

THÈSE DE DOCTORAT
DE L'UNIVERSITÉ PSL

Préparée à Mines Paris-PSL

**L'atténuation du changement climatique à
l'épreuve de l'équité. Étude de la règle des avaries
communes et de ses implications pour l'action
climatique.**

Soutenue par

Charlotte Demonsant

Le 18 septembre 2023

Ecole doctorale n° 543

**Sciences de la Décision, des
Organisations, de la Société
et de l'Échange**

Spécialité

Sciences de gestion

Composition du jury :

Nathalie, RAULET- CROSET Professeur, IAE Paris-Sorbonne	<i>Présidente</i>
Aurélien, ACQUIER Professeur, ESCP Business School	<i>Rapporteur</i>
Corinne, VERCHER-CHAPTAL Professeur des Universités, Université Sorbonne Paris Nord	<i>Rapporteuse</i>
Maria, FUSARO Professeur, Université d'Exeter	<i>Examinatrice</i>
Antonin, POTTIER Maître de conférences, EHES	<i>Examinateur</i>
Kevin, LEVILLAIN Maître-assistant, Mines Paris - PSL	<i>Directeur de thèse</i>
Blanche, SEGRESTIN Professeur, Mines Paris - PSL	<i>Directrice de thèse</i>

Mines Paris et PSL n'entendent donner aucune approbation aux opinions émises dans cette thèse.
Ces opinions doivent être considérées comme propres à l'auteur.

« L'humanité a le choix : coopérer ou périr. Il s'agit soit d'un pacte de solidarité climatique, soit d'un pacte de suicide collectif »

Discours d'ouverture de la COP 27, Antonio Guterres, novembre 2022

Remerciements

S'achèvent avec ses remerciements 3 ans 11 mois et quelques jours de labeur, d'inertie devant un ordinateur, de lectures compulsives, de délires modélisateurs, de railleries, de doutes, de petites réussites, de longues discussions, et de rencontres... enfin, d'un savant mélange de tous ces éléments que la période de la thèse sait si bien produire.

Je remercie ainsi toutes les personnes qui m'ont accompagnée tout au long, ou à un moment donné, de cette formidable aventure.

En premier lieu, ceux qui ont rendu possible l'existence même de cette thèse, mes directeurs, Blanche Segrestin et Kevin Levillain. Tout d'abord, parce qu'ils ont pris le risque de financer cette thèse un peu folle et passionnante. Ensuite, pour leur accompagnement tout au long de ses années, leur exigence sans faille, leurs intuitions, leur rigueur intellectuelle, leur disponibilité et la confiance qu'ils m'ont accordé. J'ai apprécié la liberté d'explorer que vous n'avez jamais contrainte. J'ai beaucoup appris sur le travail de chercheur, mais aussi sur moi pendant ces années, et je vous remercie pour cette riche expérience.

La légende voudrait que l'idée initiale qui a donné naissance à cette thèse ait été écrite par Armand Hatchuel sur une serviette en papier à la cafétéria. Quoi qu'il en soit, il est indéniable que cette thèse a été nourrie par les échanges toujours stimulants avec Armand et son intérêt pour les petites trouvailles archéologiques sur la règle des avaries communes, qui ont contribué à motiver la thèse dans des moments de doutes.

Merci ensuite à mes deux rapporteurs, Corinne Vercher-Chaptal et Aurélien Acquier, et aux membres de mon jury Nathalie Raulet-croset, Maria Fusaro et Antonin Pottier d'avoir accepté d'évaluer mon travail doctoral et pour les riches discussions qui ont eu lieu le jour de la soutenance.

Mes remerciements se dirigent à présent vers les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à rendre ce travail possible, pour leur intérêt envers la démarche ou leur aide précieuse pour diffuser les résultats de cette thèse.

