sur le futur environnemental et sur le développement de solutions pour y parvenir, ne peut se borner à la discussion de données, mais est sous-tendue par l'adhésion de l'énonciateur à une certaine interprétation de la situation jugée problématique et de la direction à prendre en conséquence : en 2006, Crutzen développe la conclusion proposée dans le cadre de l'Anthropocène et ne désavoue en aucune façon l'ordre moral et symbolique qu'il avait préalablement affirmé. Il semble plutôt renforcer sa position, en faisant preuve de davantage d'alarmisme envers le présent et le futur proche. En partant de descriptions situées dans l'ordre de la connaissance, le discours scientifique opère déjà un glissement vers des conclusions relevant de l'ordre de l'action (Gusfield, 2009 : 119) : cette dernière est située dans l'Anthropocène, qui appelle à une maîtrise du climat, selon certaines méthodes et techniques que l'auteur identifie clairement dans son discours. Si Crutzen situe bien son argumentation dans des faits, il lui faut par cette même argumentation leur donner du sens, mais ce dernier ne peut être déduit logiquement à partir des seuls faits : l'interprétation du sens de l'Anthropocène relève de valeurs (Federau, 2017 : 24), et le récit développé par Crutzen se situe explicitement dans une vision pessimiste des capacités de l'action publique, au profit des potentialités des sciences et des techniques, qui sont portées par une promesse spéculative. L'ordre moral convoqué en 2006 est tout à fait dans la continuité de celui qui structure le récit de l'Anthropocène. Plus qu'une prise de position prudente vis-à-vis de la question de l'ingénierie climatique, le texte de 2006 constitue un développement et une confirmation de la narration investie quelques années plus tôt, enrichie encore par la suite

par d'autres publications (*e.g.* Steffen *et al.*, 2007 ; Steffen *et al.*, 2011). L'Anthropocène est ainsi confirmé comme récit de « l'âge dont les scientifiques sont les héros » (Bonneuil & Fressoz, 2016 : 97-101) et constitue un horizon temporel et physique d'où émerge la vision d'un climat maîtrisé. Toutefois, les discours scientifiques sur l'ingénierie climatique faisant suite à la publication de 2006 vont sensiblement s'affranchir de l'effort référentiel à l'Anthropocène.

4.6 Une décennie plus tard

4.6.1 Une référence devenue incontournable

Comme nous l'avons préalablement mentionné, le texte signé par Crutzen en 2006 fait date dans l'histoire récente de la recherche en IC. Outre un effet observable sur le nombre de publications portant sur le *solar radiation management* (SRM) en particulier et l'ingénierie du climat de manière plus générale (*cf.* Illustration 5), le discours de Crutzen sur l'IC est reconnu par ses collègues comme un moment historique.

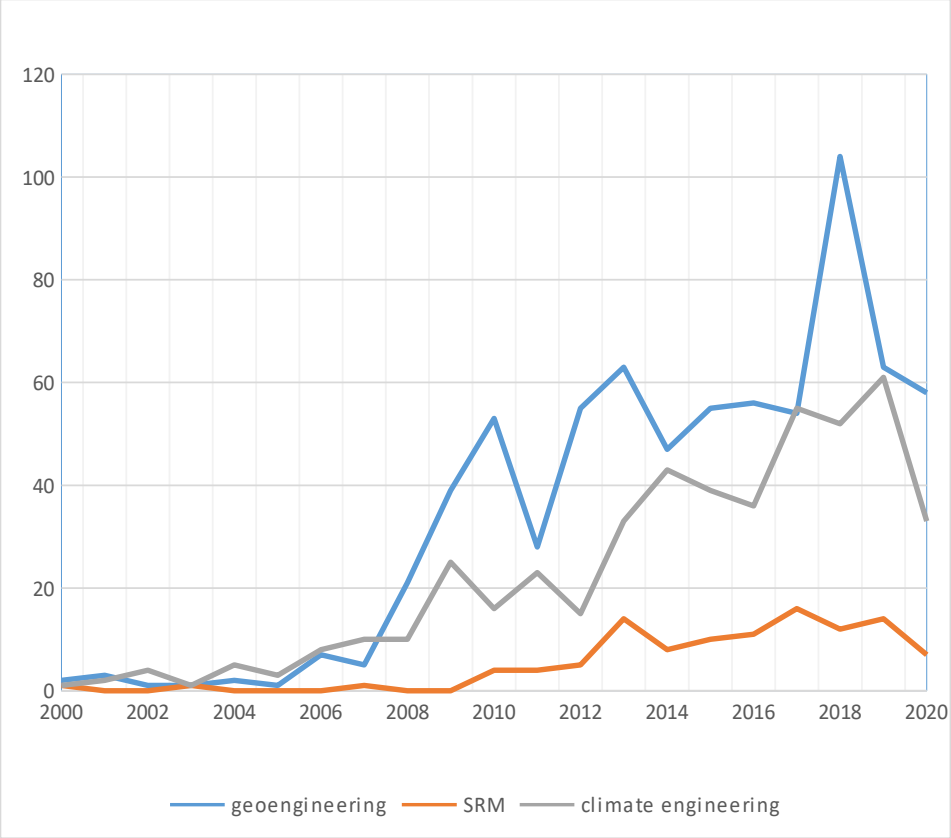

Illustration 5 : Publications scientifiques comprenant "geoengineering", "solar radiation management" ou "climate engineering" dans le titre de publication, de 2000 à 2020. Source : Web of Science

L'analyse bibliométrique, en utilisant les données recensées sur le *Web of Science*, illustre en effet une augmentation visible des publications scientifiques ayant pour objet « *geoengineering* », « *solar radiation management* » ou « *climate engineering* », à partir des années 2007-2008 : ceci est particulièrement significatif pour les termes les plus généraux, *geoengineering* et *climate engineering*, bien que Crutzen (2006a) ait consacré son discours sur l'IC spécifiquement à la faisabilité de la gestion de l'albédo (SRM). De plus, cette tendance à l'augmentation du nombre de publications se maintient globalement, en particulier à partir de la fin de la décennie 2000, ce qui donne un indice quant à la capacité du texte de Crutzen à enclencher une intensification de la recherche en IC, entraînant une hausse importante de la production de discours sur le sujet.

La tendance mise en lumière par cette rapide visualisation bibliométrique se trouve confirmée dans les expressions employées dans d'autres discours, portant sur l'IC et son histoire, pour évoquer le rôle joué par l'article de 2006. Les catégories d'usage[219] présentes dans les discours des acteurs sociaux sont révélatrices du statut privilégié accordé au discours de Crutzen dans le champ. Le registre du tabou et de sa levée est récurrent (*e.g.* Baskin, 2019 : 86-87 ; Boettcher & Schäfer, 2017 : 267 ; Keith & Irvine, 2016 : 549 ; Lawrence & Crutzen, 2017), selon une référence répétée au texte original, dans lequel Crutzen souligne que « la recherche sur la faisabilité et les conséquences environnementales de l'ingénierie climatique […] ne devraient pas rester taboue »[220] (Crutzen, 2006a : 214). Cette insistance sur la portée libératrice du discours de Crutzen, à travers la répétition de la référence au tabou, sert à souligner à quel point les chercheurs ayant ouvertement mené des travaux sur l'IC se savent et se disent transgressifs : il s'agit désormais d'affirmer ce discours auparavant tabou vers une activité énonciatrice visionnaire, avec « une ardeur à conjurer le présent et à appeler un avenir dont on pense bien continuer à hâter le jour »[221] (Foucault, 1976 : 13-14).

219 Les scientifiques, historiens et sociologues ayant investi la recherche en IC soulignent volontiers à quel point le discours de Crutzen (2006a) est perçu comme une prise de parole capable d'enclencher un débat scientifique et un accroissement des recherches et de leur visibilité au sujet de l'IC. Lorsque nous soulignons le rôle fondateur, voire constituant de ce discours, il ne s'agit pas du fruit de notre interprétation, mais bien des perceptions des acteurs émetteurs des discours que nous étudions : dans une perspective émique (Olivier de Sardan, 1998 : 154-155), nous adoptons donc leurs catégories de langage, car ce sont les indications les plus fiables de la réception du texte original.

220 « *research on the feasibility and environmental consequences of climate engineering […] should not be tabooed* ».

221 Nous transposons ici l'hypothèse répressive de Foucault, initialement appliquée aux discours sur la sexualité qui – dans l'acte transgressif de leur énonciation – contribuent au bénéfice du locuteur, au cas des discours scientifiques sur l'IC.

Crutzen se trouve ainsi émetteur de deux discours *princeps* qui ont particulièrement marqué son champ de recherche, d'abord pour l'Anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000 ; Crutzen, 2002a, 2002b), puis au sujet, davantage restreint mais très fortement relié (par Crutzen lui-même) de la recherche en ingénierie climatique (Crutzen, 2006a). Dans les deux cas, toutefois, les énonciations visionnaires de Crutzen relèvent davantage de la publicisation que de l'invention d'une idée (Fleming, 2010 : 18, 222-223), son article entérinant la « ré-émergence de la géo-ingénierie solaire » au milieu des années 2000 (Baskin, 2019 : 81 ; Keith, 2015 : 80). En terme de communication, l'enjeu est d'amener un ensemble de scientifiques et d'experts à mener et à intensifier des recherches sur l'IC, en participant à la visibilité et à la légitimité de l'objet. Les conséquences ne sont pas visibles qu'en terme de publications, mais également de rencontres dans différentes arènes scientifiques, nationales et internationales, qui s'intensifient en fréquence à partir de 2007 (Boettcher & Schäfer, 2017 : 268-269 ; Fleming, 2010 : 255) : les recherches sur l'ingénierie climatique et ses effets, en particulier à travers la modélisation, commencent alors à mobiliser une communauté scientifique. Les discours visionnaires de Crutzen sur l'Anthropocène et l'IC ont des conséquences concrètes sur l'organisation du monde social, tout en générant une normalisation de la recherche en IC ainsi que de l'ordre symbolique qui la sous-tend.

Environ une décennie après la publication du numéro thématique de *Climatic Change* en 2006, les acteurs impliqués dans la recherche en IC en rappellent l'importance. Par exemple, David Keith, impliqué dans différentes recherches sur l'IC depuis le début des années 1990 (*cf.* Chapitre 5) et devenu une figure experte particulièrement visible dans le champ durant les années 2000, en narre l'histoire dans un livre écrit à destination des publics non scientifiques :

> « Le tabou était né de la crainte, pleine de bonnes intentions, que discuter de la géo-ingénierie aurait pour effet d'affaiblir l'argumentaire politique en faveur d'une réduction des émissions. L'opposition n'était pas mince : plusieurs scientifiques écrivirent à Steve Schneider, disparu depuis, qui était alors l'éditeur du *Climatic Change*, le suppliant de refuser l'article de Crutzen. Au lieu de cela, Schneider, qui lui-même avait conduit sa propre réflexion sur la géo-ingénierie depuis les années 1970 et dont le support avait été pour moi un véritable stimulant dans mon travail sur ce sujet, demanda à plusieurs

> d'entre nous de produire un appareil critique destiné à accompagner le texte de Crutzen » (Keith, 2015 : 80).

La citation ci-dessus illustre à quel point il est devenu stratégiquement important, pour le chercheur en IC, de se positionner par rapport à la publication-événement de 2006. Keith mobilise la figure tutélaire de Stephen Schneider (*cf.* Introduction), qui assume un rôle d'arbitre et vient permettre l'énonciation visionnaire de Crutzen, *envers et contre* les réserves d'un grand nombre. Nous reviendrons de manière approfondie sur la carrière de David Keith (*cf.* Chapitre 5), mais nous nous permettons de le mentionner pour souligner dès à présent la pierre angulaire que constitue le numéro 77 de *Climatic Change*, phénomène particulièrement visible à travers son discours : Keith s'inclut dans cette histoire, ce qui le fait paraître d'autant plus légitime sur le sujet, lorsqu'il évoque la demande adressée par Schneider « à plusieurs d'entre nous ». Nous avons discuté précédemment les textes entourant et commentant l'article de Crutzen (2006a) dans le numéro 77 de *Climatic Change* et rappelons qu'aucune contribution de Keith n'y figure. Keith ne contredit pas cette réalité, mais il laisse accroire à un lecteur naïf qu'il fait partie du cercle d'experts à avoir contribué à cette discussion séminale. Une de ses publications (Keith, 2000) est très brièvement mobilisée par Crutzen (2006a : 214) pour souligner que la gestion du rayonnement solaire est une stratégie d'IC qui a déjà été considérée, mais les recherches de Keith ne sont pas objet de la discussion. Les contributions participant au débat demandé par Schneider (Bengtsson, 2006 ; Cicerone, 2006 ; Kiehl, 2006 ; Lawrence, 2006 ; MacCracken, 2006) ne le mentionnent pas parmi leurs références bibliographiques. En revanche, Keith contribue bien à la rétrospective « Crutzen +10 » de *Earth's Future* (Keith & Irvine, 2016), ce qui entérine de manière symbolique son intégration à la communauté de discours constituée autour de l'IC en tant qu'objet de recherche[222]. Ces discours rétrospectifs assurent une continuité avec les recherches passées qu'ils citent, dont le discours de Crutzen (2006a) est constitué explicitement en référence incontournable : l'intertextualité, en tant que norme du discours scientifique, vient augmenter la puissance rhétorique de chaque texte du numéro (Cullinan, 2020 : 319-321) et le recours à la

222 Toutes les contributions du numéro « Crutzen +10 » ne sont pas favorables au développement de l'IC (*e.g.* Robock, 2016), comme peut l'être celle de Keith et Irvine (2016). Dans tous les cas (18 articles), les éditeurs du numéro ont invité des experts du champ de l'IC, « afin de passer en revue le développement de la recherche en géo-ingénierie durant la dernière décennie et de réfléchir quant à sa direction durant les dix prochaines années » (Boettcher & Schäfer, 2017 : 267). Pour les experts conviés à participer, cette invitation les dote d'un capital symbolique important en les identifiant comme composant une communauté restreinte qualifiée et légitime pour assurer la continuité du discours sur la recherche en IC, et avoir ainsi l'opportunité d'orienter éventuellement la recherche en elle-même.

référence scientifique devient partie intégrante des objets sur lesquels portent les discours. L'exigence éditoriale vis-à-vis du discours de Crutzen, émis une décennie plus tôt, oblige les auteurs à expliciter leur positionnement référentiel envers ce dernier. La démarche sous-tendant la publication de ce numéro thématique de revue scientifique n'est pas strictement rétrospective mais est porteuse d'enjeux de légitimation de la recherche en IC qui a eu lieu, qui a lieu et qui aura lieu. Dans cette optique, les discours présents dans ce numéro relèvent de volontés et stratégies de placement des acteurs communes aux discours développés dans le numéro 77 de *Climatic Change* en 2006 : Megan Cullinan souligne qu'il s'agit d'énoncer « la bonne science » dans le domaine, autant en terme d'utilité et de bienfaits pour la société qu'au sens de recherches bien conduites, garantes d'une bonne méthodologie et de rigueur scientifique (*ibid.* : 318-319), tout en permettant aux locuteurs de se positionner en experts légitimes à dinstinguer la bonne science en IC de la mauvaise.

4.6.2 L'évolution du cadrage argumentatif

Nous nous intéressons au cadrage argumentatif parce qu'il consiste en un ensemble de procédés discursifs (allusions, métaphores, exemples…) sélectionnés et orientés vers un public destinataire identifié par l'émetteur du discours, afin d'engendrer une certaine réflexion et d'orienter un débat sur un sujet en particulier (Nisbet, 2009 : 15-16). Dans cette perspective, les figures présentes dans le discours ne représentent pas de simples distracteurs ornementaux mais servent sa structure argumentative (Plantin, 2009). Tout discours argumenté mobilise un cadrage afin de fonder le sens de la thèse défendue par l'émetteur et orienter l'interprétation de la situation auprès de ses publics destinataires. La notion de cadre d'interprétation est très riche et se situe au croisement de nombreuses disciplines. L'élaboration et la sélection d'un cadre par le locuteur renvoie à un ensemble d'activités comprenant la définition du problème, l'évaluation morale d'une situation et la formulation de recommandations face à cette situation présentée comme problématique (Entman, 1993). Il s'agit donc d'une pratique discursive complexe et incontournable, offrant un rapprochement évident avec les étapes de la construction des problèmes publics (Gusfield, 2009), en particulier en amont de leur implémentation effective. Les réflexions conduites sur l'évolution de l'IC dans la démarche rétrospective du numéro thématique de *Earth's Future* (Boettcher & Schäfer, 2017) nous ont poussée à interroger les éléments centraux du cadrage interprétatif sélectionné par Crutzen et ses discutants en 2006, en

considérant les conséquences sur le sens donné à l'IC dans les discussions qui s'ensuivent. Le choix de cadres interprétatifs pour l'IC dans la littérature scientifique fait désormais de plus en plus l'objet de recherches en sciences humaines et sociales, affirmant qu'il est « important de considérer comment et dans quelles mesures les chercheurs promeuvent des positionnements politiques et des conclusions normatives » (Huttunen & Hildén, 2014 : 4). L'analyse des cadres argumentatifs dans les discours scientifiques permet ainsi d'aborder le processus de (dé)politisation de la science, dans un contexte où l'IC ne se donne pas (encore) à voir à travers des mises en œuvre concrètes.

Nous souhaitons clore ce chapitre avec une réflexion sur la répétition du cadrage argumentatif de l'IC solaire déployée par Crutzen (2006a) dans son article séminal. Nous avons développé plus haut quant à l'importance dans son argumentation de l'illustration volcanique et nous n'y reviendrons pas ici. Un élément de cadrage important de ce discours initial est mobilisé à travers « le dilemme politique » en lien avec la gestion de la pollution atmosphérique, que Crutzen annonce dès le titre de son article de 2006. Pourtant, ce cadrage argumentatif ne va pas ou très peu faire l'objet de répétition, comme le constatent Lawrence et Crutzen (2017 : 138) à l'occasion du numéro thématique rétrospectif de la revue *Earth's Future*. Nous allons donc examiner de plus près le déploiement de ce cadrage dans le discours de Crutzen et le mettre en perspective avec l'échec de sa répétition dans les discours de ses pairs sur l'IC solaire.

De manière contrastive, nous nous attarderons ensuite sur un autre cadrage du développement de la recherche en IC qui, pour sa part, a rencontré un certain succès dans la façon de faire sens de l'IC en regard de l'urgence climatique : il s'agit de la rhétorique du Plan B, que Crutzen mobilise lorsqu'il assimile l'IC solaire à une issue de secours / *escape route* (Crutzen, 2006a : 216). Cette stratégie argumentative développe de manière parallèle une valorisation des politiques d'atténuation comme plus souhaitables que l'IC, afin d'affirmer que développer la recherche en IC ne doit en aucun cas entraîner l'abandon d'une gouvernance climatique prioritairement fondée sur l'atténuation (argument de l'aléa moral). Dans les discours des contributeurs du numéro 77 de *Climatic Change*, l'évocation de cet aléa moral est récurrente, comme nous l'avons mentionné plus haut, et va souvent de pair avec l'idée que l'IC (le Plan B) ne doit pas éclipser la priorité donnée à l'atténuation (tacitement, le Plan A) en matière d'action publique. Cette articulation entre Plan B et aléa

moral constitue un schéma argumentatif récurrent dans les discours en faveur du développement de la recherche en IC depuis la fin de la décennie 2000 (Gardiner, 2011 : 166-168 ; Nerlich & Jaspal, 2012 : 139-140). Les formulations scientifiques, de nature spéculative, constituent des « imaginaires socio-techniques collectifs » qui façonnent les récits et visions d'ordre social à travers des projets technologiques (Jasanoff & Kim, 2009 : 120), capables de définir des futurs désirables. En guise de conclusion ouverte, nous proposerons donc quelques éléments de réflexion quant aux conséquences de la perpétuation de ce cadre interprétatif dans les discours scientifiques sur les perceptions politiques et citoyennes vis-à-vis de la lutte contre le changement climatique.

4.6.2.1 La question du « *policy dilemma* » de Crutzen : un cadrage argumentatif vite oublié

Si Crutzen consacre un article spécifiquement à l'IC en 2006, ce n'est pas seulement dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, car le cadrage du problème environnemental développé est davantage technique et complexe. L'argumentation en faveur de l'IC se fonde sur une tension entre problèmes environnementaux : d'une part, le changement climatique contre lequel il s'agirait, dans l'idéal, d'abaisser les émissions de GES et, d'autre part, la pollution atmosphérique par des particules fines. Il mentionne les effets des particules de soufre en particulier (Crutzen, 2006a : 211). Dans la stratosphère, ces dernières ont un effet inhibiteur sur la progression du réchauffement global, en constituant déjà une sorte de voile autour de la planète :

> « Les concentrations sulfurées augmentées par les activités humaines refroidissent ainsi la planète, en compensant une fraction incertaine du réchauffement dû aux gaz à effet de serre d'origine anthropique. Cependant, cette heureuse coïncidence est "payée" au prix fort. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, la pollution aux particules affecte la santé et conduit à plus de 500 000 morts prématurées dans le monde chaque année. À travers précipitations et retombées acides, le SO_2 et les sulfates sont aussi à l'origine de différents types de dommages environnementaux »[223] (*ibid.*).

223 « *Anthropogenically enhanced sulfate particle concentrations thus cool the planet, offsetting an uncertain fraction of the anthropogenic increase in greenhouse gas warming. However, this fortunate coincidence is "bought" at a substantial price. According to the World Health Organization, the pollution particles affect health and lead to more than 500,000 premature deaths per year worldwide. Through acid precipitation and deposition, SO_2 and sulfates also cause various kinds of environmental damage* ».

Or, Crutzen constate qu'à des fins d'amélioration de la qualité de l'air, cette pollution est abaissée : si de nombreux problèmes de santé s'en trouveraient améliorés, de telles politiques publiques auraient un effet délétère involontaire, en engendrant une diminution de l'albédo terrestre, permettant ainsi un réchauffement climatique plus rapide. Il s'agit là, spécifiquement, du « dilemme politique » évoqué dans le titre de l'article.

Crutzen ouvre son argumentation par la présentation de ce problème contre-intuitif : la remédiation progressive d'un problème de santé environnementale aggrave un autre problème. La complication vient plus particulièrement du fait que les solutions politiques à ces deux problèmes ne sont pas déployées de façon symétrique, ce qui conduit à l'aggravation particulièrement sévère du réchauffement climatique (*ibid.* : 211-212). La proposition d'augmentation de l'albédo par IC est alors immédiatement introduite, afin de compenser la disparition de certaines particules issues de la pollution et de contrer les effets climatiques d'une augmentation de la concentration en dioxyde de carbone (*ibid.* : 212). S'ensuit la présentation des arguments de Crutzen fondés sur l'extrapolation des données issues de l'éruption du Pinatubo.

Les « régulations de la pollution de l'air, combinées avec une augmentation continue des émissions de CO_2 » (*ibid.* : 214) sont à nouveau mentionnées à la quatrième page de l'article, afin de souligner les conséquences catastrophiques d'un changement climatique trop important, donc d'insister sur l'annonce de menaces liées à un monde futur avec régulations de la pollution atmosphérique mais sans ingénierie climatique. Un argument d'incertitude vis-à-vis du rôle des particules de SO_2 d'origine anthropique dans la haute atmosphère est ensuite avancé, mais directement afin de faire valoir un développement de la recherche en IC (*ibid.* : 214-215) : l'auteur ne parle déjà plus des effets de la pollution en cours, son discours est dans l'anticipation d'une modification volontaire. La suite de l'argumentation est dévolue aux effets du changement climatique et aux possibilités concrètes envisagées sous le concept de géo-ingénierie, il n'est alors plus question que de l'augmentation des GES et en particulier du dioxyde de carbone. L'argument du dilemme politique ne refait surface que dans le bref paragraphe de conclusion, renvoyant aux éléments présentés brièvement dans l'introduction :

> « La question [de la recherche en géo-ingénierie] est apparue au premier plan à cause du dilemme auquel les décideurs politiques internationaux sont confrontés, faisant face

> à la tâche de nettoyer la pollution de l'air, tout en gardant le réchauffement climatique global sous contrôle »[224] (*ibid.* : 217).

Le dilemme politique énoncé par Crutzen apparaît d'emblée comme central dans l'argumentation : il en est fait mention dès le titre de l'article, il est au cœur de la problématisation déployée dans l'introduction, qui permet d'introduire l'IC stratosphérique en tant que solution à ce problème très spécifique. La suite de l'argumentation, cependant, ne mobilise plus cet argument, au profit d'une discussion centrée sur l'IC et le parallèle avec le cas de l'explosion du Pinatubo. Il en est à nouveau fait mention en une phrase présente dans la conclusion, qui vient réintroduire cette contradiction entre politiques de lutte contre la pollution de l'air et réchauffement global. L'argument du dilemme politique est manifestement mis en avant dans le discours de Crutzen, mais nous constatons qu'il est peu mobilisé dans le développement argumentatif qui structure l'article. Dès lors, ce n'est pas ce que le lecteur retient de prime abord, ni ce qui est majoritairement repris dans les discussions scientifiques.

La contribution de 2006 paraît dans un numéro spécial de *Climatic Change* et va être publiée aux côtés de contributions qui la discutent et qui cadrent le débat autour de l'IC, en amont de discussions ultérieures sur d'autres supports. Dans une publication rétrospective au sujet de l'IC en général et de l'article de 2006 en particulier, Lawrence et Crutzen (2017), tous deux contributeurs au numéro thématique de 2006, déplorent que l'argument central de Crutzen, la question du dilemme politique, n'ait jamais été discutée et ce, dès les réactions parues dans le numéro thématique de *Climatic Change* (*ibid.* : 138). Ce cadrage lié à la lutte contre les pollutions aux particules et à ses effets secondaires sur le climat n'a d'ailleurs pas été objet de répétition dans les discussions scientifiques portant sur les techniques de gestion de l'albédo, comme le constatent les auteurs une décennie plus tard (*ibid.*). Avec ce recul, Lawrence et Crutzen abordent à nouveau le sujet en l'actualisant par des données ultérieures à 2006 sur les polluants atmosphériques et cherchent à réaffirmer la pertinence de ce cadrage dans l'élaboration de la recherche en IC atmosphérique. Ils constatent également l'échec de ce cadrage, l'argument du dilemme politique n'ayant pas eu de portée au-delà de la proposition initiale de Crutzen :

224 « *The issue has come to the forefront, because of the dilemma facing international policy makers, who are confronted with the task to clean up air pollution, while simultaneously keeping global climate warming under control* ».

> « Bien que la contribution de Crutzen [2006a] ait été plutôt influente, la ligne première de l'argumentation employée a été largement oubliée et n'a pratiquement pas été mobilisée depuis »[225] (*ibid.*) ;
>
> « En regardant en arrière, on sait à présent que le dilemme était en fait considérablement plus grave que ce que l'on pensait à cette époque, beaucoup de conséquences sanitaires de la pollution atmosphérique étant alors encore inconnues »[226] (*ibid.*).

Les auteurs avancent des éléments qui pourraient expliquer l'échec de cet argument au travers de la réception scientifique de l'article de Crutzen (2006a), en particulier le fait que les recherches sur le rôle des polluants atmosphériques aient été encore trop incertaines et parcellaires. Un argument manquant alors encore de solidité scientifique, peu vérifié, aurait effectivement moins de chance d'être repris dans des développements au sujet du développement de la recherche en IC. Pourtant, Crutzen s'appuyait alors sur des recherches en cours, il ancrait la présentation de son discours dans le contexte scientifique. Peut-être était-il alors encore précoce d'utiliser ces résultats pour ouvrir et cadrer son argumentation. L'absence de l'argument du dilemme politique dans les discours ultérieurs sur l'IC viendrait d'un accord insuffisant des allocutaires vis-à-vis de la thématique choisie par Crutzen pour introduire son propos sur l'IC atmosphérique[227].

D'autre part, nous pensons que ce cadrage a été fortement occulté par le véritable sujet de l'article, à savoir la faisabilité d'une gestion technologique de l'albédo terrestre, marqué par une portée argumentative particulièrement étendue et efficace en ce qui concerne l'analogue volcanique (van Hemert, 2017 : 87). La publication de Crutzen a été perçue par de nombreux acteurs scientifiques comme un moment de rupture dans la continuité des discours sur l'IC en tant qu'objet de recherche légitimement envisageable (Lawrence & Crutzen, 2017 : 136), ce qui a dominé la réception du discours, au détriment du « dilemme politique » présenté au sujet de la lutte contre la pollution atmosphérique. Cette situation

225 « *Although the essay by Crutzen was quite influential, the primary line of argumentation that was employed has largely been forgotten, and has hardly been used since then* ».

226 « *Looking back, it is now known that the dilemma was actually considerably worse than was realized at that time, since many of the health impacts of air pollution were not yet known then* ».

227 Lors du choix des prémisses d'une argumentation, l'énonciateur suppose une adhésion *a priori* de ses allocutaires à ces prémisses ; cette adhésion peut néanmoins lui être refusée, par exemple si les allocutaires ne considèrent pas comme acquis les éléments présentés en tant que prémisses (Perelman & Olbrechs-Tyteca, 2008 : 87-88). Nous supposons que cela peut expliquer la disparition du « dilemme politique » présenté par Crutzen (2006a) dans les discours qui en constituent la réception, pourtant importante.

dénote un contexte d'attente de la part de certains acteurs scientifiques quant à la construction de la visibilité et de la légitimité de la recherche en IC, ceux-ci étant davantage prêts à investir cet aspect de l'argumentation. Au sujet des enjeux liés au développement de la géo-ingénierie et des effets du discours de Crutzen, l'historien James R. Fleming commente de façon imagée le titre de la contribution de 2006 :

> « […] "*Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections : A contribution to resolve a policy dilemma ?*" Le point d'interrogation est bien placé, car au lieu de résoudre un dilemme politique, il ouvrit en fait une boîte de Pandore, quoique venant d'un placard rempli de telles boîtes. Le message de fond de Crutzen, que "la recherche sur la faisabilité et les conséquences environnementales de l'ingénierie climatique… ne devrait pas être taboue", n'était rien d'autre que la dernière étape dans une quête ancienne pour le contrôle ultime de l'atmosphère – une quête profondément enracinée dans des traditions culturelles, des pratiques, des mythes, des fictions et l'histoire »[228] (Fleming, 2010 : 2).

Nous ne reviendrons pas sur l'héritage historique de la géo-ingénierie[229], auquel le discours de Crutzen opère un retour, mais souhaitons souligner que la métaphore employée par Fleming illustre l'important contexte d'attentes et d'anticipations qui caractérise la recherche en IC bien avant 2006. Le discours de Crutzen a pour fonction de réactiver et actualiser ce contexte, lourd d'enjeux scientifiques bien plus ancrés dans l'imaginaire d'une partie de la communauté scientifique que le « dilemme politique » de la pollution atmosphérique, que Crutzen tente, en vain, d'imposer comme cadre justificatif à la recherche en IC.

Nous avons montré que l'article en lui-même (Crutzen, 2006a), par sa structure argumentative, traduit une attitude similaire : l'argument du dilemme politique lié aux mesures de lutte contre la pollution atmosphérique, quoique présenté comme cadre principal de développement de l'argumentation, est rapidement délaissé au profit de l'apparente démonstration de faisabilité de l'IC atmosphérique[230]. Dans la structure de

228 « […] *The question mark is well placed, for far from solving a policy dilemma, he actually opened a can of worms, albeit from a historical pantry filled with such cans. Crutzen's basic message, that "research on the feasibility and environmental consequences of climate engineering … should not be tabooed", was but the latest round in an ancient quest for ultimate control of the atmosphere – a quest with very deep roots in traditional cultures, practices, myth, fiction, and history* ».

229 Il existe de nombreux travaux d'historiens sur l'IC, entièrement dévolus à montrer l'évolution des idées et recherches ayant nourri le développement du champ jusqu'au XXIe siècle (*cf.* Fleming, 2010 ; Grevsmühl, 2014 ; Hamblin, 2013 ; Harper, 2008 ; Kwa, 2001).

230 Nous avons montré plus haut dans ce chapitre que la démonstration de faisabilité de la gestion de l'albédo avancée par Crutzen (2006a) est insuffisante, tant en matière de calculs mathématiques (van Hemert,

l'argumentation, l'énonciation du cadre est constituée par les prémisses du raisonnement employé par le locuteur : ce dernier y sélectionne les données lui permettant de présenter son argumentation, puis de lier les différentes idées à l'intérieur du discours (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 88). Dans le cadre d'une analyse rhétorique, les modalités de construction du cadre argumentaire sont importantes, car

> « le choix même des prémisses et leur formulation, avec les aménagements qu'ils comportent, ne sont que rarement exempts de valeur argumentative : il s'agit d'une préparation au raisonnement qui plus qu'une mise en place des éléments, constitue déjà un premier pas dans leur utilisation persuasive » (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 87).

Dans le texte étudié, Crutzen (2006a) énonce clairement que les prémisses de l'argumentation sont constituées par le dilemme politique créé par la lutte contre la pollution aux particules fines. Toutefois, l'auteur néglige le travail de liaison entre l'IC et le « dilemme politique » tout au long de sa progression argumentative. L'article aurait d'ailleurs été semblable si Crutzen avait opté pour un cadrage structuré par les données issues de l'éruption du Mont Pinatubo : de manière révélatrice, ce point a par ailleurs été retenu *a posteriori* comme constitutif du cadre de l'argumentation par les allocutaires (van Hemert, 2017 : 86-87). L'analyse qualitative du discours original (Crutzen, 2006a) vient ainsi proposer une explication de l'absence du « dilemme politique » dans les discours qui en constituent la réception.

La construction même de l'argumentation et l'absence de liaison entre le cadre et les développements du discours ne sont pas des pistes habituellement considérées dans le champ scientifique pour expliquer la portée (ou l'absence de portée) des arguments d'un discours à l'autre (*e.g.* Lawrence & Crutzen, 2017 : 137-138). Cependant, interroger directement les procédés à l’œuvre dans le rôle structurant du discours permet de mettre en lumière les éléments argumentatifs qui contribuent à entériner une vision de l'ingénierie climatique dans la recherche scientifique et, de façon similaire, les éléments laissés de côté lors du processus de réception.

2017), que dans l'utilisation argumentative erronée de l'éruption volcanique en tant qu'analogie.

4.6.2.2 La rhétorique du Plan B ou de « l'issue de secours »

Les discours de Crutzen et de ses commentateurs dans le numéro 77 de *Climatic Change* insistent sur le fait que des politiques d'atténuation réussies sont davantage souhaitables que le développement de l'IC, dont ils prônent cependant un développement, du moins dans le domaine de la recherche scientifique. Comme nous l'avons souligné plus haut, faire accepter la recherche en IC auprès de la communauté scientifique nécessite d'affirmer l'absence de compétition entre les deux types de mesures contre le changement climatique, les auteurs remarquant qu'il s'agit là de la principale crainte des scientifiques s'opposant à la possibilité même d'évoquer l'IC (Cicerone, 2006 : 221-222). Nous constatons au gré de notre recherche que cet argument n'évolue pas dans le temps, et ce particulièrement depuis la publication de 2006, qui adressait très directement et ouvertement cette inquiétude politique. La prise en compte de l'aléa moral de l'IC, pour l'écarter simplement de la discussion par la suite (Gardiner, 2011 : 167-168), est également au cœur du discours présent dans le rapport dévolu à l'IC par la *Royal Society* (RS) en 2009. Ce dernier a fortement contribué à entériner cet argument dans les discours plaidant pour un développement de la recherche en géo-ingénierie (Nerlich & Jaspal, 2012 : 139), à la suite du texte de Crutzen (2006a), présent parmi les références du rapport.

Ce cadrage argumentatif voyage au-delà du champ scientifique pour être répété dans les discours de médiation scientifique. Nous le retrouvons très rapidement à partir de 2009 dans des revues de communication scientifique à large tirage comme *New Scientist* (*e.g.* Brahic, 2009a, 2009b), qui constituent des réactions et répétitions immédiates du rapport de la RS et retiennent spécifiquement la métaphore du Plan B ou de l'issue de secours. À titre d'exemple très récent, le reportage *Pouvons-nous refroidir la planète ?* (Kalina & Schneider, 2020) introduit la géo-ingénierie solaire comme un « filet de sécurité » que l'humanité pourrait déployer si les choses tournaient brusquement mal, malgré les efforts d'atténuation. Nombreuses sont les métaphores assimilant l'IC à une solution de secours, ou un Plan B, depuis la contribution de Crutzen (2006a) dans un registre favorable à l'IC (Nerlich & Jaspal, 2012 : 139-140), dans des discours mobilisant systématiquement les politiques d'atténuation comme étant incontournables. Nous souhaitons montrer que ce cadrage est issu d'une stratégie discursive développée dans le numéro 77 de *Climatic*

Change, les contributeurs choisissant de répondre à leurs détracteurs sur ce point, au détriment d'arguments plus techniques qui étaient toutefois déjà évoqués dans l'arène scientifique.

4.6.2.2.1 Affirmer et réaffirmer l'absence de compétition entre atténuation et intervention : l'argument de l'aléa moral

Déjà en 2006, des réactions écrites de la part de scientifiques du climat, anticipant l'article de Crutzen sur la géo-ingénierie solaire, mobilisent leurs propres représentations négatives et donnent une idée du ton de méfiance et de scepticisme qui entoure l'IC en elle-même ainsi que la démarche de Crutzen (Baskin, 2019 : 104). En juin 2006, avant la publication du numéro 77 de *Climatic Change*, Gavin Schmidt, climatologue à la NASA, publie un article de blog ouvertement sceptique envers l'IC dans le cadre de la lutte contre le changement climatique. Il mobilise une métaphore filée assimilant le système climatique (et la planète) à un bateau sur le point de chavirer, afin d'illustrer l'incertitude scientifique liée à la complexité du Système-Terre et des effets indésirables et imprévisibles que l'IC pourrait avoir :

> « Imaginez le climat comme un frêle esquif sur un océan plutôt agité. Dans des circonstances normales, l'esquif subira des secousses et il y a un risque limité que l'embarcation puisse être renversée par une vague scélérate. Mais à présent, un des passagers a décidé de se lever et de secouer délibérément l'esquif avec encore plus de violence. Quelqu'un remarque que cela augmente probablement les risques de chavirement. Un autre passager propose alors qu'avec ses connaissances en dynamiques chaotiques, il puisse contrebalancer le premier passager et même compenser le mouvement naturel causé par les vagues. Mais pour le faire, il a besoin d'une immense panoplie de capteurs et d'énormes ressources computationnelles afin d'être prêt à réagir efficacement, sans pouvoir garantir une stabilité absolue, et pourrait même empirer les choses, car le système n'a pas été testé. La réponse à une influence humaine connue et croissante sur le climat serait donc un contrôle encore plus élaboré pour contrôler le climat ? La personne secouant le bateau ne ferait-elle pas mieux de simplement s'asseoir ? »[231] (Schmidt, 2006).

231 « *Think of the climate as a small boat on a rather choppy ocean. Under normal circumstances the boat will rock to and fro, and there is a finite risk that the boat could be overturned by a rogue wave. But now one of the passengers has decided to stand up and is deliberately rocking the boat ever more violently. Someone suggests that this is likely to increase the chances of the boat capsiszing. Another passenger then proposes that with his knowledge of chaotic dynamics he can counterbalance the first passenger and indeed, counter the natural rocking caused by the waves. But to do so he needs a huge array of sensors*

Cette métaphore nautique s'ajoute aux nombreuses analogies utilisées par les scientifiques relevant de la thématique des déplacements et des transports pour évoquer l'IC et la planète (Baskin, 2019 : 103-104 ; Nerlich & Jaspal, 2012 : 138) à la suite de la métaphore du « Vaisseau-spatial Terre ». Contrairement à l'« issue de secours » évoquée par Crutzen (2006a : 216), elle nous fournit un exemple de valence négative envers les solutions techniques appartenant à l'IC, en en soulignant l'absurdité. Elle illustre également le contexte de défiance accueillant la prise de parole de Crutzen sur le sujet, ce qui motive la publication de commentaires entourant son texte de manière immédiate dans le numéro de *Climatic Change*. De manière adroite, les contributeurs de ce numéro insistent sur l'argument que les recherches d'intervention climatique ne doivent en aucun cas éclipser les efforts faits dans le sens de l'atténuation, un cadrage voué à perdurer dans les années suivantes. Ainsi, ils évoquent très peu les questions de risques et d'incertitude soulevées par des critiques, comme par exemple celle de Schmidt (2006) : de cette manière, les contributeurs ne répondent pas directement aux doutes quant à la pertinence et à l'inutile complexité de l'IC face à un système climatique chaotique, mais orientent leur argumentation afin de répondre à des objections davantage politiques. L'effort de cadrage déployé par les contributeurs du numéro 77 n'adresse finalement que les « raisons variées et sincères, qui ne sont pas entièrement scientifiques » (Cicerone, 2006 : 221) de s'opposer à l'IC, à l'exception de Crutzen et de sa démonstration de faisabilité appuyée par les données de l'éruption du Pinatubo.

Une décennie plus tard, ce cadrage perdure et le développement de l'IC, solaire en particulier, semble stagner, ce qui s'observe en matière d'argumentation. Les sections spéciales parues entre 2016 et 2017 dans la revue scientifique *Earth's Future* réaffirment l'importance de l'article de Crutzen (2006a), en proposant une rétrospective dédiée au développement de la géo-ingénierie durant la décennie passée (Boettcher & Schäfer, 2017). À cette occasion, Lawrence et Crutzen (2017) rappellent que :

> « Ces techniques [d'ingénierie climatique] sont rarement envisagées comme des remplacements indépendants de l'atténuation, mais plutôt comme des possibilités

and enormous computational resources to be ready to react efficiently but still wouldn't be able to guarantee absolute stability, and indeed, since the system is untested it might make things worse. So is the answer to a known and increasing human influence on climate an ever more elaborate system to control the climate ? Or should the person rocking the boat just sit down ? »

> complémentaires de réduction de la sévérité générale et des impacts du changement climatique »[232] (*ibid.* : 136).

Cet argument est très présent dans les recherches ayant précédé leur article, et semble désormais constituer un lieu commun, permettant d'identifier les recherches sérieuses et responsables, dont ils mentionnent des exemples pour appuyer leur propos :

> « Il est également clair que pour minimiser les risques posés par le changement climatique, l'atténuation devra être poursuivie vigoureusement. Bien qu'il y ait beaucoup d'incertitudes quant aux impacts potentiels du SRM [*Solar Radiation Management*], ne devrions-nous pas au moins réfléchir sérieusement aux réactions du monde si le SRM s'avérait finalement être un moyen vraiment efficace de réduction des risques physiques du changement climatique ? Dans ce cas, la géo-ingénierie SRM changerait effectivement la donne »[233] (Irvine & al., 2014).

Les émetteurs de ce discours sont Irvine, Lawrence et Schäfer, tous trois participant également au numéro thématique de *Earth's Future* en 2016-2017. En 2017, les auteurs utilisent également cet extrait (Lawrence & Crutzen, 2017 : 141) : il est intéressant de noter que les émetteurs du discours viennent légitimer *a posteriori* leurs propos en ayant recours à l'auto-citation, renforçant ainsi la visibilité de leurs arguments au cours du temps et, ce faisant, leur capacité à « dire le vrai »[234]. La citation ci-dessus est toutefois simplement tirée d'un droit de réponse adressé à la publication dans *Nature Climate Change* d'un article collectif opposé la recherche en IC (Barrett *et al.*, 2014). Là encore, la réponse d'Irvine et de ses collaborateurs procède d'une sélection parmi les arguments contre l'IC mobilisés par leurs collègues, afin de répondre surtout à l'argument de l'aléa moral (*moral hazard*) qui souligne le risque d'abandon des efforts d'atténuation si l'IC venait à être considérée sérieusement, comme capable de constituer une « assurance contre le changement

232 « *These techniques are rarely proposed as standalone replacements for mitigation, rather as supplemental possibilities to reduce the overall severity and impacts of climate change* ».

233 « *It is also clear that to minimize the risks posed by climate change, mitigation will need to be pursued vigorously. Although much is uncertain about the potential impacts of SRM, should we not at least seriously consider how the world would react if SRM eventually proved to be a highly effective means of reducing the physical risks of climate change ? In this case, SRM geoengineering would indeed ba a game changer* ».

234 Nous ne faisons qu'évoquer ici la dimension performative de l'auto-citation dans un texte en particulier, ou éventuellement au gré de publications successives si cette stratégie d'auto-référencement est conduite de façon répétée. Mais cette performativité s'élabore également dans le recensement bibliométrique des citations et peut renforcer la visibilité et ainsi le poids scientifique perçu de certains discours *via* le calcul du « facteur d'impact », et surtout l'importance que ce dernier revêt dans les pratiques d'évaluation de la recherche (Gingras, 2014c : 10, 30-32).

climatique » (Gardiner, 2011 : 166-167). Restreindre la réponse aux contre-arguments à cet aspect exclut de la discussion la question des incertitudes quant aux effets d'une IC globale aux échelles locales, par exemple[235]. Afficher une résolution morale par rapport au développement de l'atténuation constitue un argument facile à mobiliser et bref, contrairement à une discussion scientifique approfondie des incertitudes scalaires que les modélisations ne parviennent pas toujours à dissiper.

Insister sur la complémentarité entre IC et atténuation est un argument récurrent chez les défenseurs de l'IC depuis 2006, parce qu'il est systématiquement mobilisé dans les recherches sur le sujet. De manière notable, c'est une stratégie argumentative que l'on retrouve également dans les discours institutionnels émis par des *think tanks* préalablement climato-sceptiques et opposés à toute mesure de réduction des émissions de GES, avant la publicisation de l'IC solaire par Crutzen (2006a)[236]. Ces réappropriations de l'argumentaire scientifique depuis la deuxième moitié des années 2000 illustrent que, pour pouvoir produire un discours en faveur de la recherche en IC, il est néanmoins nécessaire de se référer à l'atténuation climatique, qui constitue un ensemble de solutions normalisé donc incontournable dans le cadre de la lutte contre le réchauffement global. La présence de ce rappel incessant dans les discours indique que la normalisation de l'IC dans les discussions scientifiques et politiques n'a pas eu lieu (Baskin, 2019 : 108-109), puisqu'il demeure nécessaire de justifier le mouvement de levée du tabou comme l'a fait Crutzen en 2006 : les locuteurs répètent qu'ils sont bien conscients du « problème du danger moral » lié à l'IC par rapport à l'atténuation (Lawrence & Crutzen, 2017 : 137), pour prouver leur adhésion au référentiel dominant dans la gouvernance climatique et que leurs intentions ne puissent faire l'objet de remise en question éthique ou idéologique.

235 Bien que situer l'IC par rapport à l'atténuation climatique dans une relation de non concurrence soit un trope récurrent dans les discours scientifiques favorables à l'IC, certains auteurs n'en font pas mention et argumentent plutôt en faveur de déploiements régionaux de techniques d'IC afin d'atténuer les incertitudes à petite échelle et d'assurer une transition progressive vers un éventuel déploiement global (*e.g.* MacCracken, 2016). Ce discours est orienté particulièrement fortement vers l'action et prend finalement peu en compte les questions de représentations sociales et politiques ou les enjeux géo-politiques.

236 Nous retrouvons cette stratégie de complémentarité entre intervention et atténuation climatique dès 2010 dans les discours politiques émis pour le compte de l'*American Enterprise Institute* (AEI), que nous développons en cas d'étude au Chapitre 6. Notons simplement ici que cette stratégie est couplée à une intertextualité explicite à l'article de Crutzen (2006a), que l'auteur utilise comme argument d'autorité scientifique pour appuyer son propos (Thernstrom, 2010a).

4.6.2.2.2 La géo-ingénierie climatique comme seul Plan B : conséquences sociétales d'un cadrage catastrophiste et sélectif

Évoquer la géo-ingénierie en tant que solution de secours ou Plan B implique toujours la présence, tacite ou explicite, de l'argument de catastrophe climatique imminente, si le Plan A (en l'occurrence, l'atténuation des émissions de GES) venait à échouer. En cela, les discours mobilisant cette métaphore exploitent « le potentiel politique des catastrophes » (Nerlich & Jaspal, 2012 : 140), tout en rendant visible un type de solution au détriment d'autres. Quoique la métaphore de l'issue de secours soit utilisée également pour souligner que l'atténuation est prioritaire et davantage souhaitable, l'IC n'y est généralement pas mise en débat avec d'autres solutions sociales et politiques, telles que les initiatives de relocalisation économique, d'équité énergétique et de décroissance, qui sont abordées dans d'autres discours et d'autres mondes sociaux, souvent perçus comme davantage militants et politisés que scientifiques (Semal & Szuba, 2010 ; Semal, 2013 ; Sinaï, 2013 : 38-48 ; Szuba, 2013 ; Szuba & Semal, 2010).

Ces visions du monde existent indépendamment des discours prônant un Anthropocène de plus en plus technoscientifique, bien qu'elles cherchent des réponses à des problématiques communes. En terme d'ordre moral, ces deux grands types de projections vers l'avenir paraissent souvent incompatibles dans les valeurs mobilisées et les échelles auxquelles agir : alors que l'IC propose de changer le monde physique (ce qui la circonscrit à des expertises scientifiques légitimes), les discours de sociétés alternatives proposent de réformer le monde social et économique (en affichant une volonté d'inclusion citoyenne la plus importante possible[237]). Toutefois, nous pensons que cette apparente déconnexion entre visions radicalement différentes dissimule une relation de compétition qui n'est pas anodine, ne serait-ce qu'en termes de disponibilité et de visibilité des solutions possibles auprès des publics et des décideurs politiques[238].

237 Cette volonté d'inclusion et d'engagement de la société civil à l'échelle locale a fait l'objet d'une enquête de terrain dans le cadre de notre mémoire de recherches (Gouzouazi, 2013).

238 Il est primordial de développer une étude mettant en évidence cette relation de compétition des solutions à la crise climatique. Il est toutefois difficile de la mettre en évidence à travers une analyse des discours, tant ces manifestations discursives (technosciences *vs* alternatives écologiques localisées) tendent à être mutuellement exclusives, sans référence l'une à l'autre. Notre hypothèse est que le registre de la dénonciation de l'IC peut éventuellement être retrouvé dans un corpus de discours militants issus du milieu de la décroissance, mais que la réciproque s'avérerait fausse. Cela illustrerait que le discours expert et scientifique, en particulier sur des questions physiques et technologiques, continue à incarner une autorité légitime et cloisonnée pour imaginer des moyens généraux de lutte contre le changement climatique.

Dans le cadre d'une discussion éthique du rapport de la *Royal* Society rendu en 2009, Stephen Gardiner (2011 : 166-168) souligne à quel point l'argument du Plan B est sous-tendu par une attitude défaitiste et catastrophiste vis-à-vis de l'efficacité des autres solutions dans un contexte d'inertie politique très alarmant :

> « Par conséquent, la justification de la poursuite de la géo-ingénierie, ainsi que du dépassement de l'argument de l'aléa moral, s'est simplement appuyé sur le jugement selon lequel *nous n'avons collectivement pas fait, ne faisons pas et continuerons à ne pas faire* ce qui est nécessaire pour affronter la menace potentiellement catastrophique du changement climatique de la façon la plus justifiable éthiquement parlant »[239] (*ibid.* : 167).

La justification de l'IC comme solution de secours comporte ainsi de lourdes implications éthiques et morales, développées initialement dans des discours scientifiques, ceux-ci étant chargés d'affirmer la faisabilité technique de l'IC ou d'en évaluer les conséquences. Nous affirmons à nouveau que l'article de Crutzen en 2006 a joué dans le développement et la généralisation de cet argument un rôle constituant. De plus, dans ce cadrage subsiste une idée centrale de la définition *princeps* de l'Anthropocène : l'humanité, considérée comme un collectif homogène, se trouve responsable de l'inaction et de l'inertie (dans l'atténuation des GES à l'échelle internationale) qui la pousse à considérer l'IC comme solution au problème. Pour justifier l'élaboration d'un Plan B technologique dans un Anthropocène dangereux, le discours nécessite de se fonder sur la résignation et la désillusion que Crutzen affiche en conclusion de son article (Crutzen, 2006a : 217). Le raisonnement développé par Crutzen et ses continuateurs se fonde prioritairement sur l'inefficacité des politiques d'atténuation, et ils y reconnaissent un problème politique et social. Cependant, ces discours contiennent un pré-requis très fort selon lequel un problème politique nécessite une solution scientifique et technique, mettant de côté l'exploration de solutions politiques et sociales, de manière éthiquement discutable (Gardiner, 2011 : 173-175).

Dans le numéro thématique « Crutzen +10 » de *Earth's Future*, nous retrouvons par ailleurs une formulation explicite de la démarcation entre études scientifiques sur l'ingénierie climatique et recherches non scientifiques, comprenant une définition explicitement

239 « *Hence, the justification for pursuing geoengineering, and for overriding the moral hazard argument, just offered itself rests on the judgment that* we collectively have not done, are not doing, and will not go on to do *what is necessary to deal with the potentially catastrophic threat of climate change in the most ethically defensible way* ».

poppérienne et normative de ce qu'est la science, ou du moins ce qu'elle devrait être strictement d'après les auteurs :

> « Nous remarquons […] que certains travaux appelés "sciences sociales" ne sont pas reconnaissables pour les physiciens comme de la science empirique, même si ces travaux fournissent des analyses politiques, perspectives historiques, analyses éthiques, etc. utiles. C'est-à-dire que, dans certains de ces travaux, il est difficile pour les physiciens de distinguer où et comment l'information empirique est générée et utilisée pour falsifier des hypothèses vérifiables [*cf.* Popper, 1959]. Cela peut être dû […] au fait que certaines de ces recherches importantes ne sont pas du tout des recherches scientifiques, et pourraient donc être mieux catégorisées comme des études sociales, pas comme de la science sociale. […] Certaines des questions les plus importantes auxquelles nous faisons face ne sont pas des questions scientifiques, bien que l'information scientifique soit pertinente dans leurs réponses : qu'est-ce qui est bien ou mal et que devrions-nous faire ou ne pas faire ? Les recherches qui adressent directement de telles questions peuvent être de la plus haute importance, mais elles sont fondamentalement non scientifiques »[240] (Caldeira & Bala, 2017 : 12-13).

Les auteurs de la citation ci-dessus désignent leur endogroupe comme garant d'une démarche scientifique bonne et vraie, qui devrait rester strictement distincte de travaux « non scientifiques ». D'après Caldeira et Bala, cela implique une séparation nette des questions mathématiques et techniques liées à l'IC et au climat d'avec les questionnements portant sur les contextes et conséquences politiques et sociales soulevées par la recherche en IC, définies comme non falsifiables empiriquement, donc non scientifiques[241]. Nous ne

240 « *We note […] that some work that is called "social science » may not be recognizable to physical scientists as empirical science even if the work provides valuable policy analysis, historical insights, ethical analysis, and so on ; that is, in some of this work, it is difficult for physical scientists to detect where and how empirical information is being generated and used to falsify testable hypotheses [cf. Popper, 1959]. This may be due […] to the fact that some of these important studies are not scientific studies at all, and thus might better be characterized as social studies, not social science. […] Some of the most important questions facing us are not scientific qustions even though scientific information is relevant to their answers : What is right and wrong and what should we o should we not do ? Studies that directly address such questions can be of utmost importance, but they are fundamentally not scientific studies* ».