Je remercie ainsi le sénateur Olivier Jacquin pour son intérêt des premiers jours pour l'approche des avaries communes, Chantal Derkenne pour l'invitation aux journées et l'accès aux données sur les zones à faibles émissions, et tous les membres des collectivités, régions et du ministère qui ont accepté d'échanger avec moi.

Je remercie également ceux qui ont pris part à la journée d'étude « Action climatique et justice sociale, peut-on penser le péril commun ? » que j'ai eu l'occasion d'organiser pendant ma thèse, Judith Rochfeld, Geneviève Fontaine, Antonin Pottier, Grégory Quenet, Dario Mantovani, Maria Fusaro, Corinne Lepage. Les présentations de chacun et les échanges qui ont eu lieu au cours de la journée ont grandement aidé à affiner les propos de ce manuscrit. Je remercie également les membres du Collège des Bernardins qui ont permis son organisation, ainsi que les Presses des Mines qui ont rendu la valorisation de cette journée en livre collectif possible.

Je remercie ensuite Marie-Michelle, Céline et Stéphanie qui rendent toutes les galères administratives de la thèse vivables et joyeuses. Merci à Céline et Stéphanie pour l'animation au premier étage et les sucreries qui mettent toujours de bonne humeur.

Plus généralement, merci à tous les permanents du CGS pour les échanges toujours stimulants et les sourires qui ont ponctué les journées au laboratoire. Un merci tout particulier à Philippe pour l'intérêt et les riches discussions sur les avaries communes et la justice climatique. Un autre pour Sophie, qui en tant qu'enseignante m'a donné goût à la recherche en gestion, en tant que directrice de master m'a confié la construction d'un cours passionnant et qui a su écouter mes doutes sur l'avenir et me prodiguer de précieux conseils.

Merci enfin à tous les collègues qui ont rendu cette expérience plus riche et solidaire. Ceux de la Chaire TE, Jérémy, Antoine, Thomas, Laure-Anne, Samantha ; et tous les autres, Alix, Louise, John, Agathe, Chipten, Maxime, Raphaëlle, Honorine, Chloé, Nicolas, Antoine B, Nafissa, Corentin, Pierre, Daniela, Johanna, Mariam, Caroline, Rafael, Justine. Chacun à votre manière avez égayé le voyage à bien des égards.

Ces remerciements seraient bien vides sans mention de mes amis du lycée, Sandrine, Sindbad ; jusqu'au master, Pierre ; en passant par ceux de l'ESPCI, trop nombreux pour être tous cités sans bavures. Mais aussi de ma famille, mes grands-parents Jean, Chantal, Mireille et Francis ; mes parents, Éric et Hélène ; mes frères, Guillaume et Benjamin, toujours présents et d'un indéniable soutien pendant ces années.

Quelques doublons autour de mercis tout particuliers à Antoine, Jérémy, Chipten, Jean, Élodie et Éric pour les relectures attentives du manuscrit. D'autres à Antoine, Jérémy, Chipten, Kevin, Alix, Louise et Nicolas pour leur écoute, les bières de fin de journée, et pour certains qui se reconnaîtront, leur grain de folie au quotidien.

Enfin Thibault, que j'ai rencontré en cours de route, merci d'avoir été d'un soutien sans faille tout au long de ces deux dernières années.

A tous, merci, je me suis sentie particulièrement bien entourée. À bientôt pour de prochaines aventures !

Liste des abréviations

AOM	Academy of Management
APUR	Atelier Parisien d'URbanisme
CESE	Conseil économique social et environnemental
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
COP	Conférence des Parties
CPR	Common Pool Resources
EGOS	European Group for Organization Studies
EURAM	European Academy of Management
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
INSTN	Institut national des sciences et techniques nucléaires
LEZ	Low Emission Zones
LOM	Loi d'Orientation des Mobilités
MGP	Métropole du Grand Paris
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
TGAP	Taxe Générale sur les Activités polluantes
ZAPA	Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air
ZCR	Zone à Circulation Restreinte
ZFE	Zone à Faibles Émissions