241 Soulignons également une contradiction interne au discours de Caldeira et Bala (2017) et à leur utilisation des arguments d'empirisme et de falsifiabilité pour affirmer la scientificité de certaines recherches : la notion de test réel est particulièrement problématique dans l'étude des conséquences physiques d'une ingénierie planétaire et il apparaît impossible de falsifier leurs hypothèses ailleurs que dans un laboratoire numérique (*cf.* Robock, 2016 ; Robock *et al.*, 2010, pour des éléments de cette discussion qui anime la communauté de chercheurs mobilisée par l'IC). La recherche en IC se définit surtout par sa nature de discours spéculatif sur l'évolution du système-Terre en cas d'intervention technoscientifique ; elle comprend par conséquent de nombreuses hypothèses non vérifiables. En élargissant la discussion aux recherches en sciences de manière plus générale, nous pourrions avancer l'argument selon lequel « l'étude

développerons pas quant à la dimension épistémologiquement très restreinte de la science dans cette affirmation, pour souligner simplement qu'il s'agit d'une vision du monde normative et hiérarchisée. Celle-ci suppose une organisation du monde en domaines imperméables les uns aux autres : les recherches en sciences naturelles ont pour domaine la compréhension et la manipulation de ce dernier sur le plan physique, de manière indépendante des réalités sociales et politiques, qui demeurent l'apanage d'un domaine qui semble usurper l'appellation de *sciences* sociales. Cette imperméabilité entre champs s'avère toutefois toute relative, lorsque les auteurs rappellent que les questionnements éthiques et politiques ont besoin du savoir scientifique pour trouver des réponses : c'est justement là que cette organisation des savoirs implique une hiérarchie, qui situe les savoirs physiques et techniques sur l'IC à son sommet. Les auteurs indiquent que de tels savoirs constituent leur domaine d'expertise, restreint et fermé aux non spécialistes, notamment issus des sciences humaines et sociales. Nous retrouvons ici les valeurs qui sous-tendent également la définition d'un ordre social et scientifique dans la définition *princeps* de l'Anthropocène et la vision du futur technoscientifique dont elle est porteuse (*cf.* Chapitre 2).

De plus, une telle vision de la science implique que la recherche scientifique sur l'IC (et la recherche scientifique de manière générale) est perçue par les émetteurs du discours comme extraite de la société et que le développement de cette recherche peut être conduit indépendamment de ses conséquences sur le monde des politiques publiques, ainsi que des demandes émanant de ce dernier. L'affirmation d'autonomie d'un champ scientifique par rapport à d'autres champs sociaux comporte des enjeux idéologiques et stratégiques importants pour le maintien de la légitimité des acteurs de ce champ à produire un discours spécialisé sur un sujet dont ils cherchent à s'assurer le monopole (*cf.* Bourdieu, 1976 : 100-101). Affirmer cette coupure entre champ scientifique et demande sociale revient de plus à méconnaître les effets de cadrage que peut créer le discours scientifique, ne serait-ce qu'en mettant en valeur une solution technique au changement climatique, au détriment d'autres, considérées comme appartenant au domaine des études sociales, caractérisé par sa non scientificité. Malgré les précautions discursives déployées par Caldeira et Bala (2017) (« ces travaux fournissent des analyses […] utiles », « ces recherches importantes », « de

du processus scientifique ne révèle aucun processus ressemblant à la démarche méthodologique qui consiste à "falsifier" une théorie au moyen d'une comparaison directe avec la nature » (Kuhn, 2008 : 114).

telles questions peuvent être de la plus haute importance »), les réflexions politiques, éthiques et historiques sur l'IC sont placées en aval de la production de savoirs techniques sur cette dernière et le qualificatif de non scientifique implique un jugement de valeur amoindrissant non seulement pour les sciences sociales, mais également leurs objets d'études, parce que les aspects fermement techniques de l'IC leur sont inconnus.

Découle de cette attitude une certaine incommensurabilité avec les questions soulevées par des initiatives politiques et citoyennes situées localement, pas seulement pour des raisons d'échelles d'intervention mais parce que les valeurs morales au fondement de la formulation de ces différentes solutions orientent les discours, et les actions qui en découlent, dans des approches opposées. Il ne s'agit pas d'un cas de compétition entre problèmes pour l'attention des décideurs politiques et des publics[242], car la reconnaissance du changement climatique et le constat de l'indécision politique vis-à-vis de mesures d'atténuation efficaces sont communs à ces visions du monde. Cependant, leurs divergences de cadrage argumentatif conduisent à des formulations disparates des solutions envisagées qui, elles, sont susceptibles de nourrir une relation de compétition dans la formulation des futurs possibles et souhaitables. Dans le déploiement de l'argumentation, la résignation est davantage l'apanage des discours scientifiques sur l'IC, les initiatives citoyennes d'augmentation des résiliences climatiques locales affichant le plus souvent leur volonté de ne pas sombrer dans le pessimisme le plus profond, perçu comme frein à l'action et l'implication des citoyens. De manière contre-intuitive, ils fournissent des exemples que la reconnaissance des limites énergétiques et de l'imminence d'une potentielle catastrophe n'est pas incompatible avec la délibération démocratique locale (Semal, 2013 : 140, 143-149).

Émettre ou répéter le discours scientifique présentant l'IC solaire comme solution de secours ne revient pas à éclipser les politiques d'atténuation en tant que Plan A, mais passe systématiquement sous silence l'éventail important de plans B locaux dans lesquels de nombreuses communautés à travers le monde s'engagent, dans une volonté de modifier les

242 En amont de la question de la compétition entre pistes de solutions au changement climatique et visions du monde afférentes, se pose la question de la lutte pour faire reconnaître le changement climatique comme problématique – et maintenir cette problématicité – dans les arènes médiatiques et politiques. Les difficultés à communiquer le changement climatique en tant que problème, face à d'autres problèmes traités prioritairement dans la presse (crise économique, immigration, terrorisme, port du voile …) sont abordées de manière approfondie dans d'autres recherches, qui insistent sur les enjeux liés au cadrage argumentatif des dérèglement climatiques (*e.g.* Boykoff, 2011 ; Grundmann & Krishnamurthy, 2010 ; Nisbet, 2009 ; Weingart *et al.*, 2000), notamment à travers la sélection et la représentation des arguments scientifiques dans le discours médiatique (Carvalho, 2007).

modes de vie de manière écologiquement plus vertueuse. Le cadrage métaphorique de l'IC comme Plan B popularisé par Crutzen (2006a), puis renforcé très probablement par le rapport de la *Royal Society* en 2009, constitue un cadrage mettant en valeur l'IC comme seule solution de secours dans un contexte de catastrophe climatique imminente. De surcroît, cette dimension catastrophiste implique un fort argument de nécessité dans l'urgence, ce qui augmente l'acceptabilité sociale des recherches conduites sur les technologies d'IC et, par extension, pourrait faciliter l'acceptabilité de ces technologies (Corner, Parkhill & Pidgeon, 2012 : 13). Le cadrage métaphorique de l'IC comme issue de secours en inscrit le développement dans des temporalités et valeurs communes à l'Anthropocène selon Crutzen, dans un récit marqué par la crainte présentiste de l'effondrement et la foi en un secours dans le progrès technologique, rendant invisibles les pistes de transformations citoyennes *bottom up*.

Les discours promouvant ces différentes approches partagent cependant un enjeu commun : qu'il s'agisse de l'IC ou d'initiatives écologiques alternatives, il s'agit d'être pris au sérieux dans sa capacité à dire le monde futur pour réaliser cette vision. Nous allons par ailleurs chercher à montrer dans le chapitre suivant que les discours sur l'IC nous fournissent un cas d'étude permettant de reconsidérer la perméabilité entre registre expert et registre militant.

Chapitre 5 : David Keith, l'exemple d'une carrière dévolue à l'ingénierie climatique

> « D'une manière certes hyperbolique, mais pas inexacte, on pourrait dire que nous avons là un outil qui permettrait de verdir le monde pour un coût modique. » (Keith, 2015 : 11)

Nous avons brièvement introduit, dans le chapitre précédent, David J. Keith en tant que producteur récurrent de discours scientifiques sur l'ingénierie climatique, en soulignant sa volonté de s'inscrire dans la lignée des discours émis par ses prédécesseurs sur l'IC, au point de laisser planer le doute, dans un texte de médiation scientifique, quant à son implication directe dans le numéro thématique de *Climatic Change* de 2006 (Keith, 2015 : 80). Keith a progressivement consacré sa carrière, scientifique comme entrepreneuriale, au développement de différentes formes d'IC (SRM, capture et stockage du carbone), en montrant un intérêt pour les potentialités de la géo-ingénierie dès le début de sa carrière, au commencement des années 1990. Sur la scène des acteurs se positionnant comme experts du sujet, il est alors jeune et extérieur aux cercles sociaux de chercheurs ayant travaillé sur l'évolution et le contrôle du climat au cours de la Guerre Froide, comme les scientifiques issus du *Lawrence Livermore National Laboratory* (LLNL), dont Michael MacCracken et Ken Caldeira ont fait partie[243]. Formé au *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Keith aborde l'IC comme nouveau domaine de recherche immédiatement après son doctorat et va y consacrer une part de plus en plus importante dans sa production de discours scientifiques, ainsi que de discours de médiation scientifique. Dans le cadre de cette activité

243 Le LLNL est un reliquat de la Guerre Froide, placé depuis 1979 sous la tutelle de l'*US Department of Energy*, mêlant ainsi préoccupations militaires et enjeux énergétiques nationaux (Briday, 2014 : 127-128). En outre, il s'agit du laboratoire où Edward Teller a mené de nombreuses recherches : le « père » de la bombe H avait notamment proposé l'hypothèse d'une maîtrise du climat par explosions atomiques dans la stratosphère (Fleming, 2010 : 170, 173, 199 ; Hamblin, 2013 : 108, 140-142), manifestant une volonté de maîtrise des éléments naturels par les sciences, selon le *zeitgeist* dominant dans les grandes puissances au début de la Guerre Froide (Baskin, 2019 : 33-34). Les attitudes de Teller face à la menace du changement climatique ont continué à relever de ce souhait de maîtrise totale (Teller, 1997).

énonciative, il plaide pour la légitimité et le financement de la recherche en IC, qui devient son principal objet de recherche au cours de sa carrière. Cette parole, parce qu'elle est émise par un acteur à la légitimité grandissante et dont l'expertise est mobilisée dans le cadre de rapports (GIEC, *Royal Society* …), va faire évoluer la pratique de recherche en IC davantage vers la concrétisation, à travers des expérimentations à l'air libre dans le cadre d'un programme de recherche à l'Université de Harvard[244].

Les intérêts qu'il défend convergent avec la narration de l'Anthropocène et les discours en faveur du développement de la recherche en IC émis par Crutzen, pour la simple raison que Keith est un acteur social et une personnalité publique directement impliqué dans le développement de ladite recherche. Représentant d'une nouvelle génération de chercheurs endossant l'IC (il n'hérite pas directement des recherches menées durant la Guerre Froide), Keith propose par ailleurs une « histoire continuiste » (Briday, 2014 : 126) de ses travaux avec ceux de ses prédécesseurs, donnant à voir un héritage direct et progressif entre ses recherches et celles développées depuis les années 1950, sous la forme d'une narration linéaire oblitérant les contextes sociaux et culturels particuliers ayant permis l'existence de l'IC dans la littérature scientifique (*ibid.*). Élaborant volontiers des récits de son propre parcours, David Keith écrit « être tombé sur la géo-ingénierie en 1989 » (Keith, 2015 : 14), soit une temporalité qui inscrit son intérêt pour l'IC strictement dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, depuis la création du GIEC (1988).

Nous avons choisi de nous intéresser plus particulièrement à sa trajectoire, parmi les scientifiques mobilisés par le sujet, pour deux principales raisons :

- l'élaboration de sa carrière, de plus en plus fondée sur l'investissement et la valorisation de l'IC, va de pair avec un effort de visibilisation politique de l'IC, selon un mouvement de légitimation double, pour l'objet de recherche comme pour l'acteur : Keith défend l'IC comme une cause, méritant un développement de la recherche de manière urgente, tout en en faisant son activité professionnelle. Nous souhaitons montrer que cette concentration de sa carrière entièrement sur l'IC,

244 Pour une présentation générale des lignes directrices de l'activité de recherches de David Keith : https://keith.seas.harvard.edu/david-keith-and-solar-geoengineering consulté le 05/08/2021. Les informations sur le *Harvard's Solar Geoengineering Research Program* sont accessibles sur le site dédié à ce programme de recherche : https://geoengineering.environment.harvard.edu/home consulté le 05/08/2021.

couplée à la façon dont il définit ses positionnements par rapport à ceux de ses détracteurs, font de lui un « croisé moral » (Gusfield, 1986) ou un « entrepreneur de morale » (Becker, 1985), alors qu'il affirme de manière récurrente, et ce dès le début de sa production discursive, sa rupture avec le registre militant. Le sociologue Howard Becker propose de considérer le lien entre cet engagement des acteurs sociaux et le concept de carrière en soulignant que « l'occupation d'un homme peut devenir sa préoccupation. Mais l'inverse est également vrai : la préoccupation d'un homme peut devenir son occupation » (*ibid.* : 177) ;

- il incarne une figure de scientifique aux engagements multiples (mais toujours liés à l'IC), ne se limitant pas strictement à la recherche en ingénierie climatique mais ayant acquis une expertise dans l'études des politiques publiques du climat (intégration par l'acteur social de la multidisciplinarité de son domaine de recherches), tout en développant une carrière d'entrepreneur (dépôt de brevets sur des technologies d'IC et création de *start-ups*) et affichant une volonté d'informer le public non expert. Cette figure plurielle du scientifique fait écho à une tendance de plus en plus dominante depuis le début du XXIe siècle, que l'on retrouve dans le couplage de la recherche et du développement au service de l'innovation dans les technosciences, et dont les nanobiotechnologies sont un exemple courant (Bensaude-Vincent, 2016 : 50-53 ; Shapin, 2015 : 36-37, 39-40). L'étude de cas que nous proposons des productions discursives de Keith s'inscrit dans une volonté plus large d'interroger l'évolution historique de la *persona* du scientifique, toujours changeante (*ibid.* : 27, 41) et, en l'occurrence, représentative des changements structurels intervenus sur les liens entre recherche et innovation, secteurs public et privé, depuis les années 1980 (Bensaude-Vincent, 2009 : 33-34).

Dans un premier temps, nous proposerons une analyse qualitative des discours émis par Keith au sujet de l'IC et des politiques climatiques en amont de sa participation au troisième rapport du GIEC, qui introduit ses travaux dans un support à destination des décideurs, directement en lien avec les arènes de gouvernance climatique. Par quels moyens les discours émis par David Keith de 1992 à 2000 construisent-ils l'image du scientifique expert tout en militant pour la légitimité scientifique de leur objet, la géo-ingénierie ? Cette première partie correspond au début de sa carrière et à sa défense de l'IC comme un objet

de recherche prometteur. Nous souhaitons montrer que, tout en développant un discours partisan et fortement marqué par son adhésion à des valeurs, le chercheur déploie alors des stratégies explicites de mise à distance du répertoire environnementaliste militant, afin d'asseoir sa crédibilité scientifique[245].

Dans un deuxième temps, nous nous concentrerons sur ses discours émis à partir de la deuxième moitié de la décennie 2000, tout particulièrement dans le domaine de la communication scientifique. Ces discours exposent de manière très manifeste la présentation de soi que l'auteur propose à ses publics destinataires, en particulier la manière dont il met en scène la figure plurielle d'expert qu'il incarne. Le genre de la communication scientifique nous donne également accès aux arguments politiques et moraux que Keith mobilise en faveur de l'IC. À cette occasion, nous mettrons en évidence le rôle justificateur de l'ordre symbolique présent dans sa vision de la science et des technologies, et la manière dont cet ordre symbolique est sans cesse réaffirmé en opposition aux visions contestataires. En tant que chercheur, entrepreneur et communicant, Keith se lance dans des efforts répétés et approfondis de persuasion auprès de publics non initiés aux sciences physiques appliquées, aux sciences et politiques du climat, ainsi qu'à l'écologie politique : Keith ne se contente pas d'investir le versant technique de l'IC mais travaille également sur les perceptions sociales de ce genre de solutions tout en cherchant à influencer ces perceptions. Cette stratégie de légitimation de l'IC va de pair avec une volonté d'asseoir la légitimité de sa carrière en tant que chercheur et expert, mais également en tant qu'entrepreneur du secteur privé : dans ses audiences se trouvent de potentiels investisseurs, et il s'agit de montrer les capacités d'une approche de type IC à conserver l'ordre économique en place, et ainsi à préserver les conditions d'enrichissement actuelles des classes dominantes tout en opérant un sauvetage de l'environnement global et donc des conditions d'existence de l'humanité. Dans ce cadre, Keith mobilise une forme de catastrophisme discret, mobilise des échelles temporelles très courtes et des arguments conservateurs.

245 Le travail d'analyse que nous proposons sur les publications marquant le début de la carrière de Keith a fait l'objet d'une publication (Gouzouazi, 2018), que nous restituons ici partiellement.

5.1 Présentation : un expert de l'intervention climatique à la figure plurielle

David Keith est un scientifique promoteur de l'ingénierie climatique depuis le début des années 1990, également fondateur d'une entreprise dédiée à la recherche et au développement de la capture du dioxyde de carbone depuis 2009, bénéficiant d'un soutien financier de la part d'acteurs puissants dans le secteur industriel du développement technologique et des énergies fossiles[246]. À cette carrière d'ingénieur ayant emprunté une trajectoire d'entrepreneur et développeur de nouvelles technologies, s'ajoute une carrière académique. En 2017, il a été nommé à la tête d'un programme de recherche sur l'ingénierie climatique solaire, doté d'un budget de 20 millions de dollars US à la *Harvard University.* Il s'agit là d'une marque de la reconnaissance institutionnelle dont Keith bénéficie et fait bénéficier l'IC solaire de manière concomitante.

Bien que ce ne soit pas revendiqué explicitement par l'acteur, ses activités en rapport avec la recherche et valorisation de l'IC s'apparentent à du militantisme : il est constamment engagé dans un travail de persuasion à destination de différents publics, *via* divers supports et formats de communication. Keith incarne à la fois un expert, un entrepreneur (*businessman*) et un entrepreneur de cause environnementale. Sa carrière s'est véritablement construite en fonction d'une production importante de discours sur la géo-ingénierie, sur différentes scènes d'énonciation, au point d'être considéré comme « le chercheur en géo-ingénierie actuellement le plus renommé », y compris dans des écrits académiques (Stilgoe, 2015 : 5). Cette inscription complexe de l'acteur scientifique dans un ensemble d'identités individuelles est à mettre en perspective avec l'effet de cadrage important que ses discours ont sur les espaces du débat (Briday, 2014 ; Céfaï, 2016) et sur la légitimation de l'IC comme objet de recherche digne d'intérêt politique. Nous cherchons à montrer que la carrière de David Keith en tant qu'expert de l'IC est indissociable des discours qu'il émet sur le sujet. De même, l'IC en tant qu'objet de recherche, son institutionnalisation encore relativement rare et balbutiante, sont liées à la figure de David Keith en cela qu'il incarne une expertise sur le sujet, connotée avec un certain enthousiasme

246 La *start-up* dont Keith est l'unique fondateur se nomme *Carbon Engineering* : elle développe et vend différentes solutions de capture en air ambiant et séquestration ou revalorisation du carbone. Elle comprend parmi ses investisseurs Bill Gates et des entreprises exploitant les énergies fossiles comme *Chevron*, *BHP* et *Occidental* : https://carbonengineering.com/our-team/ consulté le 05/10/2021.

envers les potentialités de la géo-ingénierie à résoudre en grande partie le problème climatique.

Keith est un acteur important du tout début du XXIe siècle dans le domaine de l'IC, car il a participé activement à l'introduction de ce vaste type d'approche du climat dans les discours institutionnels de la gouvernance climatique. Dès 2001, l'« ensemencement des océans » et la « séquestration du carbone » font l'objet d'une section du rapport du GIEC. Les travaux de Keith sont cités dans ce rapport, participant à la première discussion et définition du terme « *geo-engineering* » dans le cadre de l'arène scientifique et politique « matérialisée » par le GIEC (IPCC, 2001 : 332-333). Par la suite, Keith renforce son statut d'expert sur le sujet en participant à d'autres rapports, notamment celui rendu par la *Royal Society* en 2009, fortement orienté vers des questions de faisabilité et d'acceptabilité des technologies envisagées dans la modification du climat. Nous intéressant spécifiquement à la trajectoire individuelle de l'acteur et à la manière dont il présente ses différentes activités concernant différentes formes d'IC, nous ne développerons pas d'analyse ciblée quant à sa participation à des rapports, dans lesquels les auteurs scientifiques sont particulièrement effacés, si ce n'est par citation ou référencement, dans un texte qui, de plus, est le fruit du travail de formulation conjoint de plusieurs contributeurs. Soulignons simplement que Keith, ne serait-ce qu'en figurant parmi les contributeurs au rapport du GIEC (Groupe III) de 2001, permet l'avènement de l'IC comme objet digne d'intérêt dans les arènes de gouvernance climatique, même si le discours souligne prudemment l'étendue des problématiques soulevées par l'approche interventionniste :

> « La géo-ingénierie implique des efforts pour stabiliser le système climatique par la gestion directe de l'équilibre énergétique de la Terre, compensant ainsi l'effet de serre supplémentaire. Bien qu'il semble y avoir des possibilités de modifier l'équilibre énergétique terrestre, la compréhension humaine du système est encore rudimentaire. […] La géo-ingénierie soulève des questions scientifiques et techniques, ainsi que de nombreux problèmes éthiques, légaux et d'équité. Et pourtant, une enquête préliminaire serait pertinente »[247] (*ibid.* : 304).

247 « *Geo-engineering involves efforts to stabilize the climate system by directly managing the energy balance of the earth, thereby overcoming the enhanced greenhouse effect. Although there appear to be possibilities for engineering the terrestrial energy balance, human understanding of the system is still rudimentary. […] Geo-engineering raises scientific and technical questions as well as many ethical, legal, and equity issues. And yet, some basic inquiry does seem appropriate* ».

Ce rapport brise un tabou sur l'IC cinq ans avant l'article de Crutzen (2006a) sur l'IC solaire, même s'il a eu moins d'effets sur le champ de la recherche. Dès lors, Keith s'impose comme un expert, qui va devenir incontournable sur la thématique de l'IC. Sans être enthousiaste ou dans le plaidoyer, le discours institutionnel reconnaît simplement l'étendue des incertitudes liées à l'IC, en la faisant figurer parmi des solutions relevant de l'adaptation climatique[248] : le discours n'est pas dans la dénonciation des risques, mais appuie l'idée de nécessaire approfondissement de la recherche, défendue par Keith depuis 1992 (Keith & Dowlatabadi, 1992). Mise en perspective avec la carrière ultérieure de Keith, qui implique des recherches expérimentales à l'air libre et un investissement commercial (dépôt de brevets) dans le domaine, cette annonce modérée sur la recherche en géo-ingénierie fait figure de pied-dans-la-porte[249].

Les différentes interventions de Keith au sujet de l'IC, situées entre 1992 et 2017[250], nous permettent d'interroger l'évolution de ses arguments au gré d'une carrière de plus en plus exclusivement dévolue à l'IC, ainsi que les adaptations stratégiques de ses discours, suivant les façons dont le scientifique et entrepreneur construit ses auditoires (pairs, entrepreneurs, décideurs politiques, publics non experts). Ses discours issus d'activités de recherche et de communication scientifique présentent un intérêt particulier, parce qu'ils sont émis en amont et en parallèle de la participation de Keith à des discours institutionnels : ils contribuent et préparent l'entrée de l'IC dans les arènes de gouvernance, dans un cadre moins officiel et donc moins contraignant sur la parole du chercheur. Il peut alors développer un cadrage de l'IC en accord avec sa vision du monde et ensuite chercher à l'imposer par l'institutionnalisation de ses discours vers les champs politique et scientifique.

Les effets de cette activité discursive, bien qu'elle soit avant tout du domaine du symbolique, peuvent être très concrets sur les politiques publiques, en permettant la

248 La mise en catégorie de l'IC dans les discours institutionnels et scientifique est changeante. Si en 2001, le GIEC la place dans un rapport dévolu aux pistes d'adaptation, ce n'est pas toujours le cas. En 2014, la définition de l'atténuation intègre une dimension interventionniste, qui semble davantage accueillante pour l'IC : « *Mitigation is a human intervention to reduce the sources or enhance the sinks of greenhouse gases* » (IPCC, 2014 : 6).

249 Comme nous ne la détaillons pas ici, nous renvoyons au CV académique de David Keith pour la recension de ses activités de consultance, mises en valeur dans les sections « *Service* » et « *Testimony* ». Son CV académique est disponible dans les annexes de cette monographie et à : https://hwpi.harvard.edu/files/tkg/files/dwk_cv.pdf consulté le 07/09/2021.

250 Nous avons choisi l'année 2017 pour arrêter la sélection du corpus, mais la production de travaux de Keith au sujet de l'IC continue après cette date et est toujours en cours de développement alors que nous écrivons ces lignes, à l'automne 2021.

création de programmes de recherche, dotés de financements publics comme privés. Cet essor de la recherche est prôné par Keith pour permettre une meilleure compréhension des technologies de l'IC et de leurs effets sur l'environnement, avec le projet à terme de rendre possible un déploiement généralisé pour refroidir la planète. Les stratégies argumentatives de Keith sont ainsi toujours orientées vers l'action. En matière de carrière, la trajectoire de Keith procède de la prophétie auto-réalisatrice : depuis 1992, son discours s'inscrit dans les registres scientifique, institutionnel, entrepreneurial, médiatique et de communication scientifique, au point de créer les conditions de reconnaissance de l'expertise de l'acteur et de généralisation des définitions qu'il propose de l'IC.

5.2 Les débuts : établissement progressif d'une expertise (1992-2000)

5.2.1 Cadrage et définition d'une nouvelle cause par le discours scientifique : le premier article

En consultant le *curriculum vitae* scientifique de David Keith, nous apprenons que sa première incursion officielle sur le sujet de l'IC a lieu en 1992, année de publication d'un article scientifique coécrit avec Hadi Dowlatabadi[251] et paru dans *Eos, Transactions American Geophysical Union*. Les publications précédentes traitent de sujets en rapport avec ses recherches de doctorat, conduites au MIT et publiées peu de temps auparavant, en 1991. L'activité de publication de Keith se concentrait jusqu'alors sur des questions de sciences physiques expérimentales en lien avec les utilisations en recherche, notamment en astrophysique, des technologies développées lors de ses travaux de thèse, cette dernière étant intitulée *An Interferometer for Atoms*.

L'article de 1992, intitulé « A Serious Look at Geoengineering », mérite une analyse approfondie pour différentes raisons : il s'agit de la première publication scientifique de Keith en rapport avec le changement climatique et elle constitue déjà une revendication de légitimité scientifique et politique pour l'IC. Ce point est par ailleurs manifeste dans le titre de l'article : celui-ci impose la géo-ingénierie et les différentes technologies que cela

251 Dowlatabadi est un chercheur travaillant au Canada. Tout comme Keith, il incarne le scientifique intéressé par des enjeux environnementaux globaux et les approches systémiques. Sa page professionnelle sur Internet valorise également une hybridité de ses engagements entre recherche et entrepreneuriat, puisqu'il y est dit que Dowlatabadi est à l'origine de plusieurs organisations à but non lucratif comme à but commercial : http://ires.ubc.ca/person/hadi-dowlatabadi/ consulté le 12/04/2018.

englobe comme objet scientifique digne d'être considéré avec un « regard approfondi », et par conséquent digne de devenir objet de débat dans le cadre du changement climatique. Ce titre constitue un cadrage interprétatif à destination du lecteur (Maingueneau, 2011 : 81-82) : il s'agit d'un rappel explicite d'un aspect tacite inhérent au genre de l'article scientifique, qui doit se revendiquer comme sérieux et rigoureux, selon la norme en cours. L'énoncé du titre constitue à la fois une légitimation du cadre d'énonciation (cet article scientifique est sérieux, approfondi et mérite donc d'être lu avec attention) et des arguments avancés dans le texte, annoncés d'emblée comme sérieux et donc fiables (les auteurs revendiquent « un regard approfondi » sur la géo-ingénierie et appellent à une généralisation de cette attitude dans la recherche).

5.2.1.1 Éléments de contexte

Il est remarquable que ce premier article constitue d'emblée une proposition de solution au problème environnemental et politique constitué par le climat au début des années 1990[252]. Rappelons que le changement climatique est alors un problème public relativement neuf sur la scène internationale et dans les arènes médiatiques, l'année charnière étant 1988, marquée par la fondation du GIEC. Les solutions du type de l'intervention climatique ont fait l'objet de recherches, souvent militaires, durant la Guerre Froide, mais le champ a acquis une certaine impopularité auprès de la société civile lors du développement de la pensée environnementaliste aux États-Unis et suite à des mobilisations relatives aux risques des technologies déployées sur le sol américain (Fleming, 2010 : 179-182 ; Kwa, 2001 : 136-138). Il n'est donc pas étonnant que l'IC soit encore exclue des arènes de gouvernance climatique au moment de la parution de l'article de Keith et Dowlatabadi. Les rapports du GIEC privilégient alors de façon prépondérante les solutions de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le cadrage médiatique de la question climatique favorise davantage une approche anecdotique, mettant en valeur des cas particuliers et des stratégies d'atténuation de GES situées à l'échelle individuelle (Comby, 2015 : 37-66) : de même, les discours officiels présentent la nécessité d'agir sur des causes isolées et non sur les causes structurelles, ni sur les conséquences physiques du changement climatique. Ces éléments ne constituent donc pas un cadre favorable à l'évocation d'une intervention climatique dans les

252 Ce n'est cependant pas la première fois qu'une approche de type « *geoengineering* » est considérée dans un discours scientifique (article ou livre) pour faire face au « problème du CO_2 », cette idée ayant déjà été explicitée dans des articles et livres scientifiques à la fin des années 1970 (Marchetti, 1977 ; Schneider, 1978).

discussions. Dans ce contexte, l'écriture de l'article « A Serious Look at Geoengineering » est inscrite par ses auteurs dans la continuité de deux rapports issus de la *National Academy of Sciences* (NAS) et de l'*Office of Technology Assessment* (OTA), parus en 1991 : ces rapports proposent des bilans sur les différentes stratégies de lutte contre le changement climatique et font simplement mention de certaines technologies relevant de l'IC (Keith & Dowlatabadi, 1992 : 289). La légitimité de l'objet est implicitement justifiée par sa mention dans des rapports issus d'instances officielles américaines, préférentiellement à destination de décideurs, comme les membres du Congrès états-unien[253]. Keith et Dowlatabadi plaident tout au long de l'article pour le développement de ce qui, selon eux, fait défaut aux rapports précédemment mentionnés, soient une « analyse systématique et (...) un programme de recherche équilibré sur la géo-ingénierie »[254] (*ibid*.).

Ils rejoignent sur ce point les conclusions issues d'un atelier de recherche ayant eu lieu en 1991 au LLNL (MacCracken, 1991) : les chercheurs de ce dernier opèrent alors un effort de redéfinition des recherches menées sur la modification du climat dans le contexte de la Guerre Froide, pour mieux les inscrire dans la continuité du problème du changement climatique. Il est important de noter que cette référence est absente de l'article de Dowlatabadi et Keith, qui n'avaient peut-être pas encore eu connaissance de la tenue de cet atelier[255]. Cette absence est également révélatrice du fait que les deux locuteurs sont, du moins en cette période de redéfinition de l'IC, à la marge de la recherche sur le sujet et ne peuvent construire leur légitimité en tant qu'experts en arguant de leur rattachement à une institution emblématique de la recherche sur la maîtrise des climats.

Les auteurs vont donc avoir recours à des références scientifiques plus lointaines. En effet, la suite de l'introduction de l'article tente d'asseoir davantage la légitimité de l'IC en

253 Le Congrès constitue le lectorat dédié des rapports de l'OTA durant son existence, de 1972 à 1995 : http://ota.fas.org/technology_assessment_and_congress/

254 « *We present the beginnings of a more systematic analysis and urge a balanced research program on geoengineering* ». Le terme « *balanced* », dans le contexte de l'article, pose un problème d'interprétation. Les auteurs en appellent probablement à une recherche où toutes les options d'IC doivent être analysées de façon systématique et envisagées de façon « équilibrée » les unes par rapport aux autres. Cela peut également signifier que la géo-ingénierie doit être étudiée de façon équilibrée par rapport aux autres solutions de lutte contre le changement climatique. Les auteurs ne nuancent pas leur propos sur cette notion d'équilibre du programme de recherche souhaité, mais nous supposons qu'il s'agit là d'un double sens. Keith et Dowlatabadi reprochent aux rapports de l'OTA et de la NAS de ne pas considérer toutes les options d'IC et, dans le même mouvement, de ne pas considérer l'intervention climatique sur un pied d'égalité avec les solutions de diminution des émissions de GES et d'adaptation au changement climatique.

255 Nous retrouvons le rapport rédigé par MacCracken en 1991 dans la bibliographie de David Keith, mais seulement à partir de 2000 (Keith, 2000).

l'inscrivant aux racines des sciences du climat, avec la brève évocation de la figure de Svante Arrhenius comme précurseur[256]. En situant l'idée d'intervention climatique comme émergeant au même moment et de la même source que la compréhension du mécanisme d'effet de serre, Keith tente de sceller les trajectoires de la géo-ingénierie et des sciences climatiques comme relevant de la même histoire scientifique, ce qui rendrait *de facto* l'IC incontournable à l'évocation du problème du changement climatique. En 1992, ces références historiques font simplement office d'anecdotes dans l'article, le nom d'Arrhenius étant mobilisé comme argument d'autorité scientifique, étranger aux enjeux politiques contemporains. Cette stratégie d'instrumentalisation de l'histoire de la discipline fera l'objet de développements ultérieurs dans les publications de Keith (2000).

5.2.1.2 Incertitude, risques et scénario du désespoir

Les auteurs s'engagent dans la construction d'une cause par le discours expert et revendiquent une certaine impartialité, répondant aux normes qui régissent la production de discours sur la scène d'énonciation scientifique et se conformant aux exigences liées au statut d' « hommes de science » dans le même mouvement (Maingueneau, 2014 : 125). Toutefois, des éléments dans ce discours scientifique trahissent leur positionnement marqué en faveur de l'appréhension du changement climatique à l'aune interventionniste. Tout d'abord, le caractère expert de leurs discours est mobilisé, de façon implicite, comme une gageure de leur objectivité. Ils n'ont alors encore jamais publié sur ce sujet. Keith et Dowlatabadi s'affirment détachés de tout parti pris avant de plaider pour la création d'un programme de recherche dédié à l'IC, exprimant en une phrase la contradiction sous-jacente entre leurs intentions et le ton neutre et désintéressé qu'ils souhaitent afficher dans l'article :

> « Nous ne préconisons pas la géo-ingénierie, *mais* nous avançons ces justifications pour une évaluation plus systématique des options de géo-ingénierie »[257] (Keith & Dowlatabadi, 1992 : 289 ; nous soulignons).

256 Arrhenius (1859-1927), chimiste suédois, est très souvent présenté comme le premier savant à avoir identifié le lien entre l'augmentation de CO_2 atmosphérique et la hausse des températures à la surface terrestre, par effet de serre. Les auteurs de l'article « détournent » légèrement son statut de précurseur en matière de compréhension des mécanismes à l'origine du réchauffement climatique pour affirmer son intuition précoce de manipulation volontaire du climat global.

257 « *We do not advocate geoengineering, but we offer these justifications for a more systematic evaluation of geoengineering options* ».

Les justifications avancées par les auteurs avant de développer l'aspect central de leur article, à savoir une discussion des différentes technologies d'IC considérées à cette époque, sortent de leurs domaines de recherche habituels car elles n'ont pas de rapports avec les sciences physiques ou l'ingénierie : les auteurs évoquent les effets futurs « catastrophiques » ou « pires que prévu » du changement climatique (*ibid.*) et contribuent ainsi à une rhétorique de la peur et de la catastrophe climatique à venir au sein du discours scientifique (Dörries, 2010 : 888-889). Même si ces termes alarmistes ne sont que simplement évoqués, ils sont centraux dans la justification en faveur de l'IC proposée par les deux chercheurs.

L'expression de la crainte de la catastrophe climatique s'appuie à la fois sur les incertitudes scientifiques pesant sur les prévisions du futur climatique et sur des questions géo-politiques et politiques, qui échappent aux domaines de compétence initiaux des auteurs. Ceux-ci expriment leur scepticisme quant à l'efficacité des négociations internationales en matière de réduction des émissions de GES, attitude présentée comme une « raison pragmatique » d'approfondir les recherches en géo-ingénierie (Keith & Dowlatabadi, 1992 : 289) : afin de pouvoir considérer sereinement des solutions plus « modérées » que la géo-ingénierie, qui s'avéreront peut-être « inadéquates » face aux effets catastrophiques du changement climatique, il est indispensable d'avoir une « stratégie de repli »[258] (*ibid.* : 290). Cette métaphore s'apparente à celle du « Plan B », plus présente par la suite pour désigner l'IC[259], dans des textes issus de revues à comité de lecture comme dans des supports de médiation scientifique. Elle s'appuie entièrement sur la mobilisation de l'argument du « scénario du pire » ou « scénario du désespoir » (Bourg & Hess, 2010 : 303-304), qui renvoie à une évolution apocalyptique du climat, en des termes acceptables dans un registre scientifique et propices à considérer des technologies drastiques d'IC. La métaphore du « Plan B » et de la « stratégie de repli » mérite une analyse plus systématique tant elle est partagée parmi des émetteurs valorisant l'IC : elle pourrait être un indicateur d'une identité collective (Koller, 2009), à défaut de pouvoir observer une communauté scientifique constituée spécifiquement autour de l'objet IC, encore faiblement institutionnalisé.

258 « *fallback strategy* ».

259 À notre connaissance, le terme « Plan B » ou « *escape route* » pour désigner l'IC vont être énormément repris dans différents discours (articles scientifiques mais également presse destinée à une plus large diffusion) suite à un article paru en 2006, écrit par le lauréat du Prix Nobel de chimie Paul J. Crutzen. La renommée de l'auteur a garanti à l'IC une visibilité plus importante sur la scène scientifique et a contribué à sa légitimité en tant que piste à explorer dans le cadre de la gouvernance du changement climatique.

S'ensuit une présentation comparative de différents scénarios d'IC, dans laquelle les auteurs favorisent une approche coûts/bénéfices, faisant de l'argument économique le point le plus important dans l'évaluation de chaque technologie présentée, outre la question de la faisabilité technique. Paradoxalement, les auteurs reprochent aux rapports de l'OTA et de la NAS de ne mener qu'une discussion superficielle circonscrite à ces mêmes aspects, tenant à distance les enjeux politiques et éthiques soulevés par le recours à l'IC (Keith & Dowlatabadi, 1992 : 289).

5.2.1.3 Présentation des risques de l'intervention climatique : autant de pistes de recherches

Si les effets catastrophiques du changement climatique et de l'inaction politique sont bien mentionnés au début de l'article, les effets négatifs que pourrait avoir une ingénierie climatique globale font l'objet de peu de développements, voire sont soumis à une euphémisation *via* une présentation résumée sous la forme de tableau. Dans celui-ci, l'afforestation à grande échelle, que nous prendrons ici comme exemple parmi les différentes options discutées, présente des risques « très faibles, mais l'épuisement des sols et d'autres effets pourraient être importants à long terme »[260] (*ibid.* : 290). Cette assertion comporte une tension entre risques très faibles sur le court terme et effets très importants sur le long terme, mais la façon dont cette contradiction est exprimée semble trahir la prise de position des auteurs, tout particulièrement en matière de projection temporelle. Keith et Dowlatabadi font le choix de souligner les faibles risques en les plaçant au-devant des aspects négatifs, potentiellement catastrophiques à l'aune d'une temporalité plus importante. De façon surprenante, le paragraphe rédigé de l'article traitant de l'afforestation est davantage négatif et prudent vis-à-vis de cette piste d'IC. La représentation sous forme de tableau[261], lacunaire, en vient à constituer une euphémisation du propos développé par les auteurs dans le texte, car les effets problématiques de l'afforestation paraissent davantage inquiétants, une fois explicités :

> « Afin de capturer le CO_2 de manière continue […], il faudrait disposer des arbres sans que leur carbone ne puisse revenir à l'atmosphère, nécessitant ainsi le retrait de leurs nutriments des sols. Une fertilisation intensive serait requise et sa production pourrait

260 « *Very low, but loss of key nutrients from soils and other effects could be significant in the long term* ».
261 L'article de Keith et Dowlatabadi (1992), avec le tableau que nous mentionnons, est disponible dans les annexes.

> être coûteuse. Un problème central, qui a été ignoré jusqu'à présent, relève de l'effet à long terme d'une telle exploitation arboricole sur les sols. Puisqu'on peut avancer que la dégradation des sols est un problème plus grave que le changement climatique induit par le CO_2, il s'agit d'un défaut critique de la sylviculture intensive à des fins de séquestration du carbone »[262] (*ibid.* : 191).

Ces développements dans le corps du texte permettent aux auteurs d'être davantage précis que dans la représentation schématique que constitue un tableau-bilan. De plus, les auteurs s'attachent à souligner, par la mention des risques à long terme, l'existence d'une piste de recherche encore inexplorée (« Un problème central, qui a été ignoré jusqu'à présent... »), bien qu'ils soulignent également que l'afforestation est la piste d'IC la plus traitée dans la littérature en 1992. Dans un effort prospectif, les auteurs montrent qu'ils ont consulté la littérature scientifique sur le sujet, suffisamment pour dégager des pistes d'approfondissement : rappelons qu'ils ne font alors pas partie de programmes de recherches au sujet de l'IC et qu'ils ne sont pas particulièrement connus dans leur champ, le seul moyen de se positionner stratégiquement sur ce sujet passe par la production de ce type d'article.

Le texte rédigé exprime une position plus nuancée des auteurs, comparativement aux informations données sous forme de tableau, en fonction de la technologie d'IC considérée : Keith et Dowlatabadi proposent un tri parmi l'ensemble des scenarii envisagés, ce qui dénote d'une volonté d'isoler les pistes de recherche plus prometteuses que d'autres, selon leur appréciation, et de se projeter vers de futurs programmes de recherche. Leur discours esquisse une circonscription du champ des possibles, tout en prétextant de la nécessité de traiter toutes les technologies envisageables de manière exhaustive.

En ce qui concerne les effets secondaires positifs de certaines technologies de modification du climat, ils sont soulignés, s'il y a lieu, en terme d'augmentation de la productivité : par exemple, la fertilisation des océans (par injection de fer ou de phosphate) profiterait au secteur de la pêche (*ibid.* : 290-291). L'exploration d'aspects économiques dans une publication dédiée aux géosciences peut paraître surprenante. Il s'agit d'une démonstration de l'aspect complet de l'expertise auto-revendiquée par les auteurs et d'une anticipation de

262 « *In order to remove* CO_2 *continuously […], it would be necessary to dispose of the trees so that their carbon could not return to the atmosphere, thus necessitating the removal of tree nutrients from the soil. Intensive fertilization would be required, and its production could be costly. A key problem, so far ignored, is the long-term effect of such tree farming on soils. Since it may be argued that soil degradation is a more serious problem than* CO_2*-induced climate change, this is a critical shortcoming of intensive sylviculture for carbon sequestration* ».

ce qui est tenu pour important dans les arènes décisionnelles. En ce qui concerne l'inscription dans le temps, les auteurs proposent un cadrage à court terme, ce qui correspond bien davantage aux temporalités politiques que géologiques (Dörries, 2015 : 22-36). Ce cadrage temporel du futur climatique, ainsi que de l'IC et de ses risques, sera repris par Keith dans ses futures communications sur le sujet, dans la continuité de l'article de 1992.

5.2.1.4 Faire reconnaître l'ingénierie climatique et se faire reconnaître dans le champ scientifique

Dès sa première participation à un article scientifique proposant une vue d'ensemble des enjeux liés à l'IC, Keith travaille à la construction d'une représentation de la réalité dans laquelle l'intervention climatique trouve sa place : par cet aspect, l'expert scientifique situe déjà son discours dans des enjeux de construction d'un référentiel de politique publique. La réalité sélectionnée par le discours scientifique serait ainsi adaptée tant à la définition du changement climatique qu'aux conséquences et aux solutions que les auteurs de l'article jugent envisageables (Comby, 2015 : 99 ; Muller, 2015 : 51-54). Keith contribue à la construction d'un *cadrage* du problème climatique (Boykoff, 2011 : 5-6), *via* une scène à la marge de publications massivement diffusées, mais bénéficiant d'une assise institutionnelle au sein du champ spécialisé des sciences de la Terre. Le journal *Eos* est une revue à comité de lecture, tenue par des scientifiques du domaine qui s'adressent surtout à leurs pairs, au même titre que les autres journaux appartenant aux *AGU Publications*[263]. Si le discours de Keith et Dowlatabadi reste confiné à un domaine spécialisé et donc circonscrit, son support lui confère néanmoins une large visibilité auprès des chercheurs en géosciences et un solide capital en matière de légitimité. Les auteurs identifient un premier public destinataire de leur discours et intéressé à coup sûr, puisque connaissant déjà le terme « *geoengineering* »[264].

263 https://eos.org/ , https://publications.agu.org/journals/ , https://about.agu.org/our-history/, consultés le 23/01/2018 : l'*American Geophysical Union* (AGU) est une institution scientifique (au statut d'association) fondée en 1919. Elle partage un lien historique fort et une importante proximité avec le *National Research Council* (NRC) et la *National Academy of Sciences* (NAS). Avec un ancrage aussi solide en terme institutionnel, nous pouvons supposer que ses publications bénéficient d'une grande visibilité dans le champ des sciences de la Terre et de l'espace, que ce soit parmi les chercheurs américains ou internationaux.

264 Le terme renvoie initialement à un domaine à la croisée des géosciences et des sciences de l'ingénieur, dans le cadre d'efforts d'aménagement de territoires. Les premières parutions en faisant mention datent de la fin des années 1950.

Bien que ce ne soit pas l'unique caractéristique du texte scientifique, rappelons que l'écriture d'un article scientifique est un exercice de persuasion (Vinck, 2007 : 224-229), dans lequel les auteurs revendiquent généralement une « intention de connaissance explicite » et cherchent à faire reconnaître cette connaissance comme nouvelle par une communauté, qui constitue le lectorat de « l'espace de publication identifiable comme "scientifique" » (Berthelot, 2003 : 32-33). L'article analysé ne recoupe toutefois pas l'ensemble des propriétés listées par Jean-Michel Berthelot pour définir ce qui fait un texte scientifique, car il ne s'agit pas de présenter des données nouvelles à des collègues spécialistes, mais de faire le point sur l'état d'avancement des savoirs dans un domaine et tout particulièrement d'illustrer les défis à relever dans celui-ci. L'enjeu rhétorique est ici de partager ce point de vue avec la communauté scientifique et que des pairs adhèrent à la plaidoirie pour le développement des recherches en IC. En prenant la géo-ingénierie pour objet, les auteurs choisissent de proposer un cadre, une définition et des limites à une cause qui reste encore à construire en regard du problème climatique. Ils intègrent des éléments habituellement réservés à des domaines de sciences sociales et politiques, et tentent de faire valoir leur expertise sur l'ensemble des enjeux soulevés par l'IC. Comme s'ils anticipaient déjà sur une éventuelle future adresse à des décideurs, ils assument une posture d'experts dans des domaines de compétence multiples, ce qui est souvent attendu par la société et le politique de la part de chercheurs amenés à se prononcer sur des sujets techniques ou scientifiques faisant débat (Roqueplo, 1997 : 35-37), bien qu’un domaine d’expertise scientifique soit restreint et fluctuant selon l’évolution continuelle des connaissances (Aykut & Dahan, 2015 : 125 ; Chateauraynaud, 2011a : 249 ; Claveau & Prud’homme, 2018 : 13-14).

Dans le même mouvement, ce discours expert clamant sa complétude et son approche systématique s'efforce de rendre l'IC pertinente, légitime et donc acceptable dans le cadre du changement climatique. À travers cette dynamique, les acteurs s'engagent dans une activité de construction de double légitimation : la leur en tant qu'experts et celle de la géo-ingénierie en tant qu'objet de recherche et solution politique digne d'intérêt. Les trajectoires de l'acteur / expert et de la cause que constitue l'IC sont désormais interdépendantes.

5.2.2 Une expertise en rupture explicite avec le registre militant

De 1992 à 2000, David Keith entame une spécialisation sur les questions de recours à l'ingénierie climatique, en écrivant ou co-écrivant cinq articles scientifiques sur la question, en parallèle de publications de ses recherches portant sur le comportement de la vapeur d'eau et les échanges entre stratosphère et troposphère, qui l'inscrivent comme chercheur en sciences du climat[265]. Après l'article de 1992, les publications de Keith spécifiquement dédiées à l'IC reprennent en 1998, entre autres avec deux publications co-écrites avec Edward Parson dans les revues *Science* et *American Scientist*[266], deux supports bénéficiant d'audiences particulièrement larges dans le monde scientifique et servant très fréquemment de plateformes vers les arènes médiatiques non spécialisées. Ce mouvement d'ouverture vers des audiences plus larges est également un moment de définition et de cadrage plus étroits de la cause, qu'il s'agit de présenter comme digne d'intérêt et de développement scientifique : ces deux articles traitent d'un type de solution particulier dans le large spectre de l'IC, la « gestion du carbone »[267], qui consiste en différentes approches technologiques de capture et de stockage du dioxyde de carbone. Les auteurs plébiscitent les aspects prometteurs de la gestion du carbone et déplorent le manque d'intérêt accordé à ces techniques dans le cadre de la gouvernance climatique, selon un schéma argumentatif proche de l'article de 1992.

5.2.2.1 Tentative d'évitement de la controverse : récuser la catégorie « géo-ingénierie » pour les méthodes de capture du carbone en air ambiant

Les articles de Parson et Keith (Parson & Keith, 1998 ; Keith & Parson, 2000), cependant, diffèrent du premier article (Keith & Dowlatabadi, 1992) sur un point important : en ne se focalisant que sur un type particulier d'IC, les auteurs affirment que la gestion du carbone

265 Tant en terme de forme que de contenu, ces textes sont plus techniques et présentent des données quantitatives, contrairement à ses écrits sur l'IC, davantage politisés et présentant une structure faite de plus de paragraphes rédigés.

266 Ces deux articles, parus en 1998 et 2000, sont co-écrits avec Edward A. Parson, alors jeune docteur en droit de l'environnement et politiste : https://law.ucla.edu/faculty/faculty-profiles/edward-a-parson/ consulté le 30/03/2018. Lors de ses premières publications rassemblant différentes approches disciplinaires, David Keith s'entoure encore de collègues attestant de l'aspect interdisciplinaire du discours. Ce ne sera plus systématiquement le cas à partir de la décennie 2000.

267 « *Carbon management* ».

échappe à la catégorisation large du *geoengineering* tout en reconnaissant aux deux catégories une certaine ressemblance. Avec ces articles parus dans *Science* et *Scientific American*, qui constituent des scènes élargies en terme de visibilité pour le sujet traité comme pour les auteurs, ces derniers construisent par leur discours une distinction stratégique entre gestion du carbone, atténuation des GES et géo-ingénierie :

> « Cette ambiguïté et la caractérisation de [la gestion du carbone] comme une technologie "à la sortie du tuyau" laissent présager d'une controverse intense [...] *quant à l'ampleur appropriée d'une intervention humaine intentionnelle* sur les systèmes globaux »[268] (Parson & Keith, 1998 : 1054).

Dans l'article précédent (Keith & Dowlatabadi, 1992), l'atténuation était déjà indiquée comme solution privilégiée dans les mesures d'action publique envisagées au niveau international et son efficacité était remise en doute, en particulier si elle était envisagée seule. Il s'agit donc de montrer que la gestion du carbone n'est pas une mesure d'atténuation « conventionnelle », ce qui est une façon de signaler au lecteur qu'elle pourrait s'avérer efficace, tout en s'inscrivant dans la catégorie rassurante, car préférentiellement mentionnée dans les discours politiques et médiatiques, des mesures d'atténuation (Comby, 2015 : 140-142). L'article précédent abordait simplement la question de la « relation entre géo-ingénierie et atténuation » (Keith & Dowlatabadi, 1992), le discours y impliquait une distinction entre ces deux grandes catégories de mesures contre les effets du changement climatique et la gestion du carbone était alors classée dans la vaste catégorie de la géo-ingénierie. Si l'affirmation de l'efficacité supposée des technologies mentionnées, en rupture avec les solutions « conventionnelles », est toujours présente, l'argument subit une transformation à partir de 1998 : les auteurs affirment alors une scission avec le domaine de la géo-ingénierie. L'appellation apparaît manifestement à Parson et Keith comme connotée de façon péjorative, et c'est probablement la raison pour laquelle ils cherchent à s'en démarquer.

268 « *This ambiguity and CM's character as an "end-of-pipe" technology foretell intense and proper controversy* over the appropriate extent of intentional human intervention *in global systems* ».

5.2.2.2 Stratégie de démarcation politique : les « environnementalistes » du côté de l'opposition irrationnelle au progrès

Dans l'article paru en 2000 dans *Scientific American*, les auteurs explicitent les enjeux de perception politique liés à la capture du carbone, vue comme moyen de maintenir l'exploitation des énergies fossiles :

> « Peut-être est-il encore plus déconcertant pour les environnementalistes […] que la gestion du carbone entre en conflit avec une croyance profondément enracinée selon laquelle une dépendance continue aux énergies fossiles est un problème intrinsèque, face auquel la seule solution acceptable est l'énergie renouvelable. La gestion du carbone a été d'abord proposée sous le nom de "géo-ingénierie", un label qu'elle partage à présent avec les propositions d'ingénierie du climat global, par exemple en injectant des aérosols dans la stratosphère […]. Beaucoup d'environnementalistes éprouvent un certain dégoût pour les solutions [miracles] techniques à grande échelle, avançant qu'il serait mieux d'employer des sources d'énergie qui ne nécessitent pas des efforts de nettoyage aussi massifs »[269] (Keith & Parson, 2000 : 79).

La crainte que la proposition de techniques de géo-ingénierie entraîne une absence complète de changement dans les politiques énergétiques est laissée aux « environnementalistes », catégorie aux contours flous qui ne fait l'objet d'aucune spécification dans l'article, si ce n'est qu'elle ne semble juger comme « acceptables » uniquement les énergies renouvelables. Les « environnementalistes » sont simplement relégués au rôle de militants, ce qui sert à disqualifier leurs opinions et, par extension, les énergies renouvelables face à la capture et au stockage du carbone comme solution pertinente. Les auteurs leur associent le champ lexical du dogme et des sentiments (« *skeptical* », « *deeply rooted belief* », « *distaste* »), mis en opposition dans le discours avec le côté des « chercheurs » et « experts », garants d'objectivité scientifique. Il est évident que les auteurs se situent dans cette deuxième catégorie et affirment de la sorte une

269 « *Perhaps even more disconcerting for environementalists, though, is that carbon management collides with a deeply rooted belief that continued dependance on fossil fuels is an intrinsic problem, for which the only acceptable solution is renewable energy. Carbon management was first proposed as "geoengineering", a label it now shares with proposals to engineer the global climate, for example, by injecting aerosols into the stratosphere (…). Many environmentalists hold a reasonable distaste for large-scale technical fixes, arguing that it would be better to use energy sources that do not require such massive clean-up efforts* ».

distance avec toute prise de position militante, qui semble entraîner une simplification irraisonnée des enjeux énergétiques.

Dans la mise en scène de l'opposition binaire entre la figure de l'expert scientifique et celle du militant environnementaliste, Keith donne à lire l'affirmation de son *éthos* (Amossy, 2014) : il souligne son image de soi en tant qu'expert scientifique, définie par son éloignement de toute idéologie, ce qui est renforcé par le type de discours, régi par les normes de l'écriture scientifique. Ces dernières correspondent davantage à des normes et valeurs qui constituent l'*ethos* scientifique tel qu'il est décrit dans les travaux de Robert Merton (Merton, 2008 ; Vinck, 2007 : 37-39). Il nous apparaît important de préciser l'utilisation que nous faisons ici du concept d'*éthos*, distinct de l'utilisation qui en est faite en sociologie institutionnelle des sciences, ce qui n'empêche toutefois pas un dialogue entre différentes façons de mobiliser ce concept. L'*éthos* qui nous intéresse particulièrement ici est un objet analysé en sciences du langage et analyse du discours : il s'agit des caractéristiques que l'énonciateur montre à son auditoire, l'image qu'il donne de lui-même dans et par son discours, oral ou écrit (Amossy, 2014, 2016 : 82-85 ; Maingueneau, 2016 : 94-96). Dans le cadre d'articles scientifiques, l'enjeu pour l'auteur de l'article est de donner à voir son *éthos* personnel et professionnel comme légitime et digne d'inscription dans le système de normes plus larges inhérent au champ scientifique. Cet aspect plus englobant recoupe l'interprétation mertonienne de l'*éthos* scientifique, qui sert alors de cadre, voire de contrainte, au discours de chaque locuteur souhaitant s'inscrire dans le champ scientifique. Nous pouvons esquisser une mise en correspondance entre ces deux *éthos*, caractéristiques, chacun à des échelles différentes (individuelle et collective), de l'énonciation scientifique et entretenant une relation d'interdépendance.

En se conformant à certaines normes énonciatives, les auteurs s'effacent dans le texte scientifique, au ton impersonnel et au vocabulaire parfois aride, et assument un rôle figé par la forme écrite et l'absence d'interaction directe avec le public à convaincre. Il s'agit néanmoins d'une construction d'identité en situation dynamique (Amossy, 2014 : 16), car l'*éthos* personnel est tant une motivation au fondement de l'écriture de l'article qu'une scène qui se rejoue à chaque lecture. Le discours de Keith et de ses collaborateurs, bien que se trouvant sur support écrit, constitue une énonciation en fonction d'une autre scène d'énonciation, celle composée par les destinataires de ce discours (Maingueneau, 2014 : 20-

21). Ces allocutaires ne sont pas à considérer comme passifs puisque les locuteurs leur assignent le rôle d'interpréter les deux aspects qui constituent leur *éthos* : leur légitimité (*nous avons le droit de parler de ce sujet*) et leur crédibilité (*ce que nous disons peut être cru*) (Campion, 2016 : 163). La publication répétée de plusieurs articles sur la géo-ingénierie dans des revues à comité de lecture assure à la fois une légitimation et une stabilisation du rôle d'expert dans le temps (renforcement de la *légitimité* des auteurs). Les textes de ces articles, en plus de relever du genre scientifique dans la forme (présentation des affiliations universitaires des auteurs, énumération d'arguments techniques, utilisation de tableaux et de graphiques …), contiennent des références explicites à la sphère militante « environnementaliste », servant de contrepoint aux attitudes expertes présentes dans le discours (stratégie de renforcement de la *crédibilité* des auteurs) : la mobilisation d'attitudes exagérées, attribuées à un adversaire de l'argumentation défendue par les auteurs, relève de la stratégie rhétorique de l'épouvantail ou « homme de paille » en rhétorique, représentation affaiblie de l'adversaire et de ses arguments, dès lors plus facile à vaincre.

Avec des supports de publication comme *Science* et *Scientific American*, le lectorat destinataire est élargi au-delà d'un public strictement composé de pairs, ce qui renforce la visibilité et la portée de la valorisation scientifique de l'IC et participe à l'association de David Keith à une figure experte légitime et crédible auprès de différents mondes sociaux. Ces écrits précoces de Keith sur l'IC donnent également à voir un processus courant dans la construction de l'expertise, qui consiste dans le même mouvement en une mise à distance du politique (auquel le militantisme environnemental est assimilé) et en l'affirmation d'une autorité scientifique (Joly, 2012 : 23). Il s'agit là de la mise en scène de l'*éthos* expert valorisé depuis le XIXe siècle, « celui d'une compétence technique libérée de tout sentiment subjectif » (Giry & Landry, 2018 : 48), et donc d'une représentation largement acceptée et répandue, dont l'autorité est reconnue sans difficulté particulière. Nous verrons toutefois que la multiplicité des rôles sociaux embrassés par Keith dans la suite de sa carrière le pousse à sans cesse renouveler cette affirmation de purification du politique et du militantisme sur son expertise.

5.2.3 Investissement de pistes de développement multiples : entrepreneuriat et interdisciplinarité

5.2.3.1 Identification d'opportunités commerciales : de la publication scientifique à la création d'une entreprise

En rupture avec les arguments pessimistes et les passions des militants environnementalistes, Keith et Parson affirment que les possibilités économiques et commerciales offertes par le développement des techniques de capture et séquestration du carbone présenteraient le bénéfice d'inciter les industries et nations à investir dans une stratégie d'atténuation de leurs émissions, contrairement aux politiques d'atténuation régulationnistes, orientées vers une diminution progressive du recours aux énergies fossiles. L'objet de leur discours se distingue donc par son efficacité supérieure pour lutter contre les effets du réchauffement climatique, sans empêcher le développement économique des industries dépendantes des énergies fossiles. Rappelons que le texte de 1998 paru dans *Science*, écrit par les mêmes auteurs, s'intitulait « Les énergies fossiles sans les émissions de CO_2 »[270] (Parson & Keith, 1998), une promesse technoscientifique affirmant leur adhésion au maintien du scénario *business as usual*. Keith opère un choix en ce qui concerne l'orientation de son discours, il propose une parole experte à destination des investisseurs et des réseaux de décision politique en place, en plaidant pour une proposition technologique qui permettrait au monde de ne pas changer d'ordre économique et politique.

Si l'article écrit par Keith et Parson en 2000 évoque bien un maintien du marché des énergies fossiles, les auteurs s'efforcent d'appuyer leur argumentation sur l'ouverture de nouvelles possibilités, grâce au développement de

> « nouveaux marchés […] autour de la gestion du carbone, qui rendraient [les industries et nations dépendantes du pétrole] davantage volontaires pour tolérer les mesures de réductions importantes des émissions atmosphériques »[271] (Keith & Parson, 2000 : 79).

Ces publications semblent anticiper une stratégie commerciale réalisée par Keith ultérieurement dans le domaine de l'entrepreneuriat, avec le développement d'une offre de

270 « *Fossil Fuels Without CO_2 Emissions* ».

271 « *… existing fossil-fuel-dependant industries and nations may continue to operate profitably both in present energy markets and in new markets that develop around carbon management, making them more willing to tolerate policies that pursue substantial reduction of atmospheric emissions* ».

solutions en capture du carbone. Dans ce cadre, le discours commercial que l'on peut trouver sur le site de l'entreprise conserve le même argumentaire que celui développé une décennie plus tôt, mais en étant tourné très explicitement vers une potentielle clientèle. Dès 2009, avec la création de l'entreprise *Carbon Engineering*, dont le but est initialement de « développer et commercialiser une technologie qui capture le CO_2 directement hors de l'atmosphère à l'échelle de la mégatonne »[272], Keith incarne un expert transdisciplinaire, passionné de nature dans son temps libre, finalement devenu entrepreneur (bien qu'il ne soit jamais désigné comme tel) dans le domaine de la capture du dioxyde de carbone en air ambiant :

> « Alpiniste passionné, fervent explorateur de l'Arctique et fils de biologiste de la faune sauvage ; avec une formation transdisciplinaire en physique expérimentale, ingénierie des matériaux et politique publique, les vues de David sur le changement climatique lui viennent d'un large éventail d'expériences et de perspectives »[273].

Keith est désigné comme proche de la nature et adepte de pratiques même assez extrêmes en milieu naturel, mais ses pratiques sont situées dans son temps libre ou dans ses relations familiales et viennent nourrir une passion circonscrite à sa vie privée, non un engagement environnementaliste public[274] ; l'enjeu de maintenir à distance le registre militant perdure. Représenté comme visionnaire dans le texte de présentation de l'entreprise, ses motivations ne sont pas ancrées dans un registre militant, également tenu à distance par le champ lexical de l'ingénierie et de l'invention, du *design* et des recherches académiques. Sur le site de son entreprise *Carbon Engineering*, le dispositif de capture de dioxyde de carbone « *Direct Air Capture* » est présenté comme « un outil additionnel aux réductions des émissions [de GES] »[275], ce qui le situe dans le domaine de l'atténuation et non de l'intervention de manière spécifique. Dans la continuité de ses discours émis une dizaine d'années plus tôt, il

272 « *to develop and commercialize a technology that captures CO_2 directly out of the atmosphere at megaton-scale* » : https://carbonengineering.com/our-story/ consulté le 19/08/2021.

273 « *An avid mountaineer, passionate Arctic explorer, and son of a wildlife biologist; with a cross-disciplinary background in experimental physics, hardware engineering, and public policy, David's views on climate change came from a vast range of experiences and perspectives* » : https://carbonengineering.com/our-story/ consulté le 19/08/2021.

274 La figure d'explorateur amoureux de la nature et en particulier du Grand Nord est récurrente dans la présentation de soi que Keith propose dans les discours médiatiques et de communication scientifique à partir de la deuxième moitié de la décennie 2000 (Bergman, 2006 ; Keith, 2007, 2015 : 14, 126 ; Morton, 2009), alors qu'il s'engage dans une activité de communication destinés à des publics hors champ académique. Elle vient alors systématiquement servir de préambule à ses recherches sur l'IC, permettant la modération d'un autre trait personnel mis alors en valeur, celui de technophile et bricoleur.

275 « *an additional tool to emissions reductions* » : https://carbonengineering.com/our-story/ consulté le 19/08/2021.

n'est nullement question de géo-ingénierie, un terme absent du site de *Carbon Engineering* : les méthodes de capture du carbone en air ambiant, si elles relèvent bien de l'ingénierie, ne relèvent alors pas de la géo-ingénierie.

Les discours scientifiques émis initialement sur la capture et le stockage du carbone ont nourri une stratégie marketing, libérée des connotations impopulaires de « *geoengineering* ». L'adresse aux potentiels clients est désormais directe, *Carbon Engineering* rendant opérationnelle sur le plan commercial la promesse de réduction des émissions de dioxyde de carbone formulée par Keith et Parson en 1998 et 2000 : la section « *Work with us* » présente les différentes offres technologiques à l'« entreprise, gouvernement ou institution avançant vers des émissions réduites, neutres, ou même négatives »[276]. Une fois son entreprise créée, Keith fera évoluer son discours au sujet de ses rôles d'expert et d'entrepreneur, afin d'affirmer l'absence de conflits d'intérêts dans ses prises de position en tant qu'expert et chercheur. Keith sélectionne toutefois le statut social qu'il perçoit comme porteur d'un surcroît d'autorité et de légitimité : son CV académique ordonne ses différentes activités professionnelles selon qu'il apporte son expertise à des institutions en tant que consultant, ses différentes publications scientifiques et les postes et responsabilités académique qu'il occupe au fil du temps. De manière significative, ses activités au sein de *Carbon Engineering* sont mentionnées à deux reprises, dans les catégories « thématiques de recherches » et « postes académiques »[277]. Bien que Keith ne se cache pas d'être fondateur de l'entreprise, cette inscription délibérée des éléments de sa carrière entrepreneuriale dans le cadre académique de ses activités de recherche nous indique un choix de priorisation de la figure du scientifique et expert par rapport à celle de l'entrepreneur, laissée dans l'ombre par l'organisation du CV. Outre une stratégie de présentation de soi mise en place par Keith à destination de ses pairs et d'acteurs extérieurs au champ académique, cette présentation des éléments de sa carrière s'inscrit dans l'évolution culturelle et politique d'après-guerre, marquée par un rapprochement des mondes académique et industriel et l'avènement de la « R&D » (recherche et développement) comme pratique scientifique hybride à part entière (Shapin, 2015 : 36-37) et particulièrement valorisée aux États-Unis depuis les années 1970 (Briday & Dutreuil,

276 « *business, government or institution working towards reduced, net zero, or even negative emissions* », https://carbonengineering.com/work-with-us/ consulté le 20/08/2021.

277 Le CV académique est disponible *via* la page de son profil à l'université de Harvard, ou directement au lien suivant : https://hwpi.harvard.edu/files/tkg/files/dwk_cv.pdf consulté le 07/09/2021. Il est également disponible dans les annexes du présent ouvrage.

2019 : 37). Cette vaste catégorie génère l'absence de frontière nette entre les activités de recherches et d'entrepreneuriat industriel de l'acteur, tendant vers une représentation totale de son activité dans une seule et même forme d'expertise extrêmement complète sur l'IC et les politiques du climat, sans rendre particulièrement visible la question des intérêts pécuniaires à la généralisation des technologies développées.

5.2.3.2 Une expertise complète en sciences de l'environnement : mobilisation stratégique de l'interdisciplinarité

Au milieu des années 1990, David Keith émet des textes exclusivement consacrées à l'articulation entre parole experte, incertitude scientifique et gouvernance climatique (Keith, 1994, 1996 ; Morgan & Keith, 1995) sans aborder explicitement la question de l'IC dans ceux-ci. Ces articles paraissent dans des revues scientifiques interdisciplinaires dédiées à l'étude des changements environnementaux, qui constituent des arènes élargies rassemblant des spécialistes de domaines divers. La même stratégie de publicisation est employée pour les articles traitant de l'IC, qui assument un ton et un contenu plus qualitatifs et personnels, contrastant avec les résultats quantitatifs discutés dans les articles collectifs de recherche en sciences physiques et atmosphériques. Keith se construit une expertise autre que technique sur les changements climatiques pour s'aventurer sur le terrain des sciences politiques. Ce renouvellement de ses compétences dans une voie transdisciplinaire crée un ensemble cohérent qui ne se limite pas à des discours traitant du recours à l'IC et constitue la légitimation d'une expertise « complète » sur les questions en rapport avec la gouvernance climatique, ce qui avait déjà été esquissé dans le premier article consacré à l'IC en 1992.

L'élargissement de sa focale disciplinaire permet à Keith de se positionner en tant qu'expert de l'expertise climatique elle-même[278] (Keith, 1996). Cet investissement dans la construction d'une nouvelle carrière est efficace pour l'acteur car elle résulte en un mouvement de reconnaissance et de professionnalisation : dans les années 2000, il participe en tant qu'expert scientifique à des rapports à destination des décideurs (GIEC, *Royal Society*, programmes de recherche des gouvernements canadien et états-unien…) et occupe, depuis 2011, un poste de *Professor of Public Policy* à l'Université de Harvard, bien qu'il ne

278 Keith défend une vision quantitative idéale de l'expertise climatique, efficace et facile d'appropriation pour les audiences des rapports d'expertise : rassembler un échantillon représentatif d'experts sur l'évolution climatique puis obtenir des réponses issues d'un calcul statistique.

détienne aucun diplôme dans ce domaine. En parallèle, Keith y est également rattaché au département d'ingénierie et sciences appliquées, afin de conduire ses recherches. Il s'est engagé, par l'émission de discours successifs sur l'IC et la gouvernance climatique, dans la construction de son objet d'expertise. Il s'avère que cette production discursive, débutée en 1992 et poursuivie depuis de façon de plus en plus intensive, exerce un rôle performatif sur l'institution, que ce soit en terme de postes académiques occupés par l'acteur ou en matière de définition et de cadrage exercés sur l'IC en tant qu'objet de rapports officiels.

5.3 Croisade morale et médiation scientifique : informer le public et affirmer le statut social de l'expert

À partir de la seconde moitié de la décennie 2000, Keith s'implique activement dans l'émission de discours de médiation scientifique, afin de convaincre un public non expert de la pertinence et de la nécessité de développer au plus vite la recherche en ingénierie climatique. La scène d'énonciation dont il s'empare à cette occasion devient le lieu d'affirmation de son *éthos* professionnel en tant que scientifique et expert, présenté comme garant de la véracité et de l'impartialité de son discours sur l'IC. Continuant à affirmer sa rupture avec le registre militant et avec ses opposants politiques ou scientifiques (dont il souligne les prises de position partiales), Keith va en réalité confirmer tout particulièrement l'aspect engagé de son rôle de scientifique, malgré lui. Bien que ses engagements en faveur de l'IC s'inscrivent la plupart du temps dans une activité d'énonciation solitaire, coupée de tout mouvement social, nous considérons qu'il s'engage alors dans une « croisade symbolique » (Gusfield, 1986), car à travers sa tentative pour imposer ce qu'il estime être la bonne vision du développement de l'IC, Keith affirme également la légitimité de son statut social d'expert, au détriment de ceux qu'il désigne comme opposants (à l'IC et donc, par extension, à sa pratique professionnelle). Pour s'attirer le support public de sa conception de l'ordre moral qui devrait selon lui guider l'adoption de politiques publiques, l'acteur social va chercher à dégrader les perceptions publiques de l'ordre moral défendu par d'autres et rentrant en confrontation avec sa vision (*ibid.* : 5). Nous souhaitons ici montrer que l'investissement des discours de médiation scientifique par Keith relève de cette démarche, bien qu'il ne prétende pas être le porte-parole ou le représentant d'un courant politique. Bien au contraire, il déploie d'importants efforts dans la mise en scène de sa parole d'expert

désintéressé et indépendant afin de persuader ses allocutaires, bien que ses prises de position sur l'IC ne soient pas indépendantes de ses intérêts propres.

Conscient qu'il incarne une figure plurielle du scientifique en tant que chercheur académique (en ingénierie et en sciences politiques, de surcroît), consultant expert et entrepreneur privé, Keith s'efforce de délimiter ses différents rôles au nom de la transparence et de l'honnêteté et afin d'assurer une réception efficace à son discours en tant que parole experte, donc légitime et crédible. Mais nous allons voir que ces efforts de démarcation entre rôles constituent justement le mécanisme révélateur de la portée morale et personnelle de ses visions quant à ce que devrait être le climat, la sauvegarde de l'environnement, la science et l'ingénierie, l'ordre politique du monde. Tout en la reniant activement, Keith laisse deviner à cette occasion une autre de « ses » figures, celle de l'entrepreneur de morale. L'entrepreneur de morale a pour objectif d'imposer une norme, de faire reconnaître l'objet de son engagement, ce dernier pouvant par ailleurs faire l'objet d'une professionnalisation (Becker, 1985 : 173-177). Le sociologue Howard Becker précise que les entrepreneurs de morale sont généralement davantage intéressés par les fins que par les moyens, ce qui les conduits à confier la rédaction de textes officiels (ou des propositions de ceux-ci) à des spécialistes de cet exercice (*ibid.* : 175-176). Toutefois, la figure plurielle de Keith au sein du spectre de la recherche scientifique lui confère la capacité à auto-saisir sa propre expertise afin de pouvoir rédiger et émettre les discours porteurs de la cause de la recherche en IC, ainsi que des moyens techniques et politiques de l'implémenter. De plus, son profil transdisciplinaire l'autorise à prendre la parole sur ces différents aspects, sans l'obliger à déléguer les questions sociétales à des experts en sciences sociales et politiques. Il s'agit d'une façon de garder le contrôle sur l'entièreté de la trajectoire et de l'évolution de sa croisade morale, qui se trouve constituer son objet de recherche et concentrer ses activités professionnelles. Pour permettre la réalisation de ses objectifs moraux et professionnels, Keith investit une activité de communication auprès de publics élargis, dans un effort de normalisation de l'ordre symbolique qu'il propose pour la gestion du climat.

Nous avons sélectionné un discours donné à un *TED Talk* en 2007 pour illustrer la façon dont Keith construit son argument tout en donnant à voir l'autorité et l'apparente impartialité de sa parole scientifique (Keith, 2007) ; ainsi que deux articles qui présentent Keith et ses recherches de façon laudative dans des moments de reconnaissance médiatique

(Bergman, 2006 ; Morton, 2009), donnant un aperçu de sa *persona* publique et comportant des détails biographiques. L'un est paru dans le *Geographic Canadian* et célèbre Keith comme étant le scientifique canadien de l'année dans le cadre des recherches environnementales (Bergman, 2006), le second le présente comme l'un des « héros de l'environnement » de 2009 et comme une figure de scientifique en pleine ascension, particulièrement prometteuse (Morton, 2009). Ces deux articles célèbrent la carrière de Keith en tant que scientifique et chercheur, en inscrivant le prestige social qu'elle génère dans trois catégories d' « ordonnation » de toute profession : il est question de sa spécialisation technique, fondée sur des connaissances théoriques ; de l'insertion et du soutien que l'acteur trouve dans un réseau de collègues ; et enfin d'une position de prestige dans l'entourage immédiat[279] (Tréanton, 1960 : 74). De plus, son inscription dans le monde universitaire est rappelée à travers la mention de ses activités de recherche, ainsi que d'enseignement : c'est tout particulièrement la figure de scientifique universitaire qui est mise en valeur, en ce qu'elle relève de l'inscription dans un « ordre » (*ibid.*), dont le prestige relève aussi de sa capacité à assurer la transmission des connaissances et des savoir-faire destinés à la reproduction de la profession ordonnée. Si les discours présents dans les deux articles valorisent également Keith dans son rôle de médiateur entre la recherche et le secteur privé, c'est pour la mettre en regard avec les développements de ses recherches sur le climat et non à des fins d'ancrage de sa carrière vers l'entrepreneuriat : dans les deux cas, la figure valorisée de Keith est celle d'un scientifique universitaire de carrière, selon une représentation relativement traditionnelle.

Nous nous concentrerons également sur le seul ouvrage que Keith ait produit et dans lequel il exprime son point de vue sur l'IC, affranchi des normes de l'écriture scientifique et de celles des rapports collectifs, tout en mentionnant également sa carrière de scientifique-expert sur le sujet : en 2013, Keith publie un essai, intitulé *A Case for Climate Engineering*, dans lequel il explique de manière non technique les grands principes de l'IC solaire et les questions de faisabilité technologique qui y sont liées. Toutefois, cet ouvrage est avant tout pour lui l'occasion de plaider en faveur de l'IC en se positionnant par rapport aux arguments de ses opposants, qu'il caractérise surtout comme relevant du domaine idéologique et moral. Ce faisant, Keith n'a de cesse de rappeler son statut de scientifique, ingénieur et expert,

279 Ce dernier point est particulièrement mentionné dans l'article paru dans le *Geogrpahic Canadian*, qui insiste autant sur les relations professionnelles que familiales et amicales de Keith, en mobilisant des témoignages des acteurs concernés (Bergman, 2006).

éloigné des passions de la scène d'énonciation militante et politique, ainsi que des intérêts commerciaux liés à l'IC. En affichant cette attitude dépassionnée, mais néanmoins très soucieuse du futur environnemental, Keith lie étroitement dans cet essai l'affirmation de son statut et le développement de l'IC, cause toujours appuyée par sa vision morale de la nature et de la science, bien que l'auteur s'en défende sans cesse, au point de créer des contradictions dans le récit qu'il fait de son engagement. *A Case for Climate Engineering*, qui pourrait être traduit littéralement par « Un plaidoyer en faveur de l'ingénierie climatique », a fait l'objet d'une traduction et publication en langue française en 2015 : *Pour une ingénierie climatique planétaire* (Keith, 2015) a été publié en France quelques mois avant la COP 21 à Paris et s'imposait ainsi comme une sortie éditoriale traitant d'un sujet d'actualité[280]. Les objectifs votés à Paris en 2015 nourrissent par la suite la continuation de son plaidoyer en faveur de l'IC solaire, permettant de mobiliser toujours davantage un argument d'urgence et d'obtention de résultats de manière très rapide (MacMartin *et al.*, 2018).

Pour une ingénierie climatique planétaire et l'aperçu de la narration de l'IC solaire que le livre propose sont brièvement présentés dans le travail de Jeremy Baskin (2019 : 136-141) sur les représentations mêlant Anthropocène et géo-ingénierie dans les discours scientifiques. Toutefois, il s'agit du seul échantillon utilisé par Baskin pour caractériser la pensée de Keith, ce qui est pertinent sur un moment précis et dans une arène particulière investie par le chercheur-entrepreneur mais réducteur dans le cadre de l'évolution et de la spécialisation de la carrière de Keith. En outre, Baskin a insisté sur l'aspect modéré et humanitariste de l'essai de Keith, qui est bien présent dans son plaidoyer (Keith, 2015 : 70, 111-113, 119). Toutefois cette analyse présente le discours de vulgarisation de Keith comme plus cohérent et homogène qu'il ne l'est vraiment. Baskin ordonne et structure l'argumentation, davantage que ne le fait l'auteur dans un essai au ton très spontané, avec un plan peu structuré et de nombreuses répétitions. Nous avons fait le choix de nous concentrer davantage sur les éléments partisans du discours, qui permettent de mettre en évidence l'engagement militant de Keith au sujet de l'IC, son adhésion forte aux solutions technologiques dans le façonnage du monde, ainsi que des incohérences dans

280 Nous nous permettons d'illustrer ce point par une anecdote concernant la visibilité commerciale du livre en lieu de vente : nous avons trouvé l'ouvrage dans une grande librairie strasbourgeoise, qui avait placé une sélection de titres en têtes de gondole à l'approche de la Conférence des Parties sur le Climat, tenue à Paris fin 2015. Une fois cet événement passé, la contribution de Keith n'a pas bénéficié de davantage de visibilité en France, du moins à notre connaissance.

l'argumentation qu'il développe. Nous suggérons que ces incohérences internes manifestent des tensions entre les différents rôles sociaux de Keith. En particulier, les valeurs de modération et d'objectivité qu'il met en scène à travers son *ethos* professionnel de scientifique-expert entrent en conflit avec sa volonté de convaincre son lectorat de la justesse de la cause et de la vision du monde qu'il endosse. La définition de l'ordre moral qu'il propose entre en confrontation avec les valeurs des opposants qu'il se désigne, et dont il dénonce davantage les arguments qu'il ne les discute.

5.3.1 Construction de l'image de soi : évoquer les différents rôles sociaux du scientifique auprès du public

5.3.1.1 Affirmation de la figure du scientifique désintéressé : le récit d'une séparation nette entre entrepreneuriat et expertise

Le discours de communication scientifique investit par Keith lui permet d'adopter un ton personnel, dans un exposé dans lequel il entremêle anecdotes personnelles, présentation de son *ethos* professionnel et de ses principes environnementaux, en recourant régulièrement à l'adresse directe au lecteur. Le chercheur saisit l'opportunité de la rédaction de son essai pour se raconter, proposer un récit de sa trajectoire, tout en signalant à son lecteur que l'espace discursif investi est privilégié car, loin des contraintes de l'édition scientifique, l'auteur peut s'exprimer librement sur sa passion :

> « En 1989, je suis tombé sur la géo-ingénierie. Je m'y suis plongé, attiré que j'étais par l'absence d'analyses de bonne qualité portant sur la technologie elle-même ou sur ses implications politiques, une situation qui m'est apparue incongrue compte tenu de l'importance que la géo-ingénierie pouvait avoir pour le climat du futur. J'ai consacré l'essentiel de ma carrière universitaire à ce sujet. Alors que mes publications universitaires sont guidées par l'objectivité et l'impartialité, je fais ici état de suppositions qui vont au-delà de ce qu'il serait possible de défendre dans une communication académique » (*ibid.* : 14).

Keith narre sa trajectoire comme relevant de la révélation ou de la vocation et rappelle la norme de désintéressement au centre d'une carrière scientifique : c'est afin d'accroître les

connaissances sur l'IC qu'il se lance sur ce sujet qui, de plus, porte sur un bien commun, « le climat du futur ». Nous retrouvons la même valorisation de cette inextinguible envie de savoir, enrichie de l'envie d'améliorer le monde, dans l'article du *Time Magazine*, à l'occasion de sa nomination par le journal parmi les « Héros de l'environnement » de l'année 2009 :

> « Keith est un physicien, avec l'amour du physicien pour l'étude approfondie des causes et pour les effets mathématiquement quantifiables. Mais le succès précoce rencontré en physique fondamentale […] ne l'a pas satisfait. Étudier le climat promettait une meilleure opportunité de faire le bien, tout en débordant de ce que les physiciens veulent le plus : des questions dont personne ne connaît encore les réponses »[281] (Morton, 2009).

Cette narration de son parcours est congruente avec celle de l'article publié trois ans plus tôt dans le *Geographic Canadian* (Bergman, 2006), qui célébrait alors Keith comme étant le « scientifique environnemental de l'année ». Que ce soit sur le mode autobiographique ou dans le cadre d'une reconnaissance médiatique, la vision consensuelle du scientifique acharné, à la poursuite d'une progression vers davantage de savoir, est mise en avant. Si le champ lexical mobilisé pour le décrire dans sa carrière est celui de la passion et du sentiment (« amour », « satisfait », « ambitieux »), sa modération est soulignée lorsqu'il s'agit de parler de sa relation à l'IC :

> « Keith souligne volontiers que la géo-ingénierie n'est pas une alternative à la réduction des émissions de carbone, mais il insiste pour qu'elle fasse l'objet de recherche comme possible soutien. Bien que cela le stimule en tant que technologue et fascine le mordu de politique publique en lui, il demeure un analyste, pas un partisan. Le truc avec les outils, nous dit-il, "ce n'est pas que vous devez les utiliser : c'est que vous devez les comprendre" »[282] (Morton, 2009).

Nous retrouvons des tropes classiques dans les discours décrivant une adhésion mesurée à l'idée de recherche en IC, dont le fait qu'elle ne doit en aucun cas occulter les stratégies

281 « *Keith is a physicist with a physicist's love for looking deep into causes and for mathematically quantifiying effects. But early success in pure physics […] did not satisfy him. Climate work promised a greater opportunity to do good while at the same time throwing up what ambitious physisits always want most : questions no one yet knows the answers to* ».

282 « *Keith is keen to stress that geoengineering is no alternative to reducing carbon emissions, but insists that it should be researched as a possible aid. While it excites his as a technologist and fascinates him as a policy wonk, he remains an analyst, not an advocate. The thing about tools, he says, "is not that you have to use them : it's that you have to understand them." »*

d'atténuation climatique, ainsi qu'une présentation générale et redondante de la figure de Keith en tant que chercheur sur le sujet (*cf.* Keith, 2007). L'affirmation selon laquelle Keith demeure « un analyste, pas un partisan » et ne se défait donc pas de son objectivité scientifique semble contredite *a posteriori* par la parution d'un ouvrage qu'il qualifie de « plaidoyer pour » / « *case for* » l'ingénierie climatique (Keith, 2015). Ce rôle de porte-parole de la recherche en IC se trouve complété, dès la fin des années 2000, par un discours de promoteur de l'IC, lors de ses débuts commerciaux dans le domaine de la capture du carbone. Notons par ailleurs que les deux articles qui le célèbrent en tant que figure scientifique exemplaire dans la protection de l'environnement ne mentionnent pas ses aspirations entrepreneuriales.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, Keith est depuis 2009 entrepreneur dans le secteur des technologies de capture et stockage du carbone en air ambiant (il s'agit entre autres de dispositifs ressemblant à de grandes bouches d'aération placées en plein air). Cette activité de R&D est cumulée avec une activité de recherche et d'expérimentation, davantage située dans le monde académique, sur les technologies d'IC solaire (*Solar radiation management*, SRM). Dans les deux cas, ce sont des recours technoscientifiques sur le climat qui sont généralement compris dans la vaste catégorie de la géo-ingénierie, bien que celle-ci ait des limites assez peu définies. Face à des publics non experts, Keith s'efforce de distinguer ses deux domaines d'expertise en affirmant une frontière nette et imperméable entre les deux, tout en reconnaissant qu'il « [n'est] pas un spectateur désintéressé » (Keith, 2015 : 13) :

> « Je tente de conserver un cloisonnement entre *Carbon engineering* […] et mon activité universitaire. Je m'abstiens de participer aux évaluations académiques des dispositifs de capture de carbone atmosphérique et je ne m'exprime pas sur ce sujet en public, à l'exception des cas où je suis clairement identifié comme représentant du secteur industriel plutôt que comme universitaire. Lors de tels événements, je limite mes propos aux seules activités de *Carbon Engineering* et j'évite tout commentaire "académique" général portant sur la technologie ou les politiques publiques » (*ibid.* : 137).

Ce récit enchanté de la séparation entre ses carrières d'entrepreneur et de chercheur semble difficile à justifier ou à rendre opérationnel, ou même pertinent pour éviter les situations

générant des conflits d'intérêts. Par exemple, un entrepreneur peut se trouver en situation, dans le cadre professionnel, d'émettre un commentaire « général » et néanmoins renseigné par des données académiques sur les politiques publiques dont dépend son secteur d'activité. De plus, Keith apparaît convaincu que sa figure d'entrepreneur est dissociable de sa figure de chercheur, mais il néglige d'interroger les perceptions de ses allocutaires sur sa carrière plurielle. À titre d'exemple, il écrit l'essai *Pour une ingénierie climatique planétaire* en tant que chercheur strictement spécialiste de l'IC solaire, qui ne fait que mentionner sa *start-up* en capture du carbone pour écarter les accusations de conflits d'intérêts, mais il mobilise tout de même les technologies de capture du carbone dans sa discussion et souligne leur efficacité (*ibid.* : 47). Le lecteur sait alors que Keith est également spécialiste de cette forme d'IC, puisque l'auteur le lui a signalé dans la préface ; il est devenu impossible de lire cette information comme anodine car elle désormais chargée d'une autorité experte.

Par ailleurs, le lien entre ses carrières est éludé par le récit que fait Keith de ses activités professionnelles. Keith a d'abord conduit des recherches sur des technologies de capture du carbone dans le cadre académique, à l'Université de Calgary (Bergman, 2006), avant de poursuivre avec la fondation de son entreprise *Carbon Engineering* en 2009. Cette transition entre activité universitaire et entrepreneuriat n'est plus mentionnée dans ses communications après 2009, rendant invisible la porosité entre les deux mondes et la trajectoire du développement technologique du public vers le secteur privé. Un autre point commun entre ses recherches à Harvard en SRM et *Carbon Engineering* réside dans une de leurs sources de financements. Keith le mentionne pour ses activités de recherches dans le domaine universitaire :

> « Mes travaux sur la géo-ingénierie solaire ont été financés par des bourses de recherche universitaire et par une subvention personnelle de Bill Gates, auprès de qui j'interviens occasionnellement comme conseiller informel dans les domaines du changement climatique et des technologies de l'énergie. L'intégralité de mes travaux en la matière sont réalisés dans le cadre universitaire, ouverts à tous et sans brevetage. […] J'ai la conviction que le développement (et le brevetage) privé et à but commercial des technologies qui forment le cœur de la géo-ingénierie solaire doit être fermement découragé » (Keith, 2015 : 20).

La figure tutélaire de Bill Gates n'est pas mentionnée lorsque Keith présente *Carbon Engineering*, alors que Gates en est également un investisseur[283]. Impliqué, tout comme Keith lui-même, dans les activités de recherche et entrepreneuriales d'IC, l'exemple de Gates démontre à quel point les différents secteurs d'activité de Keith s'entremêlent dans la dynamique de ses interactions sociales et financières, contrairement à ce qu'il affirme avec force.

Enfin, les discours de Keith à destination de publics non experts insistent sur le fait que les technologies d'IC solaire représentent une solution au changement climatique particulièrement abordable d'un point de vue économique. Outre une volonté d'informer, ce discours s'adresse à de potentiels investisseurs dans la recherche en IC solaire, ce qui vient à nouveau brouiller les frontières entre activité de recherche, communication sur cette activité de recherche et discours entrepreneurial. Keith présente l'IC solaire comme étant

> « ridiculement bon marché. Il est concevable, en utilisant par exemple la méthode des sulfates […], de créer une ère glacière pour un prix de 0,001 % du PIB. Ce n'est vraiment pas cher. […] Ce n'est pas une bonne idée, mais c'est important »[284] (Keith, 2007) ;

> « Les aéronefs et les systèmes de dispersion *ad hoc* nécessaires pour démarrer pourraient être déployés d'ici quelques années pour le prix d'un *blockbuster* hollywoodien » (Keith, 2015 : 11).

Dans son ouvrage ultérieur, Keith souligne de manière bien plus récurrente l'intérêt économique de l'IC solaire, en utilisant des concepts familiers pour convoquer des images frappantes chez le lecteur, par un effet d'asymétrie entre le budget annoncé et l'ampleur planétaire des technologies présentées : la possibilité économique de l'IC apparaît d'autant plus triviale, capable d'être détenue par un seul acteur privé, ce qui devrait motiver d'autant plus les potentiels investisseurs à soutenir financièrement une recherche responsable dans le domaine.

283 https://carbonengineering.com/our-team/ consulté le 09/07/2021.

284 « *it is absurdly cheap. It's conceivable that, say, using the sulfates method […], you could create an ice age at a cost of .001 percent of GDP. […] It's not a good idea, but it's just important* ».

5.3.1.2 Représentation récurrente de l'ingénieur-bricoleur

Les discours à destination de publics élargis mobilisent des représentations de Keith dans sa pratique professionnelle qui relèvent de la figure du génial bricoleur. Cet aspect de sa personnalité contribue à atténuer les frontières entre toutes ses sphères d'activité, et par extension à donner des traits familiers *quasi* domestiques – et donc rassurants – à la manipulation du climat. Sous l'égide du bricoleur glorifié, l'IC rompt avec l'imaginaire de démesure hérité de la Guerre Froide pour devenir une piste de lutte contre le changement climatique accessible, investie par un chercheur dont la description s'inscrit dans la « culture geek » (Peyron, 2019 : 73) : dans ce référentiel culturel partagé, le *geek* se définit par sa capacité à rêver à la construction d'autres mondes, que ce soit à travers la fiction, une activité ludique, ou les sciences et les technologies (*ibid.*). Keith, dans les représentations qu'il donne de sa personnalité et dans l'intérêt qu'il manifeste pour son objet d'étude, qui consiste à sauver le monde en réparant le climat, s'inscrit dans cette définition[285].

Keith est décrit comme ayant un esprit pratique, tourné vers l'action davantage que l'abstraction (Bergman, 2006 ; Morton, 2009), un « extrémiste du laboratoire »[286] (Bergman, 2006), représenté en scientifique à lunettes et en t-shirt, en pleine manipulation expérimentale dans l'article qui lui est consacré par le *Time Magazine* (*cf.* Illustration 6). Cet article évoque particulièrement l'apparence physique du scientifique *geek* dans la description antithétique qu'il fait de Keith en « professeur à l'Université de Calgary de 45 ans, dégarni mais aux allures de garçon »[287] (Morton, 2009), représentations très présente dans la culture



Illustration 6 : Photographie accompagnant l'article sur David Keith en tant que « Hero of the environment *» dans le* Time Magazine *(Morton, 2009).*

285 Les références à la culture populaire sont rares dans les discours de Keith, ce qui n'étonne pas dans un cadre professionnel relevant de la recherche en sciences physiques et de l'entrepreneuriat, où ce n'est généralement pas perçu comme sérieux et crédible. Toutefois, nous avons trouvé l'une de ces rares références dans son essai, au ton davantage personnel : Keith y mentionne brièvement « Mr. Spock » au cours de son exposé sur la gestion mondiale de l'IC solaire (Keith, 2015 : 94), personnage culte de l'univers de *Star Trek* et référence incontournable de la culture geek.

286 « *lab radical* ».

287 « *a balding but boyish 45-year-old professor at the University of Calgary* ».

populaire, que l'on retrouve dans une série mettant en scène des personnages de scientifiques et ingénieurs comme *The Big Bang Theory*. Dans le cadre de sa vie privée et de ses loisirs, la figure de l'ingénieur-bricoleur, passionné d'informatique, est également mentionnée, montrant Keith comme un personnage entier et engagé, quelque soit l'activité ou la sphère sociale où il est dépeint :

> « L'enthousiasme de Keith déborde sur sa vie privée. Il conduit une Toyota Prius hybride et est actuellement absorbé par la rénovation éco-responsable de la maison que lui et Susan [sa femme] possèdent dans le quartier d'*Elbow Park* à Calgary. "En fait, je suis un vrai *nerd* à ce sujet", nous dit-il »[288] (Bergman, 2006) ;
>
> « Keith a construit son propre ordinateur avant que les systèmes d'exploitation […] n'aient été conçus. "C'était un véritable ordinateur, qui utilisait un système d'exploitation précurseur de Microsoft", dit Sander [un ami proche de Keith]. "Je veux dire, personne ne construisait d'ordinateur à l'époque. C'était simplement incroyable" »[289] (*ibid.*).

Keith est valorisé dans sa capacité à innover et à imaginer de nouveaux outils, en toute indépendance. Si cette représentation est très présente dans les discours journalistiques, il convoque également cette image de soi dans les éléments autobiographiques de son essai :

> « Je suis aussi un homme de terrain et un technophile. Du job que j'avais eu la chance d'obtenir dans un laboratoire de physique des lasers réputé, lorsque j'étais au lycée, à l'auto-apprentissage du soudage oxy-acétylénique, lorsque j'ai réparé la carrosserie rouillée de ma voiture, et à l'obtention du prix de la meilleure thèse de doctorat en physique expérimentale, au M.I.T., *j'ai toujours adoré mettre les mains dans le cambouis* » (Keith, 2015 : 14 ; nous soulignons) ;
>
> « Je mets aussi *les mains dans le cambouis* avec *Carbon Engineering*, une petite *start-up* que je dirige » (*ibid.* : 20 ; nous soulignons).

La répétition de l'expression imagée « mettre les mains dans le cambouis » convoque une image très pratique et terre-à-terre des travaux de Keith, qui ne mentionne pas avoir

288 « *Keith's enthusiasm spills over into his private life. He drives an energy-efficient Toyota Prius and is currently consumed with an eco-friendly renovation of the home he and Susan own in Calgary's Elbow Park neighbourhood. "Actually, I'm being pretty nerdy about it", he says* ».

289 « *Then there is the fact that Keith built his own computer before DOS […] had been written. "It was the real thing and it used some operating-system precursor to Microsoft", says Sander. "I mean, nobody built computers at that point. It was just amazing"* ».

travaillé avec des modèles climatiques, par exemple, mais avoir quitté les recherches en physique fondamentale parce qu'il souhaitait se tourner vers une activité davantage concrète (*ibid.* : 14). De plus, la caractérisation de ses activités comme relevant du bricolage unifie toute sa trajectoire, même bien avant sa carrière, comme relevant d'une seule et même démarche. La création de son entreprise et les activités de R&D qu'il y mène sont également mises sur un pied d'égalité avec ses activités de recherche et sa formation, abrogeant la différenciation entre les rôles sociaux structurant la carrière multiple de Keith, ainsi que la frontière entre activité personnelle et professionnelle. Outre des enjeux de présentation de soi, les caractéristiques attribuées à l'expert de l'IC sont transférées vers celles de son objet de recherche, présenté comme objet de passion, davantage que comme objet de recherche et d'investissement financier. Le vocable du bricolage et de la réparation mobilisé pour parler de l'acteur est naturellement transposé « [aux] technologies de géo-ingénierie solaire et de retrait du carbone [faisant] partie de la *boîte à outils* dont nous disposons pour gérer le risque climatique » (*ibid.* : 14 ; nous soulignons). La manière dont Keith évoque ses pratiques de recherche et de bricolage atténue l'aspect grandiose et potentiellement menaçant d'un grand projet technoscientifique, pour l'assimiler davantage à une inoffensive expérience conduite dans un garage privé.

Cette stratégie de présentation de soi fait écho à des représentations positives que nous rencontrons dans les récits de fiction depuis quelques années. Ces représentations fictionnelles contribuent à informer l'évolution du rôle social du chercheur. La représentation méliorative de l'ingénieur-bricoleur, orientée vers l'action et la sauvegarde de la planète, est mobilisée dans le film catastrophe *Geostorm* (Devlin, 2017), qui met en scène une vision particulièrement positive de l'IC globale (à moins qu'elle ne tombe entre de mauvaises mains, elle n'a que des effets bénéfiques) et de son concepteur. Ce dernier, incarné par Gerard Butler, est montré dans son temps libre réparant des voitures devant sa maison au système énergétique solaire qu'il a construit lui-même, située non loin de Cap Canaveral et donc des aires de lancement des fusées qui alimentent son système de gestion climatique. De plus, le scénario fait valoir une gestion internationale apaisée et homogène du système d'IC globale, qui n'est pas sans rappeler la vision géopolitique que Keith appelle de ses vœux, tout en y reconnaissant un défi majeur (Keith, 2015 : 121-124). Cette écofiction, bien qu'elle ait recours à une mise en scène irréaliste des technologies d'IC planétaire (un maillage de satellites gère heure par heure la météo à l'échelle de villes),

contribue à l'existence de la figure positive de l'ingénieur-geek-homme d'action dans l'imaginaire contemporain. Cette figure plurielle, courageuse et accessible sur le plan humain, à laquelle nous pouvons rajouter l'étiquette d'entrepreneur, est également montrée en exemple de réussite de la culture geek à travers une apparition du milliardaire Elon Musk en *guest* de la série à succès *The Big Bang Theory*[290]. Le PDG de *Tesla Motors* n'est pas montré dans un cadre en lien avec son activité dans le domaine des technologies, mais sous un angle philanthropique : il distribue bénévolement des repas à la soupe populaire.

Nous pensons que la valorisation de ces façons d'être scientifique est indissociable des visions du monde que les acteurs sociaux montrés en exemple portent, et qu'ils incarnent les solutions technoscientifiques qu'ils imaginent et développent. Dès lors, l'enjeu de perception positive de Keith en tant que *persona* publique est indissociable des enjeux d'acceptabilité sociale de l'IC.

5.3.2 Un traitement asymétrique des sentiments moraux

Nous avons vu que, dès ses premières publications au sujet de l'IC, Keith a recours à une stratégie explicite de différenciation entre son attitude experte, scientifique et impartiale, et l'attitude dénoncée comme irrationnelle d'opposants environnementalistes à la manipulation du climat et, surtout, au développement de la recherche dans ce domaine. Dans ses écrits ultérieurs, Keith affirme cette stratégie de démarcation, en particulier dans ses discours relevant de la médiation scientifique. Auprès d'un public non expert, qu'il cherche à convaincre de l'intérêt de la recherche en géo-ingénierie solaire, Keith désigne de façon répétée la gauche environnementaliste et militante comme un mouvement fermé à la discussion, ce qui vient d'autant justifier sa prise de parole sur l'IC :

> « Ma passion pour ce sujet prend racine dans la préoccupation que je ressens face à un environnementalisme dont je considère qu'il s'est égaré » (Keith, 2015 : 15) ;
>
> « Nombreux sont ceux qui, entendant pour la première fois parler de la géo-ingénierie, sont saisis d'un *sentiment viscéral* de *répugnance*. Pour certains, cette répugnance se cristallise en une *véritable indignation morale* à la seule idée qu'un tel sujet puisse être seulement discuté » (*ibid.* : 12 ; nous soulignons).

290 Saison 9, épisode 9 (2015).

Dans les citations ci-dessus, Keith se met en scène comme ressentant une obligation *morale* à prendre la parole face à la situation inquiétante qui traverse le mouvement politique environnementaliste sur les questions climatiques. Toutefois, il discrédite l'attitude des opposants à l'IC comme relevant strictement d'une « indignation morale » se bornant au domaine du sentiment, dont le caractère « viscéral » s'ancre dans les corps et la spontanéité, loin de toute activité de réflexion rationnelle et cérébrale. En bref, la parole des opposants (ces derniers n'étant pas toujours clairement identifiés) se situe hors de la raison et de la science, garantes d'un débat ouvert et équilibré. Au cours de son argumentation, Keith va maintenir cette asymétrie : ses sentiments moraux sont valides et justifient sa prise de parole et sa volonté d'informer en tant qu'expert, tandis que les positions des divers opposants à l'IC échappent à cette validité, parce qu'elles sont circonscrites par l'auteur à leur caractère moral et idéologique. Pourtant, Keith reconnaît que le recours à l'IC s'inscrit également (et même de façon prégnante) dans un débat d'arguments moraux et politiques, qu'il discute tout au long de son essai :

> « Je pense que nous devons développer la géo-ingénierie et y avoir recours sans tarder si elle permet de ralentir le changement climatique en toute sécurité, mais il n'est en le pouvoir de personne de tirer de la science des réponses objectives à ces questions. Ces réponses, elles ne reposent pas seulement sur des faits, mais également sur les buts structurants de l'action visant à limiter le changement climatique, des buts qui à leur tour *s'enracinent dans des valeurs – pas dans la science* » (*ibid.* : 133 ; nous soulignons).

Keith développe pourtant une argumentation destinée à exposer les faits et les connaissances en lien avec l'IC au lecteur, tout en reprochant aux détracteurs de l'IC leur adhésion aveugles à leurs propres valeurs.

5.3.2.1 Charge répétée contre la gauche environnementaliste et affirmation d'un ordre moral pour le recours à l'ingénierie climatique

Pour une ingénierie climatique planétaire est un essai traversé par des stratégies de décrédibilisation à l'encontre des détracteurs de l'IC et des lanceurs d'alerte climatique, en particulier lorsqu'ils défendent le développement d'une économie alternative, fondée sur une reconfiguration des recours aux sources d'énergie. De la part de Keith, ces critiques

s'inscrivent à la suite des promesses de maintien de *business as usual* énoncées plus tôt au cours de sa carrière (Parson & Keith, 1998). L'auteur se saisit du format de l'essai pour en faire un fil rouge tout au long de son plaidoyer en faveur de l'IC, en stigmatisant tout particulièrement les acteurs sociaux qu'il désigne comme représentants de la gauche environnementaliste. Dans un premier temps, la partie gauche de l'échiquier politique n'est pas explicitement visée, c'est par effet de répétition que nous identifions le positionnement conservateur de l'auteur. Ce dernier transparaît particulièrement dans la cinquième partie de son essai (Keith, 2015), intitulée « Considérations éthiques et politiques », dans lequel il annonce traiter des positions de gauche comme de droite sur la question climatique. Nous allons voir que le traitement de ces deux polarités n'est pas équilibré.

Tout d'abord, Keith aborde la question de l'opposition à l'ingénierie climatique en soulignant que sa prise de parole sur le sujet, en tant que personnalité publique, lui fait encourir des risques : le scientifique explique, dans la même phrase, qu'il a déjà été deux fois la cible de menaces de mort et qu'il a « reçu de nombreux commentaires outragés de collègues que pourtant [il] respecte »[291] (*ibid.* : 102). Notons tout d'abord que ces deux formes d'opposition auxquelles il doit faire face sont mise sur le même plan dans le discours, alors que dans le premier cas, Keith est visé en tant qu'individu, amené à craindre pour sa vie, exposée par sa prise de parole en tant qu'expert, et il est obligé d'avoir recours aux forces de police. Dans le second cas, les « commentaires outragés » ne semblent même pas menacer sa carrière scientifique, tout au plus Keith est-il personnellement déçu par les collègues en question. Cette association argumentative est emblématique d'une tendance récurrente dans ses discours de médiation scientifique, à ne pas séparer ce qui relève de sa carrière scientifique de ce qui s'inscrit dans son vécu personnel. De plus, associer implicitement des collègues outragés à des terroristes en les mentionnant sur un pied d'égalité et dans la même phrase nous paraît problématique dans la relation que Keith établit avec son lecteur, étranger aux normes de fonctionnement de l'échange scientifique informel, qui peut parfois être véhément de manière verbale sans pour autant en devenir dangereux pour les participants. Keith essaie de stimuler la sympathie de son lectorat et convoque dans cet extrait une représentation de scientifique en victime isolée, dont la

291 « J'ai reçu deux menaces de mort qui ont justifié que j'en appelle aux services de police, et j'ai reçu de nombreux commentaires outragés de la part de collègues que pourtant je respecte ».

liberté d'expression est remise en question parce que l'IC cristallise des tensions entre « visions divergentes du monde, [raison pour laquelle] les passions s'exacerbent » (*ibid.*).

Il s'avère que les menaces de mort émanaient d'adhérents à la théorie du complot sur les « *chemtrails* » (*ibid.*), selon laquelle les avions de ligne vaporiseraient secrètement des substances toxiques sur les citoyens, pour le compte de divers gouvernements et à diverses fins. Ce récit alternatif de la géo-ingénierie, développé sur Internet et à la marge par rapport aux discours émis dans les arènes scientifiques, a été constitué comme savoir illégitime par les discours dominants et légitimes (Cairns, 2016 : 71). Ayant également participé à des études internationales sur les perceptions publiques de la recherche en IC et du recours à l'IC (Mercer *et al.*, 2011), Keith affirme que les croyants au complot des *chemtrails* se situent très à droite du spectre politique et que leurs attitudes recoupent également des vues climato-sceptiques, associant la géo-ingénierie à une solution avancée par une élite technocratique ayant inventé le problème du changement climatique d'origine anthropique (Keith, 2015 : 102-103). Si ce résumé recoupe en partie l'analyse qualitative de discours en ligne mené par Rose Cairns (2016), cette dernière souligne néanmoins que le clivage Gauche / Droite dans sa forme classique est remis en question par ces communautés, qui mobilisent des valeurs traditionnellement associées à la Droite (climato-scepticisme, peur des contraintes sur les libertés individuelles…) comme à la Gauche (justice sociale, dénonciation du pouvoir des consortiums industriels au détriment de l'environnement…) (*ibid.* : 80). Bien que légèrement caricaturale, la description dévolue aux opposants « de droite » à l'IC se résume selon Keith aux individus climato-sceptiques, rejetant l'autorité gouvernementale et adhérant aux théories du complot sur la manipulation du climat :

> « En grossissant le trait, ce point de vue considère la géo-ingénierie comme un outil manié par une élite technocratique, transnationale et impie, qui aurait concocté aussi bien le mythe de la menace climatique que la réponse par la géo-ingénierie comme des moyens d'étendre son pouvoir » (Keith, 2015 : 103).

Dans l'ensemble de son essai, cette caractérisation occupe un bref paragraphe, en dehors duquel il n'est plus question des détracteurs de l'IC situés à droite de l'échiquier politique. Il en va autrement pour les opposants issus de la Gauche.