Sommaire

REMERCIEMENTS	7
LISTE DES ABREVIATIONS	9
SOMMAIRE.....	10
INTRODUCTION GENERALE : MOTIVATIONS DE LA THESE, CADRE THEORIQUE ET ITINERAIRE DE RECHERCHE.....	14
1 <i>La répartition des efforts : une question critique pour l'action climatique.....</i>	16
1.1 Des actions publiques considérées comme inéquitables.....	17
1.2 Atténuation climatique et répartition équitable des efforts, un point névralgique	22
1.3 Enjeux de la recherche et problématique générale de la thèse.....	22
2 <i>Les dilemmes des instruments publics de l'atténuation du changement climatique comme problème de gestion.....</i>	23
2.1 Les sciences de gestion face au changement climatique	23
2.2 Le changement climatique, un problème complexe.....	24
3 <i>Parcours de recherche, posture épistémologique et méthode de la thèse.....</i>	28
3.1 Parcours de recherche personnel et émergence du sujet de thèse	28
3.2 Une posture épistémologique gestionnaire.....	29
3.3 Une approche par les rationalisations instrumentales de l'atténuation climatique.....	30
3.4 Une démarche cohérente avec le champ de littérature des cadrages du changement climatique	32
3.5 L'exploration d'une autre philosophie gestionnaire : les avaries communes	34
4 <i>Questions de recherche et synopsis</i>	35
4.1 Partie I : L'action climatique et l'articulation entre équité et efficacité dans la littérature	35
4.2 Partie II : Une généalogie des cadres théoriques de l'instrumentation publique l'atténuation du changement climatique.....	36
4.3 Partie III : les avaries communes, une autre voie pour l'atténuation climatique ?.....	37
4.4 Partie IV : Le potentiel d'application de l'avarie commune – le cas des zones à faibles émissions	39
4.5 Conclusion, discussions et perspectives.....	39
PARTIE I : LE PROBLEME DES DILEMMES ENTRE EFFICACITE ET REPARTITION EQUITABLE DES EFFORTS DE L'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	40
CHAPITRE 1 : L'ACTION CLIMATIQUE ET L'ARTICULATION ENTRE EQUITE ET EFFICACITE DANS LA LITTERATURE.....	41
<i>Introduction : les courants de recherche pour l'instrumentation de l'action climatique</i>	43
1 <i>Deux courants distincts pour l'atténuation climatique : conception de politiques efficaces ou préoccupation de politiques justes</i>	43
1.1 L'opposition entre deux courants de recherche	44
1.2 Comprendre l'opposition : la structure du champ de l'atténuation au changement climatique	46
1.3 L'action climatique « efficace » des économistes face aux enjeux d'équité	47
1.4 La recherche de principes de justice universels ?.....	52
1.5 Résoudre les inégalités ou ne pas les aggraver ?	55

2	<i>Troisième courant pour penser l'action climatique : la gouvernance participative ?</i>	56
2.1	Des principes d'équité à l'action volontaire : vers les questions de gouvernance climatique.....	57
2.2	La participation comme gage d'équité.....	57
2.3	Participation et complexité : la réapparition d'un problème de distribution.....	59
	<i>Conclusion : le problème des dilemmes, précision des questions de recherche</i>	61
	<i>RESUME DU CHAPITRE 1</i>	63

PARTIE II : UNE GENEALOGIE DES CADRES THEORIQUES DE L'INSTRUMENTATION PUBLIQUE DE L'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE64