> « À gauche, le reproche central adressé à la géo-ingénierie est qu'elle constitue un remède technique temporaire et illusoire, qui encourage la société à se détourner de

> réformes sociales indispensables. Les intérêts privés ne manqueraient pas d'exploiter la géo-ingénierie à des fins mercantiles et comme moyen de défense d'un *statu quo* économique dont ils dépendent. […] Pour de nouveau grossir le trait, si la cause essentielle des problèmes environnementaux tient à la surconsommation générée par le capitalisme industriel, alors c'est dans des réformes sociales fondamentales qu'il faut chercher les solutions, pas dans des nouvelles technologies qui ne feraient que nous donner un court répit » (*ibid.*).

La proposition introductive de la dernière phrase « Pour […] grossir le trait », trahit un jugement de l'auteur sur les arguments qu'il mentionne : il les trouve caricaturaux, bien que ce soient des arguments avancés très sérieusement par des acteurs sociaux en désaccord avec le développement de l'IC. Là encore, Keith met sur le même plan, par la structure de son exposé, la critique du consumérisme capitaliste avec les théories du complot dénonçant une « élite technocratique, transnationale et impie ». Keith s'emploie par la suite à répondre seulement aux critiques « de gauche », notamment celle évoquant la crainte que la possibilité de l'IC conduise à un renoncement d'autant plus important aux politiques de réduction des émissions de GES. Sa réponse est en rupture avec ce que nous avons mis en évidence dans le reste du corpus, les autres discours insistant généralement sur la nécessité d'adjoindre l'intervention climatique aux efforts de réduction de GES :

> « L'idée que les individus ajusteront leur comportement ne constitue pas un argument à l'encontre de l'introduction de technologies de réduction des risques […]. Ce serait pervers à l'extrême que soutenir que la compensation du risque justifierait de refuser l'emploi des préservatifs ou des ceintures de sécurité. Il en va de même pour la géo-ingénierie : toutes choses égales par ailleurs, dans un monde où la géo-ingénierie aurait été testée et serait disponible, je m'attendrais à ce que les efforts visant à réduire les émissions soient moindres que dans un monde où l'impossibilité d'un recours à la géo-ingénierie aurait été démontrée » (*ibid.* : 106) ;
>
> « […] l'humanité est très loin de faire ce qu'elle devrait en matière de réductions des émissions, et c'est là une conviction que je partage sans aucune équivoque. Mais le fait que nous devions réduire les émissions afin de transmettre à nos petits-enfants un monde moins exposé au risque climatique du carbone, ne justifie pas l'affirmation selon laquelle il serait de mauvaise politique pour l'humanité de modifier ses comportements si la géo-ingénierie offrait la possibilité de réduire sérieusement le risque climatique » (*ibid.* : 107).

En l'occurrence, « modifier ses comportements » signifie paradoxalement maintenir le *statu quo*, en renonçant à des efforts rendus inutiles grâce à l'IC. Keith répond à la principale critique issue de gauche qu'il ne reconnaît pas le problème avancé comme objection valable. Toutefois, il ne développe pas quant à ce qu'il conviendrait de faire « dans un monde où l'impossibilité d'un recours à la géo-ingénierie aurait été démontrée ». Cette omission indique qu'il ne doute pas de sa possibilité ; rappelons qu'il s'agit de la cause qu'il porte au gré des différentes activités et rôles qui structurent sa carrière. Toutefois, son argumentation vis-à-vis des réductions de GES et de leur relation au sein de l'action publique climatique avec l'IC n'est pas consistante au gré de son chapitre. Les militants environnementalistes craignant que l'IC n'entre en concurrence avec les stratégies d'atténuation n'auraient donc rien compris, ce qui conduit Keith à se contredire :

> « Il s'agit là d'une confusion morale, non d'un risque moral. Les réductions des émissions et la géo-ingénierie ne sont pas des alternatives interchangeables. […] Quand bien même la géo-ingénierie permettrait de réduire les risques dans le futur, il resterait vrai que les émissions actuelles accroissent les risques, et que la géo-ingénierie ne saurait nous exonérer de notre devoir de restreindre nos émissions » (*ibid.* : 112).

Par ailleurs, Keith défend une vision profondément morale de la science et des techniques, dans laquelle le progrès technoscientifique engendre des dispositifs amenés à supplanter naturellement les besoins de réformes sociales et économiques, vus comme davantage archaïques et comme un rejet de la marche en avant du développement. Ce souhait de régression des sociétés est par ailleurs prêté aux activistes de gauche :

> « Dans le monde développé, des organisations tel que le Groupe ETC – le groupe le plus efficace parmi les opposants à la recherche sur la géo-ingénierie – […] soutiennent que c'est dans un retour à une "agriculture paysanne" permettant de "garantir la sécurité alimentaire globale et la survie de la planète" que résident les meilleures solutions. La romantique idée d'un retour aux temps anciens a toujours constitué une réponse séduisante au sentiment d'impuissance que beaucoup ressentent face à la globalisation. La dure réalité physique est pourtant que […] si le monde devait remonter le temps sur l'horloge agricole, une grande partie de la population du globe ne tarderait pas à mourir de faim »[292] (*ibid.* : 111).

292 Sur le plan rhétorique, l'argument de Keith est fallacieux au sujet de la production de nourriture, car nous nous trouvons dans un contexte de surproduction, qui viendrait plutôt remettre en question le

Keith mobilise les arguments de groupes environnementalistes comme l'*ETC Group* de manière caricaturale et décontextualisée, auquel il prête des propos par discours rapporté sans révéler les références de ses citations à son lecteur : nous n'avons pas trouvé quels rapports, *podcasts* ou articles de cette ONG sont mobilisés dans le discours de Keith. Si l'*ETC Group* a bien émis des discours ouvertement opposés à l'expérimentation *in situ* de technologies potentiellement développées dans le cadre de la recherche en IC solaire (*e.g.* *ETC Group*, 2011)[293], cette organisation non gouvernementale (ONG), mobilisée par la thématique de la justice environnementale, assume une mission de surveillance globale des développements technoscientifiques destructeurs d'environnements et créateurs d'inégalités sociales, sans défendre une opposition de principe au développement technologique dans l'évolution de l'agriculture[294]. Keith investit ici un lieu commun du répertoire argumentatif du conservatisme progressiste[295] : affichant une attitude de soutien au maintien du *statu quo* économique et au développement technologique, vu comme principal moyen d'améliorer les conditions d'existence de l'humanité dans l'imaginaire sous-jacent à l'argumentation (Charaudeau, 2005 : 157), l'auteur reproche à ses opposants de défendre un retour en arrière des sociétés et d'adopter une opposition irrationnelle au progrès (Bourdieu, 2001b : 233).

Lorsqu'il s'agit de discréditer les arguments d'activistes en justice environnementale, Keith s'éloigne de la thématique stricte de l'IC et s'attaque aux valeurs au cœur de l'identité discursive de l'institution ou de l'individu dont il dénonce les prises de positions comme défavorables envers les populations vulnérables. Keith mobilise le champ lexical de l'incohérence et du dégoût face à ce qu'il évoque comme une aggravation de l'injustice, doublée d'un discours hypocrite de la part des opposants à l'IC :

> « Si l'argument qui réfute tout recours à une quelconque solution de rafistolage est *fallacieux* dans un monde homogène, il devient véritablement *répugnant* lorsqu'il

développement généralisé et technologisé de l'agriculture et de l'élevage intensifs : « Plus de 41.200 kilos de nourriture sont jetés chaque seconde dans le monde. Cela représente un gaspillage alimentaire de 1,3 milliard de tonnes d'aliments par an, soit 1/3 de la production globale de denrées alimentaires dédiée à la consommation. Le gaspillage alimentaire concerne les pays riches comme pauvres et représenterait une valeur gaspillée de 750 milliards de dollars » : https://www.planetoscope.com/agriculture-alimentation/1556-le-gaspillage-alimentaire-dans-le-monde.html consulté le 07/10/2021.

293 Pour une vue d'ensemble de la production discursive de l'*ETC Group* au sujet de la géo-ingénierie climatique : https://www.etcgroup.org/issues/climate-geoengineering consulté le 03/09/2021.

294 L'*ETC Group* défend notamment l'autonomie financière et alimentaire des petits paysans et peuples autochtones, sans affirmer la nécessité de retour à des modes de vie ancestraux : https://www.etcgroup.org/mission consulté le 03/09/2021.

295 Nous discutons davantage les caractéristiques du conservatisme progressif présent dans certains discours institutionnels favorables à l'IC à travers l'étude de cas que nous développons dans le Chapitre 6.

> s'applique au monde tel que nous le connaissons. Les émissions proviennent pour l'essentiel des pays riches. Les dommages issus du changement climatique à court terme affecteront principalement les pauvres, et pareillement ce sont les pauvres […] qui bénéficieraient le plus probablement d'une quelconque réduction du risque climatique à court terme, telle que la géo-ingénierie pourrait le permettre. *Pourtant*, il se trouve que la plupart de ceux qui soutiennent que nous devrions ignorer la géo-ingénierie au motif qu'elle nous détournerait des "vraies" solutions […] font eux-mêmes partie des riches et des instruits. Nous faisons ainsi face à la *repoussante* perspective d'individus riches qui soutiennent que devrait être […] bannie […] une solution qui pourrait largement bénéficier aux pauvres – aux seules fins d'inciter les riches à réduire leurs émissions » (Keith, 2015 : 110-111 ; nous soulignons) ;
>
> « Si la géo-ingénierie peut apporter aux plus vulnérables et à l'environnement naturel une quelconque protection, alors pourquoi de telles oppositions s'élèvent-elles avec une telle vigueur […] en provenance de la gauche de l'échiquier politique ? La réponse est tout *à la fois évidente et obscure*. Depuis les années 1960, la gauche environnementaliste a élaboré un ensemble d'hypothèses largement partagées qui sont devenues les marqueurs de ce que peuvent être des solutions satisfaisantes aux problèmes d'ordre environnemental. […] La géo-ingénierie viole chacune de ces hypothèses et, en ce sens son rejet ne constitue pas une surprise » (*ibid.* : 113 ; nous soulignons).

Cette prise de position affichée dans le souci des populations pauvres et vulnérables (qui ne font pas davantage l'objet d'une caractérisation) n'est pas seulement utile à une dénonciation de l'incohérence de discours issus de la Gauche, mais sert également un imaginaire impérialiste. Pour ses défenseurs, issus de pays géo-politiquement puissants, l'IC sert à affirmer aux états et communautés dominés : « nous ne le faisons pas pour nous, mais pour vous » (Baskin, 2019 : 134-135). Cette attitude bienveillante envers des dominés par des dominants, qui ont toutefois un intérêt à imposer leurs valeurs comme norme auprès d'autres groupes pour leur bien mais malgré eux (Becker, 1985 : 173), fait partie des caractéristiques par lesquelles la carrière de Keith, plus particulièrement sa production discursive, relève de la croisade morale.

Se mettant en scène comme une voix libre énonçant une idée contraire à la pensée dominante[296], Keith nomme quelques opposants issues de la Gauche, ce qu'il ne fait pas du tout pour ceux issus de la Droite. Le philosophe Clive Hamilton, à l'origine de recherches critiques envers l'IC (*e.g.* Hamilton, 2013, 2015a, 2015b) est simplement décrit comme étant « un critique de gauche » (Keith, 2015 : 103), un terme dont la redondance dans l'ouvrage de Keith évoque une connotation péjorative. L'*ETC Group* et la journaliste Naomi Klein sont également accusés de renforcer les inégalités sociales qu'ils affirment dénoncer, pour maintenir avant tout les idéologies structurant la gauche verte au détriment des problèmes sociétaux que l'IC pourrait soulager (*ibid.* : 111, 114). Naomi Klein en particulier, réduite au seul rôle d'« activiste » (*ibid.* : 113), est accusée, au cours d'une attaque *ad hominem*, de chercher avant tout à nuire au pouvoir des pays riches, sans avoir le sort des « pauvres » réellement à l'esprit. Les solutions écologiques qu'elle propose seraient dès lors entachées par un agenda politique à l'encontre du capitalisme :

> « Il est difficile de se retenir de penser que l'on a inversé l'ordre des facteurs entre la fin et les moyens, et que Klein, sachant où elle voulait en arriver d'un point de vue politique, utilise la menace climatique comme un simple moyen de faire prospérer ses idées. […] Il paraîtrait difficile de soutenir que le contrôle sur les émissions globales constitue un outil efficace s'agissant de combattre la pauvreté, si bien que je soupçonne que la raison pour laquelle le contrôle des émissions a la faveur de Klein est que cela constituerait une manière d'affaiblir le pouvoir des pays riches plutôt que cela ne constituerait un moyen efficace d'aider les pauvres » (*ibid.* : 114).

Keith opère ici un amalgame entre plusieurs arguments, capable de créer la confusion auprès de destinataires ne connaissant pas ou peu les arguments que des acteurs comme Klein mobilisent. Dans sa discussion, Keith mentionne des solutions évoquées par Klein, qui relèvent de la relocalisation de l'économie, couplée au recours à l'agriculture biologique et à une intensification de l'infrastructure des transports en commun (*ibid.* : 113). Le projet est bien celui d'une transformation du capitalisme, à l'aune de la crise climatique : il se trouve que Klein assume pleinement cette position lorsqu'elle plaide en faveur de la ré-allocation de fonds vers la création et densification de réseaux publics (électricité, transports), par exemple (Klein, 2015 : 176-179). Keith néglige de mentionner que la

296 Rose Cairns souligne que cette notion d'agentivité héroïque, présente dans le discours à travers la mention d'agents isolés et prêts à se battre pour énoncer des vérités dérangeantes mais capables de sauver le monde de la catastrophe climatique, est à la fois très présente dans les discours de la communauté des croyants aux *chemtrails* et dans le discours davantage légitime des géo-ingénieurs (Cairns, 2016 : 79).

refonte de la répartition des richesses serait un moyen d'atténuer la pauvreté et d'augmenter les capacités de résilience des populations au changement climatique, mobilisant les arguments de Klein d'une manière si lacunaire qu'elle en devient fallacieuse. Notons par ailleurs qu'accuser un individu isolé ou un groupe social d'instrumentaliser la menace climatique pour parvenir à ses fins politiques ou pour renforcer son pouvoir relève d'une stratégie éprouvée dans le cadre de la rhétorique climato-sceptique et adhérant aux théories du complot (Cairns, 2016 : 80), que Keith tourne en dérision quelques pages plus tôt (Keith, 2015 : 102-103). Il a alors recours à des arguments qu'il dénonce pourtant, et persévère ainsi dans le traitement asymétrique des arguments moraux et des stratégies argumentatives suivant qu'il y réponde ou que ce soit lui qui les mobilise, de manière caractéristique dans son essai.

Cette stratégie situe son activité énonciative comme relevant, encore et toujours, d'une croisade morale, parce qu'elle se distingue par le rejet de tout pluralisme ou relativisme moral, tout en visant à diffuser un ensemble de normes et de valeurs en lien avec une vision du monde appliquée à un sujet particulier (Mathieu, 2005 : 6-7). Au-delà de la seule question de la portée conservatrice de son propos (qui ne suffit pas à définir ce qu'est une croisade morale), Keith défend ses valeurs comme étant universelles et s'emploie à discréditer ceux qui s'y opposent ou en divergent, en l'occurrence en désignant avec dégoût les valeurs et idéologies qui sous-tendent les discours de la gauche environnementaliste, très critique envers l'IC. Le fait que Keith, en tant qu'expert scientifique, prenne pourtant position très fermement contre un vaste courant politique, constitue une piste de plus qui nous permet de l'identifier à un croisé moral : la cause qu'il défend et la façon dont il la défend se définissent en fonction des valeurs environnementales et sociales présentes dans d'autres mobilisations et courants de pensée, qui eux aussi se constituent à l'encontre des valeurs sous-tendant les propositions de maîtrise du climat. Lilian Mathieu propose de considérer ces relations d'interdépendance entre mobilisations comme un moyen d'étudier les formes, rythmes et enjeux de leurs actions (*ibid.* : 10). Le profil professionnel de Keith lui permet d'investir un média apparemment de médiation scientifique pour agir sur l'évolution du débat sur la recherche en IC et son statut d'expert scientifique lui confère d'emblée une certaine légitimité pour énoncer des vérités générales sur les questions climatiques. Dans l'affirmation de ce statut social se joue la dénégation de l'aspect militant

de son discours, ainsi que l'amoindrissement de celui de ses opposants comme relevant de l'activisme.

Une croisade morale ne se menant généralement pas seul, Keith s'adresse à des destinataires dont il souhaite enrôler l'opinion, afin d'assurer un soutien politique et public à l'IC solaire et, par extension, assurer la continuation de ses recherches sur le sujet. Nous ne pensons toutefois pas que les engagements de Keith en faveur de l'IC se limitent au maintien et développement de ses intérêts particuliers, même si ces derniers constituent un enjeu important dans ce qui sous-tend ses discours de médiation scientifique, très proches de l'activisme en matière de registre : Keith est très probablement persuadé que l'IC solaire est le moyen le plus efficace de soulager les pauvres de leur trop grande vulnérabilité aux risques climatiques, ce qui est un aspect central de l'ordre moral qu'il propose pour justifier du développement de l'IC. Becker comme Gusfield soulignent que « ce sont souvent des membres de fractions relativement dominantes de la société qui font preuve d'une volonté de moralisation de ceux qui leur sont socialement inférieurs, et cela non sans arrière-pensée de protection de leur position dans la hiérarchie sociale » (*ibid* : 5). L'humanitarisme porté par le croisé moral n'est donc pas sans ambiguïté, même s'il est convaincu qu'il agit dans l'intérêt de ceux qu'il cherche à aider en créant des conditions qui leur permettront d'améliorer leur statut (Becker, 1985 : 172-173).

Toujours en terme de valeurs et idéologies, l'argumentation de Keith achoppe sur la question de la critique du capitalisme, système économique qu'il défend dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, mais de manière toutefois relativement modérée. Il prend la défense de réglementations environnementales et favorise ainsi une posture conservatrice (de l'ordre social et économique en place), mais pas ultra-libérale. Nous pensons qu'il s'agit des orientations politiques qu'il attribue à son lectorat, méfiant envers des discours de décroissance jugés trop révolutionnaires ou trop proches du communisme, mais suffisamment soucieux du futur climatique pour ne pas adhérer à l'idée d'une dérégulation trop importante[297]. Sur ce point, Keith se veut rassurant :

> « Faut-il réparer le capitalisme pour réparer le climat ? N'importe quel argument sérieux allant dans le sens de cette proposition doit se confronter au fait que les

297 Sur la question du libéralisme, les allocutaires que Keith se désigne dans son discours se distinguent de ceux destinataires de discours en faveur de l'IC émis par des acteurs institutionnels davantage conservateurs et libéraux (*cf.* Chapitre 6).

> démocraties occidentales ont réalisé d'énormes progrès dans la gestion des problèmes environnementaux au cours du dernier demi-siècle. […] La diminution de la pollution atmosphérique permise par le *Clean Air Act* aux États-Unis a amélioré la qualité de l'air alors même que la population, comme la richesse, s'accroissait. […] De puissants intérêts privés s'y sont opposés […]. Les bénéfices qui en ont résulté, sous la forme de progrès en matière de santé, ont largement dépassé les coûts » (Keith, 2015 : 115-116) ;
>
> « affirmer de manière répétée qu'une réaction efficace aux changements climatiques requiert une refonte de fond en comble du capitalisme de marché, voilà qui revient à nier le fait que les économies de marché libérales ont fait en matière de réglementation environnementale un bien meilleur boulot que leurs compétitrices » (*ibid.* : 116-117).

Keith conclut cette partie de son argumentation en affirmant que la source des problèmes climatiques et environnementaux ne se situe pas dans le libéralisme politique et économique en lui-même, mais dans le fait que les entreprises et les intérêts privés sont devenus trop puissants pour permettre aux gouvernements d'agir pour le bien commun (*ibid.* : 118-119), nonobstant que la mise en pratique du premier a autorisé le second. Les concepts économiques ou politiques mentionnés par Keith ne sont pas rattachés à des théories en particulier et demeurent assez confus dans leur absence de définition, ce qui rend l'analyse et la discussion de son discours par moment véritablement difficile. L'attitude générale qui se dégage du texte est une prise de distance, parfois véhémente, avec la gauche environnementaliste et une défense, toutefois modérée, de l'ordre économico-politique en place, l'auteur ne proposant de toute manière pas de piste de solutions autre que technoscientifique.

5.3.2.2 Représentations de figures des autres scientifiques dans le texte : mise en scène de la bonne pratique scientifique

Keith affirme la primauté des faits scientifiques dans le discours qu'il développe, au détriment des aspects éthiques qui, bien que revêtant tout de même une certaine importance à ses yeux, satureraient les discours émis par les acteurs hostiles au développement de la recherche en IC (*ibid.* : 49-50). Toutefois, l'auteur va évoquer les arguments de faisabilité et d'efficacité en les décrivant comme relevant trop de la technicité. De manière paradoxale dans son argumentation, Keith affirme que partisans comme opposants inconditionnels de

l'IC s'enferrent dans un débat stérile portant sur des questions d'échelles et de faisabilité technique, au détriment de facteurs qu'il qualifie d' « humains » :

> « Le débat autour de l'efficacité de la géo-ingénierie se résume trop souvent à une partie de ping-pong entre des partisans, qui raisonnent en termes de réponse moyenne globale, et des opposants, qui pointent à l'échelle régionale l'aggravation de certaines situations par la géo-ingénierie. Dans les deux cas, les arguments sont valides, mais ils tendent à obscurcir le fait que le dosage du forçage radiatif par la géo-ingénierie – et par conséquent de ses effets – reste un choix humain » (*ibid.* : 54) ;
>
> « Il est vital que le débat sur la géo-ingénierie cesse de se focaliser sur les seuls paramètres physiques des modèles climatiques et se concentre sur les impacts humains et environnementaux. Tout autant que ses avantages, les risques que comporte la géo-ingénierie requièrent une attention urgente. Mais le débat actuel révèle à quel point certains savent intégrer la géo-ingénierie dans leurs discours lorsque cela sert leurs thèses, occultant dans le même temps des faits qui ne s'accorderaient pas avec leurs théories » (*ibid.* : 60).

Tout en plaidant pour un examen équilibré et inclusif des arguments scientifiques présents dans les débats, Keith prête une certaine malhonnêteté intellectuelle à « certains » chercheurs, ce qui conduirait à une lecture sélective des résultats discutés. Ces opposants ne sont jamais identifiés clairement dans le texte, ce qui rend l'analyse d'arguments de fond très difficile si ce n'est impossible, le recours aux références bibliographiques étant pratiquement absent du livre de Keith (à destination d'un public non expert). Que l'exposé proposé au lecteur soit moins précis techniquement et moins hérissé de références qu'un texte scientifique n'est pas surprenant, mais nous constatons que Keith ne donne pas la possibilité au lecteur naïf au sujet de l'IC de se tourner vers des sources contradictoires ; pourtant, Keith reproche à ces dernières leur sélectivité en matière d'arguments.

Les scientifiques nommés par Keith au cours de l'ouvrage sont des chercheurs ayant contribué à la production de recherches sur l'IC dans un sens plutôt favorable, ils s'accordent avec le sens de l'argument développé par Keith et font figures pour lui de précurseurs, qu'il aurait eu le privilège de croiser ou avec lesquels il a pu travailler : Lowell Wood et Ken Caldeira (*ibid.* : 52-53), James Lovelock (*ibid.* : 101) sont introduits par le recours à des anecdotes, les rendant plus humains et plus proches pour le lecteur.

De manière contrastée, les deux seuls autres chercheurs mentionnés par Keith dans son essai sont Alan Robock et James Hansen. Ce dernier est décrit comme étant

> « de par le monde le plus *médiatique* des scientifiques du climat *ayant rejoint le rang des activistes*, [à propos duquel Keith] ne voi[t] *aucune base scientifique* permettant d'affirmer comme [Hansen] le fait que le désastre serait pour demain » (Keith, 2015 : 35 ; nous soulignons) ;

Alan Robock est également un scientifique reconnu comme spécialiste de l'IC et fait partie des voix ayant réagi de façon critique à l'article de Crutzen (2006a) au sujet de l'ingénierie climatique de type SRM (Robock *et al.*, 2010). Tout comme Keith, mais avec un positionnement davantage négatif vis-à-vis de l'IC, Robock est amené à contribuer ou conseiller des institutions dans le cadre de rédaction de rapports :

> « Vulcanologue, expert des éruptions qui altèrent le climat en répandant des aérosols soufrés dans la stratosphère, Robock est devenu *le plus médiatique* peut-être des scientifiques opposés à la géo-ingénierie » (Keith, 2015 : 57 ; nous soulignons).

Dans les deux cas, le terme « médiatique » semble être porteur d'un sous-entendu péjoratif[298]. Il est couplé avec la mention que les deux scientifiques sont émetteurs de discours alarmistes, ce qui vient particulièrement minorer leur statut social de scientifiques. Cet aspect est plus particulièrement marqué dans le cas de Hansen, décrit comme ayant explicitement renoncé au registre scientifique pour celui du militantisme. Dans le cas du climatologue, son glissement vers l'activisme a été d'autant plus perçu comme un déclassement social hors du monde académique qu'il s'est accompagné d'une intensification du catastrophisme climatique dans ces discours (Dörries, 2014 : 193). Bien que Keith discrédite le recours aux arguments catastrophistes de la part d'autres acteurs scientifiques et / ou militants, son propre discours n'en est pas totalement dénué :

> « Pris ensemble, incertitude et inertie font du changement climatique un *problème dangereux* : si nous n'avons pas de chance et que le changement climatique est particulièrement sévère, le temps que nous réalisions que les *dés du climat ont roulé contre nous* et il sera trop tard, *un pied dans la tombe*, pour résoudre notre problème

298 De manière notable, l'aspect médiatique de la carrière de Robock au sujet de l'IC recoupe celle de Keith : par exemple, ils participent tous les deux au documentaire *Les apprentis sorciers du climat* (Lévy, 2014), adaptation de l'essai du même nom de Clive Hamilton (2013), un autre opposant désigné par Keith dans son essai (Keith, 2015 : 103).

> par une conversion de dernière minute à une énergie propre » (Keith, 2015 : 42 ; nous soulignons).

Le discours opère une utilisation sélective des arguments catastrophistes. Tantôt souligné pour discréditer les voix totalement opposées au développement de l'IC et plaidant pour une conversion énergétique et économique profonde, le catastrophisme mobilisé par Keith au sujet des incertitudes climatiques lui permet pourtant d'appuyer ses propositions de recherches en IC, pour une mise en œuvre sur des temps très courts, soient quelques années (*ibid.* : 15). Bien que rejetant l'attitude alarmiste des détracteurs de l'IC, Keith a recours à une rhétorique de l'urgence pour appuyer le développement de l'IC *au cas où* la catastrophe surviendrait trop vite, rendant caduques les efforts de transition énergétique. Nous retrouvons ici l'argument de l'IC comme « issue de secours », proposée dans le discours de Crutzen quelques années auparavant (Crutzen, 2006a ; *cf.* Chapitre 5).

Bien qu'évoquant un style informel et donc non scientifique du discours, les recours à l'anecdote permettent à Keith de proposer une mise en scène d'exemples de « bons » scientifiques, non partisans et prêts à dépasser leurs préjugés en acceptant l'administration de la preuve. Il s'agit du récit que Keith propose de l'adhésion de Ken Caldeira aux potentialités de l'IC solaire :

> « Caldeira, *et c'est tout à son honneur,* retourna à son labo et testa ses hypothèses en faisant tourner un modèle climatique, certain qu'il démontrerait ainsi à quel point la géo-ingénierie était inefficace, prouvant ainsi l'erreur de Wood. Au lieu de cela c'est à la conclusion inverse que parvint Caldeira : la géo-ingénierie était étonnamment efficace dans son rôle de compensation du changement climatique induit par l'augmentation du dioxyde de carbone » (Keith, 2015 : 52-53 ; nous soulignons).

Les représentations présentes dans le discours de Keith des activistes, des scientifiques ou des acteurs endossant les deux rôles ne sont pas neutres, bien que tentant d'éviter tout jugement de valeur explicite. Elles sont liées à la représentation de l'auteur de ce que devraient êtres les discours et activités strictement situées dans le giron de la science, guidées exclusivement par des normes d'objectivité et d'impartialité (*ibid.* : 14).

Pourtant, Keith, dans une démarche qu'il décrit par ailleurs comme prospective, propose lui aussi des éléments de marche à suivre dans les développements futurs de la recherche en IC et de sa gouvernance, et ses visions peuvent comporter une dimension morale explicite :

> « Prétendre qu'il serait impossible de parvenir à une réduction rapide des émissions [grâce à des dispositifs de capture et stockage du carbone couplés à des énergies non-intermittentes comme le nucléaire et les combustibles fossiles], voilà qui revient ni plus ni moins qu'à éluder *la responsabilité d'agir qui nous incombe* » (*ibid.* : 47 ; nous soulignons).

Pourtant, l'attitude normative des scientifiques est dénoncée comme problématique, avec, là encore, une accusation de malhonnêteté intellectuelle vis-à-vis d'un public de non scientifiques. Le développement des connaissances scientifiques n'est alors plus suffisant pour assurer un débat équilibré, mais il s'avère que cette modulation s'ancre à nouveau dans une critique des engagements des détracteurs de l'IC :

> « En tant que développeur actif de telles technologies, j'en sais sur l'ingénierie climatique bien davantage que beaucoup d'autres, mais mes convictions ne devraient compter ni plus, ni moins que celles de qui que ce soit d'autre. Le savoir en tant que tel n'apporte aucune réponse à la question de ce que nous devons faire à propos du changement climatique. Les scientifiques qui disent ce qui *devrait* [*sic*] être fait, *comme si leurs recommandations étaient le fruit de calculs objectifs*, abusent de la confiance publique. *Leur jugement de valeur* intervient pour une part au moins aussi importante que les faits dans la détermination de leurs recommandations.
> […]
> D'autres pourront dire que nous nous porterions mieux si la géo-ingénierie était enterrée. Je soupçonne qu'un tel point de vue est nourri par un certain nombre d'affirmations qui en exagèrent les risques, comme la menace qu'elle représenterait pour la mousson d'Asie. Mais si certains, parmi l'élite scientifique, sont réellement partisans de cette position, voilà qui est *profondément arrogant*. Car cela sous-entend qu'eux seuls peuvent connaître des vérités que la société ne serait pas capable d'entendre, et que c'est à eux qu'il appartient de décider quelles vérités doivent être rendues publiques et quelles autres ne le doivent pas » (*ibid.* : 98-99 ; nous soulignons).

Son argumentation peut être difficile à saisir car elle comprend quelques incohérences, en particulier sur la question du statut social dévolu aux experts, dont il fait pourtant partie.

Keith stigmatise, dans la citation ci-dessus, une « élite scientifique » jalouse de ses prérogatives et de ses savoirs, engagée dans une stratégie délibérée d'exclusion de l'IC hors de tout débat démocratique. Dans le cadre d'un ouvrage de médiation scientifique, le discours qu'il propose à ses destinataires se teinte alors de démagogie et stimule un sentiment de méfiance de la part d'un public étranger au fonctionnement opaque d'élites détentrices *quasi* exclusivement d'un savoir : l'auteur mobilise et nourrit des mécanismes récurrents dans l'émergence de théories du complot (Cairns, 2016 : 73-74, 79), dont il se plaint pourtant avoir été victime (Keith, 2015 : 102-103) et avec lesquelles il refuse tout rapprochement au sein de débats sur l'IC, à l'évocation des *chemtrails* (Cairns, 2016 : 78).

D'autre part, son discours disqualifie tantôt les paroles militantes et valorise les attitudes rigoureuses et objectives des scientifiques, tantôt dévalue le savoir expert comme étant insuffisant vis-à-vis de l'intégration de facteurs humains dans les prises de décision. Dans tous les cas, Keith ne cesse d'émettre des jugements de valeurs en distinguant ce qui, selon lui, distingue la bonne de la mauvaise science. La dénonciation de la lourde charge idéologique inhérente à la manipulation du climat permet à l'argumentation de circonscrire les débats en cours comme relevant essentiellement d'enjeux moraux, qui seraient mis en avant pour minorer l'imminence de la faisabilité technique de l'IC solaire, donc donner une idée fausse de l'avancée réelle des savoirs, dont Keith tient à informer son lectorat.

5.4 Inscription dans l'ordre symbolique de l'Anthropocène : Keith et l'écomodernisme

Keith fait partie des auteurs du *Ecomodernist Manifesto*, un document développant un discours normatif sur le rôle des sciences et des technologies dans le futur environnemental de la planète. Les termes « *geoengineering* », « *climate engineering* » et « *climate intervention* » en sont absents ; les moyens pour parvenir à sauver l'humanité et l'environnement global, soit la proposition générale des auteurs, n'y sont que très peu décrits et les enjeux techniques et politiques des technologies n'y sont pas développés. Malgré l'absence d'objet clairement identifié dans ce discours, Le ton est particulièrement optimiste envers le progrès technologique et sa capacité à réaliser un « bon Anthropocène »[299], en séparant les moyens de développement humain de leurs

299 http://www.ecomodernism.org/ consulté le 14/05/2021.

conséquences sur l'environnement, à travers une fuite en avant vers l'intensification et la modernisation des processus socio-économiques et technologiques (Asafu-Adjaye *et al.*, 2015 : 7). Une telle proposition est alors déjà présente dans le discours de Keith depuis une dizaine d'années, l'IC constituant le moyen de « briser le lien entre les activités humaines qui changent le climat et le changement climatique lui-même »[300] (Keith, 2007). Cette promesse technoscientifique d'extraction et de croissance de l'humanité hors du naturel investit de manière radicale la narration de ce que nous avons appelé l'Anthropocène positif, vision esquissée par Paul Crutzen (2002a ; *cf.* Chapitres 1 et 2) :

> « En tant qu'universitaires, scientifiques, militant et citoyens, nous écrivons avec la conviction que le savoir et la technologie, appliqués avec sagesse, pourraient permettre un bon, voire un remarquable, Anthropocène. Un bon Anthropocène exige que les humains utilisent leurs capacités sociales, économiques et technologiques, toujours grandissantes, pour améliorer les conditions de vie humaine, stabiliser le climat et protéger le monde naturel. Par là, nous réitérons un idéal du mouvement environnemental de longue date, selon lequel l'humanité doit réduire ses impacts sur l'environnement afin de laisser davantage d'espace à la nature, tandis que nous en rejetons un autre, selon lequel les sociétés humaines doivent s'harmoniser avec la nature pour éviter un effondrement économique et écologique »[301] (Asafu-Adjaye *et al.*, 2015 : 6).

L'introduction du manifeste annonce un programme global, l'énonciation d'un ordre symbolique fondé sur une réconciliation du développement économique et technique (et des intérêts dont ils sont porteurs) avec la préservation environnementale. La rupture avec les mouvements écologistes relevant de la décroissance et de la collapsologie est explicite. Ce discours illustre une fois de plus que l'Anthropocène est saisi à la fois comme un moyen de décrire ce qui est et d'énoncer ce qui devrait être (Baskin, 2019 : 230) : il vient s'inscrire dans la droite ligne des discours *princeps* de Crutzen pour penser ensemble la nouvelle ère géologique et les solutions technoscientifiques pour la façonner.

300 « *to […] break the link between human actions that change climate, and the climate change itself* ».

301 « *As scholars, scientists, campaigners, and citizens, we write with the conviction that knowledge and technology, applied with wisdom, might allow for a good, or even great, Anthropocene. A good Anthropocene demands that humans use their growing social, economic, and technological powers to make life better for people, stabilize the climate, and protect the natural world. In this, we affirm one long-standing environmental ideal, that humanity must shrink its impacts on the environement to make more room for nature, while we reject another, that human societies must harmonize with nature to avoid economic and ecological collpase* ».

5.4.1 Promesses technoscientifiques face aux risques et incertitudes

L'argumentation de Keith en faveur de l'IC est marquée par une foi affirmée en la capacité des sciences et technologies à trouver et inventer les réponses aux difficultés et incertitudes que l'IC pose à présent. Cette attitude prospective et confiante envers le développement technologique lui permet d'écarter des arguments techniques déjà présents dans les débats sur l'IC :

> « Techniquement, il n'y a aucune difficulté à répandre des particules de sulfate dans la stratosphère. Si le matériel nécessaire à de telles opérations n'existe pas à l'heure actuelle, il est honnête d'affirmer que dès aujourd'hui la capacité à conduire ces opérations existe, dans le sens où les aéronefs et la technologie de dispersion nécessaires pourraient être conçus et réalisés dans l'espace de quelques années par nombre de firmes aérospatiales ou de gouvernement » (Keith, 2015 : 25) ;

> « Des particules de sulfate dans la stratosphère, voilà qui ne constitue certainement pas la meilleure des technologies possibles, mais compte tenu du scénario de démarrage prudent décrit ici, nous disposerions largement du temps nécessaire pour développer des techniques alternatives avant que les problèmes liés à l'utilisation du sulfate ne deviennent vraisemblablement trop importants » (*ibid.* : 26).

Bien que Keith justifie sa prise de parole par son statut de chercheur et d'expert dans le cadre d'élaboration de rapports à destinations des décideurs, les questions techniques sont ainsi rapidement évacuées lorsqu'il s'adresse à un public élargi et non expert de l'IC. Il propose ainsi la mise en œuvre d'un programme de recherche intensif vers le développement de l'IC solaire et la compréhension des mécanismes naturels dont elle dépend, en faisant le pari que les problèmes technologiques seront forcément résolus au cours de ces recherches. Bien qu'il affirme défendre un développement prudent et progressif de la recherche, ses préconisations contredisent largement le cadre du principe de précaution, puisque la science ne se trouve pas en situation d'ignorance ou d'incertitude quant aux risques présentés par l'IC solaire : alors qu'il est avéré que les particules de sulfate engendrent de sérieux problèmes sanitaires et environnementaux (Crutzen, 2006a), le scientifique propose de démarrer les expérimentations *in situ*, voire un déploiement d'IC solaire, ayant recours à ces particules provoquant de dangereuses pollutions, parce qu'il

semble convaincu que l'avancée des connaissances « rattrapera » le rythme des dégâts ainsi causés.

Keith a recours dans son ouvrage à une minimisation des risques liés à l'IC solaire, avec comme argument sous-jacent que les technologies s'amélioreront pour assurer une absence d'effets néfastes et durables sur l'environnement si elles venaient à faire l'objet de tests à l'air libre. Dans ses communications, de manière générale, Keith n'aborde pas la question de la réversibilité de telles expérimentations, alors qu'il s'agit d'un enjeu soulevé de longue date dans les discours prospectifs sur l'IC solaire : le rapport rédigé par MacCracken en 1991, auquel Keith fait par ailleurs référence de manière explicite dans son ouvrage (Keith, 2015 : 77-78), s'inquiète plus particulièrement du devenir des particules qui retomberaient de la stratosphère au bout de quelques années et de leurs conséquences à long terme sur l'environnement (MacCracken, 1991 : 5). Pourtant, Keith n'hésite pas à affirmer que les risques liés à une expérience d'IC seraient complètement réversibles (Keith, 2015 : 29). De manière frappante, il met en avant l'innocuité de l'IC en évoquant la figure repoussoir d'autres technosciences, relevant du domaine des biotechnologies :

> « Les risques ne sont pas irréversibles comme c'est le cas, par exemple, lorsqu'on lâche dans la nature des espèces possédants des gènes nouvellement modifiés. Les particules de sulfate ne se reproduisent pas, et si l'on stoppe leur injection, elles auront disparu de la stratosphère en seulement quelques années » (*ibid.*).

Par cette argumentation, Keith semble chercher à détourner l'attention des conséquences de l'IC en affirmant que d'autre domaines de recherche parmi les technosciences seraient davantage dangereux et nécessiteraient un confinement expérimental qui, lui, serait justifié. Cette comparaison s'inscrit implicitement dans une référence aux débats et protestations ayant eu lieu au sujet des plantations tests d'organismes génétiquement modifiés (OGM), dès les années 1980 aux États-Unis et en Allemagne, puis en France à la fin des années 1990 (Bonneuil *et al.*, 2008 : 210). Alors que Keith tend par ailleurs à dénoncer un certain obscurantisme de la part de la « Gauche verte » face au développement technologique, il reconnaît la problématicité des expérimentations *in situ* des OGM en matière de contamination. Pourtant, les tests à l'air libre des technologies relevant de l'IC solaire relèvent de problèmes communs en matière de perception politique. Les champs expérimentaux d'OGM ont été dénoncés comme relevant de « l'intrusion dans l'espace

social » par une partie de la société civile, ce qui a conduit à la destruction de ces champs comme mode de protestation adopté par les activistes, dans le cadre d'un répertoire d'action collective relevant de la désobéissance civile (*ibid.* : 202, 217). Dans les suites médiatiques et judiciaires de cette affaire, le débat entourant les OGM ne les abordait plus exclusivement par la focale des risques environnementaux et sanitaires, mais posait également la question de leur investissement légitime en tant qu'objet de recherche, avec une dénonciation des intérêts économiques privés servis par la recherche publique (*ibid.* : 218-219).

Il se trouve que ces différentes étapes de la controverse publique entourant l'expérimentation sur les OGM se retrouvent en partie dans les critiques émises à l'encontre d'un test relevant du *SPICE*[302] *Project*, un projet d'expérimentation à l'air libre ayant eu lieu au Royaume-Uni au début des années 2010 (Stilgoe, 2015 : 136-140, 2016), qui n'a finalement pas eu lieu (Stilgoe, 2015 : 15). Il ne s'agissait alors que de tester un imposant ballon relié à un tuyau, éventuel dispositif qui pourrait être utilisé pour relâcher des particules dans la stratosphère. Ce test de prototype, sans injection de particules dans l'atmosphère, a soulevé à son encontre une mobilisation de certaines ONG, en tête desquelles l'*ETC Group*, et a été perçu comme une manière d'expérimenter sur le climat (*ibid.* : 137). Surtout, et cela dénote d'un problème de confiance entre les institutions scientifiques et la société civile, le simple fait de laisser l'expérimentation avoir lieu *in situ* a été perçu comme comme un moyen de faire exister l'IC solaire dans l'espace public et politique, de l'y imposer en créant le premier maillon d'un engrenage dont la société peinerait ensuite à s'extraire : de même que les tests expérimentaux d'OGM avaient été perçus dans les discours contestataires comme le « cheval de Troie » / « *Trojan horse* » de la commercialisation des OGM à grande échelle (Bonneuil *et al.*, 2008 : 223), le test du *SPICE Project* a été dénoncé comme le « *Trojan Hose* » / « tuyau de Troie » par les activistes (ETC Group, 2011).

Keith est au courant de cette controverse publique, à laquelle il fait brièvement référence dans son essai (Keith, 2015 : 84-85), représentative d'un risque qui pèse sur la continuation de ses propres recherches. En effet, il mobilise une référence aux controverses ayant entouré les expérimentations à l'air libre sur les OGM, alors qu'il fait partie des acteurs

302 « *Stratospheric Particle Injection for Climate Engineering* » : http://www.spice.ac.uk/ consulté le 10/09/2021.

scientifiques plaidant pour le déploiement d'expérimentations localisées et restreintes en IC solaire (*ibid.* : 62, 72-73). Il est possible que sa mention des OGM vienne simplement lui permettre d'éloigner l'IC de l'imaginaire de contamination du monde, récurrent dans les récits critiques portant sur les nanobiotechnologies (Maestrutti, 2011 : 29-32). Par la suite, Keith aborde à nouveau la question du contrôle de plusieurs innovations technologiques, dont l'IC et la manipulation du génome. Cette fois, ces deux pistes de développement sont évoquées sur un pied d'égalité :

> « Une fois développées, les technologies de l'information, la manipulation génétique humaine et la géo-ingénierie sont relativement peu coûteuses à utiliser et à reproduire. Chacune possède la capacité de profondément remodeler l'ordre social. […] Dans chaque cas, il sera difficile pour les nations ou les entreprises qui développeront de telles technologies de conserver le plein contrôle sur leur dissémination et leur utilisation » (Keith, 2015 : 121-122).

Keith évoque par la suite la nécessité d'une gouvernance centralisée pour l'IC, contrairement aux deux autres exemples mentionnés, ce qui crée une contradiction avec l'argument de contamination du monde par les OGM, qu'il avait précédemment évoqué. La marche du progrès mobilisée dans son argumentation génère également une minimisation des risques géo-politiques et des problèmes d'inégalités entre nations :

> « Gérer la géo-ingénierie exige une gouvernance globale, et il en résultera inévitablement une évolution dans la répartition des pouvoirs. Une grande partie de la rhétorique développée autour des politiques de géo-ingénierie fait l'hypothèse qu'elle renforcera le pouvoir des puissants sur les faibles […]. Si cela ne peut être exclu, un mouvement opposé paraît tout aussi probable. Comme toute technologie à fort effet de levier, pour laquelle la protection de la propriété intellectuelle et la confidentialité sont vraisemblablement sans réel effet, la connaissance des méthodes de mise en œuvre de la géo-ingénierie se répandra globalement, sans lien avec sa géographie d'origine » (*ibid.* : 122).

La citation ci-dessus n'est pas davantage expliquée par son auteur, qui ne fournit ni exemple, ni référence théorique pour l'appuyer. Dans sa vision du futur, l'IC semble *de facto* créer un nouvel ordre mondial apaisé et davantage égalitaire. Le discours de vulgarisation que Keith propose se teint d'utopisme technologique.

Ce discours de Keith (2015) sur l'IC rompt avec d'autres aspects plus prudents et consensuels que nous pouvons trouver dans ses discours antérieurs. Ces derniers présentaient l'IC davantage comme un mal nécessaire ou plan de secours, reprenant ainsi l'argumentation de Crutzen (2006a). Le rapport émis par la *Royal Society*, dont Keith est un des contributeurs, a perpétué cet argument prudent, dans un discours globalement favorable à l'IC solaire, qui « pourrait offrir un soutien potentiellement efficace à court terme à l'atténuation, au cas où une diminution rapide de la température globale serait nécessaire »[303] (Royal Society, 2009 : 59). Dans l'ouvrage de vulgarisation qu'il écrit par la suite, Keith conserve cette stratégie argumentative de manière partielle, mais en la faisant figurer dans une vision plus concrète de l'IC, devenue une fin en soi.

5.4.2 Récit naturalisant de l'évolution de l'humanité et des technologies

Dès l'introduction de son ouvrage, Keith évoque sa désillusion envers l'action publique environnementale : il n'est alors pas encore question de jeu politique, ni d'idéologie. Au contraire, Keith dénonce des politiques devenues bien trop technocrates, conduisant à une gestion utilitariste des ressources naturelles.

> « Les appels à l'action reposent presque exclusivement sur des mesures quantitatives de coûts et de bénéfices (apparemment) objectives, qui ne sont rien d'autre qu'une grossière incitation à l'égoïsme. Si nous sommes pressés avec autant d'insistance de protéger les paysages naturels, ce n'est pas pour le plaisir que s'y promener procure mais pour les services écosystémiques qu'ils fournissent, oxygène et eau claire par exemple » (Keith, 2015 : 15).

Keith souhaite de prime abord inscrire son discours en faux d'une logique gestionnaire de l'environnement, ce qui rapproche sa pensée d'une vision proche de l'écologie profonde. Cette dernière est un courant d'écologie politique, formulé par Arne Naess, qui reconnaît à la nature une valeur pour elle-même, non quantifiable car impliquée dans la « réalisation de Soi » (Flipo, 2014 : 52). Elle est formulée en opposition à « l'écologie superficielle », qui se soucie de maintenir l'opulence des pays développés par une gestion administrative des ressources et des pollutions, interdisant une remise en question des motivations d'agir hors

303 « *may provide a potentially useful short-term backup to mitigation in case rapid reductions in global temperature are needed* ».

des logiques d'utilité et de maximisation du rendement économique (*ibid.* : 52-53). Bien que cette logique utilitariste soit de prime abord dénoncée par Keith, il rompt ensuite avec les préceptes de l'écologie profonde, considérés comme trop naïfs, de plus en plus vides de sens et incapables de mener à des politiques environnementales efficaces, pour opter pour un constat de l'abolition des frontières entre nature et culture :

> « Un amour confus de la nature n'incite guère à la controverse, et c'est le flou artistique qui domine dans l'imagerie environnementale dont on nous abreuve. Les exhortations vertes sont devenues un bruit blanc, en même temps que les nouvelles technologies sociales ont conduit à l'étiolement de la relation quotidienne entre l'homme et le monde naturel » (Keith, 2015 : 16) ;

> « Reconnaître que l'humanité a joué un rôle dans le modelage des paysages qui nous paraissent "naturels" ne doit pas conduire – selon moi – à dénier à ceux-ci toute valeur ni à les considérer comme des artéfacts. Bien au contraire : c'est à leur histoire, à la façon dont ils sont devenus ce qu'ils sont, qu'ils doivent en partie leur valeur, à cette co-évolution entre nature, culture et technologie » (*ibid.* : 17).

Par l'explicitation de sa philosophie écologique, Keith manifeste une volonté de concilier des vues écologistes valorisant la nature comme étant porteuse d'une valeur échappant à toute comptabilité, avec une approche gestionnaire de l'environnement global, qu'il semble pourtant rejeter dans un premier temps. La géo-ingénierie est érigée en objet permettant cette conciliation entre vues traditionnellement opposées et devient à cette occasion autant un outil de philosophie politique et de politique publique environnementale qu'un moyen technologique de sauvegarde naturelle :

> « Si vous êtes désireux de léguer à vos arrière-petits-enfants une civilisation éclatante *et* de protéger davantage l'héritage naturel de la planète, alors il vous est possible de justifier le recours à des actions volontaristes de limitation du changement climatique, incluant la géo-ingénierie. […] J'ai l'espoir qu'une gestion volontariste du changement climatique […] pourrait être la première étape d'un engagement renouvelé à construire une civilisation florissante qui respecte l'étroite relation qu'elle entretient avec le monde naturel » (*ibid.* : 132).

La question de la préservation et de la transmission de l'environnement aux générations futures est ainsi mobilisée par le discours, en promettant conjointement un développement

heureux et toujours croissant. Cette vision, énoncée à travers une adresse directe au lecteur afin de l'impliquer dans les actions permettant la réalisation d'un futur climatique maîtrisé, est en rupture avec les discours catastrophistes que Keith critique auprès des opposants à l'IC. Son discours anticipe et illustre la dissolution des peurs liées à l'évolution du climat, qui se seraient ancrées dans les représentations culturelles contemporaines au cours de l'émergence des mouvements environnementalistes des années 1960, au profit d'approches relevant strictement d'ingénieries – technologiques comme politiques et sociales, portant sur la planète elle-même, sur les institutions de gouvernance du climat ou sur les comportements des individus (Hulme, 2008 : 6, 12). Ces projets de maîtrise de l'environnement à grande échelle, à travers des outils dont l'IC fait partie de manière évidente, peuvent être vus comme des manifestations culturelles de tensions entre la science, les gouvernements, le commerce et la société civile pour l'autorité à dire et décider de la définition d'un monde futur (*ibid.* : 13). Keith plaide en faveur d'un rôle constituant du discours scientifique dans l'établissement de cette vision, mais ses adresses à la société civile à travers l'émission de discours de communication scientifique, marquent une volonté de convaincre largement de la validité de sa vision du futur. De plus, le lecteur est amené à se situer dans l'humanité dans son ensemble et dans son histoire, qui semble naturellement menée à une maîtrise technologique du climat. Ce discours très englobant est toutefois couplé à un souhait explicite d'effacement du politique, perçu comme gênant dans la gestion de la crise climatique :

> « Dans un monde sans politique, il me paraîtrait imaginable de rapidement faire monter ces activités [de recherche en géo-ingénierie] en puissance et de produire, sous une coordination légère, un effort international à grande échelle dans les cinq années à venir, période à l'issue de laquelle la première expérimentation atmosphérique pourrait commencer » (Keith, 2015 : 76).

Là encore, cette vision de l'organisation de la recherche en IC, à des fins d'effets concrets sur la planète, fait écho à celle formulée entre autres dans les discours *princeps* sur l'Anthropocène, qui érigeait les scientifiques et ingénieurs en guides de l'humanité vers son avenir (*cf.* Chapitre 2).

L'auteur procède à une naturalisation du rôle de l'humanité et des technologies dans le façonnage de l'environnement tel que nous le connaissons. De ce point de vue, introduire

une maîtrise technologique du climat ne serait qu'un pas de plus dans la continuation de ce récit, qui n'est pas sans rappeler le grand récit de l'Anthropocène proposé par Crutzen dès l'année 2000. Ce récit des technologies et de l'espèce humaine, très présent dans l'introduction et la conclusion de l'ouvrage écrit par Keith (2015), vient encadrer ses développements argumentatifs en faveur de l'IC afin d'en proposer une inscription harmonieuse dans sa vision du monde naturel, intimement liée à l'évolution d'une humanité ingénieuse. Les citations ci-dessous suggèrent que Keith est partisan de la théorie de l'Anthropocène précoce, débutant au Néolithique, qui résume les impacts humains irréversibles sur l'environnement à un attribut de l'espèce humaine :

> « Cela fait bien longtemps que les humains ont commencer de modeler le monde naturel, bien plus longtemps que l'ère industrielle, bien plus longtemps même que les débuts de l'agriculture. Sur tous les territoires où les chasseurs de l'âge de pierre ont mis le pied, de grands animaux ont vu leur espèce exterminée, et ces extinctions ont eu des effets en cascade à tous les niveaux des paysages naturels » (*ibid.* : 16) ;

> « Environ 1 million d'années après l'invention des outils de pierre taillée, 10 000 ans après la naissance de l'agriculture, et 1 siècle après le premier vol des frères Wright, ce même instinct qui pousse l'humanité à développer des outils collaboratifs a mis en notre pouvoir de manipuler notre propre génome et le climat de notre planète. […] Cette connaissance est le fruit d'efforts consentis par d'innombrables individus – tout sujets à l'erreur et tous animés par leur intérêt personnel – mais contribuant néanmoins chacun à l'accumulation du savoir » (*ibid.* : 133).

Cette narration apolitique et naturalisante de l'humanité et des sciences et techniques propose une vision de l'IC comme constituant un *deus ex machina* qui viendrait résoudre la crise en cours et empêcher le désastre. Par conséquent, Keith ne fait pas de proposition en ce qui concerne les enjeux de gouvernance de ce type d'intervention. Sa vision de la géo-ingénierie s'inscrit finalement dans une vision amorale du progrès technologique, en reconnaissant à ce dernier une valeur intrinsèque et indépendante du contexte et des conséquences liées à l'utilisation des technologies. Il en découle l'absence de discussion éthique au sujet de la responsabilité des créateurs de telles technologies :

> « *Que nous utilisions ces pouvoirs pour le bien ou pour le mal*, comment ne pas s'émerveiller devant ces nouveaux outils, expression des efforts collectifs d'une

> humanité qui cherche à comprendre le monde naturel ? » (*ibid.* : 133-134 ; nous soulignons).

L'ingéniosité humaine, ainsi que la création de nouvelles technologies qui s'ensuit, son placées, dans l'ordre symbolique défendu par le discours de Keith, comme valeurs absolues permettant à l'humanité de se réaliser. Keith puise dans le récit du passé de l'humanité pour défendre une promesse d'avenir scientifique marquée par l'idéologie du progrès : la temporalité linéaire du progrès scientifique et la mention d'un futur que les contemporains ne seront pas forcément là pour constater, mais auquel ils doivent œuvrer (ou du moins ne pas s'y opposer), sont caractéristiques des discours légitimant la science et l'industrie comme idéologies dominantes depuis le XVIIe siècle, supplantant le rôle jusqu'alors traditionnellement dévolu aux valeurs religieuses (Carnino, 2015 : 206-211).

5.5 Conclusion du chapitre

Bien que le premier mouvement de présentation de l'*éthos* de Keith se fasse en rupture explicite avec le registre militant environnementaliste, l'analyse de son discours en contexte de médiation scientifique révèle une présence importante d'enjeux moraux dans son argumentation en faveur de l'IC. Nous constatons une hybridation des façons dont Keith construit son image en tant qu'expert, au gré d'une diversification des publics auxquels il s'adresse. Cette évolution de l'image de David Keith au gré des discours qu'il produit sur l'IC rejoint un aspect régulièrement abordé en histoire des sciences, les changements de la *persona* du savant au cours du temps (Shapin, 2015 : 26-45). Ancré dans son époque, David Keith incarne, tout comme Craig Venter pour les biotechnologies, la figure particulièrement valorisée depuis les années 1970 du scientifique entrepreneur (*ibid.* : 39-40), dépositaire de brevets et fondateur de *start-ups*, ce qui n'entame en rien son rôle de spécialiste. Son activité d'expert auprès de différentes institutions, et sa capacité à communiquer afin de publiciser son objet de recherche et de l'inscrire dans un imaginaire environnemental et socio-technique partagé, le rapprochent également de la figure plurielle de James Lovelock (Briday & Dutreuil, 2019). Ce dernier s'avère être également un défenseur de l'IC (Lovelock, 2008) : il est à l'origine de l'hypothèse Gaïa[304], qui a eu une influence primordiale sur la formulation et les approches présentes dans les sciences du Système-

304 Cette approche considère le système-Terre comme un système physiologique dynamique, qui inclut la biosphère : « cette théorie affirme que des paramètre essentiels de la troposphère […] sont sous le contrôle direct du biote, c'est-à-dire de l'ensemble des êtres vivants » (Federau, 2017 : 181).

Terre (Briday & Dutreuil, 2019 : 47). Sur ce dernier point, la *persona* d'expert-théoricien de Lovelock se rapproche d'ailleurs également de celle de Paul Crutzen, énonciateur initial du concept très influent d'Anthropocène et également figure environnementale experte, mais dont la carrière est majoritairement ancrée dans le monde de la recherche universitaire. Plus récemment, la figure de l'ingénieur-entrepreneur trouve une valorisation très médiatisée avec le cas d'Elon Musk, présenté également comme un bricoleur génial capable d'imaginer de très grands projets pour relever les défis environnementaux futurs. Ce dernier exemple se positionne plus fermement sur le versant de l'entrepreneuriat, avec des investissements en R&D dans différentes pistes technoscientifiques, dont l'ingénierie climatique fait également partie[305].

David Keith construit dans son discours une figure particulièrement complexe qui va s'inscrire de façon pertinente dans la crise climatique, dont il s'empare comme argument pour justifier la mise en scène d'un engagement à la fois moral et scientifique en faveur de l'IC, du moins de la nécessité de recourir à l'expérimentation *in situ*. S'appropriant le problème climatique selon différentes approches disciplinaires et les enjeux tant techniques, que commerciaux et sociaux de l'IC, Keith incarne tour à tour un chercheur académique, un expert consultant, un entrepreneur, un communiquant et vulgarisateur scientifique. C'est dans ce dernier rôle qu'il révèle le plus être également un entrepreneur de morale, bien que la complexité de sa carrière le pousse sans arrêt à affirmer son indépendance en tant que scientifique et par conséquent sa rupture avec le milieu militant, de la gauche environnementaliste en particulier, alors qu'il lui emprunte des préoccupations et des tropes relevant de l'alerte climatique[306]. Keith cultive de plus en plus, surtout à partir de la fin des années 2000, un rôle de porte-parole pour l'environnement et la planète, soucieux du futur de l'humanité et de la biodiversité, tout en incarnant un scientifique-ingénieur curieux et bricoleur. Ce glissement vers le registre environnementaliste est synonyme également pour l'acteur d'une production de discours pouvant se rattacher au genre des écofictions (Chelebourg, 2012) : il s'agit de mobiliser son public par la narration d'un avenir

305 Elon Musk annonce début 2021 lancer un concours de la meilleure technologie de capture et stockage du carbone en air ambiant (qui s'avère être exactement le domaine de l'entreprise *Carbon Engineering* développée par Keith). L'équipe gagnante bénéficiera de 100 millions de US Dollars et verra le développement de la technologie lauréate développée sous l'égide d'une des entreprises de Musk (Gent, 2021 ; Milman & Rushe, 2021).

306 Il s'agit d'un autre point commun avec les discours et la trajectoire de Lovelock, ce dernier affirmant régulièrement, dans l'expression de ses préoccupations environnementales, une certaine condescendance envers « les Verts », au profit d'un attitude scientiste (Briday & Dutreuil, 2019 : 54).

environnemental global sinistre, ce qui était déjà le cas dans les années 1990 avec l'évocation de scénarios catastrophes dans les articles scientifiques, mais bénéficiait de moins de portée. Ces différents aspects du discours du scientifique et de sa défense d'un hybride objet scientifique / cause légitime nous invite à nous interroger quant aux stratégies de construction, par les discours, d'une expertise aux facettes multiples et de son enrôlement dans des dynamiques qui relèvent habituellement de la sociologie de l'action publique. Le type d'expertise hybride individuelle construite par un acteur scientifique tel que Keith semble actuellement valorisée et est mobilisée par le locuteur pour proposer un ordre symbolique (Gusfield, 2009), par lequel il peut accéder aux arènes lui permettant d'influer sur la définition d'un problème public et de ses solutions, tout en dénonçant les visions du monde contestataires de l'IC, en désaccord avec sa propre vision et les valeurs dont elle est porteuse.

Chapitre 6 : L'ingénierie climatique, un discours investi pour conserver l'ordre social et politique

Durant la décennie 2000, certains acteurs auparavant climato-sceptiques sont devenus promoteurs de l'intervention climatique comme solution indispensable pour lutter contre le changement climatique global[307]. C'est le cas de groupes de réflexion ou organisations non gouvernementales nord-américains, qui affirmaient auparavant une opposition farouche envers les sciences du climat et le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) (Hamilton, 2013 : 123-124, 134). Des *think tanks* nord-américains comme le *Competitive Enterprise Institute* (CEI) et l'*American Enterprise Institute* (AEI), connus pour avoir financé des campagnes de discrédit et de contre-expertise contre les sciences du climat, développent, depuis la fin des années 2010, des projets de soutien et de développement de la géo-ingénierie (*ibid* : 124). Ces institutions revendiquent la défense de valeurs conservatrices dans les domaines politique et économique. Nous préciserons ultérieurement la nature du conservatisme mobilisé par le discours étudié, mais considérons d'emblée que le conservatisme sert un maintien de l'ordre du monde tel qu'il est et vise à maintenir les intérêts des acteurs sociaux dominants (Bourdieu & Boltanski, 1976 : 42-44). D'un point de vue économique, l'abord des politiques publiques proposé par des institutions telles que l'AEI se fait selon une approche néo-libérale, c'est-à-dire en limitant la discussion du changement climatique à ses effets sur les marchés et l'économie, en privilégiant les acteurs du secteur privé, avec un minimum de régulation gouvernementale (Söderbaum, 2007 : 28). Ces intérêts étaient auparavant défendus par l'emploi d'arguments climato-sceptiques, mais l'IC représente l'opportunité d'investir dans la lutte contre le changement climatique, sans remettre en question les valeurs orientées vers le développement libre des marchés (Sikka, 2012b : 170-171). Sur le plan de l'argumentation, comment s'est opéré le

307 Le présent chapitre constitue une version développée d'une contribution à paraître dans le numéro 127 de la revue *Mots. Les langages du politique*, dont la thématique est dédiée au climato-scepticisme (Gouzouazi & Noûs, 2021).

passage d'un argumentaire ouvertement climato-sceptique à la reconnaissance du changement climatique, et de la solution privilégiée, l'intervention climatique ?

Pour étudier cette transformation, nous mobilisons à nouveau l'analyse critique du discours et de l'argumentation, qui permet d'interroger le cadrage des problèmes par les acteurs sociaux, et les motivations explicites comme implicites à l'œuvre dans la formulation du discours sur l'IC (Sikka, 2012b : 164). En considérant que le discours relève déjà de l'action (Maingueneau, 2014 : 20-21), nous cherchons à montrer que le cadrage discursif produit par l'AEI vise un effet sur la présence de l'IC parmi les politiques de lutte envisagées contre le réchauffement climatique et donc parmi les réalités futures possibles : il s'agit de faire accepter l'IC dans la panoplie de solutions à considérer sérieusement. À cette fin, les discours étudiés déploient des stratégies pour rendre l'argumentation politique entourant l'IC consensuelle, dépassant les positions fortement conservatrices et le registre climato-sceptique associé, habituellement défendus par l'AEI : nous proposons une étude de cas qui met en évidence une stratégie explicite de dépolitisation du discours, dans un souci d'anticipation de l'acceptabilité politique de l'IC. Ce faisant, ce discours propose une explication du dépassement des attitudes climato-sceptiques, à l'aide de l'argument de la faisabilité scientifique et technique de l'IC : il est rare et donc très remarquable qu'un discours institutionnel plaide de manière explicite pour l'abandon d'une attitude climato-sceptique en faveur d'une prise en compte urgente des effets du changement climatique. L'analyse du discours permet de déconstruire également l'utilisation de références et arguments scientifiques par l'expert de l'AEI auprès d'un public ne connaissant pas les sources scientifiques, afin de montrer que ces constructions argumentatives sur le recours à une solution technoscientifique servent la continuité de l'*éthos* collectif de l'AEI et cherchent à éviter la remise en question de structures de pouvoir que le constat de la crise climatique peut provoquer (Sikka, 2012b : 166).

Pour commencer, nous reviendrons brièvement sur les caractéristiques du discours climato-sceptique durant les décennies 1990 et 2000, afin d'avoir un aperçu de ce que le discours institutionnel et conservateur plaidant en faveur de l'IC essaie de dépasser, sans pour autant désavouer les valeurs qu'il porte, au centre de la contestation climato-sceptique. Cette première partie pose un cadre contextuel à la suite duquel situer l'étude de cas, exposée dans la partie suivante.

Dans un second temps, nous proposerons une étude de cas, procédant à une analyse qualitative du discours et de l'argumentation, sur un échantillon restreint des discours émis par l'*American Enterprise Institute*. Nous avons sélectionné un discours institutionnel abordant la question de la transition du climato-scepticisme vers la valorisation de l'IC : ce discours a fait l'objet de publications en ligne en 2010, sur le site de l'AEI, *think tank* libéral sur le plan économique et politiquement conservateur : nous définirons et développerons dans notre analyse les caractéristiques conservatrices du discours, afin d'en interroger les affinités avec les sciences et les technologies. Nous nous intéressons plus particulièrement à deux textes rédigés par Samuel Thernstrom pour cette institution, car l'auteur y mobilise une stratégie explicite de dépolitisation pour négocier la transition d'une attitude climato-sceptique à une reconnaissance du changement climatique dans sa problématicité. L'apparente contradiction de ce glissement argumentatif est l'occasion d'interroger la façon dont l'acteur rend un problème (ainsi que la solution technologique correspondante) acceptable auprès des champs politique et public, ainsi que les manières dont l'acteur contribue à la construction d'un « ordre symbolique » pouvant mener à la reconnaissance politique de sa façon de formuler un problème et à la mise en place des mesures correspondantes en matière d'action publique (Gusfield, 2009). 2010 constitue une année durant laquelle l'AEI s'intéresse particulièrement à l'IC, car l'institution commande également un rapport sur les intérêts de la gestion du rayonnement solaire (SRM) à un expert, le scientifique et ingénieur J. Eric Bickel (2010), rattaché à la *University of Texas*[308]. Le rapport rendu par Bickel développe des arguments fortement en faveur d'un développement urgent et immédiat de l'IC solaire sur 35 pages, les discours de Thernstrom accessibles sur le site de l'AEI en anticipent et condensent les principaux arguments sur les

308 Bickel est spécialisé dans les recherches et évaluations de situations destinées à faciliter la prise de décision dans les industries d'exploitation du gaz naturel et du pétrole. Cette thématique est récurrente dans la liste de ses publications scientifiques : https://www.pge.utexas.edu/facultystaff/faculty-directory/bickel consulté le 06/05/2021. Avant le rapport qu'il signe pour l'AEI en 2010, Bickel a co-écrit un rapport sur les intérêts de l'IC pour contrer le changement climatique (Bickel & Lane, 2009) dans le cadre du *Copenhagen Consensus Center.* Ce *think tank* basé au Danemark développe alors en parallèle de la CoP 15 de Copenhague sur les changements climatiques son projet « *Fix the Climate* », dont les rapports commandés à différents experts scientifiques développent et donnent de la visibilité à différentes pistes de solutions, relevant de l'atténuation, de l'adaptation et de l'intervention : https://www.copenhagenconsensus.com/copenhagen-consensus-climate consulté le 06/05/2021. Les conclusions du projet sont rendues sous forme d'un classement des 14 différentes solutions soumises à examen : les options technoscientifiques, dont trois formes d'IC (blanchissement des nuages au-dessus des océans, SRM et capture et stockage du CO_2 en air ambiant), sont classées dans la tête du classement tandis que toutes les options d'atténuation, considérées comme coûteuses et inefficaces, en constituent la queue. De manière frappante, un changement des modes de consommation et du système économique n'a pas été envisagé : https://www.copenhagenconsensus.com/copenhagen-consensus-climate/results consulté le 06/05/2021.

conséquences du changement climatique et sur l'IC, avec l'ajout personnel de l'auteur quant à la question du climato-scepticisme. Il n'est pas fait mention des travaux de Bickel dans les textes de Thernstrom, mais c'est probablement ce dernier qui a commandé le rapport à Bickel, car Thernstrom est alors à la tête du projet de l'AEI dédié à l'ingénierie climatique.

Le corpus analysé est volontairement restreint afin que nous puissions nous concentrer de façon fine sur les mécanismes discursifs utilisés dans la valorisation de l'IC dans un discours qui s'aventure à adresser le lien que l'acceptabilité de l'IC peut avoir avec les attitudes climato-sceptiques. Tina Sikka (2012b) a proposé une analyse plus englobante des discours sur l'IC produits par des institutions conservatrices et climato-sceptiques, parmi lesquelles elle place aussi l'AEI, et met en évidence d'autres cadres argumentatifs que ceux que nous avons choisi de discuter[309]. En outre, elle ne prend pas en compte la question des stratégies de transition du climato-scepticisme vers la défense de l'IC par les institutions émettrices des discours analysés. Le discours que nous étudions ici, de surcroît émis par l'AEI et absent du corpus mobilisé par Sikka, constitue un exemple de la logique déployée par un discours conservateur et préalablement climato-sceptique pour présenter l'IC et accepter l'urgence climatique. Nous verrons que l'émetteur du discours va jusqu'à affirmer que la possibilité de l'IC présente l'intérêt de pouvoir « guérir » du climato-scepticisme.

6.1 Les années 1990 et 2000 : le déploiement des discours climato-sceptiques

6.1.1 Illusions de controverse scientifique

6.1.1.1 Controverse scientifique et principe de symétrie : une application impossible aux débats climato-sceptiques

Le biais d'équilibre discuté ici n'est pas propre aux journalistes scrupuleux en quête d'objectivité. On peut pointer la même tendance en sociologie des sciences (Godard, 2011),

309 Tina Sikka (2012b) propose une analyse non détaillée d'un corpus de discours ayant pour sujet l'IC. Elle met en évidence deux stratégies discursives de présentation de l'IC par les institutions climato-sceptiques. : d'une part, l'exceptionnalisme, que nous mentionnerons brièvement dans ce chapitre, qui consiste à présenter l'IC comme seule option efficace face au changement climatique (*ibid.* : 167) et, d'autre part, l'orientation des arguments vers la préservation de l'économie de marché, qui consiste à présenter l'IC comme solution favorable à la croissance économique sans aborder d'autres problématiques (*ibid.* : 170-172). De tels cadrages argumentatifs ont pour fonction de clore le débat portant sur le changement climatique dans des espaces auparavant propices au climato-scepticisme.

en considérant les limites du principe de symétrie. Bien que l'intention soit louable d'un point de vue méthodologique, vouloir traiter les discours comme strictement équivalents d'un point de vue scientifique présente le risque de donner une image erronée d'une controverse scientifique à un moment donné, opposant deux camps clairement identifiés avec des forces en présence comparables, ce qui n'est pas toujours le cas. Dans une perspective strictement méthodologique, il incombe au sociologue des sciences de considérer les arguments des deux camps en présence de façon impartiale, c'est à-dire d'analyser sans *a priori* les éléments et acteurs impliqués, sans se préoccuper de l'aspect « vrai » ou « faux » des croyances débattues. Ce principe d'impartialité est souvent confondu avec le principe de symétrie, également proposé par David Bloor dans le cadre du Programme Fort : ce principe stipule que les mêmes types de causes doivent pouvoir expliquer les croyances jugées vraies et celles jugées fausses. Toutefois, ce principe implique que le type de ces causes est essentiellement social et tend à éclipser les éléments techniques et matériels faisant l'objet d'échanges au sein des cercles scientifiques étudiés, engendrant une interprétation radicalement relativiste (Gingras, 2013 : 105-107).

Dans le cas des débats nourris par les discours climato-sceptiques durant la décennie 2000, les types de cause matériels et techniques, en lien avec les recherches sur l'évolution du climat à ce moment précis, ne sont pas mobilisés par les acteurs climato-sceptiques, les mêmes arguments étant répétés indépendamment des réponses scientifiques (Godard, 2011), échappant par là-même aux règles de l'échange d'arguments scientifiques et techniques relatifs à la controverse scientifique : c'est la raison pour laquelle nous écartons d'emblée de notre discussion sociologique la possibilité d'apports scientifiques de la part des discours climato-sceptiques au débat sur le changement climatique et nous concentrons strictement sur les enjeux politiques et idéologiques qui les sous-tendent.

6.1.1.2 Débat d'apparence technique dans les arènes médiatiques

Les scientifiques prenant part aux rapports émis régulièrement par le GIEC à destination des décideurs politiques ont été l'objet d'attaques répétées de la part de *lobbies* néo-libéraux et climato-sceptiques. Les discours climato-sceptiques insistent dès lors sur la grande part d'incertitude que les sciences du climat comportent et tentent de dénoncer l'agenda idéologique et politique à visée écologiste des lanceurs d'alerte « réchauffistes » (Oreskes &

Conway, 2011 : 1-9). Une analyse de la presse aux États-Unis entre 1988 et 2002 tend à montrer que les médias ont souffert d'un effet pervers de leur méthodologie journalistique dans le cas de la couverture de cette opposition « scientifique » entre climato-sceptiques et réchauffistes : un « biais d'équilibre » (Boykoff & Boykoff, 2004), par lequel la presse, souhaitant rester objective, traite les discours opposés sur un pied d'égalité en matière d'expertise, nonobstant leur représentativité vis-à-vis de la sphère scientifique. Les auteurs remarquent également que les discours climato-sceptiques étaient pratiquement inexistants à la fin des années 1980. C'est seulement à partir de 1990 que ces discours sont traités par la presse à grand tirage, où ils bénéficient de la même représentation que les discours de lanceurs d'alerte scientifiques, laissant supposer aux lecteurs et à l'opinion publique l'absence de certitude scientifique quant à l'existence du changement climatique anthropique. Cela indique que l'opposition aux conclusions du GIEC a pris un peu de temps pour se structurer et apparaître dans les arènes publiques et médiatiques, d'où ce « retard » des discours introduisant la controverse. Nous pouvons donc considérer ces deux premières années comme un temps de latence, durant lequel a eu lieu la politisation d'un problème dont les chercheurs, en particulier au sein du GIEC, avaient pratiquement été les seuls hérauts.

Les médias participent par la suite à la vision d'une opposition nette et franche entre « réchauffistes » (« *warmistas* », « *climate panics* », « *alarmists* ») auxquels s'opposent les discours des « sceptiques » (« *sceptics* », « *contrarians* », « *denialists* »), tendant à circonscrire en termes strictement dichotomiques les manières de présenter au public les enjeux liés à l'évolution du climat (Boykoff, 2011 : 34). L'arène médiatique nord-américaine n'est pas la seule à rendre cette image d'une controverse experte équilibrée. À la fin des années 2000, « la question de l'effet de serre en France constitue, depuis une vingtaine d'années, un sujet de discorde totale [pour les médias français] » (Chetouani, 2007 : 81), une situation ne reflétant pourtant pas l'état des discussions dans les arènes scientifiques.

La controverse que nous considérons est une controverse essentiellement publique, qui revêt les attributs d'un débat technique dans les arènes médiatiques, sans équivalent dans les arènes scientifiques. Se pose dès lors la question double des sources de tels discours et de leurs intérêts à créer un semblant de controverse scientifique. La mise en scène d'arguments

scientifiques et l'insistance portée sur les éléments emprunts de doute et d'incertitude dans les études scientifiques et techniques sont des stratégies éprouvées par les industries cherchant à retarder la preuve de la nocivité d'un produit et donc la continuation optimale de son exploitation sur le marché[310] : domine alors l'intérêt pragmatique de se ranger du côté climato-sceptique pour des acteurs industriels puissants souhaitant maintenir une hégémonie économique.

6.1.1.3 Le régime de l'affaire climatique

Nous nous permettons de parler d'illusion de controverse experte dans les arènes médiatiques et publiques parce qu'elle n'a pas eu d'équivalent dans les arènes scientifiques : entre 1993 et 2003, 75 % des articles parus dans la presse scientifique spécialisée en sciences climatiques sur la question du réchauffement global adhéraient de façon explicite ou implicite à l'idée d'un changement climatique, en tant que phénomène fortement accéléré par les activités humaines (Oreskes, 2004). Les 25 % restants avaient pour sujets les techniques de modélisation informatique du climat et les analyses paléo-climatiques, des approches ne faisant pas mention des émissions de GES d'origine anthropique (*ibid.*). Aucun article n'était en désaccord avec l'hypothèse d'un changement climatique d'origine anthropique, ce qui évoque une situation de consensus scientifique, au contraire de ce que donnaient à voir les discours présents dans la presse. Dès lors, la mise en scène des désaccords experts sur l'origine et la réalité du changement climatique relèverait plus d'une instrumentalisation de l'incertitude scientifique que de la traduction d'une profonde et réelle crise scientifique vers les arènes publiques. Si une controverse avait divisé les climatologues en premier lieu, et qu'elle avait fait l'objet d'une publicisation vers d'autres arènes dans le cadre d'une recherche d'arbitrage, les années 1990 et 2000 auraient alors marqué l'entrée des sciences du climat dans une « crise institutionnelle » (Lemieux, 2007 : 196).

Pour comprendre ce phénomène, nous proposons de nous intéresser à un autre cadre d'analyse que celui des idéaux-types des controverses scientifique et publique (Gingras,

310 De telles stratégies discursives sont l'objet d'étude privilégié de l'agnotologie, un champ assumant une approche différente de l'analyse sociologique des controverses scientifiques, peut-être tout particulièrement dans sa manière de considérer la question de la symétrie des arguments. Des analyses détaillées et plus systématiques de ces stratégies d'amplification du doute au gré d'exemples pourtant différents en terme de risques environnementaux et sanitaires sont l'objet d'étude dédié de certains ouvrages (Michaels, 2008 ; Oreskes & Conway, 2011).

2014a : 9-13) : celui du registre du scandale et de l'affaire (De Blic & Lemieux, 2005). Considérons un affrontement entre plusieurs parties, relayées par des médias désireux de traiter les différents discours de façon symétrique. La science supposément intéressée et corrompue du GIEC est dénoncée publiquement par les acteurs climato-sceptiques, trouvant un public large, ce qui érige la scène d'un scandale, avec son audience. Les accusés ont toutefois un droit de réponse et ils vont être particulièrement défendus par d'autres acteurs (des journalistes scientifiques, des hommes politiques comme Al Gore, etc.), qui ont investi la cause du changement climatique de façon militante et qui vont systématiquement dénoncer l'instrumentalisation de l'incertitude et les conflits d'intérêt. Ce « retournement de l'accusation scandaleuse en direction de l'accusateur » par le premier accusé et ses défenseurs opère la transformation du scandale en affaire (*ibid.* : 17). Cette notion contribue à une meilleure compréhension de la dynamique des échanges et débats, de façon plus fine que ce que permet une approche de la situation en tant que controverse et nous amène à considérer une affaire climatique en lieu et place d'une controverse sur la réalité du changement climatique. La production de discours climato-sceptiques, abordée comme un mouvement de contestation de la parole scientifique « officielle », révèle davantage l'existence de certitudes contradictoires quant aux valeurs défendues par différents acteurs sociaux qu'une absence de certitude de la part de la science climatique (Sharman, 2014 : 160).

Nous verrons plus bas que l'IC, à partir de la fin de la décennie 2000, peut constituer un objet investi par les institutions anciennement climato-sceptiques pour dépasser la dynamique d'affaire qu'elles entretenaient auparavant : la géo-ingénierie va néanmoins constituer un objet dans ces discours permettant une distinction entre deux camps (fonction auparavant remplie par la question de la réalité du changement climatique), l'un favorable à une solution technologique au changement climatique, opposé à des acteurs sociaux désignés comme récalcitrants au progrès scientifique. La question de l'opposition ou bien de l'adhésion à l'idée du progrès est centrale dans la caractérisation des discours conservateurs. Il s'agit d'un thème récurrent des discours climato-sceptiques avancés par les acteurs sociaux auxquels nous nous intéressons ici.

6.1.2 Valeurs et imaginaires climato-sceptiques : un registre investi pour conserver l'ordre social

Les arguments climato-sceptiques identifiés comme récurrents relèvent de différentes accusations : celles-ci portent sur les recherches climatiques et la valeur de leur conclusion (il s'agit d'une science fondamentalement incorrecte, les méthodes et résultats des recherches manquent de transparence), l'organisation sociale malhonnête d'un petit groupe de chercheurs (il existe une conspiration visant à faire financer les recherches sur le climat, qui seraient en réalité infondées) et enfin, sur les conséquences politiques liberticides de ces recherches (les conclusions scientifiques sont orientées pour favoriser la mise en place de régulations et d'impôts) (*ibid.* : 159).

L'institution abordée dans notre étude de cas, l'AEI, développe sa critique des politiques climatiques à travers la thématique des politiques énergétiques que le discours institutionnel privilégie comme objet thématique régulier[311]. Dans ce cas, les critiques climato-sceptiques s'inscrivent dans un registre d'ordre politique et tendent à éclipser la question climatique en elle-même. Nous verrons plus bas que le discours issu de l'AEI, présentant la recherche en IC comme digne d'investissement, continue à mobiliser cette critique des politiques d'atténuation, non plus en les contestant comme anti-libérales, mais en déplorant leur inefficacité : le même objet est critiqué, mais l'argument réintroduit la réalité climatique dans le discours. L'orientation du sens de l'argument change pour adopter une attitude d'alerte climatique, constituant un pivot de l'argumentation destiné à assurer une continuité avec les propos critiques de l'AEI vis-à-vis de la lutte contre le changement climatique. Avant d'approfondir cet aspect du discours récent de l'AEI, intéressons-nous toutefois aux valeurs et imaginaires mobilisés par les discours climato-sceptiques pour discréditer les lanceurs d'alerte et les tentatives de régulation politique dans le cadre d'efforts de préservation environnementale, car ces valeurs sont au cœur de l'identité des acteurs institutionnels auparavant ouvertement climato-sceptiques, désormais défenseurs de l'IC.

311 La majorité (65%) des blogs développant des points de vue climato-sceptiques se positionnent sur une thématique politique, avec pour objets récurrents les politiques énergétiques et l'évolution de la législation climatique et ne se limitent donc pas strictement à la valorisation des points de vue climato-sceptiques (Sharman, 2014 : 167). Ce profil se vérifie avec l'exemple de l'AEI : ce *think tank* oriente son discours sur les questions environnementales vers des aspects législatifs et énergétiques, même si la portée politique de son propos porte également sur d'autres objets sociaux (lutte contre la pauvreté aux États-Unis, politiques d'immigration …).

6.1.2.1 L'alerte climatique associée au spectre du communisme : emploi de stratégies réactionnaires par les climato-sceptiques en France et aux États-Unis

Dans ce que nous pouvons désormais appeler l'affaire climatique, les deux camps en présence procèdent à des attaques *ad hominem*. En France, si Claude Allègre dénonce « l'imposture climatique » comme une manipulation par quelques scientifiques en quête de pouvoir et assimile le GIEC à une « organisation mafieuse », le manque de rigueur de ses écrits à ce sujet et les courbes de températures qu'il dessine à main levée sont dénoncés et tournés en dérision par ses opposants, en particulier certains journalistes scientifiques (Huet, 2010). En terme d'arguments à consonance politique, et bien que le paysage des acteurs climato-sceptiques en France soit plus nuancé que le cas américain[312] (Guillemot, 2014), il existe de surprenantes similitudes idéologiques entre certaines rhétoriques. Il se trouve que l'argumentation employée relève plus d'une idéologie politique héritée de la Guerre Froide que d'arguments scientifiques, en particulier quand les propositions d'action publique considérées comme restrictives sont proposées par des scientifiques jugés trop soucieux de questions environnementales et porteurs d'une idéologie dangereuse : ces derniers sont alors décriés comme étant des « pastèques », ces « rouges habillés en vert » (Oreskes & Conway, 2011 : 252). Aux États-Unis entre 1997 et 2008, l'opinion sur la réalité ou la dangerosité du réchauffement climatique évolue et se polarise au gré des orientations politiques, au point de créer un fossé entre Républicains et Démocrates : il s'agirait là du résultat d'un « travail de sape des militants du parti républicain », qui ont stigmatisé

312 Outre-Atlantique, les sources de discours climato-sceptiques sont particulièrement organisées et les financements de ces discours peut-être également plus faciles à identifier qu'en France : quelques *think tanks* américains puissants ont les moyens de faire appel à « leurs » experts afin d'amplifier le doute scientifique le plus longtemps possible et ainsi de retarder la mise en place de réglementations contraignantes, une stratégie éprouvée par certains consortiums industriels bien avant le problème climatique. De tels experts sont activement discrédités dans l'ouvrage de Naomi Oreskes et Erik Conway (2011) comme « scientifiques mercenaires », acteurs récurrents prenant position au cours du temps sur différentes affaires, allant de la nocivité du tabac ou de celle de l'amiante, jusqu'aux causes des pluies acides et du changement climatique. Bien que les auteurs de *Merchants of Doubt* assument une position *quasi* militante à l'encontre de ces experts pour avoir toujours « choisi le mauvais côté de la science », il n'en demeure pas moins qu'ils soulèvent une question intéressante : comment des scientifiques, ayant construit leur réputation lors de la Guerre Froide et le plus souvent en physique nucléaire, pourraient-ils faire figure d'autorité sur des sujets aussi variés, allant de la santé à l'environnement ? En outre, des ouvrages d'agnotologie comme *Doubt is their product* (Michaels, 2008) ou *Merchants of Doubt* (Oreskes & Conway, 2011) présentent l'intérêt d'identifier certaines institutions américaines comme le *Cato Institute*, l'AEI ou encore le CEI comme émettrices prolixes de discours climato-sceptiques (surtout sur des supports de type blogs) : à partir de cet « échantillon » de *think tanks* conservateurs, il est alors plus facile de poursuivre l'étude en regardant la continuité de leurs discours sur le climat, une fois intégrée l'intervention climatique.

systématiquement les personnes acceptant les conclusions du GIEC comme des « gens de gauche » (Hamilton, 2013 : 119 ; Nisbet, 2009 : 14-15). Cette stratégie d'opposition communautaire binaire « Nous / Eux », soutenue par des consortiums pétroliers finançant les campagnes d'élection (Hamilton, 2013 : 121-122), contribue à renforcer une culture du déni, face à des conclusions alarmistes qui suggèrent d'implémenter des changements urgents dans les modes de vie occidentaux et l'abandon des énergies fossiles.

En France, dès le début des années 1990, le péril totalitaire porté par l'environnementalisme fait l'objet de discours rapprochant les politiques de préservation de l'environnement sous le IIIe Reich et les propositions écologistes, notamment sous la plume de Luc Ferry dans *Le nouvel ordre écologique* (Pottier, 2013 : 107). Il semble toutefois que les discours climato-sceptiques ne privilégieront pas, par la suite, le rapprochement avec le totalitarisme d'extrême-droite, pour lui préférer celui d'extrême-gauche[313]. Il serait trompeur de penser que le spectre du communisme et la crainte de l'ingérence étatique dans les marchés sont des arguments limités aux seuls États-Unis. Claude Allègre, géochimiste et ancien Ministre français de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie (1997-2000) connu pour son climato-scepticisme, ne manque pas d'écrire dans *L'imposture climatique* à propos de la mise en place du GIEC et de la communauté scientifique s'affairant autour des recherches sur le réchauffement climatique :

> « À part la prise de pouvoir (…) par les bolcheviks en Russie en 1917, je me demande s'il y a beaucoup d'exemples d'une minorité à ce point agissante » (Allègre, 2010, cité par Huet, 2010).

Ce type d'arguments ne relève pas d'une démarche de dénonciation ou d'amplification de l'incertitude scientifique, il est en rupture complète avec le registre scientifique. Les remarques de Claude Allègre à propos du GIEC expriment très clairement une critique idéologique envers une institution scientifique perçue comme trop fortement politisée, et

313 Nous ne pouvons que proposer des pistes d'interprétations sur cette évolution des discours climato-sceptiques. Peut-être est-ce parce que l'association avec le communisme est une stratégie moins sujette à controverse que celle avec le totalitarisme nazi. Elle est également plus cohérente si l'on garde à l'esprit que les acteurs climato-sceptiques inscrivent leur production de discours dans le cadre d'une situation binaire héritée de l'opposition politique et idéologique selon la dichotomie Droite / Gauche. De plus, les environnementalistes sont perçus par ces acteurs climato-sceptiques et leur auditoire (majoritairement conservateur) comme des « gens de gauche ». Il s'agit donc d'assurer l'adhésion aux discours climato-sceptiques en alimentant cette culture d'opposition binaire. Concernant les discours climato-sceptiques français, il est également légitime de se demander dans quelle mesure ils se conforment tout simplement aux discours émis Outre-Atlantique en agitant le spectre communiste comme argument du péril totalitaire.

dotée d'un pouvoir scientifique mais surtout politique perçu par l'énonciateur comme démesuré et menaçant. Antonin Pottier identifie cette stratégie rhétorique comme relevant du registre réactionnaire (selon la typologie proposée par Albert O. Hirschman, opposant argumentation réactionnaire et progressiste), en cela qu'il s'agit de s'opposer à une alerte environnementale pouvant mener à une réforme politique (Pottier, 2013 : 107). Ce rapprochement entre Verts et Rouges, véritable *leitmotiv* des discours climato-sceptiques depuis la décennie 2000, exprime un argument de mise en péril des valeurs au cœur du fonctionnement politique et civique de la démocratie : humanisme, libre arbitre et liberté d'expression. Il s'agit de faire du communisme, compris comme système politique totalitaire, un repoussoir en l'associant à l'écologisme.

La rhétorique consistant en la réanimation de la menace communiste totalitaire sur les libertés fondamentales trouve un large écho sur Internet, qui se prolonge encore durant la décennie 2010 (Campion, 2016 : 174). Certains blogs, forums et espaces de commentaires de blogs constituent des arènes, où les locuteurs prônant les valeurs du libéralisme et du conservatisme se reconnaissent, échangent et font communauté : le thème du changement climatique cristallise très fortement cette revendication identitaire, et les supports offerts par les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) permettent d'affirmer des vues climato-sceptiques souvent rendues invisibles dans les médias traditionnels, comme c'est le cas en France. Dans le même mouvement, les participants dénoncent comme idéologiques et irrationnels les travaux de ceux qui ne partagent pas leurs vues climato-sceptiques (*ibid.* : 159-180). De plus, les blogs constituant des arènes investies par le lectorat climato-sceptique représentent des lieux de contestation de la science climatique officielle et de production d'un savoir alternatif, en accord avec les valeurs défendues par le lectorat (Sharman, 2014 : 159).

6.1.2.2 Dénonciation stratégique de l'obscurantisme associé aux arguments « réchauffistes »

La ligne de conduite conservatrice et climato-sceptique reste du bon côté de la morale, face aux défenseurs du Protocole de Kyoto, implicitement dénoncés et disqualifiés comme porteurs d'une vue régressive voire obscurantiste quant au futur climatique, stratégie déjà employée au milieu des années 2000 lors de campagnes de communication s'opposant à la mise en place de mesures de diminution des gaz à effet de serre.

À titre d'exemple, le *Competitive Enterprise Institute* a produit un spot de 60 secondes en 2006, dont l'argumentation avait pour but de valoriser les émissions de dioxyde de carbone comme nécessaires au développement de « la Vie ». La valorisation du progrès technique et industriel, permis par l'exploitation des énergies fossiles, était présentée sur un pied d'égalité avec des phénomènes naturels comme la respiration des humains et des animaux, impliquant la non-dangerosité du mode de consommation américain. Après une succession d'images rassurantes car courantes (un parc avec des passants en train de se promener, les lumières d'une grande ville, un train de marchandises …), la voix-off dénonce « certains politiciens » qui mettraient en danger tous ces acquis bienfaisants : le spectateur contemple les éléments rassurants précédemment cités disparaître dans un fondu au noir. Les lanceurs d'alerte du problème du changement climatique (Al Gore est implicitement décrié suite à la sortie du film *Une vérité qui dérange*) sont assimilés à des ennemis de l'*american way of life*, prêts à faire reculer les États-Unis vers un âge non industrialisé, dénué des énergies qui « nous ont libérés d'un monde de labeur harassant ». Ce dernier est donné à voir par le recours à une succession de scènes de travail physique effectuées par des personnes de couleur, portant des habits traditionnels africains (processus de racisation créant un contraste important avec les images paisibles des États-Unis, qui montraient surtout des Blancs) : ces images, associées à l'idée d'un retour en arrière, voire d'un effondrement des sociétés occidentales, sont supposément filmées en Afrique sub-saharienne et traduisent un argument néo-colonialiste latent. La vidéo se clôt sur une scène montrant une enfant blonde soufflant sur un pissenlit pour en disséminer les graines, la voix-off conclut alors : « *Carbon dioxide. They call it pollution. We call it life* ».[314]

Nous retrouvons la mise en scène de l'opposition entre deux camps (*They* / *We*) défendant chacun des vues diamétralement opposées. Le raisonnement implicite que le discours présente est bien que le changement climatique n'est pas un problème, mais que des ennemis de la liberté et du progrès l'utilisent comme prétexte pour tenter de réguler les émissions de dioxyde de carbone. Or, vouloir réguler les émissions de CO_2, c'est vouloir réguler la respiration (des individus comme de la société et de ses infrastructures, les deux étant assimilés au même élan vital dans la mise en scène). Par conséquent, une remise en question des pollutions citadines et industrielles équivaut à une opposition au progrès et au développement de la modernité, ce que la conclusion assimile à une atteinte à la vie elle-

314 https://www.youtube.com/watch?v=7sGKvDNdJNA , consulté le 14/11/2017.

même, dans un recours rhétorique au *pathos :* la menace pèse alors sur une figure enfantine évoquant l'innocence, face à laquelle le téléspectateur est pris à témoin (comment pourrait-il ne pas être révolté face à des acteurs menaçant une valeur aussi fondamentale que la vie?).

Les discours climato-sceptiques mobilisent des valeurs conservatrices afin de défendre le monde tel qu'il est et de dénoncer les remises en question du recours aux énergies fossiles comme relevant d'une critique irrationnelle du progrès, qui pourrait amener à une remise en question du système économique. Constitutifs d'un « imaginaire sociodiscursif » (Charaudeau, 2005 : 157), ces discours construisent le réel en univers de significations, auquel est subordonné l'ordonnancement du monde suivant des normes présentées comme incontournables par les émetteurs du discours. Les valeurs climato-sceptiques sont fortement porteuses d'un « imaginaire de modernité » (*ibid.* : 167-168), dans lequel le rôle de la technologie ne peut être remis en cause, sous peine que le propos soit considéré comme obscurantiste : cet imaginaire est structuré selon la croyance que le progrès est nécessaire à la réalisation du bien-être de l'humanité et des sociétés (*ibid.*). Le climato-scepticisme affiche une attitude politique progressiste au sujet du développement technique, en reprochant à ses opposants d'être du côté de l'irrationnel et de la tradition, de défendre un retour en arrière des sociétés (Bourdieu, 2001b : 233) : de manière paradoxale, les positions conservatrices invoquent les arguments de modernité et de progressisme pour affirmer un maintien de l'ordre social et en aucune façon sa remise en question. Ce phénomène n'est pas récent vis-à-vis de la crise climatique :

> « Depuis les années 1970, une partie des élites "réactionnaires éclairées"[315] tente de formuler un ensemble de réponses […] sérieuses, qui intègrent la réalité de la crise écologique et climatique mais qui permettent en même temps de sauvegarder, à long terme, la poursuite de l'accumulation économique » (Felli, 2016 : 15).

315 Romain Felli précise qu'il emprunte l'expression « réactionnaires éclairés » à Karl Polanyi, qui l'utilise pour qualifier une partie de l'aristocratie britannique qui, au XIXe siècle, a soutenu les réformes de limitation du temps de travail des ouvriers, « moins pour des motifs humanitaires que pour défendre ses intérêts propres » (Felli, 2016 : 208, note 21). Cette notion, très proche du conservatisme progressif bourdieusien, et l'exemple historique auquel elle renvoie, illustrent qu'il s'agit d'une stratégie mobilisée par les classes dominantes capitalistes pour préserver leurs intérêts. De plus, cette stratégie peut prendre les traits d'une « croisade morale » (Gusfield, 1986), dans laquelle les dominants mobilisent un registre humanitaire à destination des dominés afin d'imposer une norme dans l'intérêt des premiers (Becker, 1985 : 173 ; Mathieu, 2005 : 5 ; *cf.* Chapitre 5).

Nous reviendrons sur la discussion de ce « conservatisme progressif » dans l'étude de cas portant sur le discours de Thernstrom pour l'AEI. Avec l'IC, la promesse spéculative d'une approche technoscientifique du climat permet une réconciliation idéologique entre la reconnaissance de la menace du changement climatique et la défense de modes de vie assurés par le recours généralisé aux technologies.

6.2 Étude de cas : l'*American Enterprise Institute*, du climato-scepticisme au plaidoyer pour l'ingénierie climatique

Dans le milieu de la recherche scientifique, l'option de l'IC soulève de sérieuses questions sur l'avenir climatique de la planète[316], dans des discours marqués par une certaine résignation quant à l'incapacité politique d'établir des mesures d'atténuation suffisantes pour empêcher une généralisation des catastrophes climatiques (Edwards, 2015 : 416). Face à l'inaction politique et au refus de changement dans les modes de consommation, intervenir directement sur le climat mondial serait la dernière option de l'humanité. Cette idée rencontre une certaine adhésion de la part de partisans climato-sceptiques : elle permettrait un maintien de l'économie et des politiques énergétiques actuelles sans causer de remise en question profonde de l'ordre du monde, ce qui la rend acceptable auprès d'acteurs qui auparavant niaient la réalité même du changement climatique.

6.2.1 Présentation des émetteurs du discours : l'auteur et son institution de rattachement

Notre étude de cas porte sur le *think tank* de l'*American Enterprise Institute* (AEI), et sur deux textes produits en son sein en 2010. Ce choix restreint vient du fait que ces publications constituent un moment discursif bref et facilement identifiable, durant lequel l'AEI émet un propos sur l'IC et, ce faisant, change d'argumentation vis-à-vis du changement climatique et, plus particulièrement, des politiques d'atténuation des gaz à effet de serre (GES). Dans ce glissement argumentatif, l'auteur développe des efforts pour

316 La recherche en géo-ingénierie fait l'objet d'une institutionnalisation assez faible et l'utilisation désormais *quasi* uniforme des termes « *geoengineering* » et « *climate engineering* » tendent à donner une fausse idée de stabilité du champ de recherches (Boettcher & Schäfer, 2017 : 267). Dans l'étude de cas présentée ici, Samuel Thernstrom mène une discussion assez généraliste sur l'IC en tant que vaste catégorie, mais il lui arrive d'être davantage spécifique en précisant qu'il considère plus précisément les recherches et débats entourant la gestion du rayonnement solaire par injection de particules dans la stratosphère.

maintenir la crédibilité et la consistance de l'*éthos* collectif de l'institution pour laquelle il écrit, indiquant aux destinataires un maintien des valeurs fondamentales défendues, malgré un changement de position vis-à-vis de la question climatique et de sa gouvernance.

S'il est souvent question en analyse du discours de l'*éthos* de l'auteur, soit l'image de soi, qu'un locuteur donne à voir à son auditoire par son activité d'énonciation (Charaudeau, 2005 : 87), cette notion peut également concerner des groupes d'acteurs sociaux (*ibid.* : 90), ainsi que les entreprises et les institutions (Amossy, 2014 : 19). En encourageant son lectorat à accepter la réalité du changement climatique, à condition que soit disponible une solution comme l'IC, compatible avec la vision du monde défendue par l'AEI, le discours déploie une « rhétorique corporative » (*ibid.*), c'est-à-dire un discours argumenté qui affirme le maintien de l'*éthos* collectif de l'institution : l'auteur, en porte-parole de l'institution, indique à son public que les valeurs fondamentales défendues par celle-ci n'ont pas changé, qu'il n'y a pas trahison des idéaux politiques et économiques de l'AEI, à travers la reconnaissance du problème climatique. Il s'agit là d'un enjeu important des discours sur le changement climatique aux États-Unis, où une multiplication des médias de plus en plus importante a conduit les publics à orienter leur attitude vis-à-vis du changement climatique *quasi* exclusivement en fonction du cadrage politique et idéologique défendu par leurs médias de prédilection (Nisbet, 2009 : 14-15).

L'AEI est une organisation non gouvernementale, qui se présente comme

> « opér[ant] à l'intersection entre programmes d'études et vie politique, cherchant à élever le débat politique et améliorer le contenu des politiques gouvernementales. De nombreux sujets de recherche et de publication à l'AEI sont controversés, et beaucoup sont objets de discorde politique et de mobilisation véhémente de groupes d'intérêts »[317].

Les sujets sur lesquels l'AEI prend position sont vastes (politiques publiques de défense des États-Unis, politiques d'immigration, de développement, problème de la pauvreté, etc.), mais sont toujours abordés sous l'angle d'enjeux économiques formulés selon une

317 « *AEI operates at the intersection of scholarship and politics, aiming to elevate political debate and improve the substeance of government policy. Many of the subjects of AEI research and publications are controversial, and many are the focus of political contention and intense interest-group advocacy* » : https://www.aei.org/research-products/ consulté le 20 novembre 2020.

perspective libérale, dans un cadre explicitement « conservateur »[318] sur le plan politique. Si l'agenda de l'AEI est bien de modifier ou d'influencer la mise en place de politiques publiques aux États-Unis, donc d'agir sur le monde, elle le fait essentiellement par la production de discours. Outre des activités de lobbying, ses publications fréquentes ont pour objectif de lui donner de la visibilité et de la légitimité, auprès d'un public qu'il s'agit de convaincre et de conforter dans ses opinions, proches de celles défendues par l'AEI : le lectorat se tourne spontanément vers le média selon des affinités de valeurs (Nisbet, 2009 : 14, 22), les destinataires sont donc souvent déjà acquis aux causes défendues par l'AEI, dont ils partagent la vision du monde. L'AEI fait partie des institutions qui existent surtout par le fait qu'elles produisent du discours, car cette production symbolique est constitutive de l'institution (Krieg-Planque, 2017 : 23). L'organisation et la composition de l'institution (les membres, les employés, les donateurs) demeurent assez opaques car l'AEI révèle très peu de son organisation sur son principal média. La présentation de son président évoque tacitement une activité de lobbying à Washington, de recrutement de l'opinion publique et de production d'expertise, en soulignant surtout les valeurs défendues :

> « L'AEI est une communauté de spécialistes et de partisans dévouée à relever les plus grands défis de notre nation par la production de travaux promouvant les valeurs fondamentales de notre institut : liberté des personnes, liberté des marchés et une intervention gouvernementale limitée. Nous défendons les opportunités économiques pour tous, une société civile active et un rôle important des États-Unis dans le monde. Si nous sommes bien établis à Washington, nous ne sommes toutefois pas concentrés sur Washington. L'AEI est, avant toute chose, une communauté intellectuelle. Nos spécialistes sont à la pointe sur les questions politiques les plus cruciales d'aujourd'hui et attirent l'attention sur celles qui doivent encore être largement reconnues »[319].

318 Il s'agit d'une catégorie d'usage récurrente dans la manière dont les discours présents sur le site de l'AEI cadrent les problèmes politiques, sociaux, environnementaux abordés. Les discours de Thernstrom (2010a, 2010b) interrogent par ailleurs les apports du conservatisme à la perception de l'IC sur la scène politique.

319 « *AEI is a community of scholars and supporters dedicated to tackling our nation's greatest challenges by producing work that promotes our institute's core values : free people, free markets, and limited government. We promote economic opportunity for all, healthy institutions of civil society, and a strong American role in the world. While we are Washington-based, we are not Washington focused. AEI is, above all else, an intellectual community. Our scholars drive the competition of ideas on today's most critical policy issues and draw attention to those that have yet to be widely recognized* » : https://www.aei.org/office-of-the-president/ consulté le 19/04/2021.

Nous verrons par la suite que le discours analysé dans notre étude de cas revendique la nécessité d'adoucir ce registre combatif et partisan pour faire valoir l'acceptabilité politique de l'IC.

Samuel Thernstrom, auteur des textes étudiés et co-directeur du « *Geoengineering Project* » de l'AEI publie, début 2010, deux textes dédiés à la thématique de l'IC, afin d'affirmer la nécessité de développer la recherche dans ce domaine : le discours « *Engineering our attitudes. How geoengineering can inform our perspective on climate policy* » (Thernstrom, 2010b) et l'article « *What role for geoengineering?* » (Thernstrom, 2010a), tous deux disponibles sur le site web *The American*[320], média principal et vitrine de la communication de l'AEI. Ces deux textes présentent énormément de similitudes, car l'article constitue un remaniement du texte présenté sur le site comme discours[321]. Nous avons sélectionné ces deux textes car ils constituent un échantillon permettant d'illustrer un moment de transition explicite d'une cause vers l'autre, sans que cela ne constitue un désaveu de l'engagement précédent du *think tank* dans le paysage idéologique de ce que nous avons appelé plus haut l'affaire climatique.

Thernstrom, expert en communication politique et conseiller à la Maison Blanche sous l'administration George W. Bush, ne contribue par ailleurs directement au site de l'AEI que durant l'année 2010[322] : il incarne pour cette institution une figure d'expert en IC et prend spécifiquement la parole à ce sujet sur un temps court, entérinant le changement de cap de l'institution quant aux enjeux climatiques[323]. Par la suite, Thernstrom quitte l'AEI pour fonder sa propre organisation à but non lucratif[324], finançant des programmes de recherche sur les énergies et orientée vers la valorisation du mode de vie américain et le maintien des

320 Entre 2016 et 2020, soit le temps séparant nos premières lectures de ces textes et le temps d'écriture du présent chapitre, une refonte du site de l'AEI a conduit à l'abandon du nom *The American*. Désormais simplement présenté comme le site web de l'AEI, l'identité visuelle du média apparaît moins ouvertement conservatrice et attachée à sa vision de l'identité nord-américaine, davantage consensuelle. Cette évolution de l'identité visuelle des moyens de communication de l'institution est révélatrice d'un changement de ton et surtout d'une volonté d'éloignement du registre nationaliste.

321 Le site de l'AEI ne donne pas d'information quant au lieu ou à l'audience devant lesquels ce discours aurait eu lieu. Il y a des indications de dates précises pour nos deux textes : le 19 février pour le discours (Thernstrom, 2010b) et le 2 mars pour l'article, version remaniée du premier (Thernstrom, 2010a).

322 https://www.aei.org/profile/samuel-thernstrom/ consulté le 2 octobre 2020.

323 Pour l'AEI et au sujet de l'IC, S. Thernstrom intervient déjà en 2008, dans le cadre d'une conférence : https://www.aei.org/events/geoengineering-a-revolutionary-approach-to-climate-change/ consulté le 2 octobre 2020. L'année 2008 est également l'année durant laquelle l'AEI commence à investir dans les recherches sur une forme d'IC, la gestion du rayonnement solaire par injections de particules dans la stratosphère (Thernstrom, 2010a).

324 https://www.innovationreform.org/our-team/samuel-thernstrom/ consulté le 2 octobre 2020.

énergies fossiles en son sein[325]. Ce sont les mêmes cadrages idéologiques que ceux défendus dans la production discursive de l'AEI, mais avec une focale thématique resserrée exclusivement sur des enjeux de régulation énergétique et de politiques environnementales.

Simultanément à la production discursive de Thernstrom, 2010 apparaît être l'année à laquelle l'AEI investit la thématique de la géo-ingénierie comme piste de développement technologique particulièrement prometteuse, en renforçant ses positions sur le sujet à la suite de la COP de Copenhague (2009), perçue comme un constat d'inaction politique intergouvernementale face au changement climatique (Aykut & Dahan, 2011). En parallèle de cette arène politique officielle, l'AEI faisait déjà valoir le lien entre intérêts économiques conservateurs et IC (Bickel & Lane, 2009). Lee Lane, économiste devenu expert des questions liées à l'IC est l'autre co-directeur du *geoengineering project* de l'AEI aux côtés de Thernstrom : Lane représente l'AEI à différentes rencontres sur le climat et sur l'IC en particulier, il est émetteur de discours en faveur du développement de l'IC au nom de cette institution jusqu'en 2013 (Lane, 2010a, 2010b ; Lane & Bickel, 2013). Ses discours sur l'IC illustrent de manière très affirmée un point de vue ultra-libéral de l'économie mondiale, avec une place prioritaire donnée aux intérêts des États-Unis face aux enjeux géo-politiques soulevés par une gestion du climat mondial. Ces discours mériteraient une analyse approfondie, que nous ne développerons pas ici car ils ne font pas mention du glissement idéologique de l'AEI en appui du soutien à l'IC et n'abordent pas la question du climato-scepticisme, qui nous intéresse plus particulièrement. Toutefois, ils sont particulièrement pertinents pour identifier les causes pragmatiques d'adhésion de l'AEI aux promesses technoscientifiques de l'IC : le « récit orienté vers le Marché » reconnaît que le changement climatique a bien lieu mais en minore l'aspect de crise ; l'IC viendrait assurer la continuation de ces marchés aux effets polluants sans y imposer davantage de régulation, permettre la poursuite de la narration conservatrice du changement climatique, tout en ouvrant à de nouvelles opportunités économiques (Baskin, 2019 : 130). Nous nuancerions cependant cette analyse proposée par Jeremy Baskin en soulignant que l'AEI modifie sa narration du changement climatique au profit d'un récit catastrophiste, pour faire valoir un argument d'urgence dans l'investissement et le déploiement des technologies d'IC, quitte à prendre des décision unilatérales à des fins de préservation des intérêts des États-Unis. Ce

325 https://www.innovationreform.org/our-programs/ consulté le 2 octobre 2020.

discours stratégique sur les plans politique et économique esquisse la réconciliation des points de vue alarmiste et libéral :

> « Pour bien fonctionner, une structure de gestion de l'IC devrait être limitée au contrôle de quelques états parmi les plus puissants. Cela peut paraître injuste et peut-être que ça l'est. […] Mais pour ceux d'entre nous qui croient que le changement climatique pourrait, au bout du compte, poser une sérieuse menace – et que l'endiguement des émissions est à la fois coûteux et politiquement impraticable – l'IC ressemble de plus en plus à un dernier espoir »[326] (Lane, 2010b).