Introduction et objectifs de la partie 65

CHAPITRE 2 : LA CONCEPTUALISATION DE L'ACTION D'ATTENUATION CLIMATIQUE DANS LES RAPPORTS DU GIEC (1990-2022) 66

Introduction : sur la piste des cadres théoriques de l'atténuation 68

1 Une analyse sélective des rapports du groupe III du GIEC..... 69

1.1 Les rapports du GIEC : une expertise scientifique dans un processus politique.....69

1.2 Méthode d'analyse des rapports du groupe III du GIEC 74

2 Les cadres théoriques derrière les grandes étapes de la conceptualisation de l'atténuation..... 78

2.1 D'une liste d'instruments à l'élaboration de scénarios complexes (1990-2022)..... 79

2.2 Les phases de rationalisation de l'atténuation du changement climatique 81

Conclusion : La dynamique des cadres théoriques derrière les instruments 95

RESUME DU CHAPITRE 2..... 98

CHAPITRE 3 : L'ATMOSPHERE, UNE RESSOURCE COMMUNE ? HYPOTHESES IMPLICITES ET COUPLAGE NEGATIF ENTRE REDUCTION DES EMISSIONS ET REPARTITION DES EFFORTS 99

Introduction : un zoom sur les cadres théoriques de l'atténuation 101

1 Olson, Hardin et Ostrom : points communs et variations autour d'une ressource commune..... 102

1.1 Mancur Olson et « the logic of collective action » : une non-rivalité des valeurs.....102

1.2 Garrett Hardin et la tragédie des communs : une rivalité de la ressource.....106

1.3 Elinor Ostrom et la gestion des biens communs : une ressource rivale, mais locale108

1.4 Implication pour les modes d'action : action régaliennne sur la valeur ou la ressource ou gouvernance commune de la ressource113

2 Un lien direct entre partage de la ressource et partage de la valeur : la source d'un dilemme majeur pour l'action climatique..... 116

2.1 Une interdépendance des acteurs autour d'une « ressource commune »116

2.2 Une reformulation des dilemmes de l'action climatique : un couplage négatif émissions/ valeurs120

Conclusion : Peut-on représenter autrement le problème de l'atténuation ?..... 126

RESUME DU CHAPITRE 3..... 127

PARTIE III : L'AVARIE COMMUNE : UNE AUTRE VOIE POUR L'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE..... 128

Introduction et objectifs de la partie : explorer un autre cadrage pour instrumenter l'atténuation ... 129

CHAPITRE 4 : LE SAUVETAGE FACE A UN PERIL COMMUN : UNE PISTE POUR SORTIR DU DILEMME ENTRE EQUITE ET EFFICACITE ? 135

<i>Introduction : l'instrumentation de la règle des avaries communes.....</i>	<i>137</i>
1 Les conditions de l'avarie commune : péril commun et action volontaire	138
1.1 Les conditions du sacrifice : quand le capitaine peut causer un dommage volontaire.....	138
1.2 La règle de solidarité : une égalisation des efforts de tous.....	142
1.3 Les transferts et la répartition finale	146
2 Modélisation de l'avarie commune : un découplage entre efficacité et répartition.....	146
2.1 La situation d'action face au péril commun : l'action de sauvetage	147
2.2 Comparaisons de l'action de sauvetage aux actions de provision/ consommation d'une ressource..	148
2.3 Comparaison des logiques de répartition des valeurs : une logique d'équité.....	150
2.4 L'action de sauvetage et la répartition : un évitement du couplage négatif.....	152
<i>Conclusion : l'avarie commune, une logique au potentiel pour limiter les dilemmes</i>	<i>156</i>
<i>RESUME DU CHAPITRE 4.....</i>	<i>157</i>

CHAPITRE 5 : CADRER L'ATTENUATION COMME UN PERIL COMMUN : COMPARAISON AVEC LE PRINCIPE DU POLLUEUR-PAYEUR ET IMPLICATIONS POUR L'ACTION CLIMATIQUE..... 158

<i>Introduction : une première comparaison entre pollueur-payeur et avaries communes</i>	<i>160</i>
1 Pollueur-payeur et avaries communes : deux philosophies contrastées.....	161
1.1 Analyse des conditions d'effectivité des instruments basés sur le principe du pollueur-payeur.....	162
1.2 Comparaison entre le principe pollueur-payeur et les avaries communes	172
2 Implications de la logique de l'avarie commune pour l'action climatique.....	175
2.1 L'existence d'une communauté et l'adéquation de la règle à une multiplicité de péril.....	176
2.2 Le caractère solidarisant de l'action et l'extension de la communauté	177
2.3 La fabrication d'un intérêt commun	178
2.4 L'efficacité économique de la règle de contribution : une question de représentation de la situation	182
2.5 Extension des solutions envisageables pour l'autorité de gestion.....	185
2.6. Les conditions d'une garantie du sauvetage.....	189
<i>Conclusion : l'avarie commune, des propriétés intéressantes comparées aux difficultés du pollueur-payeur.....</i>	<i>189</i>
<i>RESUME DU CHAPITRE 5.....</i>	<i>190</i>

PARTIE IV : LE POTENTIEL D'APPLICATION DES AVARIES COMMUNES : LE CAS DES ZONES A FAIBLES EMISSIONS..... 191

Introduction et objectifs de la partie : vers une expérimentation..... 192

CHAPITRE 6 : UNE LOGIQUE D'AVARIES COMMUNES POUR GERER LE PERIL DE LA POLLUTION DE L'AIR ? 193

<i>Introduction : comment passer de l'étude théorique à un cas pratique ?</i>	<i>196</i>
1 Justification du cas de la pollution de l'air en ville et de l'étude des ZFE	198
1.1 Le cas de la pollution de l'air en ville	199
1.2 Les zones à faibles émissions (ZFE) : intérêt du cas d'étude	202
2 Méthode du chapitre : analyse et comparaison.....	205
2.1 Méthode d'analyse du dispositif des ZFE	205
2.2 Application de l'avarie commune à la pollution de l'air : simulations	210
2.3 Mode de présentation des résultats	210

3	<i>Les conditions d'efficacité du dispositif de ZFE</i>	210
3.1	La conception des vignettes crit'air : un problème de gestion des valeurs individuelles et des incertitudes sur les comportements.....	211
3.2	Les exonérations locales : le manque d'alternatives comme limite à l'efficacité.....	213
3.3	Une logique d'individualisation qui limite les alternatives – les contraintes de la répartition des efforts 214	
3.4	Un couplage qui limite l'exploration d'alternatives	216
4	<i>Comparaison entre les effets de la ZFE et de l'avarie commune</i>	217
4.1	Démarche de simulation et hypothèses.....	217
4.2	Résultats des simulations : évaluation des coûts et de leur répartition	226
4.3	Expansion de l'espace d'action et logique de coopération	232
4.4	Synthèse de la comparaison des deux voies.....	236
5	<i>Expérimentation : les éléments à réunir</i>	238
5.1	Le diagnostic du péril.....	238
5.2	Le problème des zonages et le choix pour l'expérimentation	239
5.3	Les richesses sauvées : les détails de la règle de contribution.....	240
5.4	Les sources et l'identification des « sacrifices » ou dépenses nécessaires au sauvetage	241
5.5	Gouvernance des groupes de travail et organisation de concertations.....	243
5.6	Résumé d'un potentiel plan d'expérimentation	244
	<i>Conclusion : un plan d'expérimentation à déployer</i>	245
	<i>RESUME DU CHAPITRE 6</i>	246
	CHAPITRE 7 : DISCUSSION, CONTRIBUTIONS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE.....	247
	<i>Introduction : une exploration théorique sur l'origine des dilemmes équité/ efficacité de l'atténuation climatique</i>	249
1	<i>Discussion générale sur les résultats de la thèse</i>	250
1.1	Dépasser l'effet de fixation autour du « problème d'action collective »	250
1.2	Une dépendance de sentier théorique ?.....	255
1.3	Le sauvetage commun, un cadre pour une « préoccupation commune de l'humanité »	256
1.4	Le cadrage initial d'un problème comme potentiel d'efficacité : contribution à la littérature sur les <i>grand challenges</i>	257
1.5	Discussion des « transitions justes », une alternative théorique pour l'atténuation ?	259
2	<i>Perspectives de recherche</i>	262
2.1	Un changement de regard sur l'action climatique	262
2.2	Limites de la recherche et points d'approfondissement.....	266
	BIBLIOGRAPHIE	269
	LISTES DES FIGURES, TABLEAUX ET ENCADRES	295
	ANNEXES	298