6.2.2 Un discours institutionnel stratégiquement situé par rapport au discours scientifique

6.2.2.1 L'AEI du côté de la raison et du développement technologique

D'après Thernstrom, l'IC constitue l'idée la plus « révolutionnaire » (*revolutionary*) et la plus « utile » (*valuable*) en matière de politique climatique (Thernstrom, 2010a) :

> « La géo-ingénierie sous toutes ses formes nous met au défi de prendre le climat suffisamment au sérieux pour chercher à comprendre tous ses composants, de quelle manière ils interagissent les uns avec les autres et toutes les façons dont nous pourrions influer sur ces interactions »[327] (*ibid.*),

« Prendre le climat au sérieux » est une proposition que Thernstrom appuie en intégrant des références scientifiques, implicites comme explicites, à son discours. Par exemple, la vision du système climatique comme objet à saisir dans son tout, par une compréhension exhaustive de ses composants et de leurs interactions respectives est une représentation de l'environnement global issue des sciences du Système-Terre : dans ce domaine, il est courant d'utiliser un vocable issu du champ sémantique des technologies pour identifier et décrire ces « composants » constitutifs de l'environnement (Federau, 2017 : 50-54). Il s'agit d'une conception du monde devenue dominante en sciences de l'environnement durant les

326 « *To work well, a CE [Climate Engineering] management structure would have to limit real control to a few of the most powerful states. This may seem unfair, and perhaps it is unfair. […] But for those of us who believe that climate change might, at some point, pose a grave threat – ans that emissions containment is both costly and politically impractical – CE is beginning to look like the last best hope* ».

327 « *Geoengineering, in all its forms, challenges us to take the climate seriously enough to seek to understand all of its components, how they interact with each other, and all the ways in which we can influence their interactions.* »

années 1970, sous l'égide d'un programme international et interdisciplinaire, l'*International Geosphere-Biosphere Programme* (IGBP) (*cf.* Chapitre 1).

Thernstrom ne développe donc pas une vue totalement naïve de l'environnement, il reprend des éléments du discours scientifique dominant sur l'environnement global, ainsi que la cosmologie que ce dernier construit. Dans une perspective simplificatrice du propos scientifique, les précautions discursives quant aux incertitudes, couramment présentes dans les articles scientifiques, sont tues par l'expert de l'AEI. L'auteur adapte son discours à l'image qu'il se fait du lectorat du site de l'AEI et construit dans ce mouvement un auditoire (Amossy, 2016 : 51-54), auquel il ne paraît pas nécessaire d'expliquer en détail les difficultés techniques et incertitudes envisagées et débattues dans les discours scientifiques. Bien que son discours s'inscrive dans un cadre institutionnel préalablement climato-sceptique, l'auteur ne s'emploie pas à argumenter quant aux mécanismes et problématiques liés au changement climatique. Il va se concentrer spécifiquement sur l'IC pour développer son argumentation sur le changement climatique puis sur le climato-scepticisme en lui-même.

L'émetteur du discours mobilise des figures de scientifiques ayant publié au sujet de l'IC, afin d'apporter un argument d'autorité à sa défense de la géo-ingénierie. Nous allons nous concentrer ici sur la figure la plus éminente, tant sur les plans social et scientifique que sur celui de l'argumentation de Thernstrom. Le récipiendaire du Prix Nobel de chimie Paul Crutzen, spécialiste du comportement de l'ozone dans la haute atmosphère et ayant également publicisé la notion d'Anthropocène, est évoqué en début d'article :

> « Quand le lauréat du Prix Nobel et chimiste de l'atmosphère Paul Crutzen publia un article en 2006 plaidant pour de la recherche sur la géo-ingénierie, la réaction de nombreuses parties a été féroce. Pourquoi une réponse aussi indignée à un appel aussi prudent à l'exploration d'une technique qui pourrait potentiellement fournir une mesure de protection inestimable contre les pires effets du réchauffement global ? La peur que l'idée de Crutzen fonctionne – et apparaisse comme une raison de continuer les émissions illimitées de gaz à effet de serre »[328] (Thernstrom, 2010a).

328 « *When Nobel Prize laureate and atmospheric chemist Paul Crutzen published an article in 2006 calling for research on geoengineering, the response from many quarters was ferocious. Why such an indignant response to a carefully considered call for research into a technique that could potentially provide an invaluable measure of protection against the worst effects of global warming ? Fear that Crutzen's idea would work – and appear a reason to continue unconstrained emissions of greenhouse gases* ».

En soulignant que Crutzen a reçu un Prix Nobel et en affirmant que son discours sur l'IC était formulé avec prudence, Thernstrom se désigne en allié et se range du côté de la raison scientifique. Par l'utilisation d'une question à laquelle il amène immédiatement sa propre réponse, l'auteur de l'AEI met en scène Crutzen en génie isolé, pris à partie pour avoir énoncé une vérité profondément dérangeante. Des propos très mesurés, par un éminent scientifique, semblent même avoir été reçus avec violence et passion (« féroce », « indignée »). Thernstrom mobilise bien une référence qui s'est avérée incontournable dans l'histoire récente de l'IC : le texte publié par Crutzen en 2006 dans la revue scientifique *Climatic Change* constitue, en effet, un important moment de publicisation de l'IC et va contribuer à son institutionnalisation grandissante comme objet de recherches (Baskin, 2019 : 86-87 ; *cf.* Chapitre 4). Cependant, les réactions de ses pairs sont davantage nuancées et civilisées que ce que laisse accroire la partie introductive du discours de Thernstrom. Malgré des critiques par d'autres spécialistes des « calculs à la louche»[329] de Crutzen et une opposition aux propositions d'expérimentations à l'air libre, l'article de 2006 a également eu une influence importante sur l'argumentation de scientifiques jugeant l'idée d'une intervention sur la stratosphère réaliste et nécessaire (van Hemert, 2017 : 83-86). Crutzen constitue également une référence incontournable dans le rapport commandé par l'AEI en 2010 (Bickel, 2010 : 6-7), qui mobilise alors l'idée du recours à l'IC comme une façon maîtrisée et volontaire de compenser l'intervention involontaire et malheureuse qui a eu lieu jusqu'ici sur le climat (*ibid.* : 6) : rappelons qu'il s'agit de l'argumentation reliant les notions d'Anthropocène et de géo-ingénierie dans les discours de Crutzen (*cf.* Chapitres 1 et 4).

6.2.2.2 Dénoncer les politiques d'atténuation sans en prôner l'abandon

De façon centrale dans son argumentation, Thernstrom associe le propos d'un scientifique renommé à ce qui est réellement la problématique du discours publié par l'AEI : la question de la représentation de l'IC auprès de différents publics, et surtout la question de sa perception en tant que solution qui pourrait totalement supplanter les stratégies d'atténuation de GES. Ce problème, mentionné de façon récurrente dans les discours

329 Mieke van Hemert (2017) analyse les effets rhétoriques de ce qu'elle appelle une « *back-of-the-enveloppe calculation* » avancée par P. Crutzen (2006a), expression très imagée en langue anglaise mais difficilement traduisible (littéralement, « calculs griffonnés au dos d'une enveloppe »), *cf.* Chapitre 4.

promouvant l'IC, est appelé « argument de l'aléa moral » (Nerlich & Jaspal, 2012 : 139). Cette accroche permet à Thernstrom de problématiser l'utilisation future de l'IC, quelle que soit sa forme, en rapprochant le discours de Crutzen des engagements anti-régulation de l'AEI. Crutzen, dans son article, assume un ton ouvertement désabusé vis-à-vis de l'efficacité des accords internationaux sur le climat, sans être pour autant anti-régulationniste[330]. Pour rappel :

> « Pour conclure, je le répète : le mieux serait que les émissions de gaz à effet de serre soient réduites à tel point que l'expérimentation de dissémination de soufre dans la stratosphère n'ait pas besoin d'avoir lieu. Actuellement, il semble que cela soit un vœu pieux »[331] (Crutzen, 2006a : 217).

L'auteur scientifique oriente son discours vers le registre de la résignation et résume dans cette conclusion ce qui est au fondement de son argument en faveur de l'approfondissement de la recherche en IC : le manque de volonté politique présente un risque plus grand que le recours à la géo-ingénierie pour l'avenir de la planète et de l'humanité, même si le recours à l'IC n'est pas souhaitable en lui-même, car comprenant des risques. Toutefois, il serait irresponsable de délaisser une solution, certes incertaine, qui pourrait présenter un bénéfice éventuel, tandis que ne rien faire constituerait le scénario du pire. C'est exactement l'argument développé dans le rapport d'expert pour l'AEI, l'inefficacité dramatique des politiques d'atténuation constituant un véritable fil rouge du discours justificateur du développement de la recherche en IC :

> « Une chose est claire dans ce contexte d'incertitude : plus de 20 ans de négociations ont échoué à réduire les émissions. […] L'échec de la dernière conférences des Nations Unies sur le climat (COP15) ne fut pas une surprise, et l'engagement à continuer les discussions non plus »[332] (Bickel, 2010 : 5) ;

330 Paul Crutzen est favorable au développement de solutions d'IC mais n'a rien à voir avec des vues climato-sceptiques ou avec l'AEI. Au contraire, durant sa carrière, le scientifique en chimie atmosphérique a été impliqué comme expert dans l'élaboration de politiques internationales destinées à combler le « trou d'ozone » (Protocole de Montréal) et ses contributions scientifiques mobilisent le registre de l'alerte environennementale, en particulier dans son élaboration de l'Anthropocène (Crutzen, 2002). Nous souhaitons montrer que S. Thernstrom fait une utilisation du discours de P. Crutzen selon un cadrage sélectif.

331 « *Finally, I repeat : the very best would be if emissions of the greenhouse gases could be reduced so much that the stratospheric sulfur release experiment would not need to take place. Currently, this looks like a pious wish* ».

332 « *Against this backdrop of uncertainty, one thing is clear : more than 20 years of climate negiatiotions have failed to reduce emissions. […] The failure of the UN's latest climate change conference was not a surprise, nor was the pledge to continue talking* ».

> « Par conséquent, nous devrions investir des fonds dans la recherche en SRM [*Solar Radiation Management*] dès aujourd'hui. Si certaines de ces technologies s'avèrent être sûres et efficaces, en gardant à l'esprit que sûreté et efficacité sont relatives à ce qui se passerait si les technologies ne sont pas utilisées, alors elles devraient être développées et possiblement déployées »[333] (*ibid.* : 2) ;
>
> « Dans cette contribution, nous considérons le recours au SRM de manière conjointe aux contrôles de GES »[334] (*ibid.* : 7).

Thernstrom s'appuie sur l'intertextualité pour développer le même argument, apparemment prudent, mais en le mettant au service des valeurs défendues par l'AEI. L'IC est à considérer en supplément de politiques d'atténuation, dont il constate pourtant l'inefficacité, aux niveaux international comme national :

> « L'échelle internationale est […] décourageante. L'Accord de Copenhague, qui est non contraignant et peut être rompu rapidement, a conduit à des engagements de la part de nombreuses nations à réduire leurs émissions. Mais ces promesses sont très en deçà de ce qui serait nécessaire pour limiter la hausse des températures à 2°C »[335] (Thernstrom, 2010b) ;
>
> « La régulation des émissions de gaz à effet de serre sous le *Clean Air Act* est probablement la manière la plus improductive et la plus inefficace imaginable pour construire une économie globale zéro-émissions […] - mais l'idée selon laquelle la géo-ingénierie peut offrir une alternative à n'importe quelle proposition de réduction des émissions, y compris la régulation de l'[*Environmental Protection Agency*], est fausse et contre-productive. C'est tout simplement la mauvaise façon de penser la géo-ingénierie »[336] (Thernstrom, 2010a).

La stratégie de réhabilitation partielle des solutions d'atténuation est surprenante si l'on considère les stratégies préalablement présentes dans les discours climato-sceptiques.

333 « *Thus, we should invest funds today to research SRM. If some of these technologies are found to be safe and effective, bearing in mind that safe and effective should be measured relative to what will happen if the technologies are not used, then they should be developed and possibly deployed* ».

334 « *In this paper, we consider the use of SRM in conjunction with GHG controls* ».

335 « *The international picture is […] discouraging. The Copenhagen Accord, chich is nonbinding and may be unraveling, dis produce pledges from many key nations to reduce their emissions. But these promises fall far short of what would be necessary to limit the temperature increase to 2°C* ».

336 « *Regulating greenhouse gas emissions under the Clean Air Act is probably the single most inefficient and ineffective way imaginable to build the zero-emissions global economy […] - but the idea that geoengineering may offer an alternative to any emissions reduction proposal, including EPA regulation, is false and counterproductive. It is simply the wrong way to think about geoengineering* ».

Antonin Pottier (2013) propose d'analyser les discours climato-sceptiques comme réactionnaires, en cela qu'il sont marqués par un refus du changement politique et économique face au réchauffement climatique. Il souligne la présence dans ces discours de l'argument d'inanité, selon lequel il serait vain d'entreprendre des changements sociétaux pour lutter contre le changement climatique puisque ceux-ci sont de toute manière voués à l'échec et s'avéreront inutiles (*ibid.* : 106). En considérant la possibilité de l'IC, les émetteurs de discours préalablement climato-sceptiques la présentent comme une exception, c'est-à-dire une solution qui serait efficace, enfin (Sikka, 2012b : 167-170). Le discours de Thernstrom sur l'IC constitue dans le discours de l'AEI un moment de rupture, qui présente une acceptation de l'atténuation sous conditions, seulement une fois que l'intervention climatique est sérieusement envisagée : il ne s'agit pas pour l'institution de soudainement reconnaître la pertinence et l'efficacité des politiques d'atténuation. Au contraire, c'est l'argument d'inanité, appliqué encore et toujours aux mesures d'atténuation, qui permet de considérer les potentialités de la manipulation du climat.

L'AEI peut paraître dans un premier temps dédire ses attitudes libérales et auparavant climato-sceptiques. Cependant, Thernstrom rappelle que les politiques d'atténuation des émissions de GES, auxquelles l'institution est d'ordinaire opposée, sont de toute manière complètement inefficaces. Il s'agit d'une façon de maintenir une cohérence avec les discours précédents de l'AEI, par la dénonciation répétée de l'absurdité de ces mesures. Dans le même temps, Thernstrom opère un alignement de son argumentation sur un discours scientifique particulièrement visible et un point de vue plutôt consensuel vis-à-vis des stratégies d'atténuation de GES : les accepter, c'est toutefois les considérer désormais aux côtés de l'IC. Ce qui peut paraître une simple nuance dans l'argumentation y est central, car permet la valorisation de l'idée d'un climat maîtrisé (thématique principale du discours), sans le faire avec enthousiasme. Tout comme Crutzen, Thernstrom affirme dans un premier temps que l'IC seule ne suffira pas pour lutter contre le changement climatique :

> « Loin d'être une alternative aux réductions des émissions, la géo-ingénierie est simplement un outil différent pour une tâche différente »[337] (Thernstrom, 2010a).

Mais son discours comprend des éléments contradictoires, qui font pencher la balance (économique, surtout) dans le sens de la géo-ingénierie :

337 « *Far from being an alternative to emissions reductions, geoengineering is simply a different tool for a different task* ».

> « Ce que la géo-ingénierie peut faire est de proposer une solution rapide, efficace et abordable pour refroidir la planète si les conséquences du réchauffement s'avèrent graves ou même catastrophiques. Aucune autre politique climatique ne peut prétendre à cela »[338] (*ibid.*).

Dans la citation ci-dessus, les autres solutions sont désignées comme inférieures à l'IC en terme d'efficacité. De plus, l'IC est présentée comme solution compensatoire des insuffisances des politiques d'atténuation, sans pour autant signifier l'abandon de ces dernières :

> « Abordée sous le bon angle, la géo-ingénierie est potentiellement la clé pour débloquer le casse-tête de l'atténuation – une manière de contrôler les risques climatiques durant les nombreuses décennies nécessaires pour transformer les systèmes énergétiques globaux. […] si la géo-ingénierie peut éviter les dangers à court et moyen terme tout en gagnant du temps pour qu'une solution à long terme soit mise en œuvre, le résultat est une proposition politique cohérente qui pourrait s'attirer un soutien public élargi »[339] (*ibid.*) ;

> « Il y a un argument sérieux contre ne serait-ce que la recherche en géo-ingénierie […], qui est l'argument du soi-disant aléa moral, la peur qu'une plus grande considération de la faisabilité de la géo-ingénierie pourrait mener les gens à conclure que c'est une alternative viable à l'atténuation. Je trouve cet argument fallacieux à plusieurs égards : […] bien que je reconnaisse que l'argument porte sur les perceptions, il est toutefois important d'être très clair à propos du bien-fondé de l'idée : la géo-ingénierie devrait être vue comme complémentaire à l'atténuation et l'adaptation, pas comme une alternative »[340] (Thernstrom, 2010b).

Cette contradiction est emblématique de nombreux discours scientifiques plaidant pour davantage de recherche en IC, en investissant l'argument de la solution de secours ou la

338 « *What geoengineering can do is provide a quick, effective, and affordable way of cooling the planet if the consequences of warming prove severe or even catastrophic. No other climate policy can make that claim* ».

339 « *Seen in the proper light, geoengineering is potentially the key to unlock the mitigation puzzle – a way of controlling climate risks during the many decades that it will take to transform the global energy system. […] if geoengineering can stave off short- and medium-term harms while giving time for a long-term solution to take effect, the result is a coherent policy proposal tha tmay enjoy broader public support* ».

340 « *There is one serious argument against even researching geoengineering […], which is the so-called moral hazard argument, the fear that greater consideration of geoengineering's feasibility might lead people to conclude that it is a viable alternative to mitigation. I find this argument flawed on several levels : […] while I recognize that the argument is about perceptions, it is nevertheless important to be very clear about the merits of the idea : Geoengineering should be seen as a complement to mitigation and adaptation, not an alternative* ».

« métaphore du Plan B » (Nerlich & Jaspal, 2012 : 139-140). Nous atteignons « l'ambiguïté fondamentale de ce prétendu plan B », car ses promoteurs ne semblent pas convaincus de la pertinence ou de la possibilité du plan A (Neyrat, 2016 : 59-62), sans que celui-ci, pourtant, ne fasse l'objet d'un rejet explicite dans leurs discours : une solution de secours est pourtant déployée en lieu et place du plan A, ce n'est généralement pas une idée de complémentarité et de déploiement simultané que cet argument convoque. L'évocation de l'argument de l'aléa moral est devenue un lieu commun de l'argumentation scientifique plaidant pour l'intensification de la recherche en IC, en particulier depuis la publication séminale de Crutzen (2006a) et de ses discutants (Bengtsson, 2006 ; Cicerone, 2006 ; Kiehl, 2006 ; Lawrence, 2006 ; MacCracken, 2006) dans la revue *Climatic Change* : tous évoquent la question de la nécessaire absence de conséquence du développement de l'IC sur la poursuite des mesures d'atténuation. Cette stratégie consiste à définir l'intérêt représenté par l'IC toujours en fonction du cadre dominant de l'atténuation et permet aux chercheurs d'affirmer par le discours prudence et objectivité scientifiques, tout en maintenant une valence positive envers le développement et la recherche en géo-ingénierie (Cullinan, 2020 : 331). Au-delà d'une simple formulation d'adhésion à la priorité donnée aux politiques d'atténuation (qui ont pourtant été amoindries par Thernstrom dans les mêmes discours), l'auteur a recours à l'intertextualité pour inscrire son propos dans la continuité des discussions scientifiques sur le sujet de l'IC.

Les attitudes personnelles de l'auteur ne nous sont pas accessibles au-delà de sa production discursive et nous ne pouvons donc pas statuer quant à sa « bonne foi », mais nous pouvons souligner qu'il participe au processus de réception et de répétition du cadrage argumentatif de l'IC issu des discours scientifiques. Il s'aligne à la suite d'une argumentation qui permet un discours de soutien à l'IC sans pour autant développer d'opposition aux politiques du GIEC et aux mesures formulées dans les arènes de gouvernance climatique. Ce positionnement permet de dépasser la dynamique de l'affaire climatique et le registre climato-sceptique que l'AEI investissait jusqu'alors. Mis en perspective avec les argumentaires climato-sceptiques présents sur Internet, ce rapprochement avec les publications issues de la littérature académique en sciences du climat constitue un moment de rupture : il ne s'agit plus de produire des savoirs alternatifs sur le climat et de contester la

légitimité des institutions scientifiques[341] (Sharman, 2014 : 167-168). Le discours de Thernstrom, en reconnaissant la validité du discours de chercheurs en sciences climatiques et atmosphériques, nous apparaît esquisser un mouvement de réconciliation entre les deux camps identifiés jusqu'alors par la majorité des discours climato-sceptiques.

Ce nouveau positionnement de l'AEI vis-à-vis du changement climatique au prisme de la géo-ingénierie s'avère être l'occasion pour l'auteur de réfléchir à l'acceptabilité politique de l'IC, tout en déployant des stratégies de maintien de l'*éthos* collectif de l'institution pour laquelle il travaille.

6.2.3 Acceptabilité sociale et stratégie explicite de dépolitisation

6.2.3.1 Masquage idéologique et conservatisme progressif

Thernstrom mène une réflexion sur les façons de rendre la recherche en intervention climatique socialement et politiquement acceptable. Il propose en particulier de penser en amont une stratégie de dépolitisation de l'IC, afin de garantir qu'elle ne soit pas associée à des idéologies orientées politiquement du côté du conservatisme, comme celles pourtant jusqu'alors soutenues par l'AEI :

> « Tant que la géo-ingénierie est vue comme une approche innovante promue par les scientifiques comme un moyen de limiter des dégâts climatiques sévères si nécessaire, elle sera politiquement acceptable pour la communauté environnementale. Si elle est vue comme une alternative conservatrice à la réduction des émissions, l'opposition à la recherche dans le champ sera stridente »[342] (Thernstrom, 2010a) ;
>
> « Il est naturel pour les conservateurs de revendiquer une perspective conservatrice sur la géo-ingénierie. En réalité, le plus grand cadeau des conservateurs à une politique de

341 L'AEI a pour vocation, en tant que *think tank*, de constituer un espace de production de connaissances, extrait du milieu académique, auquel il se substitue comme garant de rigueur scientifique, ainsi que comme institution d'affiliation de « ses » chercheurs : https://www.aei.org/research-products/ ; https://www.aei.org/our-scholars/ ; consultés le 23/04/2021.

342 « *As long as geoengineering is seen as a novel approach advocated by scientists as a way to curtail severe climate damages if necessary, it will be politically acceptable to the environmental community. If it is seen as a conservative alternative to emissions reductions, opposition to research in the field would be strident* ».

> géo-ingénierie serait peut-être d'infléchir les idées reçues idéologiques tant de la Droite que de la Gauche »[343] (*ibid.*).

Thernstrom essaie de mettre ici en garde ses lecteurs américains « conservateurs » : il est selon lui impératif de dépolitiser l'intervention climatique, afin qu'elle soit socialement acceptable dans tous les milieux, y compris les milieux mobilisés autour d'enjeux relevant de la protection de l'environnement (qu'il décrit implicitement comme fortement démocrates sur l'échiquier politique américain). Pour rendre cette dépolitisation opérante, il est indispensable que le lien entre valorisation de l'ingénierie climatique et discours précédemment climato-sceptiques ne fasse pas l'objet d'une revendication idéologique délibérée.

En termes d'argumentation, Thernstrom se livre ici à un numéro d'équilibriste : l'AEI énonce en 2010 une façon de parler de l'IC, en taisant les intérêts conservateurs et libéraux qu'elle défend, justement afin que ces intérêts soient préservés. Thernstrom produit à cette occasion un discours de masquage idéologique et suggère que les acteurs conservateurs tels que l'AEI jouent un rôle actif dans l'abolition du clivage Droite / Gauche, à l'œuvre dans la perception de l'IC et des politiques climatiques en général. Cette revendication de neutralité et de désintéressement de la part d'un acteur conservateur nord-américain illustre que les dominants « travaillent à annuler la politique dans un discours politique dépolitisé » (Bourdieu, 2001b : 192). La stratégie mobilisée dans ce discours de neutralisation en appelle au bon sens et emprunte le discours de la nature (*ibid.* : 192-193). Ce qui donne du poids au propos développé est la représentation problématique du changement climatique, présenté comme universel et donc apolitique. L'explicitation de stratégies de dépolitisation de la part de l'AEI a pour objectif de taire l'intérêt stratégique que présente l'IC, de la part d'acteurs sociaux adoptant le point de vue des dominants : l'IC offre potentiellement une solution au changement climatique, tout en maintenant le monde social et économique tel qu'il est.

Le discours de l'AEI a ici recours à une manœuvre rhétorique. Nous pouvons voir dans l'IC telle qu'elle est présentée par l'AEI une exemplification du « conservatisme progressiste » qui, par opposition au « conservatisme déclaré », reconnaît la nécessité « de changer pour

343 « *It is natural for conservatives to seek a conservative perspective on geoengineering. In fact, perhaps conservatives' greatest gift to geoengineering policy would be to deflect ideological misconceptions on both the Right and Left* ».

conserver » sa place dominante dans l'espace social (Bourdieu & Boltanski, 1976 : 42-43). Par opposition au conservatisme déclaré (ou réactionnaire), le conservatisme reconverti (progressiste) dissimule ses intérêts conservateurs par la mobilisation d'un imaginaire progressiste (économique comme technique) à l'œuvre dans les transformations sociales et politiques, qu'il s'agit alors de promouvoir ouvertement sous une forme ne remettant pas en question l'ordre établi (*ibid.* : 43-44). En l'occurrence, l'ingénierie climatique, comme le climato-scepticisme avant elle, constitue une potentielle opportunité d'assurer le maintien des intérêts de groupes dominants dans un marché mondialisé fondé sur une économie des énergies fossiles, mais l'AEI, positionnée déjà du côté de tels intérêts, n'a pas intérêt à le souligner de manière explicite dans son discours, dans un souci d'anticipation de désirabilité politique de l'IC.

Dix ans auparavant, les discours de valorisation de l'IC par certains de ses promoteurs scientifiques anticipaient cet intérêt de la part d'acteurs conservateurs (et potentielles sources de financement des recherches). Chercheur et entrepreneur ayant consacré sa carrière à l'IC sous différentes formes (Gouzouazi, 2018), David Keith co-écrivait un article en 2000, dans lequel était opposées les vues rationnelles sur l'IC aux attitudes passionnées des environnementalistes défendant une transition énergétique :

> « Peut-être est-il […] déconcertant pour les environnementalistes […] que la gestion du carbone entre en conflit avec une croyance profondément enracinée selon laquelle une dépendance continue aux énergies fossiles est un problème intrinsèque, face auquel la seule solution acceptable est l'énergie renouvelable. […] Beaucoup d'environnementalistes éprouvent un certain dégoût pour les solutions techniques à grande échelle […] »[344] (Keith & Parson, 2000 : 79).

Cet extrait, issu d'un article scientifique, aborde directement la question de la perception politique de l'IC, selon un clivage opposant une vision conservatrice progressiste (du côté de la science et des énergies fossiles) à celle de l'alarmisme climatique (désigné par le champ lexical de la croyance, soutenant les énergies renouvelables), qu'il rejette comme irrationnel. La mise en scène de cette opposition, en ces termes, reprend les stratégies des discours climato-sceptiques observées dans les décennies 1990 et 2000 et s'aligne sur « le

344 « *Perhaps […] disconcerting for environmentalists […] is that carbon management collides with a deeply rooted belief that continued dependence on fossil fuels is an intrinsic problem, for which the only acceptable solution is renewable energy. […] Many environmentalists hold a reasonable distaste for large-scale technical fixes […]* ».

cœur du nouveau credo conservateur, fondé sur la confiance dans le progrès, la technique et la technocratie », renvoyant la gauche à l'obscurantisme et à l'opposition au progrès (Bourdieu, 2001b : 233). Deux ans auparavant, les mêmes auteurs scientifiques affirmaient leur adhésion au maintien du scénario *business-as-usual* dans un autre article consacré à l'IC, intitulé « *Fossil fuels without CO_2 emissions* » (Parson & Keith, 1998) (*cf.* Chapitre 5). En 2006, plusieurs commentateurs scientifiques accompagnent la publication séminale de Crutzen (2006a) sur l'IC, citée par Thernstrom en 2010. L'un d'entre eux aborde alors la question des relations à l'environnement et au progrès technologique en fonction de l'orientation politique des publics et mobilise tacitement une perception du conservatisme progressiste :

> « De nombreuses personnes tombent dans un de ces deux groupes (diamétralement opposés) : l'un croit que l'environnement est menacé gravement par les activités humaines et accorde peu de foi en les sciences et technologies (surtout les technologies) en tant que solution, l'autre groupe ne se sent pas concerné par les impacts environnementaux des humains et accorde une grande foi en les sciences et technologies (surtout les technologies). Les projets de géo-ingénierie requerront que ces deux groupes écoutent et éventuellement s'accordent sur les actions appropriées, tandis que la recherche sur la géo-ingénierie se poursuivra de manière indépendante »[345] (Cicerone, 2006 : 225).

Nous voyons que la question de la dépolitisation des prises de position sur l'IC est issue de réflexions déjà présentes dans les discours de scientifiques prônant la recherche en IC, avant que Thernstrom ne s'en saisisse pour la traduire et l'orienter fermement vers les enjeux politiques conservateurs défendus par l'AEI.

6.2.3.2 Changer tout en préservant l'identité collective de l'institution

De manière significative, la réflexion sur la nécessité de dépolitiser le propos conservateur vis-à-vis de l'IC est exclusivement développée dans l'article de Thernstrom (2010a), qui fait

345 « *Many people fall into one of two (polar opposite) groups : one believes that the environment is seriously threatened by human activity and has little faith in science and technology (especially technology) as a solution, and the other group is unconcerned about environmental impacts of humans and has great faith in S&T (especially T). Plans for geoengineering will require both of these groups to listen and perhaps to agree on proper actions, while research on geoengineering should process independently* ».

suite à son discours (Thernstrom, 2010b). De l'un à l'autre, nous pouvons voir que l'auteur investit davantage les enjeux liés à la réception de son discours, et cherche à anticiper les conséquences potentiellement néfastes pour le développement de l'IC, si elle venait à être associée à une publicité conservatrice. Afin de prémunir l'AEI des critiques qui pourraient l'accuser de développer une stratégie d'aggravation de l'inaction politique en matière d'atténuation des GES, Thernstrom argue que l'institution a été incomprise :

> « Graeme Wood […] a déploré que "l'*American Enterprise Institute*, un *think tank* conservateur historiquement opposé aux mesures de réduction des émissions, a financé des comités de recherche sur le projet d'aérosols sulfurés [comme technique de gestion du rayonnement solaire]". Outre la représentation erronée de Wood concernant les recherches de l'AEI sur ce champ (une importante quantité de travail majoritairement dévouée à comprendre *comment* (*sic*) réduire les émissions des gaz à effet de serre de la façon la plus efficace et rentable), la peur que la géo-ingénierie puisse être perçue par certains comme une solution au changement climatique qui rende les réductions d'émissions inutiles est largement répandue et doit être prise au sérieux »[346] (Thernstrom, 2010a) ;
>
> « Les critiques accusent les défenseurs de la recherche en géo-ingénierie de chercher un "*fix*[347] rapide" au problème climatique. Rien n'est plus éloigné de la vérité »[348] (*ibid.*).

Le propos de Thernstrom est normatif car il indique à son public conservateur, et à l'AEI en tant qu'institution, comment se positionner publiquement par rapport à la recherche en IC. Il répond aux critiques et commentateurs de ce changement de discours institutionnel vis-à-vis du climat et redéfinit, dans ce même mouvement, l'orientation de l'AEI vis-à-vis du cadrage politique dominant en matière de gouvernance climatique. Ce faisant, l'acte de langage auquel se livre Thernstrom est performatif, puisque publié *via* le média institutionnel de l'AEI : l'effort de dépolitisation de l'IC dans ce discours va de pair avec une

346 « *Graeme Wood […] complained that the "American Enterprise Institute, a conservative think tank historically inimical to emission-reduction measures, has sponsored panels on the sulfur-aerosol plan". Setting aside Wood's misrepresentation of AEI's record of research in this field (a large body of work predominantly devoted to understanding* how *to reduce greenhouse gas emissions most effectively and efficiently), the fear that geoengineering might be seen by some as a solution to climate change that obviates the need for emissions reductions is widespread and must be taken seriously* ».

347 La référence au *quick fix*, courante dans les discours des détracteurs de l'IC, est intraduisible en français car elle s'appuie sur un double sens : il s'agit d'une réparation rapidement bricolée, tout en évoquant une prise de drogue par un *addict* en manque.

348 « *Critics accuse proponents of geoengineering research of seeking a "quick fix" for the climate problem. Nothing should be further from the truth* ».

stratégie d'abandon des attitudes ouvertement climato-sceptiques de l'AEI, et celle-ci se réalise par la publication du discours de Thernstrom.

Toutefois, il s'avère important pour l'AEI de ne pas perdre son public et de se maintenir dans le registre militant qui a été le sien. Dans ce but, Thernstrom laisse place à quelques traces de cette division binaire Nous / Eux dans son argumentation, afin de créer un sentiment d'appartenance chez le lecteur, face aux opposants de la géo-ingénierie :

> « une des raisons pour lesquelles vous voyez une opposition aussi stridente de certains milieux n'est pas que la géo-ingénierie ne fonctionnera pas, mais que certaines personnes craignent qu'elle fonctionne, et ces personnes ne veulent pas que nous ayons d'autres options ; elles ne peuvent pas concevoir une approche du problème climatique autre que les objectifs à la Kyoto »[349] (Thernstrom, 2010b).

Dans un discours pourtant dédié à des stratégies de dépolitisation, la citation ci-dessus constitue un rappel de la division politique cristallisée par la question climatique au États-Unis (Nisbet, 2009 : 14-15). Thernstrom mobilise une désignation péjorative des opposants à l'IC comme étant opposés au progrès car irrationnellement attachés aux seules mesures d'atténuation. Bien que ces opposants ne soient jamais nommément désignés (« certains milieux »), le déploiement de cette stratégie rhétorique permet au lecteur d'accepter le problème climatique et la réponse technologique adaptée, tout en retrouvant les positions politiques défendues par l'AEI, opposé à toutes formes de régulation. Le discours stimule un sentiment d'appartenance, pour un auditoire d'adhérents aux positions de l'institution, et indique ainsi qu'elle représente toujours les intérêts du même groupe social.

Le discours assume une dimension partisane dans le recours à des présupposés dont la factualité est présentée comme soustraite à la contradiction (Krieg-Planque, 2017 : 139-140) : l'expression « objectifs à la Kyoto » (*Kyoto-style targets*) constitue un recours délibéré à une expression familière pour évoquer de façon péjorative et générale toutes les politiques d'atténuation de GES par régulation, tout en rappelant l'orientation idéologique du locuteur et de l'institution qu'il incarne, jugeant comme vain le Protocole de Kyoto et tout ce qu'il représente. Ces « évidences partagées » (Amossy, 2016 : 62) sont directement adressées aux allocutaires du discours, et marquent bien le fait que Thernstrom s'emploie à

349 « *One reason you see such strident opposition to geoengineering from some quarters is not that geoengineering won't work–it's that people fear it will work, and they don't want us to have other options; they cannot conceive of any approach to the climate problem other than Kyoto-style targets.* ».

convaincre un auditoire qui partage les idéologies de l'AEI. Ses allocutaires pensant déjà comme lui, l'auteur cherche à justifier un changement, pas seulement d'attitude, mais d'argumentation vis-à-vis de la lutte contre le changement climatique, afin que l'approbation conservatrice de l'IC soit cohérente et non perçue comme militante par les publics extérieurs à l'institution.

6.2.4 La guérison du point de vue climato-sceptique par la connaissance de la géo-ingénierie : un nouveau cadre narratif

Nous allons voir que le discours de Thernstrom est également remarquable parce qu'il aborde explicitement l'épineux problème de la transition d'un discours ouvertement climato-sceptique vers un soutien affiché à la recherche en géo-ingénierie pour lutter contre les effets du changement climatique, qui se trouve alors reconnu en tant que problème public. Thernstrom cherche à convaincre un lectorat conservateur et adhérant à l'idéologie libérale de l'intérêt de la géo-ingénierie dans le contexte du réchauffement global, en utilisant une stratégie de dépolitisation afin de dépasser l'attitude climato-sceptique : il propose une explication à un tel changement attitudinal, dont les destinataires du discours peuvent se saisir. L'auteur construit son auditoire (ses allocutaires) à travers son activité énonciatrice et nous allons voir qu'il s'adresse à des destinataires potentiellement climato-sceptiques ou amenés à défendre les mêmes points de vue que l'AEI auprès de publics climato-sceptiques. L'auditoire est compris comme « l'ensemble de ceux sur lesquels l'orateur veut influer par son argumentation » (Amossy, 2016 : 51). Selon l'approche proposée par la *Critical Discourse Analysis* (CDA), le contexte et les acteurs sociaux sont deux catégories essentielles à la compréhension de l'identité en discours : dans ce cadre, « les acteurs sociaux en tant que catégorie d'analyse discursive sont perçus comme les instanciations textuelles de modèles de soi et d'autrui, modèles à la fois individuels et collectifs » (Koller, 2009 : 2). L'analyse des termes employés par l'énonciateur nous donne donc accès à la représentation qu'il se fait de son auditoire et, dans le même mouvement, à celle qu'il propose de lui-même à cet auditoire dans un contexte d'énonciation particulier et défini. Thernstrom conçoit ses allocutaires comme prenant position aux côtés de l'AEI sur les questions climatiques et envisage une stratégie pour excuser l'ancienne attitude climato-sceptique (de l'AEI comme de son lectorat), grâce à l'exploration de solutions d'IC

invasives, en particulier la gestion du rayonnement solaire par modification de la stratosphère. Cette stratégie procède également du masquage idéologique et de la dépolitisation du discours car elle ne mobilise pas du tout les valeurs habituellement défendues par l'AEI.

Par une adresse directe au lecteur, l'auteur aborde explicitement la question du climato-scepticisme à dépasser, pour pouvoir argumenter de façon cohérente en faveur de l'IC comme solution au problème climatique. Après avoir plaidé la cause de la recherche en IC, Thernstrom souligne que, à cause de la nature spectaculaire de l'échelle d'intervention envisagée, l'ingénierie climatique serait une façon de convaincre les climato-sceptiques de soutenir l'action publique également dans le domaine des atténuations :

> « Imaginez, par exemple, que vous soyez incapable de contrôler une condition médicale potentiellement grave en recourant à un régime et à de l'exercice physique – vous le voulez, mais la volonté ou l'équipement de musculation dont vous avez besoin vous font défaut – donc après un certain temps, votre médecin vous prescrit un traitement qui comporte le risque de sérieux effets secondaires tout en traitant seulement en partie votre état sous-jacent. Ne redoubleriez-vous pas votre dévouement au régime et à l'exercice physique ? »[350] (Thernstrom, 2010a, 2010b).

En utilisant une analogie médicale dans son argumentation, Thernstrom assimile la géo-ingénierie à la promesse d'un médicament efficace, mais dont les « effets secondaires » seraient tellement dangereux qu'ils renouvelleraient l'engagement des patients vis-à-vis des médecines préventives (« régime » et « exercice physique », ces éléments de la figure argumentative se rapportant implicitement aux solutions d'atténuation de GES, approche préventive du problème). Du point de vue de l'analyse argumentative, une figure de rhétorique comme l'analogie ne constitue pas un simple ornement du discours, mais contribue à structurer le réel (Reboul, 2013 : 190), par l'établissement d'une liaison qui rapproche deux domaines hétérogènes (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 255, 500-501). En l'occurrence, l'analogie rapproche les termes de ce qui constitue le thème (l'IC et une certaine reconnaissance du problème climatique et des émissions de GES) avec les termes du phore (un traitement miraculeux aux lourds effets secondaires et une prise de

350 « *Imagine, for instance, you were unable to control a potentially serious medical condition through diet and exercise–you want to, but lack the willpower or the workout equipment you need–so after a while, your physician prescribes a medication that carries the risk of serious side-effects while only treating some of your underlying condition. Wouldn't you redouble your commitment to diet and exercise?* ».

conscience conduisant à une prise en main proactive de la santé du patient). Pour rendre l'argument contenu dans le thème intelligible, il est mis en rapport avec les éléments du phore, davantage concrets et intelligibles pour un individu (*ibid.* : 501-502).

En recourant à cette analogie, Thernstrom réduit le climato-scepticisme à un simple défaut humain : cette prise de position n'est plus affaire d'opinion politique mais relève simplement d'un manque de volonté ou d'une réaction de déni. Pour appuyer son hypothèse selon laquelle l'IC ramènerait les climato-sceptiques à la raison, Thernstrom mobilise à nouveau un argument d'autorité scientifique, soit une étude issue de la *Royal Society* (RS), mais sans en donner la référence. Cette étude montrerait que

> « les participants – plus particulièrement se revendiquant climato-sceptiques – rapportaient que la considération de la géo-ingénierie serait un facteur galvanisant [vis-à-vis des mesures d'atténuation] et non une source de laisser-aller pour leur part »[351] (Thernstrom, 2010a).

L'auteur ne cite pas sa référence, ce qui la rend difficile à discuter. Mais il se trouve que son propos correspond à une étude présentée dans un rapport de la RS, paru un an auparavant et souvent cité dans les discours prônant l'IC. Les résultats vont effectivement dans le sens de l'argument de Thernstrom :

> « […] plusieurs [participants] ont reconnu qu'ils seraient davantage motivés à entreprendre des mesures d'atténuation […] s'ils voyaient le gouvernement ou l'industrie investir dans la recherche ou le déploiement de la géo-ingénierie. De manière remarquable, cette réaction était particulièrement prononcée parmi certains participants fortement "climato-sceptiques" »[352] (*Royal Society*, 2009 : 43).

La stratégie de psychologisation des attitudes et discours climato-sceptiques revient à les extraire d'un système de valeurs, marqué par des questions profondément idéologiques et politiques, pour situer la responsabilité strictement au niveau de l'individu : il s'agit d'un argument dominant dans les discours médiatiques sur le changement climatique, qui conduit à ne pas aborder dans ces discours les sources de pollution plus importantes

351 « *participants – particularly self-identified climate skeptics – reporting that consideration of geoengineering would be a galvanizing factor, not a cause for complacency, on their part* ».

352 « *[…] several [participants] agreed that they would actually be more motivated to undertake mitigation actions themselves […] if they saw government and industry investing in geoengineering research or deployment. It was noteworthy that this reaction was most pronounced in the some of the more [*sic*] "climate-sceptical" participants* ».

(industries et transports aériens par exemple) et donc, à ne pas remettre en question l'ordre politique et économique en place (Comby, 2015 : 46, 65-66). L'argument ainsi avancé par Thernstrom illustre également l'idée que, bien plus que l'état des connaissances sur le monde, c'est surtout le niveau de prise de conscience vis-à-vis de l'existence de solutions face à une potentielle catastrophe qui rend cette dernière crédible (Dupuy, 2002 : 144).

L'émetteur du discours clôt son recours à l'analogie par une adresse directe à ses allocutaires, à travers une question rhétorique, en appelant au bon sens de ces derniers : après tout, les risques et incertitudes que comporte le traitement médicamenteux sont tels pour la santé du patient, qu'il vaudrait peut-être mieux redoubler d'efforts dans un traitement plus conventionnel et pénible mais moins dangereux (qualités associées aux mesures d'atténuation des GES). Suivant la logique de cet argument, le remède (l'IC) comporte de telles incertitudes et risques qu'il pourrait être pire que la maladie (le réchauffement global et ses effets). Thernstrom en conclut que la possibilité d'un recours à l'IC est tellement inquiétante qu'elle pousserait les individus à la raison, à reconnaître la gravité de la situation climatique et donc à sortir du déni climato-sceptique, présenté comme un trait de caractère personnel dans son argumentation.

> « En fait, je crois depuis longtemps que la plupart des gens, une fois mis au courant de la géo-ingénierie, seraient plus prompts à soutenir de plus en plus d'atténuation, pas moins, car ils penseraient : si des mesures aussi extrêmes sont vraiment considérées, sûrement devrions-nous être plus assidus dans notre poursuite d'autres solutions »[353] (Thernstrom, 2010b).

Il est crucial de ne pas lire cette affirmation de manière naïve et de ne pas prendre le propos de Thernstrom au pied de la lettre. Ses deux discours émis en 2010, afin de servir la logique institutionnelle de l'AEI, n'ont pas pour but de signifier l'adhésion soudaine de l'institution à l'approche politique du changement climatique par atténuation, mais de présenter la recherche en IC comme pertinente et donc digne de développement, ce qui est clairement énoncé comme l'objet du rapport commandé par l'AEI (Bickel, 2010). Affirmer que l'atténuation est prioritaire (tout en constatant son inutilité, rappelons-le) consiste à assurer la désirabilité sociale et politique de la recherche en IC, afin qu'elle soit prise au sérieux et

353 « *In fact, I have long believed that most people, when told about geoengineering, would be more inclined to support greater mitigation, not less, thinking : If such extreme measures are really being contemplated, surely we ought to be more aggressive in our pursuit of other solutions* ».

pas uniquement associée à une attitude partisane, opposée aux politiques de régulation pour des raisons strictement idéologiques.

Là encore, cette argumentation illustre une importante intertextualité avec les arguments récurrents présents dans les discours scientifiques au sujet de l'IC depuis les années 1970 : d'après ces derniers, la géo-ingénierie n'est « pas une panacée » (Schneider & Mesirow, 1978 : 23) et d'autres options face au changement climatique sont davantage souhaitables, mais il est nécessaire de considérer l'IC si les autres solutions s'avéraient insuffisantes et de l'étudier pour en connaître les risques. En 2006, P. Crutzen réactualise cette manière de plaider pour davantage de recherche en IC, et il est rejoint sur ce point par les discutants participant au même numéro thématique de *Climatic Change*, dont Thernstrom répète le cadrage argumentatif au-delà des arènes scientifiques. Par exemple :

> « les risques et l'engagement nécessaire à long terme impliqués [par l'IC] sembleraient favoriser un plaidoyer d'autant plus solide vers la reconnaissance de la gravité du problème du changement climatique, ainsi qu'encourager une recherche énergétique et un effort de contrôles des émissions [de GES] plus assidus de la part des États-Unis et d'autres nations »[354] (MacCracken, 2006 : 239).

Si le propos de Thernstrom (2010b) porte explicitement sur l'aménagement des attitudes du camp climato-sceptique vis-à-vis des politiques climatiques, c'est néanmoins pour souligner l'adéquation de l'ingénierie climatique avec l'ordre moral défendu par l'AEI. La conversion à l'atténuation climatique prônée par le discours doit avant tout être apparente, afin de faciliter un imaginaire dépolitisé de l'IC. Pour que son lectorat se retrouve dans la nouvelle orientation de l'AEI, Thernstrom évoque en filigrane des arguments conservateurs mobilisés dans le registre climato-sceptique (inanité de l'atténuation, opposition à des environnementalistes bornés et opposés au progrès technologique), tout en affirmant que l'atténuation est préférable à l'IC.

354 « *the risks and the necessary long-term commitment involved would seem to favor making an even stronger case for recognizing the seriousness of the climate change issue and encouraging a much more aggressive energy research and emissions control effort by the US and other nations* ».

6.2.5 Conclusion : intérêt stratégique à endosser les propositions d'ingénierie climatique

Ces deux articles de Samuel Thernstrom, prenant place dans une institution très spécifique en termes d'émission de discours climato-sceptiques, illustrent l'appropriation par les milieux climato-sceptiques de la « cause géo-ingénierie ». Ceux-ci peuvent y voir une solution au changement climatique en adéquation avec la vision du monde qu'ils défendent, en particulier si cette dernière est en adéquation avec le « conservatisme progressiste » sur le plan idéologique. Les acteurs tels que Thernstrom opèrent une construction de l'IC comme solution à un problème devenu acceptable dans la lutte pour le maintien des intérêts des acteurs conservateurs ; elle autoriserait la reproduction et la généralisation de l'*american way of life*.

Pour sortir du registre de « l'affaire climatique », Thernstrom a recours à des éléments argumentatifs empruntés aux discours émis par les chercheurs valorisant la recherche en IC, qu'il mobilise comme argument d'autorité. Le discours scientifique, répété et réapproprié dans le discours institutionnel de l'AEI, opère un processus de sélection opéré sur une « multiplicité de réalités possibles et virtuelles » (Gusfield, 2009 : 3-4), en l'occurrence en fournissant une piste de lutte contre le changement climatique dans le futur, tout en maintenant le scénario *business as usual*, auquel les attitudes conservatrices et libérales aspirent. Le glissement d'une adhésion stratégique à un discours négationniste du changement climatique vers un discours qui en reconnaît l'existence et le danger s'opère par une hybridation de stratégies argumentatives propres aux discours climato-sceptiques et d'éléments davantage consensuels. Thernstrom propose en outre une réflexion pour réconcilier le climato-scepticisme politique avec les mesures d'atténuation. L'auteur adopte l'argument d'une complémentarité des stratégies d'intervention et d'atténuation dans le cadre des recherches et de la gouvernance climatique, afin que l'IC ne soit pas perçue comme une option conservatrice. Le discours analysé se distingue par la recommandation prescriptive de dépolitisation énoncée par Thernstrom : elle illustre que le locuteur prend bien en compte la pluralité des enjeux politiques soulevés par le problème climatique et par l'IC, tout en permettant à une institution ayant mobilisé des arguments climato-sceptiques de maintenir de façon cohérente son *éthos* collectif et de ne pas désorienter les destinataires de son discours.

La prescription explicite de dépolitisation est en rupture avec le registre idéologique marquant l'affaire climatique. Les émetteurs de discours climato-sceptique procédaient alors à une mobilisation de valeurs politiques revendiquées comme telles et accentuaient l'aspect politisé de ces valeurs, en dessinant une situation d'opposition binaire face aux défenseurs de points de vue écologistes, vus comme « réchauffistes ». Avec l'IC, il s'agit désormais d'abandonner cette mise en scène et ces rappels incessants des conflits de positions idéologiques afin d'imposer la représentation de l'IC comme appartenant à un ensemble de mesures climatiques consensuel, défendu par des scientifiques crédibles et légitimes. Alors que les discours climato-sceptiques s'employaient à dénoncer le catastrophisme des alarmistes, le discours émis par Thernstrom en faveur de l'IC se joint au catastrophisme climatique tout en lui accordant un pouvoir dépolitisant : face à l'idée d'un recours désespéré à l'IC, les acteurs sociaux deviennent capables de réviser leurs attitudes sceptiques. Le récit ainsi déployé semble annuler les enjeux politiques préalablement soulevé par des acteurs sociaux tels que l'AEI, pour servir la vision d'un futur économique et sociétal inchangé, visant à assurer la conservation d'une certaine permissivité libérale à travers la maîtrise technologique accrue de l'environnement[355]. Afficher ouvertement une telle position serait perçu comme cynique et nihiliste et pourrait gêner l'acceptation sociale de l'IC : l'auteur du discours, rompu aux enjeux de la communication publique, anticipe cette difficulté et se tourne vers les stratégies argumentatives consensuelles sur l'IC, que nous avons détaillées ici.

Nous proposons cette interprétation à partir d'un cas particulier, l'*American Enterprise Institute* en 2010. Cette piste de réflexion mériterait une étude approfondie, visant par exemple à interroger la relation à l'IC dans d'autres *think tanks* conservateurs ayant exprimé

355 Dans ses analyses littéraires de récits de fins du monde, Jean-Paul Engélibert qualifie les élaborations fictionnelles de la catastrophe relevant des mêmes schèmes que le discours porté par l'AEI d'« utopies antipolitiques », capables de déboucher sur une « posthumanité utopique » (Engélibert, 2013 : 182). Dans le cas des discours valorisant l'IC, il nous semble qu'il serait plus juste de parler de post-environnement utopique, car il ne s'agit pas de transformer l'humanité mais de conserver les privilèges d'une partie d'entre elle ; le recours aux technosciences étant progressivement présenté comme incontournable face à la catastrophe en cours.

par le passé des positions climato-sceptiques[356], ainsi que l'évolution de cette argumentation dans le temps.

356 Outre l'AEI, Sikka (2012b) identifie également le *Climate Institute* et le *Climate Response Fund* comme étant des *think tanks* libéraux ayant opéré une transition stratégique du climato-scepticisme vers la défense de l'IC. Ce changement de stratégies concerne également le *Heartland Institute*, *think tank* conservateur qui oriente la valorisation de l'IC comme moyen de préserver le fonctionnement des marchés économiques en place (Baskin, 2019 : 131-132). Contrairement au cas de l'AEI avec les discours de Thernstrom, nous n'avons pas trouvé de texte qui aborde explicitement cette transition en cherchant à la justifier, émanant de ces trois institutions.

Conclusion générale

> « À l'heure de la prolifération parallèle des risques technologiques et des nouveaux dispositifs techniques aux effets incertains, notre monde est décidément entré dans une période de doute et d'ambivalence, tiraillé entre la croyance persistante que la technique permet de résoudre les problèmes à venir et la conviction profonde qu'il n'en est rien. » (Jarrige, 2016 : 341)

Suite au constat d'une institutionnalisation croissante de la recherche en géo-ingénierie climatique sur les vingt-cinq dernières années, facilitée par une importante publicisation du concept dans le monde scientifique à partir de la deuxième moitié des années 2000, nous avons souhaité consacrer une analyse minutieuse aux discours ayant permis cette mise en visibilité progressive. Notre objectif était de comprendre par quels mécanismes l'énonciation experte, relevant à le fois du texte et du contexte, élabore des visions du monde légitimant le recours à l'IC, elle-même étant comprise en tant qu'outil technoscientifique de remaniement du monde physique.