Introduction générale

Motivations de la thèse, cadre théorique et itinéraire de
recherche

1	LA REPARTITION DES EFFORTS : UNE QUESTION CRITIQUE POUR L'ACTION CLIMATIQUE	16
1.1	DES ACTIONS PUBLIQUES CONSIDEREES COMME INEQUITABLES	17
1.1.1	<i>Les problèmes de répartition à l'international : l'échec des négociations globales.....</i>	17
1.1.2	<i>La condamnation de l'État révèle un problème d'équité entre génération.....</i>	18
1.1.3	<i>En France : de la taxe carbone à la convention citoyenne, la justice sociale comme limite à l'action de l'État.....</i>	19
1.1.3.1	La taxe carbone entre objectif de réduction et répartition des efforts : un dilemme de longue date.....	19
1.1.3.2	La concertation citoyenne, une nouvelle voie ?.....	20
1.2	ATTENUATION CLIMATIQUE ET REPARTITION EQUITABLE DES EFFORTS, UN POINT NEVRALGIQUE.....	22
1.3	ENJEUX DE LA RECHERCHE ET PROBLEMATIQUE GENERALE DE LA THESE.....	22
2	LES DILEMMES DES INSTRUMENTS PUBLICS DE L'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE COMME PROBLEME DE GESTION.....	23
2.1	LES SCIENCES DE GESTION FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	23
2.2	LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN PROBLEME COMPLEXE.....	24
2.2.1	<i>Une classe de problèmes de gestion aux propriétés inédites.....</i>	24
2.2.2	<i>Les modes de gestion robustes des grand challenges</i>	27
3	PARCOURS DE RECHERCHE, POSTURE EPISTEMOLOGIQUE ET METHODE DE LA THESE.....	28
3.1	PARCOURS DE RECHERCHE PERSONNEL ET EMERGENCE DU SUJET DE THESE	28
3.2	UNE POSTURE EPISTEMOLOGIQUE GESTIONNAIRE	29
3.2.1	<i>La filiation intellectuelle des travaux</i>	29
3.2.2	<i>La posture adoptée dans la thèse.....</i>	29
3.3	UNE APPROCHE PAR LES RATIONALISATIONS INSTRUMENTALES DE L'ATTENUATION CLIMATIQUE	30
3.3.1	<i>À la recherche des cadres théoriques derrière les instruments.....</i>	30
3.3.2	<i>Derrière les instruments : une philosophie gestionnaire</i>	31
3.3.3	<i>La philosophie gestionnaire : résultat d'un processus de rationalisation et de cadres théoriques.....</i>	31
3.4	UNE DEMARCHE COHERENTE AVEC LE CHAMP DE LITTERATURE DES CADRAGES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	32
3.5	L'EXPLORATION D'UNE AUTRE PHILOSOPHIE GESTIONNAIRE : LES AVARIES COMMUNES.....	34
4	QUESTIONS DE RECHERCHE ET SYNOPSIS	35
4.1	PARTIE I : L'ACTION CLIMATIQUE ET L'ARTICULATION ENTRE EQUITE ET EFFICACITE DANS LA LITTERATURE..	35
4.2	PARTIE II : UNE GENEALOGIE DES CADRES THEORIQUES DE L'INSTRUMENTATION PUBLIQUE L'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	36
4.3	PARTIE III : LES AVARIES COMMUNES, UNE AUTRE VOIE POUR L'ATTENUATION CLIMATIQUE ?.....	37
4.4	PARTIE IV : LE POTENTIEL D'APPLICATION DE L'AVARIE COMMUNE – LE CAS DES ZONES A FAIBLES EMISSIONS	39
4.5	CONCLUSION, DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES	39

L'atténuation du changement climatique est un sujet d'actualité. Les impacts du changement climatique commencent à être ressentis partout dans le monde et les multiples effets d'emballage qui l'accompagnent sont progressivement mis au jour : effondrement de la biodiversité, fonte des glaces, montée des eaux, sécheresses, événements climatiques extrêmes accrus... Les rapports du GIEC sont de plus en plus alarmants et il est aujourd'hui certain que les activités humaines en sont une cause importante (IPCC, 2021).

Pourtant, les perspectives pour l'action collective nécessaire à son atténuation semblent aujourd'hui limitées, et les instruments de gestion pour l'organiser semblent être dans une impasse. Taxe carbone, marché carbone, concertations, modes de gouvernance climatique, ces instruments semblent tous conduire à des difficultés face aux enjeux d'équité. Ces enjeux se manifestent de différentes manières : incompatibilité de principes de justice qui empêchent le consensus (Bosello et al., 2004; Mattoo & Subramanian, 2012), interactions destructrices entre performance de l'atténuation et répartition des efforts (Boyce, 2018), inhibition de l'action collective par les intérêts conflictuels des différentes parties prenantes (Ferraro et al., 2015a; Ostrom, 2000a). Ils sont parfois identifiés dès le cadrage théorique du problème et la conception des instruments (Stavins, 2019) ou révélés lors de l'action en train de se faire (Dalmedico & Aykut, 2015; Ostrom, 2015). Parmi leurs points communs, tous ces constats renvoient à des problèmes de répartition des efforts, d'équité dans l'action climatique.

Cette thèse en science de gestion prend pour point de départ ce blocage apparent de l'action climatique autour des enjeux d'équité et choisit de l'aborder par l'émergence récurrente de dilemmes dans l'organisation collective. Elle se propose non pas d'étudier la diversité des formes des instruments de l'action climatique et leurs manières de gérer l'équité, mais davantage leur logique et les cadres sur lesquels ils reposent. Ainsi, nous serons guidés par la question suivante : pourquoi les instruments publics pour l'atténuation climatique sont-ils confrontés à des difficultés à penser une action climatique équitable ?

Nous commencerons par montrer qu'une variété de dilemmes se manifeste dans le cadre de l'action publique pour gérer l'atténuation du changement climatique. Une deuxième section présentera la posture épistémologique et le cadre théorique de la thèse et une troisième section détaillera le cheminement de la recherche.

1 La répartition des efforts : une question critique pour l'action climatique

Le dernier rapport du GIEC l'affirme : l'équité est une condition de l'action climatique (GIEC, 2023). Pourtant, de multiples signaux empiriques témoignent d'une difficulté actuelle à intégrer ces enjeux pour une atténuation climatique à la hauteur du défi. Dans cette section, nous

montrons l'émergence de dilemmes de l'atténuation du changement climatique et situerons les questionnements de cette thèse en science de gestion.

1.1 Des actions publiques considérées comme inévitables

Nous commencerons ici par développer trois exemples de manifestation de dilemmes révélés par l'action (ou l'inaction) de l'acteur public. Nous présenterons ainsi l'échec du consensus international à formuler des objectifs climatiques contraignants à cause des intérêts divergents entre pays. Puis, nous montrerons que les impacts potentiels du changement climatique font émerger des dilemmes entre inaction et répartition des impacts et de la charge de l'action par le biais des procès climatiques. Ceux-ci positionnant l'acteur public comme le garant d'une responsabilité collective à agir, nous présenterons ensuite les dilemmes auxquels il est confronté entre efficacité de l'instrumentation publique et justice sociale.