C.1 Retour sur la méthodologie : analyse du discours appliquée aux textes scientifiques

La sélection du corpus a été déterminée par l'identification d'acteurs-clés ayant orienté le développement du champ de recherche, en émettant des arguments et des façons de dire la place de l'IC dans le monde. Nous avons ensuite appliqué une approche relevant de l'analyse du discours à ce corpus restreint pour interroger les représentations du monde et les stratégies discursives employées par les énonciateurs pour faire valoir la légitimité scientifique de l'IC. Ce questionnement a été appliqué à un ensemble de publications scientifiques, politiques et de vulgarisation scientifique émises entre 1990 et 2017, afin de délimiter les schèmes discursifs de l'IC dans le cadre de la lutte contre le changement climatique : nous voulions mettre en perspective la sélection de cadrages problématiques

des changements environnementaux d'origine anthropique avec les processus de construction de l'IC, en tant que solution adéquate et davantage digne d'investissements et de développement que d'autres. Afin d'interroger la portée argumentative des textes et de comprendre les processus d'objectivation opérés par le discours scientifique sur des notions générales (environnement, humanité, temps, progrès technologique, etc.) et porteuses de valeurs dans leurs définitions, nous avons relié le contenu des discours à leurs contextes d'énonciation et aux enjeux présents dans les références qui les traversent (intertextualité).

Si nous souhaitions proposer une analyse de l'IC, construite comme objet scientifique et / ou comme cause dans et par les discours experts et scientifiques, nous entendions également inscrire notre démarche dans une réflexion sur les apports de l'analyse du discours pour discuter du recours à des technosciences qui n'existent que sous forme de promesse spéculative. L'analyste du discours peut aborder les discours scientifiques comme relevant d'une forme de rhétorique, des narrations avec un début, un développement et un dénouement, orientées vers l'action dans la réponse que le texte scientifique avance pour répondre à un problème. Cette lecture du discours scientifique joue un rôle central dans l'analyse sociologique de la construction des problèmes publics (Gusfield, 2009), sans que les modalités permettant d'analyser le discours en tant qu'objet ne soient discutées. Pour compléter cette idée, l'analyse du discours offre une prise sur les discours, qui permet d'éviter l'écueil consistant à mener une discussion superficielle des textes (par paraphrases, par exemple). Cette attitude envers le discours scientifique permet une prise de recul vis-à-vis de l'objet de ces discours, surtout lorsqu'il consiste en une modification globale du climat, qu'il est traversé par des enjeux d'actualité et qu'il soulève beaucoup de passions dans la dénonciation de sa portée démiurgique.

L'analyse du discours procède d'un engagement à examiner les processus langagiers à l'origine de sens dans les interactions sociales, en travaillant sur un choix restreint de sources, afin de permettre à une méthode relativement « artisanale » de se déployer dans le processus d'analyse. Permettant une approche et une élaboration du savoir, toujours conçu comme une construction ouverte à la contestation et à la critique méthodique des arguments, l'analyse de discours semble receler d'un pouvoir sans borne (aucun discours, genre, registre ne lui résistent), tout en demeurant très modeste dans les conclusions qu'elle tire sur une thématique donnée (Tonkiss, 2012 : 418).

C.2 Résultats et pistes de réflexion

Dans notre cas, la montée en généralité au terme de notre étude par accumulation de cas sur la thématique de l'IC nous apparaît également difficile pour des raisons extérieures à la méthodologie employée : la production continue et incessante sur un objet, certes d'actualité, mais pas forcément circonscrit clairement dans les discours. L'ingénierie climatique, ou géo-ingénierie, renvoie à un ensemble de termes, de moyens technologiques et de scénarios dont il est pratiquement impossible de dégager une vue d'ensemble, du moins par des procédés d'analyse strictement qualitatifs. Le processus d'institutionnalisation de l'IC est par ailleurs toujours balbutiant et constitue un enjeu de lutte pour les acteurs se situant dans le champ des recherches sur le changement climatique, ce qui ne nous permet pas de bénéficier de suffisamment de recul pour commenter la trajectoire narrative de l'IC, d'autant plus que nous n'en connaissons pas le dénouement. Nous proposons de revenir sur les axes transverses aux différents chapitres qui constituent le développement de notre thèse, et que l'analyse a pu mettre en évidence. Ces axes constituent autant de pistes à intégrer dans une discussion de l'« imaginaire socio-technique »[357] (Jasanoff & Kim, 2009) constitué autour de la géo-ingénierie. Les imaginaires socio-techniques définissent la manière dont une technologie est gouvernée en un lieu donné, ils transparaissent dans la façon dont cette technologie est racontée par les acteurs scientifiques et politiques. Dans le cas de l'IC, nous en sommes encore majoritairement au stade auquel ces technologies sont racontées. Nous cherchons donc à mettre en évidence et à synthétiser ci-dessous des formes de narration récurrentes de l'IC, constitutives de l'ordre symbolique qui pourrait intégrer les modes de gouvernement de ce recours technoscientifique sur le climat.

C.2.1 Inscription de l'intervention climatique dans l'ordre symbolique de l'Anthropocène

Notre travail propose une réflexion quant aux constructions argumentatives par le discours scientifique de l'IC, de l'Anthropocène et enfin, de l'IC comme faisant partie de l'Anthropocène (Chapitre 1, 2, 3 et 4). Une analyse détaillée des arguments constituant l'Anthropocène a été motivée parce que le concept a été proposé d'emblée, par Crutzen, en

357 Un imaginaire socio-technique est constitué de « formes collectivement imaginées de vie sociale et d'ordre social, qui se traduisent dans l'élaboration et la réalisation de projets scientifiques et / ou techniques », il est circonscrit à l'échelle d'une nation dans sa définition initiale (Jasanoff & Kim, 2009 : 120).

lien avec le recours à l'ingénierie climatique, qui fera l'objet d'approfondissements par le même auteur quelques années plus tard (Crutzen, 2006a). L'Anthropocène est à la fois un discours qui décrit le monde tel qu'il *est* et tel qu'il *devrait être* (Baskin, 2019 : 242), qui configure les relations des sciences environnementales à leurs objets et esquisse la détermination d'un chemin menant « naturellement » au recours à la géo-ingénierie. Au sein de la nouvelle ère géologique, l'IC constitue un moyen de passer de la catastrophe, causée par un Anthropocène involontaire, vers la réalisation d'un Anthropocène volontaire, apaisé et technologisé (Chapitres 2, 3 et 5). Cette vision mobilise un imaginaire de conquête de la planète comme ultime frontière à dépasser grâce aux sciences, ces dernières devenant garantes d'une gestion responsable par ingénierie du monde physique comme social (Chapitre 2). La conquête des aléas climatiques, considérés comme relevant de la catastrophe, par une maîtrise atteinte par ingénierie (que ce soit la géo-ingénierie, l'ingénierie sociale ou l'ingénierie politique) constitue la narration dominante des façons de gouverner le climat actuellement, concentrées sur un impératif de stabilisation de ce dernier (Hulme, 2008 : 12). Les discours que nous avons analysés s'inscrivent dans ce cadrage dominant, qui hérite de la métaphore du « vaisseau-spatial Terre », et contribuent ainsi à son renforcement. Ils s'assurent, de cette manière, de meilleures chances de réussite dans leur portée performative, ne serait-ce que dans le domaine de la recherche scientifique, en y menant à l'établissement de programmes de recherche sur l'IC. Ce mouvement de conquête opère un déplacement de l'humanité comme étant au-dessus du climat, plutôt qu'au sein du climat, relocalisant la frontière entre nature et culture, plutôt que de la dissoudre, dans un mouvement relevant d'une logique de colonisation (Baskin, 2019 : 232). Cette frontière entre nature et culture peut également être évoquée dans le discours comme étant de plus en plus fluide et dissoute, ce qui est à l'origine du problème du réchauffement climatique : dans cette perspective dite écomoderniste, il s'agit de reconstruire et de préserver une démarcation entre les deux grâce au recours aux technosciences, dont font partie les différentes techniques envisagées au sein de l'IC (Chapitre 5).

Si les discours articulant IC et Anthropocène s'inscrivent dans le récit catastrophiste du climat (Chapitre 3), il serait également intéressant d'étudier par quels moyens ils opèrent un retour à l'imaginaire impérialiste du climat. Ce dernier est appréhendé comme pathologique par les sciences colonisatrices du XVIe au XIXe siècles (Hulme, 2008 : 9). En effet, une analogie récurrente des discours sur l'IC, que nous n'avons pas eu le loisir de développer,

assimile la planète et son environnement à un corps malade (Nerlich & Jaspal, 2012), au chevet duquel se penche le géo-ingénieur, incarnant un « médecin de la Terre » (Lovelock, 2008 ; Somerville, 2006). Le discours manifeste alors un imaginaire rassemblant climat et sciences, toujours orienté vers une idéologie de conquête et de prise en main occidentale. Cet imaginaire universalisant, dans la lignée duquel s'inscrivent les discours promouvant l'IC, maintient sous silence le lien historique entre impact environnemental, développement de la modernité et exploitation, notamment esclavagiste, des populations colonisées (Ferdinand, 2019).

C.2.2 L'énonciation visionnaire d'un futur présentiste

Le discours *princeps* de l'Anthropocène, en recourant à l'énonciation visionnaire pour introduire l'IC dans un ordre futur, s'ancre dans des préoccupations présentistes vis-à-vis de la menace d'effondrement et se tourne vers les technosciences en espérant restaurer un environnement passé (notion idéalisée), dont le discours constate pourtant la perte, par une irréversible modification (Chapitre 3). Cette fuite en avant technologique permise par l'IC, constituée en hyperscience régulant un lointain futur dans le récit de l'Anthropocène, s'avère en réalité myope face à un futur qu'elle n'envisage qu'à très court terme : les discours prônant le développement de la recherche en IC (solaire en particulier), pour permettre un éventuel déploiement en urgence, se projettent seulement sur quelques dizaines d'années (Chapitres 4, 5, 6), et n'anticipent pas ce que serait la situation globale après le déploiement d'une IC planétaire. En outre, ils ne s'interrogent pas quant aux moyens de cesser ce recours après quelques années, alors qu'ils soulignent souvent que le caractère provisoire de l'IC en constitue un avantage. Rappelons que l'intervention ne viendrait qu'appuyer les mesures de réduction de GES, en atténuant directement les effets du changement climatique les plus rapides et urgents, dans l'attente que les concentrations atmosphériques de GES baissent suffisamment (Chapitres 4 et 5). Le discours scientifique plaidant en faveur de l'IC néglige d'envisager les conditions d'arrêt du recours à l'IC, ce qui situe résolument cette approche technologique du climat dans un présent qui ne se préoccupe du futur que de façon superficielle. Comme le souligne Holly Jean Buck (2019) en réfléchissant au monde « après la géo-ingénierie » :

> « Bien que *géo-ingénierie* soit un mot-clé dans ce livre, j'espère que c'est un mot-clé que les générations futures ne reconnaîtront pas – pas parce qu'elles le vivront et que ce

> sera devenu une condition ordinaire à l'arrière-plan, mais parce que ce sera un artefact bizarre de la manière de voir la relation de l'humain avec le reste de la nature, du début du vingt-et-unième siècle »[358] (*ibid.* : 24).

Cette perspective invite à dépasser les propositions de géo-ingénierie pour en considérer d'autres, bien moins ancrées dans un recours à des imaginaires de conquête technoscientifique au service de problèmes urgents (Chapitre 3). L'invitation à repenser profondément nos modes de vie et l'organisation structurelle de nos sociétés, en contrepoint des recours présentistes aux technosciences, fait écho aux recommandations de l'écologie profonde comme mouvement philosophique et politique : sans perdre de vue ce qui doit être fait dès maintenant face à des effets du changement climatique qui se feront ressentir au moins jusqu'au début XXIIe siècle, il apparaît surtout nécessaire d'orienter nos actions durablement et au-delà de cet horizon, en faisant preuve d'un « optimisme sur le long terme » (Naess, 2017 : 273). La sélection des futurs possibles est toutefois un enjeu de luttes, au sein desquelles les acteurs n'ont pas tous les mêmes intérêts à défendre, ce qui guide certaines stratégies de consolidation de la cause de l'IC, au détriment d'autres (Chapitre 6). Une comparaison entre les temporalités présentes dans les argumentations d'acteurs endossant la géo-ingénierie, par rapport à celles des mouvements environnementalistes, proposant un cadrage davantage local à leurs actions, permettrait de vérifier notre intuition quant à la tension entre visions à court terme et à long terme du futur, entre deux approches très différentes de la crise climatique, mobilisant toutefois, dans tous les cas, la notion d'urgence pour justifier la mise en place d'actions collectives.

C.2.3 Portée militante et politique des discours sur l'intervention climatique

Concentrer l'analyse, sous forme de cas d'étude, sur un acteur ayant consacré sa carrière de façon de plus en plus exclusivement dévolue à l'IC, nous a permis de montrer que la multiplication des scènes d'énonciation qu'il investit reflète l'évolution de sa carrière, selon plusieurs aspects de l'IC, dont il défend les potentialités. Que la figure du scientifique puisse être plurielle aux XXe et XXIe siècles, en particulier en mêlant recherche, entrepreneuriat et consultance experte a déjà été décrit dans d'autres travaux (*e.g.* Briday &

358 « *Though* geoengineering *is a keyword in this book, my hope is that it is a keyword that future generations will not recognize – not because they're living it and it's become an ordinary background condition, but because it's a weird artifact of the early twenty-first century way of seeing the human relationship with the rest of nature* ».

Dutreuil, 2019 ; Shapin, 2015), mais la mise en correspondance des discours de cette figure plurielle avec les différents pans de sa carrière a permis de montrer la présence, en creux, d'une figure qui ne dit pas son nom : celle du militant. Si notre étude se fonde sur un cas en particulier, elle s'inscrit néanmoins dans des réflexions de plus en plus systématiques sur l'engagement des chercheurs et experts vis-à-vis de leurs objets de recherche et de la société, en particulier dans des contextes de controverses environnementales (*e.g.* Molinatti & Birgé, 2018 ; Stein, 2019). Les schèmes partisans présents dans les discours de David Keith sont d'autant plus saillants qu'ils sont couplés avec une stratégie de mise à distance de ce qu'il identifie comme militant et déraisonnable, marques d'un registre associé à la gauche environnementaliste (Chapitre 5). Cette stratégie de dénonciation des critiques envers l'IC comme relevant de l'obscurantisme est une caractéristique des discours relevant du conservatisme progressif, que nous avons également retrouvé dans des discours plus ouvertement politiques que celui de Keith (Chapitre 6).

Les manières dont l'IC est mobilisée par des discours politiques a retenu notre attention comme étant constituantes de la réception des discours scientifiques plaidant pour le développement de la recherche en IC. Nous nous sommes attardés plus particulièrement sur la défense de valeurs conservatrices dans ces discours à visée politique, favorables au développement d'une intervention sur le climat (Chapitres 5 et 6). De manière notable, le discours de Thernstrom, retenu comme cas d'analyse, revendique de manière explicite une préconisation de dépolitisation, afin de favoriser l'acceptabilité sociale et politique de l'IC (Chapitre 6). Les stratégies déployées dans le discours institutionnel de l'*American Enterprise Institute*, mais également dans les discours d'information et de vulgarisation scientifique de Keith et dans ceux de Crutzen et de ses continuateurs, tendent à placer l'endossement de la recherche en IC du côté du progrès technologique, de l'ingéniosité innée de l'humain et de la prudence face à un désastre qui traduit l'inefficacité du politique par rapport au scientifique (Chapitres 2, 4, 5 et 6).

Nous avons travaillé sur des discours favorables à la recherche en IC afin de pouvoir identifier les points communs qui dessinent la narration d'un monde futur imaginé pour y recourir. Dans une démarche de complémentarité et d'équilibre, il serait intéressant d'appliquer la même méthode d'analyse du discours à un corpus de discours, scientifiques ou militants, relevant de la critique de l'IC, en interrogeant les images qu'ils convoquent de

l'IC et des scientifiques y travaillant[359]. Si les discours que nous avons étudiés se désignent des opposants, les arguments de ces derniers ne sont toutefois pas débattus et sont même souvent caricaturés. Nous nous demandons si la même stratégie est présente dans les discours de l'ONG de justice environnementale *ETC Group*, par exemple. De manière plus générale, l'IC achoppe sur des valeurs très polarisées dans le registre du militantisme environnemental en ce qui concerne le climat, l'environnement, la place de l'humanité par rapport à la nature, sans qu'elle ne fasse toutefois l'objet d'une formulation problématique suivie par des mouvements contestataires.

C.3 Autres perspectives

Bien que ce soit un sujet capable de cristalliser des tensions entre groupes sociaux autour de la légitimité à dire l'agir climatique, il n'y a pas de controverse ouverte et structurée concernant l'IC, même si elle a déjà effectué une entrée, relativement discrète, dans les outils potentiels de la gouvernance climatique. La faible institutionnalisation du champ de recherche, la multiplicité des méthodes technologiques envisagées pour refroidir la planète plus ou moins rapidement, sont des éléments qui se traduisent dans les discours par des processus de désignation disparates pour évoquer la géo-ingénierie qui, en pratique, n'est pas toujours perçue comme constituant un ensemble de techniques (Cairns & Stirling, 2014). Il est possible que cette instabilité d'étiquetage serve une dépolitisation de l'IC dans l'arène publique et qu'à l'avenir les opposants comme les sympathisants de certaines de ces technologies emploient des termes différents pour faire émerger leur cause, en abandonnant les désignations, trop imprécises et connotées, de *géo-ingénierie* et d'*ingénierie climatique*. De telles tendances pourraient être interrogées par la constitution d'un corpus thématique, suivant la nature technologique et l'échelle de l'intervention considérée.

Relier les enjeux de la géo-ingénierie aux représentations de la figure de l'expert et ingénieur dans l'espace public est également une piste envisageable, en mettant plus systématiquement en correspondance ces représentations et ce qu'elles valorisent de la

359 Certains procédés discursifs se verraient mobiliser typiquement dans les arguments péjoratifs envers l'IC, comme la métaphore informatique du *hack* (Kintisch, 2010), tandis que la métaphore du *fix* serait probablement commune à différents positionnements, mais modalisée très différemment suivant ces derniers en raison de sa polysémie (elle peut évoquer aussi bien une réparation, un bricolage ou une prise de drogue). Enfin le champ lexical de l'organisation mafieuse est également utilisé pour désigner les scientifiques travaillant au développement de la recherche en IC, comme constituant par exemple une « Géoclique » (*ibid.)*.

profession scientifique et de la technologie discutée avec leur contrepartie dans les récits de fiction. Ces derniers constituent des espaces discursifs permettant d'imaginer les évolutions de la science, du politique et de la catastrophe climatique. Ils sont à analyser, selon l'angle proposé par Yannick Rumpala (2010b), en « laboratoires du politique » ou, suivant Christian Chelebourg (2012), comme des écofictions marquées par les angoisses de leur époque. Les concepts proposés par Chelebourg et Rumpala présentent le double intérêt de pouvoir s'appliquer aux discours de science projective comme de science-fiction et d'être suffisamment souples et peu contraignants pour être saisis dans le cadre d'une analyse du discours cherchant à en définir davantage de caractéristiques. Proposant une approche complémentaire et capable de concilier les deux autres cadres d'analyse de la narration écofictionnelle, Jean-Paul Engélibert (2019) cherche à mettre en évidence la puissance critique des fictions d'apocalypse, qui consiste

> « non pas [à] voir dans les œuvres des symptômes, mais des *œuvres*. Non pas [à] y chercher des documents, des signes d'une culture apocalyptique, mais une résistance active à l'apocalypse. […] [Les fictions de fin du monde] affirment la négativité et elles tirent de cette affirmation une énergie qui puise au néant. C'est grâce à cela qu'elles sont *critiques* » (*ibid.* : 55).

Selon cette perspective, les œuvres de science-fiction déployant un récit catastrophiste du recours à l'IC peuvent être lues ou vues comme des œuvres critiques du système social et politique actuel, en offrant un discours servant la fonction d'une échappatoire hors du présent présentiste, qui marque la narration dominante de l'Anthropocène.

Nous avons, dans notre conclusion, rapproché les procédés discursifs à l’œuvre dans l'élaboration de visions du monde soutenant l'IC de ce qui compose des imaginaires socio-techniques (Jasanoff & Kim, 2009). Cette articulation doit être approfondie dans l'étude des enjeux de performativité des discours scientifiques sur l'IC : les imaginaires socio-techniques pénètrent et orientent les façons situées de gouverner une technologie, réalisant ainsi ce qui relève du discours ou de l'imaginaire. Cette piste de réflexion prend appui sur deux limites du travail qui a été présenté. Premièrement, nous avons orienté notre sélection et notre analyse du corpus suivant l'identification d'acteurs sociaux et avons choisi de suivre l'évolution ou les prises de position issues des discours de ces acteurs en particulier. Pour cette raison, nous n'avons pas proposé d'analyse des rapports institutionnels émis sur l'IC,

alors qu'ils constituent un lieu discursif marquant l'arrivée de l'IC au sein des arènes décisionnaires. Des travaux sur la perpétuation d'imaginaires liés à l'IC dans des rapports d'expertise et d'évaluation existent (*e.g.* Baskin, 2019 ; Boettcher, 2020), mais n'interrogent pas toujours les spécificités que le discours présente par son inscription dans un registre prescripteur, en ignorant les différences et similitudes que l'objet *géo-ingénierie* présente dans le processsus de sa construction dans les discours d'émetteurs scientifiques individualisés. Deuxièmement, nous avons peu interrogé les visions du monde élaborées dans les discours, en tant qu'elles sont culturellement et géographiquement situées. Ces discours, de par leur objet, semblent contenir *de facto* une portée globale. Toutefois, une analyse des imaginaires socio-discursifs appelle une dimension comparative (Jasanoff & Kim, 2009 : 120-121), qui permettrait de déconstruire cette évidence. Afin de mettre en perspective les cadres narratifs dominants de l'IC présentés dans notre travail, qui relèvent d'imaginaires occidentaux de conquête, voire de références et de préoccupations nord-américaines, nous envisageons de nous intéresser aux productions discursives et pratiques de recherche portant sur l'IC davantage situées par rapport à la recherche de pays ou zones géographiques. Un travail comparatif entre la France et l'Allemagne, mis en perspective avec les rapports produits par les instances européennes nous apparaît prometteur dans cette démarche.

Corpus

ASAFU-ADJAYE John, BLOMQVIST Linus, BRAND Stewart, BROOK Barry, DeFRIES Ruth, ELLIS Erle, FOREMAN Christopher, KEITH David, LEWIS Martin, LYNAS Mark, NORDHAUS Ted, PIELKE Roger Jr., PRITZKER Rachel, ROY Joyashree, SAGOFF Mark, SHELLENBERGER Michael, STONE Robert, TEAGUE Peter, 2015, *An Ecomodernist Manifesto*, accessible en ligne : http://www.ecomodernism.org/

BARRETT Scott, LENTON Timothy M., MILLNER Antony, TAVONI Alessandro, CARPENTER Stephen, ANDERIES John M., CHAPIN Stuart (III), CREPIN Anne-Sophie, DAILY Gretchen, EHRLICH Paul, FOLKE Carl, GALAZ Victor, HUGHES Terry, KAUTSKY Nils, LAMBIN Eric F., NAYLOR Rosamond, NYBORG Karine, POLASKY Stephen, SCHEFFER Marten, WILEN James, XEPAPADEAS Anastasios, ZEEUW (de) Aart, 2014, « Climate engineering reconsidered », *Nature Climate Change*, 4, p. 527-529.

BAY Michael, 1998, *Armageddon* [film], États-Unis.

BENGTSSON Lennart, 2006, « Geo-engineering to confine climate change : Is it at all feasible ? », *Climatic Change*, 77, p. 229-234.

BERGMAN Brian, 2006, « Environmental Scientist of the Year : Climate Contrarian », *Canadian Geographic*, 1er mai : https://www.canadiangeographic.ca/article/environmental-scientist-year-climate-contrarian

BICKEL J. Eric, 2010, « The climate engineering option : Economics and policy implications », [*paper prepared for the American Enterprise Insitute*], Washington DC.

BICKEL J. Eric, LANE Lee, 2009, *An analysis of Climate Engineering as a Response to Climate Change*, [*paper prepared for the Copenhagen Consensus Center*], Copenhague.

BRAHIC Catherine, 2009a, « Earth's Plan B », *New Scientist*, vol. 201, n° 2697, p. 8-10.

BRAHIC Catherine, 2009b, « Top science body calls for geoengineering "plan B" », *New Scientist* [En ligne] : https://www.newscientist.com/article/mg20327243-500-top-science-body-calls-for-geoengineering-plan-b/

BRUNNER John, 2015 [1972], *Le troupeau aveugle*, trad. G. Abadia, Paris, Éditions Laffont.

CALDEIRA Ken, BALA Govindasamy, 2017, « Reflecting on 50 years of geoengineering research », *Earth's Future*, 5, p. 10-17.

CICERONE Ralph, 2006, « Geoengineering : Encouraging research and overseeing implementation », *Climatic Change*, 77, p. 221-226.

CRUTZEN Paul J., 2002a, « Geology of Mankind », *Nature*, vol. 415, p. 23.

CRUTZEN Paul J., 2002b, « The "anthropocene" », *Journal de Physique IV*, vol. 12, n°10, p. 1-5.

CRUTZEN Paul J., 2006a, « Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections : a contribution to resolve a policy dilemma ? », *Climatic Change*, 77, p. 211-219.

CRUTZEN Paul J., 2006b, « The "Anthropocene" », *in* Eckart Ehlers, Thomas Krafft (eds.), *Earth System Science in the Anthropocene*, Berlin / Heidelberg, Springer, p. 13-18.

CRUTZEN Paul J., BIRKS John W., 1982, « The Atmosphere After a Nuclear War : Twilight at Noon », *Ambio*, vol. 11, 2-3, p. 114-125.

CRUTZEN Paul J., BRAUCH Hans Günther (eds.), 2016, *Paul J. Crutzen : A Pioneer on Atmospheric Chemistry and Climate Change in the Anthropocene*, Berlin, Springer.

CRUTZEN Paul J., RAMANATHAN Veerabhadran, 2003, « The Parasol Effect on Climate », *Science*, vol. 302, p. 1678-1680.

CRUTZEN Paul J., STEFFEN Will, 2003, « How long have we been in the Anthropocene era ? », *Climatic Change*, 61, p. 251-257.

CRUTZEN Paul J., STOERMER Eugene F., 2000, « The "Anthropocene" », *Global Change Newsletter,* The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 17-18.

DEVLIN Dean, 2017, *Geostorm* [film], États-Unis.

ETC Group, 2011, « Say No to the Trojan Hose : No SPICE in our skies say environmental justice groups », 26 septembre : https://www.etcgroup.org/content/say-no-trojan-hose

GENT Edd, 2021, « Elon Musk's $100 Million Carbon Capture Push », *Singularity Hub*, 21 février : https://singularityhub.com/2021/02/01/elon-musks-100-million-push-for-carbon-capture/

HARDIN Garrett, 1968, « The Tragedy of the Commons », *Science*, vol. 162, p. 1243-1248.

HARDIN Garrett, 1971, « The Survival of Nations and Civilization », *Science*, vol. 172, p. 1297.

HUET Sylvestre, 2010, « Les journalistes face au *street fight* climatique », communication au *Colloque Controverses climatiques : sciences et politiques*, Bruxelles, 27-28 octobre.

IPCC, 2001, « Technological and Economic Potential of Options to Enhance, Maintain, and Manage Biological Carbon Reservoirs and Geo-sengineering », *IPCC Third Assessment Report – Working Group III : Mitigation*, p. 301-343.

IPCC, 2014, « Summary for Policymakers », *Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge / New York, Cambridge University Press.

IRVINE Peter J., SCHÄFER Stefan, LAWRENCE Mark G., 2014, « Solar radiation management could be a game changer », *Nature Climate Change*, 4, p. 842.

JACQUEMOT Pierre, 2017, *Le dictionnaire encyclopédique du développement durable*, Auxerre, Sciences Humaines Éditions.

KALINA Ben, SCHNEIDER Jen, 2020, *Pouvons-nous refroidir la planète ?* [film documentaire], États-Unis.

KEITH David W., 1995, « Eliciting Experts Judgment about Uncertainty in Climate Prediction », *in* S. J. Hassol, J. Katzenberger (eds.), *Anticipating Global Change Surprises*, Aspen, Aspen Global Change Institute, p. 34.

KEITH David W., 1996, « When Is It Appropriate to Combine Experts Judgments ? », *Climatic Change*, 33, p. 139-144.

KEITH David W, 2000, « Geoengineering the Climate : History and Prospect », *Annual Review of Energy and the Environment*, 25, p. 245-284.

KEITH David W., 2007, « A critical look at geoengineering against climate change », *TEDSalon 2007* : https://www.ted.com/talks/david_keith_a_critical_look_at_geoengineering_against_climate_change

KEITH David W., 2015 [2013], *Pour une ingénierie climatique planétaire*, trad. Bertrand Augier, Paris, Antigone 14 Éditions.

KEITH David W., DOWLATABADI Hadi, 1992, « A Serious Look at Geoengineering », *Eos, Transactions of the American Geophysical Union*, vol. 73, 27, p. 289-296.

KEITH David W., IRVINE Peter J., 2016, « Solar geoengineering could substantially reduce climate risks – A research hypothesis for the next decade », *Earth's Future*, 4, p. 549-559.

KEITH David W., PARSON Edward A., 2000, « A Breakthrough in Climate Change Policy ? », *Scientific American*, p. 78-79.

KELLOGG William, SCHNEIDER Stephen, 1974, « Climate Stabilization : For Better or for Worse ? », *Science*, vol. 186 (4170), p. 1163-1172.

KIEHL Jeffrey, 2006, « Geoengineering climate change : Treating the symptom over the cause ? », *Climatic Change*, 77, p. 227-228.

KINTISCH Eli, 2010, *Hack the Planet : Science's Best Hope – or Worst Nightmare – for Averting Climate Catastrophe*, Hoboken / New York, John Wiley & Sons Ltd.

KLEIN Naomi, 2015 [2014], *Tout peut changer. Capitalisme & Changement climatique*, trad. G. Boulanger et N. Calvé, Actes Sud / Lux Éditeur.

LANE Lee, 2010a, « Geoengineering experiments shouldn't require global agreement », *American Enterprise Institute* [En ligne], 30 mars : https://www.aei.org/economics/us-economy/geoengineering-experiments-shouldnt-require-global-agreement/

LANE Lee, 2010b, « Plan B : Climate engineering to cope with global warming », *American Enteprise Institute* [En ligne], 19 juillet : https://www.aei.org/articles/plan-b-climate-engineering-to-cope-with-global-warming/

LANE Lee, BICKEL J. Eric, 2013, « Solar radiation management : An evolving climate policy option », *American Enterprise Institute* [En ligne], 28 mai :

https://www.aei.org/research-products/working-paper/solar-radiation-management-an-evolving-climate-policy-option/

LAWRENCE Mark G., 2006, « The geoengineering dilemma : to speak or not to speak », *Climatic Change*, 77, 245-248.

LAWRENCE Mark G., CRUTZEN Paul J., 2017, « Was breaking the taboo on research on climate engineering via albedo modification a moral hazard, or a moral imperative ? », *Earth's Future*, 5 (2), p. 136-143.

LELIEVELD Jos, 2016, « Foreword », *in* Paul J. Crutzen, Paul J., Hans Günther Brauch (eds.), *Paul J. Crutzen : A Pioneer on Atmospheric Chemistry and Climate Change in the Anthropocene*, Berlin, Springer, p. vii-xii.

LEVY Pierre-Oscar, 2014, *Les apprentis sorciers du climat* [film documentaire], France.

LOVELOCK James, 2008, « A geophysiologist's thoughts on geoengineering », *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366 (1882), p. 3883-3890.

LORIUS Claude, CARPENTIER Laurent, 2010, *Voyage dans l'Anthropocène. Cette nouvelle ère dont nous sommes les héros*, Paris, Actes Sud.

MacCRACKEN Michael, 1991, « Geoengineering the Climate », *Workshop on the Engineering Response to Global Climate Change* (preprint for submittal), United States Government / University of California.

MacCRACKEN Michael, 2006, « Geoengineering : Worthy of cautious evaluation ? », *Climatic Change*, 77, p. 235-243.

MacCRACKEN Michael, 2016, « The rationale for accelerating regionally focused climate intervention research », *Earth's Future*, 4 (12), p. 649-657.

MacMARTIN Douglas G., RICKE Katharine L., KEITH David W., 2018, « Solar geoengineering as part of an overall strategy for meeting the 1.5°C Paris target », *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 376, 20160454.

MARCHETTI Cesare, 1977, « On Geoengineering and the CO_2 Problem », *Climatic Change*, 1, p. 59-68.

MERCER Ashley, KEITH David, SHARP Jacqueline, 2011, « Public understanding of solar radiation management », *Environmental Research Letters*, 6, n°4 p. 1-9.

MILMAN Oliver, RUSHE Dominic, 2021, « The latest must-have among US billionaires ? A plan to end the climate crisis », *The Guardian* [En ligne], 25 mars : https://www.theguardian.com/us-news/2021/mar/25/elon-musk-climate-plan-reward-jeff-bezos-gates-investments

MOORE Berrien (III), 2000, « Sustaining Earth's life support systems – the challenge for the next decade and beyond », *Global Change Newsletter*, The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 1-2.

MORGAN M. Granger, KEITH David W., 1995, « Subjective Judgments by Climate Experts », *Environmental Science & Technology*, 29 (10), p. 468-476.

MORTON Oliver, 2009, « Heroes of the Environment – David Keith », *Time Magazine*, 22 septembre : http://content.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1924149_1924154_1924428,00.html

MORTON Oliver, 2016 [2015], *The Planet Remade. How Geoengineering Could Change the World*, London, Granta Books.

PARSON Edward A., KEITH David W., 1998, « Fossil Fuels Without CO_2 Emissions », *Science*, 282 (5391), p. 1053-1054.

REVKIN Andrew, 2011, « Confronting the "Anthropocene" », *Dot Earth, New York Times Blog*, 11 mai [En ligne] : https://dotearth.blogs.nytimes.com/2011/05/11/confronting-the-anthropocene/

ROBOCK Alan, 2008, « Whither geoengineering ? », *Science*, 320, p. 1166-1167.

ROBOCK Alan, 2016, « Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections : More research needed », *Earth's Future*, 4 (12), p. 644-648.

ROBOCK Alan, BUNZL Martin, KRAVITZ Ben, STENCHIKO Georgiy, 2010, « A test for geoengineering ? », *Science*, vol. 327, p. 530-531.

Royal Society (the), 2009, *Geoengineering the climate. Science, governance and uncertainty*, London.

RUDDIMAN William F., 2003, « The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago », *Climatic Change*, vol. 61, n°3, p. 261-293.

SCHMIDT Gavin, 2006, « Geo-engineering in vogue... », *RealClimate. Climate science from climate scientists* (28 juin) : https://www.realclimate.org/index.php/archives/2006/06/geo-engineering-in-vogue/

SCHNEIDER Stephen H., 1996, « Geoengineering : Could – or Should – We Do It ? », *Climatic Change*, 33, p. 291-302.

SCHNEIDER Stephen H., MESIROW Lynne E., 1978 [1976], *The Genesis Strategy. Climate and Global Survival*, New York, Delta Books.

SERVIGNE Pablo, STEVENS Raphaël, 2015, *Comment tout peut s'effondrer. Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Paris, Éditions du Seuil.

SOMERVILLE Richard, 2006, « Medical metaphors for climate issues », *Climatic Change*, 76, p. 1-6.

STEFFEN Will, CRUTZEN Paul J., McNEILL John R., 2007, « The Anthropocene : Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature ? », *Ambio*, vol. 36, n° 8, p. 614-621.

STEFFEN Will, GRINEVALD Jacques, CRUTZEN Paul, MCNEILL John, 2011, « The Anthropocene : conceptual and historical perspectives », *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369, p. 842-867.

TELLER Edward, 1997, « Sunscreen for Planet Earth », *Hoover Institution* (reprinted from *The Wall Street Journal*) : http://www.hoover.org/research/sunscreen-planet-earth-0

THERNSTROM Samuel, 2010a, « What Role for Geoengineering ? », *The American*, [En ligne] : http://www.aei.org/article/what-role-for-geoengineering/

THERNSTROM Samuel, 2010b, « Engineering Our Attitudes. How Geonengineering Can Inform Our Perspective on Climate Policy », *The American*, [En ligne] : https://www.aei.org/research-products/speech/engineering-our-attitudes/

Bibliographie

AFEISSA Hicham-Stéphane, 2014, *La fin du monde et de l'humanité. Essai de généalogie du discours écologique*, Paris, Presses Universitaires de France.

AMBROISE Bruno, 2008, *Qu'est-ce qu'un acte de parole ?*, Paris, Librairie Philosophique J. Vrin.

AMBROISE Bruno, 2015, « Performativité de l'économie ou pouvoir symbolique ? », *Revue Française de Socio-Économie*, Hors-série (2), p. 19-35.

AMOSSY Ruth, 2011, « Des sciences du langage au science sociales : l'argumentation dans le discours », *A contrario*, n° 16, p. 10-25.

AMOSSY Ruth, 2014, « L'éthos et ses doubles contemporains. Perspectives disciplinaires », *Langage et société*, n° 149, p. 13-30.

AMOSSY Ruth, 2016 [2012], *L'argumentation dans le discours*, Paris, Armand Colin.

ANSHELM Jonas, HANSSON Anders, 2014, « Battling Promethean dreams and Tropjan horses : Revealing the critical discourses of geoengineering », *Energy Research & Social Science*, 2, p. 135-144.

ARENDT Hannah, 1983 [1958], *Condition de l'homme moderne*, trad. Georges Fradier, Paris, Éditions Calmann-Lévy.

ARMATTE Michel, DAHAN Amy, 2015, « Modèles. De la représentation à l'action. », *in* Christophe Bonneuil, Dominique Pestre (dir.) *Histoire des sciences et des savoirs. 3. Le siècle des technosciences*, Paris, Éditions du Seuil, p. 339-357.

AUSTIN John Langshaw, 1970 [1962], *Quand dire, c'est faire*, trad. G. Lane, Paris, Éditions du Seuil.

AYKUT Stefan Cihan, COMBY Jean-Baptiste, GUILLEMOT Hélène, 2012, « Climate Change Controversies in French Mass Media 1990-2010 », *Journalism Studies*, 13 (2), p. 157-174.

AYKUT Stefan Cihan, DAHAN Amy, 2011, « Le régime climatique avant et après Copenhague : sciences, politiques et l'objectif des deux degrés », *Natures, Sciences, Sociétés*, n°19, p. 144-157.

AYKUT Stefan Cihan, DAHAN Amy, 2015, *Gouverner le climat ? 20 ans de négociations internationales*, Paris, Presses de Sciences Po.

BARTHE Yannick, DE BLIC Damien, HEURTIN Jean-Philippe, LAGNEAU Eric, LEMIEUX Cyril, LINHARDT Dominique MOREAU DE BELLAING Cédric, REMY Catherine, TROM Danny, 2013, « Sociologie pragmatique : mode d'emploi », *Politix*, n° 103 (3), p. 175-204.

BASKIN Jeremy, 2019, *Geoengineering, the Anthropocene and the End of Nature*, Cham, Palgrave Macmillan / Springer Nature Switzerland.

BECK Ulrich, 2008 [1986], *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, trad. Laure Bernardi, Paris, Flammarion.

BECKER Howard S., 1985 [1963], *Outsiders. Études de sociologie de la déviance*, trad. J.-P. Briand et J.-M. Chapoulie, Paris, Éditions Métailié.

BECKER Howard S., 2002 [1998], *Les ficelles du métier. Comment conduire sa recherche en sciences sociales*, Jacques Mailhos, Henri Peretz (trad.), Paris, Éditions La Découverte.

BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 2009, *Les vertiges de la technoscience. Façonner le monde atome par atome*, Paris, Éditions La Découverte.

BENSAUDE-VINCENT Bernadette, 2016, « Building multidisciplinary research fields : the cases of materials science, nanotechnology and synthetic biology », *in* M. Merz, P. Sormani (eds.), *The Local Configuration of New Research Fields, Sociology of the Sciences Yearbook 29*, Cham (Switzerland), Springer International Publishing, p. 45-60.

BERTHELOT Jean-Michel (dir.), 2003, *Figures du texte scientifique*, Paris, Presses Universitaires de France.

BESSE Jean-Marc, 2015, « Cartographie et grandeurs de la Terre. Aspects de la géographie européenne (XVIe-XVIIIe siècle) », *in* : Stéphane Van Damme (dir.), *Histoire des sciences et des savoirs. 1. De la Renaissance aux Lumières*, Paris, Éditions du Seuil, p. 156-175.

BOETTCHER Miranda, 2020, « Cracking the code : how discursive structures shape climate engineering research governance », *Environmental Politics*, 29 (5), p. 890-916.

BOETTCHER Miranda, SCHÄFER Stefan, 2017, « Reflecting upon 10 years of geoengineering research : Introduction to the Crutzen + 10 special issue », *Earth's Future*, 5, p. 266-277.

BONHOMME Marc, 2009, « De l'argumentativité des figures de rhétorique », *Argumentation et Analyse du discours*, 2 [En ligne], URL : https://journals.openedition.org/aad/495

BONNEUIL Christophe, 2015, « The geological turn : narratives of the Anthropocene », *in* Clive Hamilton, Christophe Bonneuil, François Gemenne (eds.), *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis. Rethinking modernity in a new epoch*, London / New York, Routledge, p. 17-31.

BONNEUIL Christophe, FRESSOZ Jean-Baptiste, 2013, *L'événement Anthropocène. La Terre, l'histoire et nous*, Paris, Éditions du Seuil.

BONNEUIL Christophe, FRESSOZ Jean-Baptiste, 2016 [2013], *L'événement Anthropocène. La Terre, l'histoire et nous (Nouvelle édition révisée et augmentée)*, Paris, Éditions du Seuil.

BONNEUIL Christophe, JOLY Pierre-Benoît, MARRIS Claire, 2008, « Disentrenching Experiment. The Construction of GM-Crop Field Trials as a Social Problem », *Science, Technology, & Human Values*, 33, n°2, p. 201-229.

BOOTH Wayne C., 1978, « Metaphor as Rhetoric : the Problem of Evaluation », *Critical Inquiry*, vol. 5, 1, p. 49-72.

BORRAZ Olivier, 2013, « Pour une sociologie critique des risques », *in* Dominique Bourg, Pierre-Benoît Joly, Alain Kauffmann (dirs.), *Du risque à la menace. Penser la catastrophe*, Paris, Presses Universitaires de France, p. 237-255.

BOUCHER Olivier, GUILLEBON (de) Benoît , ABBADIE Luc, BARRE Piere, BEKKI Slimane, BENSAUDE-VINCENT Bernadette, BLAIN Stéphane, BONNELLE Denis, CIAIS Philippe, CLIN François, DAHAN Amy, DANGEARD Marie-Lorraine, DÖRRIES Matthias, DUMERGUES Laurent, FISSET Bénédicte, GASSER Thomas, GEMENNE François, GODIN Sophie, GUILLAUME Bertrand, HA-DUONG Minh, LAPERRELLE Jean-Marc, MAUGIS Pascal, MONTOUT Dorine, PERRET Patrick, QUEGUINER Bernard, SALAS y MELIA David, TROLARD Fabienne, Van HEMERT Mieke, VESINE Eric, VIDALENC Eric, 2014, *Atelier de Réflexion Prospective REAGIR – Réflexion systémique sur les enjeux et méthodes de la géo-ingénierie de l'environnement (Rapport final)*, ANR / CNRS.

BOUDON Raymond, 1994, « La logique des sentiments moraux », *L'Année sociologique*, 44, p. 19-51.

BOURDIEU Pierre, 1976, « Le champ scientifique », *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 2, n°2-3, p. 88-104.

BOURDIEU Pierre, 1998, *Contre-feux, tome 1. Propos pour servir à la résistance contre l'invasion néo-libérale*, Paris, Éditions Raisons d'agir.

BOURDIEU Pierre, 2001a, *Science de la science et réflexivité. Cours du Collège de France 2000-2001*, Paris, Éditions Raisons d'agir.

BOURDIEU Pierre, 2001b, *Langage et pouvoir symbolique*, Paris, Éditions du Seuil.

BOURDIEU Pierre, 2015, *Sociologie générale, Volume 1. Cours au Collège de France (1981-1983)*, Paris, Raisons d'agir / Seuil.

BOURDIEU Pierre, 2016, *Sociologie générale, Volume 2. Cours au Collège de France (1983-1986)*, Paris, Raisons d'agir / Seuil.

BOURDIEU Pierre, BOLTANSKY Luc, 1976, « La production de l'idéologie dominante », *Actes de la recherche en sciences sociales*, n° 2-3, p. 3-73.

BOURG Dominique, 2013, « Anthropocène, apocalypse et parousie ? », *Socio-anthropologie*, 28, p. 109-116.

BOURG Dominique, HESS Gérard, 2010, « La géo-ingénierie : réduction, adaptation et scénario du désespoir », *Natures Sciences Sociétés*, n° 18, p. 298-304.

BOYKOFF Maxwell T., 2011, *Who Speaks for the Climate? Making Sense of Media Reporting on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press.

BOYKOFF Maxwell T., BOYKOFF Jules M., 2004, « Balance as Bias : Global Warming and the US Prestige Press », *Global Environmental Change*, 14, p. 125-136.

BRIDAY Régis, 2014, « Qui alimente les études sur la géoingénierie ? Une perspective d'historien des sciences », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 22, p. 124-131.

BRIDAY Régis, 2019, « Le discours de la promesse chez les promoteurs de l'ingénierie climatique », *Socio*, 12, p. 133-157.

BRIDAY Régis, DUTREUIL Sébastien, 2019, « Les multiples facettes de l'entrepreneuriat scientifique de James Lovelock dans les années 1960-70 : développement d'instruments, consultance sur les pollutions et hypothèse Gaïa », *Marché et organisations*, 34, p. 33-60.

BUCK Holly Jean, 2019, *After Geoengineering. Climate Tragedy, Repair, and Restoration*, London / New York, Verso.

BUTLER Judith, 2006 [1990], *Trouble dans le genre. Le féminisme et la subversion de l'identité*, Paris, trad. C Kraus, Éditions la Découverte.

CAIRNS Rose, 2016, « Climates of suspicion : "chemtrail" conspiracy narratives and the international politics of geoengineering », *The Geographical Journal*, 182, p. 70-84.

CAIRNS Rose, STIRLING Andy, 2014, « "Maintaining planetary systems" or "concentrating global power ?" High stakes in contending framings of climate geoengineering », *Global Environmental Change*, 28, p. 25-38.

CAMPION Baptiste, 2016, « Dynamiques de construction et instrumentalisation de la légitimité dans les débats en ligne relatifs au réchauffement climatique », *Questions de communication*, 30, p. 159-179.

CARBOU Guillaume, 2015, *Les médiations symboliques à l'œuvre dans les débats de société : l'exemple de l'accident nucléaire de Fukushima dans les commentaires d'actualités sur le web*, thèse en sciences de l'information et de la communication, Université Toulouse Le Mirail – Toulouse II.

CARBOU Guillaume, 2018, « Le romantisme de la contestation contre les "GPII" dans les commentaires de presse en ligne », *in* : Vincent Carlino, Marieke Stein (dirs.), « *Les paroles militantes dans les controverses environnementales* », *Questions de communication, série actes*, 37, Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, p. 109-126.

CARNINO Guillaume, 2015, *L'invention de la science. La nouvelle religion de l'ère industrielle*, Paris, Éditions du Seuil.

CARVALHO Anabela, 2007, « Ideological cultures and media discourses on scientific knowledge : re-reading news on climate change », *Public Understanding of Science*, 16, p. 223-243.

CASELDINE Chris, 2012, « Conceptions of time in (paleo)climate science and some implications », *WIREs Climatic Change*, 3, p. 329-338.

CEFAÏ Daniel, 1996, « La construction des problèmes publics. Définition de situations dans des arènes publiques », *Réseaux*, 75, p. 43-66.

CEFAÏ Daniel, 2016, « Publics, problèmes publics, arènes publiques … Que nous apprend le pragmatisme ? », *Questions de communication*, 30, p. 25-64.

CHANSIGAUD Valérie, 2018, *Les combats pour la nature. De la protection de la nature au progrès social*, Paris, Éditions Buchet / Chastel / Libella.

CHARAUDEAU Patrick, 2005, *Le discours politique. Les masques du pouvoir*, Paris, Librairie Vuibert.

CHARAUDEAU Patrick, 2007, « Analyse de discours et communication. L'un dans l'autre ou l'autre dans l'un ? », *Semen*, 23 [En ligne] : http://www.patrick-charaudeau.com/Analyse-de-discours-et.html

CHARAUDEAU Patrick, MAINGUENEAU Dominique (dirs.), 2002, *Dictionnaire d'analyse du discours*, Paris, Éditions du Seuil.

CHATEAURAYNAUD Francis, 2004, « Invention argumentative et débat public. Regard sociologique sur l'origine des bons arguments », *Cahiers d'économie politique*, 47, p. 191-213.

CHATEAURAYNAUD Francis, 2011a, *Argumenter dans un champ de forces. Essai de balistique sociologique*, Paris, Éditions Pétra.

CHATEAURAYNAUD Francis, 2011b, « Sociologie argumentative et dynamique des controverses : l'exemple de l'argument climatique dans la relance de l'énergie nucléaire en Europe », *A contrario*, n°16, p. 131-150.

CHATEAURAYNAUD Francis, 2018, « De la criticité des causes environnementales. Saisir les controverses publiques par les milieux en interaction », *in* : Vincent Carlino, Marieke Stein (dirs.), « *Les paroles militantes dans les controverses environnementales* », *Questions de communication, série actes*, 37, Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, p. 17-34.

CHATEAURAYNAUD Francis, DEBAZ Josquin, 2017, *Aux bords de l'irréversible. Sociologie pragmatique des transformations*, Paris, Éditions Pétra.

CHELEBOURG Christian, 2012, *Les Écofictions. Mythologies de la fin du monde*, Bruxelles / Paris, Les Impressions Nouvelles.

CHETOUANI Lamria, 2007, « Les mots de la controverse sur le changement climatique », *Le Télémaque. Philosophie, Éducation, Société*, n° 31, p. 81-104.

COMBY Jean-Baptiste, 2015, *La question climatique. Genèse et dépolitisation d'un problème public*, Paris, Éditions Raisons d'Agir.

CORNER Adam, PARKHILL Karen Anne, PIDGEON Nick, 2012, « "Experiment Earth ?" Reflections on a public dialogue on geoengineering », Cardiff University [Working paper].

CORNER Adam, PIDGEON Nick, 2010, « Geoengineering the climate : The social and ethical implications », *Environment : Science and Policy for Sustainable Development*, p.24-37.

CORNER Adam, PIDGEON Nick, 2015, « Like artificial trees ? The effect of framing by natural analogy on public perceptions of geoengineering », *Climatic Change*, 130, p. 425-438.

CULLINAN Megan E., 2020, « Articulating geoengineering : Identifying an understanding of geoengineering technology through the *Crutzen +10 Special Issue* Forum », *Science Communication*, vol. 42 (3), p. 313-339.

CURRIE Adrian, 2018, « Geoenginerring tensions », *Futures*, 102, p. 78-88.

DAHAN DALMEDICO Amy, GUILLEMOT Hélène, 2006, « Changement climatique : dynamiques scientifiques, expertise, enjeux géopolitiques », *Sociologie du travail*, 48, p. 412-432.

DE BLIC Damien, LEMIEUX Cyril, 2005, « Le scandale comme épreuve. Éléments de sociologie pragmatique », *Politix*, n°71, p. 9-38.

DE CRAECKER-DUSSART Christiane, 2010, « La cartographie médiévale : d'importantes mises au point », *Le Moyen Âge*, t. CXVI, p. 165-175.

DE FORNEL Michel, 1983, « Légitimité et actes de langage », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 46, p. 31-38.

DI FILIPPO Laurent, 2019, « Approches anthropologiques de l'imaginaire pour l'étude des représentations nordiques », *Mundus Fabula. La fabrique des mondes*, [En ligne] : https://mf.hypotheses.org/931

DI FILIPPO Laurent, SCHMOLL Patrick, 2016, « La ville après l'apocalypse. Entre formalisation projective et réalisation locale », *Revue des sciences sociales*, n° 56, p. 126-133.

DÖRRIES Matthias, 2008, « The "Winter" Analogy Fallacy : From superbombs to supervolcanoes », *History of Meteorology*, 4, p. 41-56.

DÖRRIES Matthias, 2010, « Climate Catastrophes and Fear », *Wiley Interdisciplinary Reviews : Climate Change*, 6, p. 885-890.

DÖRRIES Matthias, 2014, « Anticipating the Climate Catastrophe », *in* Andreas Killen, Nitzan Lebovic (eds.), *Catastrophes ? A History and Theory of an Operative Concept*, Berlin, De Gruyter, p. 181-198.

DÖRRIES Matthias, 2015, « Politics, geological past and the future of the Earth », *Historical Social Research*, n°152, vol.40, p. 22-36.

DUPUY Jean-Pierre, 2002, *Pour un catastrophisme éclairé. Quand l'impossible est certain*, Paris, Éditions du Seuil.

EDWARDS Paul N., 2004, « Construire le monde clos. L'ordinateur, la bombe et le discours politique de la guerre froide », *in* Amy Dahan, Dominique Pestre (dirs.), *Les Sciences pour la guerre. 1940-1960*, Paris, Éditions de l'EHESS, p. 223-249.

EDWARDS Paul N., 2013 [2010], *A Vast Machine. Computer Models, Climate Data, and the Politics Of Global Warming*, Cambridge / London, The MIT Press.

EDWARDS Paul N., 2015, « Gouverner le Système Terre », *in* Christophe Bonneuil, Dominique Pestre (dirs.), *Histoire des sciences et des savoirs. 3. Le siècle des technosciences*, Paris, Éditions du Seuil, p. 399-421.

ENGELIBERT Jean-Paul, 2013, *Apocalypses sans royaume. Politique des fictions de la fin du monde, XXe-XXIe siècles*, Paris, Classiques Garnier.

ENGELIBERT Jean-Paul, 2019, *Fabuler la fin du monde. La puissance critique des fictions d'apocalypse*, Paris, La Découverte.

ENTMAN Robert M., 1993, « Framing : Toward a clarification of a fractured paradigm », *Journal of Communication*, 43 (4), p. 51-58.

FAIRCLOUGH Norman, 1992, « Discourse and Text : Linguistic and intertextual analysis within Discourse analysis », *Discourse & Society*, 3 (2), p. 193-217.

FEDERAU Alexander, 2017, *Pour une philosophie de l'Anthropocène*, Paris, Presses Universitaires de France / Humensis.

FELLI Romain, 2016, *La grande adaptation. Climat, capitalisme et catastrophe*, Paris, Éditions du Seuil.

FELSTINER William L. F., ABEL Richard L., SARAT Austin, 1980-81, « The Emergence and Transformation of Disputes : Naming, Blaming, Claiming ... », *Law & Society Review*, 15, n° 3-4, p. 631-654.

FERDINAND Malcom, 2019, *Une écologie décoloniale. Penser l'écologie depuis le monde caribéen*, Paris, Éditions du Seuil.

FINNEMORE Martha, SIKKINK Kathryn, 1998, « International Norm Dynamics and Political Change », *International Organization*, 54 (04), p. 887-917.

FLEMING James Rodger, 2010, *Fixing the Sky. The Checkered History of Weather and Climate Control*, New York, Columbia University Press.

FLIPO Fabrice, 2014, *Nature et politique : contribution à une anthropologie de la modernité et de la globalisation*, Paris, Éditions Amsterdam.

FOUCAULT Michel, 1976, *Histoire de la sexualité I. La volonté de savoir*, Paris, Éditions Gallimard.

FRESSOZ Jean-Baptiste, 2007, « Beck Back in the 19th Century : Towards a Genealogy of Risk Society », *History and Technology*, vol. 23, n°4, p. 333-350.

FRESSOZ Jean-Baptiste, 2012, *L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*, Paris, Éditions du Seuil.

FRESSOZ Jean-Baptiste, 2016, « L'Anthropocène et l'esthétique du sublime », *Mouvements des idées et des luttes* [En ligne] : http://mouvements.info/sublime-anthropocene/

FRESSOZ Jean-Baptiste, LOCHER Fabien, 2020, *Les révoltes du ciel. Une histoire du changement climatique (XVe-XXe siècle)*, Paris, Éditions du Seuil.

FRESSOZ Jean-Baptiste, PESTRE Dominique, 2013, « Risques et société du risque depuis deux siècles », *in* Dominique Bourg, Pierre-Benoît Joly, Alain Kaufmann (dirs.), *Du risque à la menace. Penser la catastrophe*, Paris, Presses Universitaires de France, p. 19-56.

GARCIA Ernest, 2013, « Car le temps est proche : la crise écologique et l'apocalypse sans cesse annoncée », *Socio-anthropologie*, 28, p. 117-131.

GARDINER Stephen M., 2011, « Some early ethics of geoengineering the climate : A commentary on the values of the Royal Society report », *Environmental Values*, 20, p. 163-188.

GARDINER Stephen M., 2013a, « The desperation argument for geoengineering », *PS : Political Science & Politics*, 46, p. 28-33.

GARDINER Stephen M., 2013b, « Why geoengineerin is not a "global public good" and why it is ethically misleading to frame it as one », *Climatic Change*, 121, p. 513-525.

GEMENNE François, RANKOVIC Aleksandar, 2019, *Atlas de l'Anthropocène*, Paris, Les Presses de Sciences Po.

GINGRAS Yves, 2013, *Sociologie des sciences*, Paris, Presses Universitaires de France.

GINGRAS Yves, 2014a, « Introduction. La dynamique des controverses en sciences sociales et humaines », *in* Gingras Yves (dir.), *Controverses. Accords et désaccords en sciences sociales*, Paris, CNRS Éditions, p. 7-33.

GINGRAS Yves, 2014b, « Une controverse entre sociologues des sciences : pourquoi les "constructivistes" ne se comprennent plus », *in* Gingras Yves (dir.), *Controverses. Accords et désaccords en sciences sociales*, Paris, CNRS Éditions, p. 245-271.

GINGRAS Yves, 2014c, *Les dérives de l'évaluation de la recherche. Du bon usage de la bibliométrie*, Paris, Éditions Raisons d'agir.

GIRY Johan, LANDRY Julien, 2018, « L'expert et l'intellectuel public », *in* : Claveau François, Prud'homme Julien (dirs.), *Experts, sciences et sociétés*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, p. 39-58.

GODARD Olivier, 2011, « Le climato-scepticisme médiatique en France : un sophisme moderne », *Cahiers de recherche École Polytechnique*, n°20.

GOUZOUAZI Johanna, 2013, *Les villes face au risque climatique.* Territoires en transition *ou comment un mouvement environnemental s'approprie la question climatique*, mémoire de master, sous la direction du Prof. Matthias Dörries, Université de Strasbourg (Master Science & Société : Histoire, philosophie et médiation des sciences).

GOUZOUAZI Johanna, 2018, « Construction d'une expertise (militante) par le discours scientifique : David Keith et l'ingénierie climatique », *in* : Vincent Carlino, Marieke Stein (dirs.), « *Les paroles militantes dans les controverses environnementales* », *Questions de communication, série actes*, 37, Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, p. 177-196.

GOUZOUAZI Johanna, NOÛS Camille, 2021, « Du climatoscepticisme à la valorisation de l'ingénierie climatique : les métamorphoses d'un argumentaire conservateur », *Mots. Les langages du politique*, 127, p. 81-96.

GRAS Alain, 2013, « La consumation de la puissance : l'apocalypse, une exigence anthropologique de tous les temps », *Socio-anthropologie*, 28, p. 97-107.

GREVSMÜHL Sebastian Vincent, 2014, *La Terre vue d'en haut. L'invention de l'environnement global*, Paris, Éditions du Seuil.

GRINEVALD Jacques, 2007, « L'Anthropocène et la révolution termo-industrielle », *Addendum, Écologie & Politique*, n°34, p. 146-148.

GRUNDMANN Reiner, KRISHNAMURTHY Ramesh, 2010, « The discourse of climate change : A corpus-based approach », *Critical Approaches to Discourse Analysis across Disciplines*, vol. 4 (2), p. 113-133.

GUILLEMOT Hélène, 2014, « Les désaccords sur le changement climatique en France : au-delà d'un climat bipolaire », *Natures Sciences Sociétés*, 22, n° 4, p. 340-350.

GUSFIELD Joseph, 1986 [1963], *Symbolic Crusade. Status Politics and the American Temperance Movement (second edition*), Urbana / Chicago, University of Illinois Press.

GUSFIELD Joseph, 2009 [1981], *La culture des problèmes publics. L'alcool au volant : la production d'un ordre symbolique*, Daniel Cefaï (trad.), Paris, Economica.

HAMBLIN Jacob Darwin, 2013, *Arming Mother Nature. The Birth of Catastrophic Environmentalism*, Oxford / New York, Oxford University Press.

HAMILTON Clive, 2013, *Les apprentis sorciers du climat. Raisons et déraisons de la géo-ingénierie*, Cyril Le Roy (trad.) Paris, Éditions du Seuil.

HAMILTON Clive, 2015a, « The Theodicy of the "Good Anthropocene" », *Environmental Humanities*, vol. 7, p. 233-238.

HAMILTON Clive, 2015b, « Human destiny in the Anthropocene », *in* Clive Hamilton, Christophe Bonneuil, François Gemenne (eds.), *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis. Rethinking modernity in a new epoch*, London / New York, Routledge, p. 32-43.

HARPER Kristine C., 2008, « Climate control : United States weather modification in the Cold War and beyond », *Endeavour*, 32 (1), p. 20-26.

HARTOG François, 2003, *Régimes d'historicité. Présentisme et expériences du temps*, Paris, Éditions du Seuil.

HARTOG François, 2012 [2003], *Régimes d'historicité. Présentisme et expériences du temps, édition augmentée*, Paris, Éditions du Seuil.

HIMMELSBACH Raffael, 2018, « How scientists advising the European Commision on research prirorities view climate engineering proposals », *Science and Public Policy*, 45 (1), p. 124-133.

HÖHLER Sabine, 2015, « Inventorier la Terre », Maxime Ladrière (trad. allemand), *in* Raj Kapil, Sibum H. Otto (dirs.), *Histoire des sciences et des savoirs. 2. Modernité et globalisation*, Paris, Éditions du Seuil, p. 166-181.

HÖHLER Sabine, 2016 [2015], *Spaceship Earth in the Environmental Age, 1960-1990*, Abingdon / New York, Routledge.

HORNBORG Alf, 2013, « Technology as Fetish : Marx, Latour, and the Cultural Foundations of Capitalism », *Theory, Culture & Society*, 31 (4), p. 119-140.

HULME Mike, 2008, « The conquering og climate : discourses of fear and their dissolution », *The Geographical Journal*, 174, p.5-16.

HULME Mike, 2012, « Climate change : Climate engineering through stratospheric aerosol injection », *Progress in Physical Geography*, 36 (5), p. 694-705.

HUTTUNEN Suvi, HILDEN Mikael, 2014, « Framing the controversial : Geoengineering in academic litterature », *Science Communication*, 36 (1), p. 3-29.

ILLICH Ivan, 2018 [1975], *Énergie et équité*, trad. Luce Giard, Paris, Éditions Flammarion.

JAMIESON Dale, 1996, « Ethics and Intentional Climate Change », *Climatic Change*, 33, p. 323-336.

JARRIGE François, 2016 [2014], *Technocritiques. Du refus des machines à la contestation des technosciences*, Paris, Éditions La Découverte.

JARRIGE François, LE ROUX Thomas, 2017, *La contamination du monde. Une histoire des pollutions à l'âge industriel*, Paris, Éditions du Seuil.

JASANOFF Sheila, KIM Sang-Hyun, 2009, « Containing the Atom : Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea », *Minerva*, 47, p. 119-146.

JOLY Pierre-Benoît, 2012, « La fabrique de l'expertise scientifique : contribution des STS », *Hermès, La Revue*, n°64, p. 22-28.

KOLLER Veronika, 2009, « Analyser une identité collective en discours : acteurs sociaux et contextes », *Semen*, 27 [En ligne], URL : https://journals.openedition.org/semen/8676

KOREN Roselyne, 2009, « Les figures entre rhétorique et argumentation », Amossy Ruth, Koren Roselyne, « Rhétorique et argumentation : approches croisées », *Argumentation et analyse du discours*, n°2 [En ligne], URL : https://journals.openedition.org/aad/561

KRIEG-PLANQUE Alice, 2006, « "Formules et "lieux discursifs" : propositions pour l'analyse du discours politique », *Semen*, 21 [En ligne] : https://journals.openedition.org/semen/1938

KRIEG-PLANQUE Alice, 2017 [2012], *Analyser les discours institutionnels*, Paris, Armand Colin.

KUHN Thomas Samuel, 2008 [1962], *La structure des révolutions scientifiques*, trad. L. Meyer, Paris, Flammarion.

KWA Chunglin, 2001, « The Rise and Fall of Weather Modification : Changes in American Attitudes Toward Technology, Nature, and Society », *in* Clark A. Miller, Paul N. Edwards (eds.), *Changing the Atmosphere. Expert Knowledge and Environmental Governance*, Cambridge / London, The MIT Press, p. 135-165.

LATOUR Bruno, 2004 [1999], *Politiques de la nature : comment faire entrer les sciences en démocratie*, Paris, La Découverte.

LATOUR Bruno, FABBRI Paolo, 1977, « La rhétorique de la science. Pouvoir et devoir dans un article de science exacte », *Actes de la recherches en sciences sociales*, vol. 13, p. 81-95.

LATOUR Bruno, WOOLGAR Steve, 1996 [1979], *La vie de laboratoire. La production des faits scientifiques*, trad. M. Biezunski, Paris, Éditions La Découverte.

LEMIEUX Cyril, 2007, « A quoi sert l'analyse des controverses ? », *Mil neuf* cent. *Revue d'histoire intellectuelle*, n° 25, p. 191-212.

LEVY Bertrand, 2008, « Les racines culturelles de l'exotisme géographique, du Moyen Âge à la Renaissance européenne », *Le Globe*, 148, p. 31-45.

LIVINGSTONE Michael, 2002, « Modern Medieval Map Myths : The Flat World, Ancient Sea-Kings, and Dragons », *Strange Horizons* : http://strangehorizons.com/non-fiction/articles/modern-medieval-map-myths-the-flat-world-ancient-sea-kings-and-dragons/ consulté le 26/08/2019.

LOCHER Fabien, 2016, « Third World Pastures : The Historical Roots of the Commons Paradigm (1965-1990) », *Quaderni storici*, 151, p. 303-333.

LOFFLER-LAURIAN Anne-Marie, 1994, « Réflexions sur la métaphore dans les discours scientifiques de vulgarisation », *Langue française*, 101, p. 72-79.

LOW Sean, 2017, « The futures of climate engineering », *Earth's Future*, 5, p. 67-71.

LUOKKANEN Matti, HUTTUNEN Suvi, HILDEN Mikael, 2014, « Geoengineering, news media and metaphors : Framing the controversial », *Public Understanding of Science*, 23, p. 966-981.

MAESTRUTTI Marina, 2011, *Imaginaires des nanotechnologies. Mythes et fictions de l'infiniment petit*, Paris, Vuibert.

MAHRANE Yannick, 2015, « L'écologie. Connaître et gouverner la nature », *in* Christophe Bonneuil, Dominique Pestre (dirs.), *Histoire des sciences et des savoirs. 3. Le siècle des technosciences*, Paris, Éditions du Seuil, p. 275-295.

MAHRANE Yannick, BONNEUIL Christophe, 2014, « Gouverner la biosphère. De l'environnement de la guerre froide à l'environnement néolibéral », *in* Dominique Pestre (dir.), *Le gouvernement des technosciences. Gouverner le progrès et ses dégâts depuis 1945*, Paris, Éditions La Découverte, p. 133-169.

MAHRANE Yannick, FENZI Marianna, PESSIS Céline, BONNEUIL Christophe, 2012, « De la nature à la biosphère. L'invention politique de l'environnement global, 1945-1972 », *Vingtième siècle. Revue d'histoire*, n° 113, p. 127-141.

MAINGUENEAU Dominique, 2009 [1996], *Les termes clés de l'analyse du discours*, Paris, Éditions du Seuil.

MAINGUENEAU Dominique, 2011 [1998], *Analyser les textes de communication (2e édition)*, Paris, Armand Colin.

MAINGUENEAU Dominique, 2012, « Que cherchent les analystes du discours », *Argumentation et analyse du discours*, 9 [En ligne] : http://aad.revues.org/1354

MAINGUENEAU Dominique, 2014, *Discours et analyse du discours. Introduction*, Paris, Armand Colin.

MAINGUENEAU Dominique, 2016, *Analyser les textes de communication (Nouvelle édition revue et mise à jour)*, Paris, Armand Colin.

MAINGUENEAU Dominique, COSSUTTA Frédéric, 1995, « L'analyse des discours constituants », *Langages*, n°117, p. 112-125.

MALM Andreas, 2017, *L'anthropocène contre l'histoire. Le réchauffement climatique à l'ère du capital*, trad. Étienne Dobenesque, Paris, La Fabrique Éditions.

MALM Andreas, 2018, *The Progress of this Storm. Nature and Society in a Warming World*, London / New York, Verso.

MALM Andreas, HORNBORG Alf, 2014, « The geology of mankind ? A critique of the Anthropocene narrative », *The Anthropocene Review*, vol. 1, n°1, p. 62-69.

MARX Karl, 1993 [1867], *Le Capital. Critique de l'économie politique. Livre premier. Le procès de production du capital*, Paris, Quadrige / Presses Universitaires de France.

MATHIEU Lilian, 2005, « Repères pour une sociologie des croisades morales », *Déviance et Société*, 29, p. 3-12.

MCNEILL John R., 2010 [2000], *Du nouveau sous le soleil. Une histoire de l'environnement mondial au XXe siècle*, Philippe Beaugrand (trad.), Paris, Éditions du Seuil / Champ Vallon.

MERTON Robert K., 2008 [1936], « Le puritanisme, le piétisme et la science », trad. J-F. Braunstein, V. Guillin, A. Zielinska, *in* Braunstein J-F. (dir.), *L'Histoire des sciences. Méthodes, styles et controverses*, Paris, Vrin, p. 119-146.

MICHAELS David, 2008, *Doubt is their Product. How Industry's Assault on Science Threatens your Health*, New York, Oxford University Press.

MILLER Clark, EWARDS Paul, 2001, « Introduction : The Globalization of Climate Science and Climate Politics », *in* Clark A. Miller, Paul N. Edwards (eds.) *Changing the Atmosphere. Expert Knowledge and Environmental Governance*, Cambridge / London, The MIT Press, p. 1-30.

MITCHELL Timothy, 2013 [2011], *Carbon Democracy. Political Power in the Age of Oil*, London / New York, Verso.

MOLINATTI Grégoire, BiRGE Robin, 2018, « Les discours de scientifiques envisagés comme paroles militantes. Le cas de publicisations d'expertises scientifiques en situation de controverses environnementales », *in* : Vincent Carlino, Marieke Stein (dirs.), « *Les paroles militantes dans les controverses environnementales* », *Questions de communication, série actes*, 37, Nancy, Éditions Universitaires de Lorraine, p. 145-160.

MONTPETIT Eric, 2018, « Les scientifiques et les politiques publiques », *in* : Claveau François, Prud'homme Julien (dirs.), *Experts, sciences et sociétés*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, p. 79-95.

MULLER Pierre, 2015 [1990] *Les politiques publiques* [1990], Paris, Presses Universitaires de France.

MUNIESA Fabian, CALLON Michel, 2008, *La performativité des sciences économiques* [En ligne] :
https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/258130/filename/WP_CSI_010.pdf

NAESS Arne, 2017, *Une écosophie pour la vie. Introduction à l'écologie profonde*, dir. scientifique H-S. Afeissa, Paris, Éditions du Seuil.

NERLICH Brigitte, JASPAL Rusi, 2012, « Metaphors We Die By ? Geoengineering, Metaphors, and the Argument From Catastrophe », *Metaphor and Symbol*, 27, p. 131-147.

NEYRAT Frédéric, 2016, *La part inconstructible de la Terre. Critique du géo-constructivisme*, Paris, Éditions du Seuil.

NISBET Matthew C., 2009, « Communicating climate change : Why frames matter for public engagement », *Environment*, 51 (2), p. 12-23.

NUTI Lucia, 2009, « Alfred Hiatt. *Terra Incognita : Mapping the Antipodes before 1600* » (book review), *ISIS*, 100, 4 : 902-903.

OLIVIER DE SARDAN Jean-Pierre, 1998, « Emique », *L'Homme*, 38, n°147, p. 151-166.

ORESKES Naomi, 2004, « Beyond the Ivory Tower : The Scientific Consensus on Climate Change », *Science*, 306, p. 1686.

ORESKES Naomi, 2015, « How earth science has become a social science », *Historical Social Research*, 40 (2), p. 246-270.

ORESKES Naomi, CONWAY ERIK M., 2011 [2010], *Merchants of Doubt. How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, New York / Berlin / London / Sidney, Bloomsbury Press.

OST François, 1995, *La nature hors la loi. L'écologie à l'épreuve du droit*, Paris, Éditions La Découverte.

PERELMAN Chaïm, OLBRECHTS-TYTECA Lucie, 2008 [1958], *Traité de l'argumentation, 6e édition*, Bruxelles, Éditions de l'Université de Bruxelles.

PESTRE Dominique, 2014, « Introduction. Du gouvernement du progrès technique et de ses effets », *in* Dominique Pestre (dir.), *Le gouvernement des technosciences. Gouverner le progrès et ses dégâts depuis 1945*, Paris, Éditions La Découverte, p. 7-30.

PEYRON David, 2019, « La culture geek : le culte du détail au service de l'imaginaire partagé », *Revue de la BNF*, 59, p. 72-79.

PLANTIN Christian, 2009, « Un lieu pour les figures dans la théorie de l'argumentation », *Argumentation et Analyse du Discours*, 9 [En ligne] : http://aad.revues.org/215

POTTIER Antonin, 2013, « Le discours climato-sceptique : une rhétorique réactionnaire », *Natures Sciences Société*, n° 21, p. 105-108.

POTTIER Antonin, 2016, *Comment les économistes réchauffent la planète*, Paris, Éditions du Seuil.

QUENET Gregory, 2017, « L'anthropocène et le temps des historiens », *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, p. 267-299.

RANCIERE Jacques, 2017, *Les bords de la fiction*, Paris, Éditions du Seuil.

REBOUL Olivier, 2013 [1991], *Introduction à la rhétorique. Théorie et pratique*, Paris, Presses Universitaires de France.

RENNES Juliette, 2011, « Les formes de la contestation. Sociologie des mobilisations et théories de l'argumentation », *A contrario*, n°7, p. 151-173.

RICKELS Wilfried, KLEPPER Gernot, DOVERN Jonas, BETZ Gregor, BRACHATZEK Nafine, CACEAN Sebastian, GÜSSOW Kerstin, HEINTZENBERG Jost, HILLER Sylvia, HOOSE Corinna, LEISNER Yhomas, OSCHLIES Andreas, PLATT Ulrich, PROELß Alexander, RENN Ortwin, SCHÄFER Stefan, ZÜRN Michael, 2011, *Large-Scale Intentional Interventions into the Climate System ? Assessing the Climate Enginnering Debate*. Scoping report conducted on behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Kiel, Kiel Earth Institute.

ROQUEPLO Philippe, 1997, *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*, Paris, INRA Éditions.

ROSENTHAL Robert, 1979, « The "file drawer problem" and tolerance for null results », *Psychological Bulletin*, 86, p. 638-641.

ROSOL Christoph, 2015, « Hauling data : anthropocene annalogues, paleoceanography and missing paradigm shifts », *Historical Social Research*, 40 (2), p. 37-66.

RUMPALA Yannick, 2010a, « "Développement durable" : du récit d'un projet commun à une nouvelle forme de futurisme ? », *A contrario*, 14, p. 111-132.

RUMPALA Yannick, 2010b, « Ce que la science-fiction pourrait apporter à la pensée politique », *Raisons politiques*, n° 40, p. 97-113.

RUMPALA Yannick, 2016, « Que faire face à l'Apocalypse ? Sur les représentations et les ressources de la science-fiction devant la fin d'un monde », *Questions de communication*, 30, p. 309-334.

RUMPALA Yannick, 2018, *Hors des décombres du monde. Écologie, science-fiction et éthique du futur*, Ceyzérieu, Champ Vallon.

SALMON Christian, 2008 [2007], *Storytelling, la machine à fabriquer des histoires et à formater les esprits*, Paris, Éditions La Découverte.

SHARMAN Amelia, 2014, « Mapping the climate sceptical blogosphere », *Global Environmental Change*, 26, p. 159-170.

SCHLEGEL Jean-Louis, 2017, « Le transhumanisme et Teilhard de Chardin, même combat ? », *Esprit*, 3 Mars-Avril, p. 68-75.

SEARLE John R., 1972 [1969], *Les actes de langage. Essai de philosophie du langage*, trad. Hélène Pauchard, Paris, Hermann.

SEMAL Luc, 2013, « Politiques locales de décroissance », *in* A. Sinaï (dir.), *Penser la décroissance. Politiques de l'Anthropocène*, Paris, Presses de la Fondation nationale des Sciences Politiques, p. 139-158.

SEMAL Luc, SZUBA Mathilde, 2010, « Villes en transition : imaginer des relocalisations en urgence », *Mouvements*, 63 (3), p. 130.

SESE Bernard, 2002, « Pierre Teilhard de Chardin, prophète de la mondialisation ? », *Études*, Tome 396, p. 483-494.

SHAPIN Steven, 2015, « Figures de scientifiques », *in :* Christophe Bonneuil, Dominique Pestre (dirs.), *Histoire des sciences et des savoirs. 3. Le siècle des technosciences*, Paris, Éditions du Seuil, p. 26-45.

SIKKA Tina, 2012a, « A critical theory of technology applied to the public discussion of geoengineering », *Technology in Society,* 34, p. 109-117.

SIKKA Tina, 2012b, « A critical discourse analysis of geoengineering advocacy », *Critical Discourse Studies*, 9 (2), p. 163-175.

SINAÏ Agnès, 2013, « Le destin des sociétés industrielles », *in* A. Sinaï (dir.), *Penser la décroissance. Politiques de l'Anthropocène*, Paris, Presses de la Fondation nationale des Sciences Politiques, p. 23-48.

SÖDERBAUM Peter, 2007, « Science, ideology and development : Is there a "Sustainability Economics" ? », *Post-autistic economics review*, 43, p. 24-41.

STEIN Marieke, 2019, « La controverse du "gaz de charbon" en France (2006-2018) : conflits de nomination et mise en question de la neutralité de l'expertise », *Mots. Les langages du politique*, 19, p. 69-85.

STILGOE Jack, 2015, *Experiment Earth. Responsible Innovation in Geoengineering*, London / New York, Routledge.

STILGOE Jack, 2016, « Geoengineering as Collective Experimentation », *Science and Engineering Ethics*, 22, p. 851-859.

STILGOE Jack, OWEN Richard, MacNAGHTEN Phil, 2013, « Developing a Framework for Responsible Innovation », *Research Policy*, 42 (9), p. 1568-1580.

SZERSZYNSKI Bronislaw, KEARNES Matthew, MacNAGHTEN Phil, OWEN Richard, STILGOE Jack, 2013, « Why solar radiation management geoengineering and democracy won't mix », *Environment and Planning*, 45 (12), p. 2809-2816.

SZUBA Mathilde, 2013, « Régimes de justice énergétique », *in* A. Sinaï (dir.), *Penser la décroissance. Politiques de l'Anthropocène*, Paris, Presses de la Fondation nationale des Sciences Politiques, p. 117-137.

SZUBA Mathilde, SEMAL Luc, 2010, « Rationnement volontaire contre "abondance dévastatrice" : l'exemple des *crags* », *Sociologie pratique*, 20, p. 87-95.

TONKISS Fran, 2012, « Discourse analysis », *in :* Clive Seale (ed.), *Researching Society and Culture, 3rd edition*, London, SAGE Publications Ltd., p. 405-423.

TREANTON Jean-René, 1960, « Le concept de "carrière" », *Revue française de sociologie*, 1-1, p. 73-80.

VALANTIN Jean-Michel, 2017, *Géopolitique d'une planète déréglée. Le choc de l'Anthropocène*, Paris, Éditions du Seuil.

VAN HEMERT Mieke, 2017, « Speculative promise as a driver in climate engineering research : the case of Paul Crutzen's back-of-the-envelope calculation on solar dimming with sulfate aerosols », *Futures*, 92, p. 80-89.

VARLET Marion, ALLARD-POESI Florence, 2017, « A quelles conditions un discours stratégique peut-il produire un changement ? Analyses et apports d'Austin, Searle, Butler et Callon », *Revue française de gestion*, n° 263, p. 71-96.

VINCK Dominique, 2007, *Sciences et société. Sociologie du travail scientifique*, Paris, Armand Colin.

VIVIEN Franck-Dominique, 2003, « Jalons pour une histoire de la notion de développement durable », *Mondes en développement*, n°121, p. 1-21.

WALTER François, 2008, *Catastrophes. Une histoire culturelle, XVIe – XXIe siècle*, Paris, Éditions du Seuil.

WEINGART Peter, ENGELS Anita, PANSEGRAU Petra, 2000, « Risks of Communication : Discourses on Climate Change in Science, Politics and the Mass Media », *Public Understanding of Science*, 9, p. 261-283.

WRIGHT Bill, 2018, « Geological Semantics and the Naming of the Anthropocene », *Historical Studies in the Natural Sciences*, vol. 48 (1), p. 110-122.

Annexes

A.1 Présentation du corpus

Sont proposées ci-après les principales sources (e.g. articles, transcriptions de conférences, résumés de livres) qui composent le corpus de ce travail ; celles-ci ont été ordonnées de façon chronologique. L'index ci-dessous indique ces sources chapitre par chapitre. Pour des raisons de respect du droit de la propriété intellectuelle, ces sources primaires ne peuvent être reproduites dans la version de la thèse destinée à diffusion, c'est pourquoi elles en ont été supprimées.

Introduction

SCHNEIDER Stephen H., MESIROW Lynne E., 1978 [1976], *The Genesis Strategy. Climate and Global Survival*, New York, Delta Books.....XI

Chapitre 1

CRUTZEN Paul J., 2002a, « Geology of Mankind », *Nature*, vol. 415, p. 23.....XXVI

CRUTZEN Paul J., 2002b, « The "anthropocene" », *Journal de Physique IV*, vol. 12, n°10, p. 1-5..... XXVII

CRUTZEN Paul J., STOERMER Eugene F., 2000, « The "Anthropocene" », *Global Change Newsletter*, The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 17-18.....XIX

MOORE Berrien (III), 2000, « Sustaining Earth's life support systems – the challenge for the next decade and beyond », *Global Change Newsletter*, The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 1-2.....XXIV

Chapitre 2

CRUTZEN Paul J., 2002a, « Geology of Mankind », *Nature*, vol. 415, p. 23.....XXVI
CRUTZEN Paul J., 2002b, « The "anthropocene" », *Journal de Physique IV*, vol. 12, n°10, p. 1-5..... XXVII
CRUTZEN Paul J., STOERMER Eugene F., 2000, « The "Anthropocene" », *Global Change Newsletter*, The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 17-18.....XIX
HARDIN Garrett, 1968, « The Tragedy of the Commons », *Science*, vol. 162, p. 1243-1248.....IV
HARDIN Garrett, 1971, « The Survival of Nations and Civilization », *Science*, vol. 172, p. 1297. XX
LORIUS Claude, CARPENTIER Laurent, 2010, *Voyage dans l'Anthropocène. Cette nouvelle ère dont nous sommes les héros*, Paris, Actes Sud. XCVII

MOORE Berrien (III), 2000, « Sustaining Earth's life support systems – the challenge for the next decade and beyond », *Global Change Newsletter,* The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 1-2.....XXIV

Chapitre 3

CRUTZEN Paul J., 2002a, « Geology of Mankind », *Nature*, vol. 415, p. 23.....XXVI
CRUTZEN Paul J., 2002b, « The "anthropocene" », *Journal de Physique IV,* vol. 12, n°10, p. 1-5.....XXVII
CRUTZEN Paul J., STEFFEN Will, 2003, « How long have we been in the Anthropocene era ? », *Climatic Change*, 61, p. 251-257.....XXXII
CRUTZEN Paul J., STOERMER Eugene F., 2000, « The "Anthropocene" », *Global Change Newsletter,* The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 17-18.....XIX
MOORE Berrien (III), 2000, « Sustaining Earth's life support systems – the challenge for the next decade and beyond », *Global Change Newsletter,* The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), n° 41, p. 1-2.....XXIV

Chapitre 4

BENGTSSON Lennart, 2006, « Geo-engineering to confine climate change : Is it at all feasible ? », *Climatic Chang*e, 77, p. 229-234.....XXXIX

CICERONE Ralph, 2006, « Geoengineering : Encouraging research and overseeing implementation », *Climatic Change*, 77, p. 221-226.....LIII

CRUTZEN Paul J., 2006a, « Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections : a contribution to resolve a policy dilemma ? », *Climatic Change*, 77, p. 211-219.....LIX

KIEHL Jeffrey, 2006, « Geoengineering climate change : Treating the symptom over the cause ? », *Climatic Change*, 77, p. 227-228.....LXVIII

LAWRENCE Mark G., 2006, « The geoengineering dilemma : to speak or not to speak », *Climatic Change*, 77, 245-248.....LXX

LAWRENCE Mark G., CRUTZEN Paul J., 2017, « Was breaking the taboo on research on climate engineering via albedo modification a moral hazard, or a moral imperative ? », *Earth's Future*, 5 (2), p. 136-143.....CXXIX

MacCRACKEN Michael, 2006, « Geoengineering : Worthy of cautious evaluation ? », *Climatic Change*, 77, p. 235-243.....LXXIV

STEFFEN Will, CRUTZEN Paul J., McNEILL John R., 2007, « The Anthropocene : Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature ? », *Ambio*, vol. 36, n° 8, p. 614-621.....LXXXVIII

Chapitre 5

BERGMAN Brian, 2006, « Environmental Scientist of the Year : Climate Contrarian », *Canadian Geographic*, 1er mai : https://www.canadiangeographic.ca/article/environmental-scientist-year-climate-contrarian.....XLV

KEITH David W., 2007, « A critical look at geoengineering against climate change », *TEDSalon 2007* : https://www.ted.com/talks/david_keith_a_critical_look_at_geoengineering_against_climate_change.....LXXXIII

KEITH David W., 2015 [2013], *Pour une ingénierie climatique planétaire*, trad. Bertrand Augier, Paris, Antigone 14 Éditions.....CXV

KEITH David W., 2016, « Academic CV » : http://hwpi.harvard.edu/files/tkg/files/dwk_cv.pdf CXVII

KEITH David W., DOWLATABADI Hadi, 1992, « A Serious Look at Geoengineering », *Eos, Transactions of the American Geophysical Union*, vol. 73, 27, p. 289-296.....XIII

KEITH David W., PARSON Edward A., 2000, « A Breakthrough in Climate Change Policy ? », *Scientific American*, p. 78-79.....XXI

MORTON Oliver, 2009, « David Keith », *Time Magazine*, 22 sept : http://content.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1924149_1924154_1924428,00.html XCVI

PARSON Edward A., KEITH David W., 1998, « Fossil Fuels Without CO2 Emissions », *Science*, 282 (5391), p. 1053-1054.....XVII

Chapitre 6

THERNSTROM Samuel, 2010a, « What Role for Geoengineering ? », *The American*, [En ligne] : http://www.aei.org/articles/what-role-for-geoengineering/.....XCIX

THERNSTROM Samuel, 2010b, « Engineering Our Attitudes. How Geonengineering Can Inform Our Perspective on Climate Policy », *The American*, [En ligne] : https://www.aei.org/research-products/speech/engineering-our-attitudes/.....CVI

A.2 Glossaire

Ce glossaire a pour objectif de proposer au lecteur des définitions concises des principales notions qu'il aura pu croiser dans ce travail, ce sans prétention à l'exhaustivité. Quand cela a été jugé nécessaire, certaines définitions renvoient à d'autres entrées.

acte de langage : Searle propose de définir les actes de langages comme « les unités minimales de base de la communication linguistique » (Searle, 1972 : 52). Un acte de langage peut désigner une production écrite comme orale. L'analyse du discours invite souvent à ne pas oublier que tout acte de langage ne prend sens qu'au regard d'un « cadre institutionnel qui définit un ensemble de droits et d'obligations pour ses participants » (Maingueneau, 2009 : 15). Voir aussi : « actes locutoire, illocutoire, perlocutoire », « énoncé ».

actes locutoire, illocutoire, perlocutoire : Après avoir noté les limites du concept de performatif, Austin (1970) a proposé de distinguer trois types d'acte de langage : les actes locutoire, illocutoire et perlocutoire. Précisons que ces trois catégories se recouvrent en pratique : « en produisant un acte de langage on accomplit en fait [ces] trois actes simultanément » (Maingueneau, 2009 : 15). L'acte locutoire possède la définition la plus extensive de « phrase dotée d'un sens et d'une référence, ces deux éléments constituant […] la signification » (Austin, 1970 : 119). L'illocutoire désigne un « acte effectué *en* disant quelque chose », (*ibid.* : 113), c'est-à-dire la capacité d'un énoncé de créer du réel par le seul et unique fait d'être prononcé. Le perlocutoire est un acte « que nous provoquons ou accomplissons *par* le fait de dire une chose » (*ibid.* : 119), mais qui n'agit sur le monde que par l'intermédiaire de l'effet qu'il produit sur les interlocuteurs. La différence entre perlocutoire et illocutoire tient au fait que, dans ce dernier cas, « l’effet obtenu tient à une transformation immédiate, qui ne se confond pas avec les simples conséquences de l’acte (renvoyées par Austin à l’acte perlocutoire) » (Ambroise, 2008 : 25). Voir aussi : « force illocutoire », « performatif ».

allocutaire : Le terme d'allocutaire désigne la personne à laquelle s'adresse le locuteur, que ce soit à l'oral ou, par extension, à l'écrit. À l'instar du concept de locuteur, celui d'allocutaire peut désigner, selon l'usage, soit le récepteur, considéré comme une entité indépendante de l'énonciation (c'est-à-dire l'individu qui reçoit l'énoncé), soit le destinataire, considéré comme une entité construite par le locuteur *via* son énoncé (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 168-170 ; Maingueneau, 2009 : 17).

Voir aussi : « énoncé », « locuteur ».

analogie : L'analogie désigne la mise en parallèle de deux groupes d'éléments chacun liés deux-à-deux. Elle peut être envisagée « comme une similitude de structures, dont la formule la plus générale serait : A est à B ce que C est à D » (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 500). Perelman et Olbrechts-Tyteca (*ibid*. : 501) nomment « *thème* l'ensemble des termes A et B, sur lesquels porte la conclusion », et « *phore* l'ensemble des termes C et D, qui servent à étayer le raisonnement ». Notant que l'analogie est souvent utilisée dans les textes de vulgarisation scientifique, Charaudeau et Maingueneau (2002) citent l'exemple suivant (tiré d'un article du journal *Le Monde*) : « La loi de Hubble décrit l'univers comme une outre qui s'enfle avec le temps » (*ibid*. : 35). Dans cet exemple, le thème est constitué de « la loi de Hubble » (A) et de « l'univers » (B), et le phore du processus d'enflement (C) et de l' « outre » (D).

communauté discursive : Le terme de communauté discursive a été introduit par Maingueneau pour désigner tout groupe dont l'objectif principal est la production de discours (tels les écrivains, les journalistes...) (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 105 ; Maingueneau, 2009 : 28). Si l'on considère que la finalité de l'activité scientifique relève de la production d'« inscriptions littéraires » (notes d'observation, rapports expérimentaux, documents de travail, articles scientifiques, ouvrages...) (Latour & Woolgar, 1996 : 35-45) ou de rapports oraux (conférences, communications informelles...), on peut traiter la communauté scientifique comme une communauté discursive.

conglobation : La conglobation est la figure de style « consistant à accumuler les arguments en faveur d'une même thèse » (Reboul, 2013 : 237). Le recours à cette figure vise à influencer l'auditoire en l'invitant à partager le point de vue de l'énonciateur, et à le suivre jusqu'à sa conclusion.

croisade symbolique, croisade morale : Gusfield (1986 : 3) utilise l'expression de « croisade symbolique » pour désigner l'ensemble des actions par lesquelles un groupe culturel cherche à préserver, défendre ou imposer son propre style de vie dans ou à l'ensemble de la société. De façon similaire, Becker (1985 : 171-188) parle de « croisade morale » et nomme « entrepreneurs de morale » les individus qui mènent ces croisades. L'entrepreneur de morale se donne pour objectif d'imposer une norme, de faire reconnaître l'objet de son engagement, ce dernier pouvant par ailleurs faire l'objet d'une professionnalisation (*ibid.* : 173-177). Becker justifie la comparaison des entrepreneurs de morale à des croisés en soulignant que « le réformateur typique croit avoir une mission sacrée » (*ibid.* : 171). Il souligne ainsi que l'entrepreneur de morale n'a pas tant le sentiment

d'agir pour son propre bien que pour le bien de ceux auxquels il cherche à imposer sa vision du monde (*ibid.* : 172).

destinataire : Voir « allocutaire ».

discours constituant : Maingueneau et Cossutta (1995) définissent la notion de discours constituant comme étant un discours prétendant fonder sans être fondé. Comme le précisent les auteurs, « cela ne signifie pas que les multiples autres types d'énonciations […] n'ont pas d'action sur eux » (*ibid.* : 112), mais qu'il est précisément dans la nature des discours constituants de dénier ces influences, de façon à se présenter comme étant à eux-même leur propre fondement. « Les discours constituants possèdent ainsi un statut singulier : zones de parole parmi d'autres et paroles qui se prétendent en surplomb de toute autre » (*ibid.* : 113).

doxa : En Grèce antique, les philosophes opposaient l'*épistémè*, connaissance établie sur la base d'une réflexion approfondie, à la *doxa*, c'est-à-dire la connaissance première, mais aussi l'opinion publique, commune. La rhétorique a souligné l'importance, dans le travail de persuasion, de l'évocation de lieux communs, de prémisses partagées (souvent implicites) par l'orateur avec son auditoire : « c'est toujours dans un espace d'opinions et de croyances collectives qu'il tente de résoudre un différent ou de consolider un point de vue. Le savoir partagé et les représentations sociales constituent donc le fondement de toute argumentation » (Amossy, 2016 : 112).

écofiction : Remarquant que les récits écologistes modernes visaient, à l'instar des récits de science-fiction, à « rendre l'avenir présent, [à] le mettre sous nos yeux, afin de le maîtriser par l'imagination », Chelebourg (2012 : 10) nomme écofictions « l'ensemble des discours qui font appel à l'invention narrative pour diffuser le message écologique » (*ibid.* : 10-11). L'écofiction, précise l'auteur, n'est pas tant un genre (littéraire ou cinématographique) déterminé qu'une « manière d'entrer en résonance avec l'imaginaire d'une époque fascinée par sa puissance et terrifiée par un avenir dans lequel elle ne sait plus lire que des promesses de déclin » (*ibid.* : 229).

embrayeur : « On appelle *embrayeurs* des unités linguistiques dont la valeur référentielle dépend de l'environnement spatio-temporel de leur énonciation » (Maingueneau, 2009 : 52). Les embrayeurs peuvent être des personnes linguistiques (« je », « tu »), des démonstratifs (« ceci », « cela », « cette chose »), des marqueurs spatiaux (« ici », « là-bas ») ou temporels (temps du verbe conjugué) indéfinis (*ibid.*). La présence ou l'absence d'embrayeurs permet de distinguer les énoncés qui se définissent par rapport à leur situation d'énonciation (on parle alors de « plan embrayé ») de

ceux qui se définissent uniquement par un renvoi au contenu de l'énoncé lui-même (on parle alors de « plan non embrayé ») (*ibid.* : 52-53). Voir aussi : « énoncé », « énonciation ».

émetteur : Voir « locuteur ».

énoncé : Au sens large, l'énoncé désigne une « *séquence verbale* de taille variable » (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 222). On différencie souvent l'énoncé de l'énonciation : quand cette dernière désigne le fait de produire un acte de langage (oral ou écrit), l'énoncé désigne ce qui est produit par l'acte d'énonciation (ce qui est dit ou écrit). Voir aussi : « énonciation ».

énonciation : « Les actes d'énonciation supposent simplement que l'on énonce une suite de mots » (Searle, 1972 : 62). On distingue l'énonciation, fait de produire un acte de langage (de parler ou d'écrire), de l'énoncé, qui désigne le contenu de l'acte de langage produit par l'énonciation. Voir aussi : « énoncé ».

énonciateur : Voir « locuteur ».

enthymème : L'enthymème est une forme de « syllogisme rigoureux, mais qui repose sur des prémisses seulement probables (*endoxa*) et qui peuvent rester implicites » (Reboul, 2013 : 238). Aristote utilisait ainsi ce terme pour rapprocher, tout en les différenciant, le syllogisme, formel, de la logique et celui, pratique, de la rhétorique (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 2008 : 309). Voir aussi : « syllogisme », « paralogisme ».

entrepreneur de morale : Voir « croisade symbolique, croisade morale ».

éthos : La notion *d'éthos* renvoie à « l'image que l'orateur projette de lui-même dans son discours, et qui contribue puissamment à assurer sa crédibilité et son autorité » (Amossy, 2016 : 14). La construction, dans l'énonciation, de l'*éthos* par l'auteur entre toujours en interaction avec un *éthos* préalable, constitué des représentations de l'auteur antérieures à l'énonciation (Maingueneau, 2009 : 60-61). Si cette notion évoque l'image individuelle du locuteur, elle peut aussi renvoyer « aux normes d'interaction qui prévalent dans une culture donnée » : on parle alors d'*éthos* collectif (*ibid.* : 61). De fait, la construction de l'*éthos* dépend de l'espace discursif dans lequel il s'inscrit (un texte scientifique impliquant ainsi l'établissement d'un *éthos* scientifique). Voir aussi : « pathos ».

explicite : Voir « implicite, explicite ».

force illocutoire : « On distingue dans un acte de langage deux composants : son *contenu propositionnel* et sa *force illocutoire* » (Maingueneau, 2009 : 15). Tandis que le contenu

propositionnel désigne l'ensemble des présupposés contenus dans l'énoncé, sa force illocutoire indique l'effet qu'elle est susceptible d'avoir sur l'allocutaire. Considérons les trois énoncés suivants proposés par Searle (1972 : 60) :

1. « Jean fume beaucoup. »
2. « Jean fume-t-il beaucoup ? »
3. « Fume beaucoup, Jean ! »

Bien que ces trois énoncés contiennent le même contenu propositionnel, il n'ont pas la même force illocutoire, puisque le premier, constatif, énonce un état de fait, le deuxième, interrogatif, s'enquiert d'un état de fait, et le troisième, impératif, vise à agir sur le réel. Searle (*ibid.* : 68) précise que les procédés utilisés pour marquer la force illocutoire comprennent « entre autre : l'ordre des mots, l'accent tonique, l'intonation, la ponctuation, le mode du verbe, et les verbes dits "performatifs" », auxquels s'ajoutent l'importance du contexte d'énonciation. Voir aussi : « actes locutoire, illocutoire, perlocutoire », « performatif ».

implicite, explicite : « L'argumentation se soutient […] autant de ce qu'elle dit en toutes lettres que de ce qu'elle laisse entendre » (Amossy, 2016 : 190). Tandis que l'explicite relève de ce qui est « dit en toutes lettres », l'implicite désigne l'ensemble des sous-entendus qui débordent le contenu formel de l'énoncé. La présence d'implicite dans un discours est susceptible d'augmenter l'adhésion de l'allocutaire aux thèses dudit discours, suivant (au moins) deux mécanismes. D'une part, l'implicite invite le destinataire à reconstruire activement les éléments manquants du discours, ce qui va favoriser son appropriation (*ibid.*). D'autre part, « certaines valeurs et positions ont d'autant plus d'impact qu'elles sont avancées sur le mode du cela va de soi et glissées dans le discours de façon à ne pas constituer l'objet déclaré du dire » (*ibid.*). Voir aussi : « doxa », « présupposé, sous-entendu ».

intertextualité, interdiscursivité : Dans un sens restreint, l'intertextualité désigne l'espace (le champ textuel) dans lequel un ensemble de textes entretiennent des relations de délimitations réciproques (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 324). Dans un sens élargi (que nous mobilisons dans ce travail), cette notion renvoie à l'ensemble des liens, explicites comme implicites, qu'un texte précis entretient avec d'autres textes (autrement dit, à l'ensemble des références ou allusions faites dans ce texte à d'autres sources textuelles). Si on peut distinguer l'intertextualité, qui désigne des relations entre textes, de l'interdiscursivité, qui désigne des relations entre discours, la définition de la première s'applique *mutatis mutandis* à la seconde.

locuteur : Le terme de locuteur désigne la personne à l'origine d'un énoncé oral, ou, par extension, écrit. Selon les usages, on considère le locuteur soit « comme le sujet parlant qui se trouve à l'extérieur de l'acte d'énonciation tout en lui étant lié : il est alors l'équivalent de l'émetteur » ; soit « comme celui qui se trouve à l'intérieur de l'acte d'énonciation : il est alors l'équivalent de l'énonciateur » (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 350-351). Voir aussi : « allocutaire », « énoncé ».

logos : Voir « pathos ».

métaphore : La métaphore est une forme d'analogie qui « consiste à désigner une chose par le nom d'une autre qui lui ressemble » (Reboul, 2013 : 239). La métaphore se fonde donc sur un trope, puisqu'elle substitue un terme (ou une expression) à un(e) autre (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 375). Il s'agit de la figure de style la plus couramment utilisée dans le discours avec la métonymie. Voir aussi : « analogie », « métonymie », « trope ».

métonymie : Au sens premier du terme, la métonymie est une forme d'analogie « consistant à désigner un objet par le nom d'un autre ayant avec lui un lien habituel » (Reboul, 2013 : 240). La métonymie est donc une opération tropique (substitution de termes) qui touche à la combinatoire des termes d'un énoncé (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 379). Il s'agit d'une des figures du discours les plus utilisées avec la métaphore. Voir aussi : « analogie », « métaphore », « synecdoque », « trope ».

paralogisme : Un paralogisme est une forme de raisonnement apparentée au syllogisme, mais qui ne respecte pas l'ensemble des règles qui permettent de considérer ce dernier comme valide. Un paralogisme est donc « un syllogisme qui part de prémisses vraies, mais leur applique un mode de déduction non valide » (Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 416). Voir aussi : « enthymème », « syllogisme ».

paratexte : « À la suite de G. Genette, on désigne par *paratexte* l'ensemble des énoncés qui entourent le corps d'un texte : titres, sous-titres, préfaces, postfaces, prière d'insérer, table des matières, etc. » (Maingueneau, 2009 : 93). La prise en compte du paratexte dans le champ de l'analyse du discours a été motivée par l'idée selon laquelle le texte n'est pas dissociable du cadre communicationnel dans lequel il s'inscrit (*ibid.*).

pathos : « Si le logos concerne les stratégies discursives en tant que telles et l'ethos l'image du locuteur, le pathos a, quant à lui, directement trait à l'auditoire » (Amossy, 2016 : 209). Le pathos

désigne en effet l'« action de l'orateur sur les passions, désirs, émotions de l'auditoire, pour mieux le persuader » (Reboul, 2018 : 240). En intégrant la notion de pathos dans ses outils conceptuels, l'analyse du discours reconnaît que l'argumentation n'est pas qu'une affaire de « raison », mais aussi (et indissociablement) de « passion » (Amossy, 2016 : 210). Dans le même mouvement, la prise en compte du pathos dans l'argumentation remet en question la dichotomie classique entre la conviction (conçue comme relevant de la raison, et donc du logos) et la persuasion (conçue comme relevant du cœur, et donc du pathos) (*ibid.* : 211). Voir aussi : « éthos ».

performatif (énoncé) : Austin (1970) a distingué les énoncés constatifs, qui visent à « dire » le monde (i.e., à le décrire tel qu'il est), des énoncés performatifs, qui cherchent à « faire » le monde (i.e., à le transformer *via* le langage). Il définit ainsi les performatifs comme des « énonciations qui, abstraction faite de ce qu'elles sont vraies ou fausses, font quelque chose (et ne se contentent pas de le dire) » (*ibid.* : 181). Austin (*ibid.* : 107) a reconnu que cette distinction comportait des limites, et en particulier le fait que dire quelque chose relève aussi d'un « faire », c'est-à-dire d'une action. Ces limites l'ont incité à développer une seconde distinction, entre actes locutoires, actes illocutoires et actes perlocutoires. Voir aussi : « actes locutoire, illocutoire, perlocutoire ».

présupposé, sous-entendu : Les présupposés d'un énoncé renvoient à l'ensemble des informations explicitement déductibles de l'énoncé, qu'elles en constituent l'objet principal du message ou non (Amossy, 2016 : 193). Par exemple, l'énoncé « Le président des États-Unis a fini son discours » suppose non seulement que ledit président vient de prendre la parole, mais aussi 1) l'existence d'un pays, les « États-Unis », 2) de surcroît dirigé par un président. Les sous-entendus désignent quant à eux les informations susceptibles d'être véhiculées implicitement par un énoncé, mais qui ne peuvent être qu'inférées, notamment au regard du contexte d'énonciation (*ibid.*) Par exemple, dans le cadre d'une pièce occupée par deux personnes et dont la fenêtre serait ouverte, si l'une demande à l'autre : « Vous ne trouvez pas qu'il fait froid ? », elle sous-entend peut-être qu'elle aimerait fermer cette fenêtre. Voir aussi : « explicite, implicite ».

récepteur : Voir « allocutaire ».

type et genre de discours : Dans le cadre de l’analyse de discours, Maingueneau (2012 : 7) propose de nommer « unités topiques » les espaces discursifs naturellement « prédécoupés » par les pratiques verbales. Il définit alors deux niveaux hiérarchisés d’unités topiques : le genre de discours, unité de base, et le type de discours, unité supérieure englobant plusieurs genres. Le principe de regroupement de plusieurs genres dans un même type s’appuie sur le fait que ces genres

appartiennent à une même sphère d'activités ou à un même lieu d'activités (*ibid.*). Par exemple, on peut qualifier le discours politique de type de discours, qui se décline en de multiples genres : journaux quotidiens, tracts, programmes électoraux, etc. (*ibid.* : 7-8).

sous-entendu : Voir « présupposé, sous-entendu ».

syllogisme : En logique, un syllogisme est un raisonnement déductif permettant de tirer une conclusion de deux prémisses (une « mineure » et une « majeure »). Dans l'exemple classique « Tous les hommes sont mortels, or Socrate est un homme ; donc Socrate est mortel », la première proposition est la prémisse majeure, la deuxième la prémisse mineure, la troisième la conclusion. Pour que le syllogisme soit valide (et ne s'apparente pas à un paralogisme), il faut notamment que la prémisse majeure contienne un ensemble (ici, les hommes), caractérisé par un attribut universel (ici, la mortalité), et auquel appartienne le sujet de la prémisse mineure (ici, Socrate). Voir aussi : « enthymème », « paralogisme ».

synecdoque : La synecdoque est une forme de métonymie « consistant à désigner une chose par une autre ayant avec elle un rapport de nécessité ; par exemple, le genre par l'espèce, le tout par la partie ou l'inverse » (Reboul, 2013 : 241). Exemples : « une voile » pour « un bateau » ; « une lame » pour « une épée ». Voir aussi : métonymie.

trope : Un trope est une figure de rhétorique qui repose sur un transfert de sens. Les tropes renvoient donc à l'ensemble « des figures par lesquelles on fait prendre à un mot une signification qui n'est pas précisément la signification propre de ce mot » (Dumarsais, 1968, cité par Charaudeau & Maingueneau, 2002 : 590). Voir aussi : « métaphore », « métonymie ».

Johanna GOUZOUAZI

Dire et faire le monde par le discours expert

Résumé

Ce travail met au jour, grâce à l'analyse qualitative du discours, les procédés discursifs par lesquels les discours scientifiques et experts sur l'ingénierie climatique (IC) cherchent à « faire monde ». Nous abordons la prolifération des discours sur l'IC dans les années 2000 par le biais de leur lien avec la notion d'Anthropocène, popularisée par le prix Nobel de chimie Paul Crutzen. L'analyse de ces discours révèle l'articulation de plusieurs thèmes récurrents : l'inefficacité des mesures politiques d'atténuation, le catastrophisme, le rôle accordé à l'humanité dans les récits de maîtrise du climat (et donc dans le futur), et enfin l'IC comme concrétisation de cette promesse de maîtrise. Dans un second temps, nous montrons, à travers deux exemples (celui d'un ingénieur-chercheur, David Keith, et celui d'un *think tank*, l'*American Enterprise Institute*), l'intrication, chez les acteurs prônant le recours à l'IC, du scientifique et du politique, de l'expertise et du militantisme. Le discours expert permet dès lors de construire un monde dans lequel se dessine un futur possible de maîtrise technologique du climat, vision dans laquelle les scientifiques et ingénieurs sont érigés au rang d'administrateurs de l'environnement global.

Mots-clés : géo-ingénierie, intervention climatique, technosciences, changement climatique, Anthropocène, analyse du discours, ordre symbolique.

Abstract

Through qualitative discourse analysis, this work uncovers the discursive processes by which scientific and expert discourses on climate engineering (CE) tend to "make worlds". We study the proliferation of discourses on CE in the 2000s through their link to the notion of Anthropocene, popularized by Nobel Prize winner Paul Crutzen. The analysis of these discourses reveals the articulation of several recurrent themes: the ineffectiveness of mitigation policies, catastrophism, the role granted to humankind in narratives of climate control (and thus, of the future), and finally CE as the fulfillment of this promise of control. Through two case studies (that of an engineer-researcher, David Keith, and that of a think tank, the American Enterprise Institute), we show the intertwining of science and politics, of expertise and activism, among the actors advocating the use of CE. The expert discourse thus makes it possible to build a world in which a possible future of technological control of the climate takes shape, a vision in which scientists and engineers are elevated to the rank of administrators of the global environment.

Keywords: geoengineering, climate intervention, technosciences, climate change, Anthropocene, discourse analysis, symbolic order.