1.1.1 Les problèmes de répartition à l'international : l'échec des négociations globales¹

Depuis la première conférence sur l'environnement et le développement en 1972, l'équité apparaît comme un enjeu de taille pour l'action environnementale globale. Le constat de cette conférence internationale fut en effet celui d'un monde « coupé en deux », entre des pays développés et d'autres moins. Elle met alors en lumière que les restrictions, que devait amener la prise de conscience de problèmes environnementaux, ne pouvaient être considérées en dehors de leurs contextes socio-économiques. En 1992, le changement climatique est reconnu comme une « préoccupation commune de l'humanité » et le principe de responsabilité commune, mais différenciée, est consacré².

Le protocole de Kyoto discuté depuis 1995 et adopté en 1997 confirme cette approche en séparant en deux groupes les obligations de réductions de chaque pays. D'un côté, les pays développés (dits de l'annexe I) auxquels sont assignés des objectifs juridiquement contraignants, et de l'autre les pays en développement qui n'ont pas d'obligations autres que de se développer sans trop émettre. Ce protocole est ratifié par 182 pays en 2005 pourtant, les objectifs ne sont pas tenus (Kutney, 2014; Rosen, 2015).

En 2009, la COP 15 (conférence des parties) organisée à Copenhague devant déboucher sur un traité pour lui succéder aboutit à un échec : **faute d'un accord sur la manière de répartir les efforts**, ce sont des objectifs non contraignants qui sont proposés par chaque État. Ces objectifs ne couvrent que la moitié des réductions nécessaires pour limiter le réchauffement à 2°C par

¹ Pour un ouvrage de référence sur l'évolution des négociations internationales, voir *Gouverner le climat ? 20 ans de négociations internationales* de Stefan C. Aykut et Amy Dahan publié aux Presses de SciencesPo en 2014.

² Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, 1995

rapport à l'ère préindustrielle, et l'accord de Copenhague n'est pas adopté universellement (Falkner, 2016). C'est en 2012, lors de la conférence de Rio qu'est actée une paralysie de la gouvernance internationale (Aykut, 2014, p324) entre deux postures qui s'opposent. D'un côté, les pays en développement adoptent le discours de la justice environnementale, de l'équité et des responsabilités historiques. Ils exigent des réparations et des compensations pour les dommages occasionnés par les pays du Nord. De l'autre, l'Europe veut des réglementations des réductions portées par une idée d'intégrité environnementale (Aykut, 2014, p326).

La dernière COP 26 de Glasgow en 2021 montre la difficulté des accords internationaux à gérer l'atténuation du changement climatique : l'attention est décalée vers la création un fond pour aider les pays les plus impactés par les effets du changement climatique (Harris, 2022). Les compétitions entre États et les divergences d'intérêt l'emporteraient sur l'urgence d'une coordination nécessaire (Sheather, 2021).

1.1.2 La condamnation de l'État révèle un problème d'équité entre génération

Les déclarations d'objectifs par les États ont été le support de la reconnaissance de leur responsabilité à agir. Les citoyens se saisissent de l'outil juridique et plus de 900 procès ont été comptabilisés dans le monde (Torre-Schaub, 2020). La principale motivation de ces procès, fondés sur des mouvements de justice climatique, est que l'inaction des États pour limiter le réchauffement climatique sera responsable d'une aggravation dramatique des inégalités envers les générations futures et les populations les plus vulnérables.

En France, deux procès ont été lancés : « l'Affaire du Siècle » initiée en 2019, par suite d'une pétition ayant recueilli plus de 2 000 000 signatures et l'affaire Grande-Synthe qui a résulté en une saisie du Conseil d'État par la commune de ce nom. L'État a été, dans les deux cas, reconnu coupable d'inaction climatique.

Ces procès revendiquent une efficacité des politiques publiques climatiques ; la France a, par exemple, été condamnée pour non-conformité avec la trajectoire de réduction des émissions dont elle s'était dotée (Rochfeld, 2023). Ils se fondent notamment sur les objectifs chiffrés des accords de Paris de 2015 (dernière déclaration d'objectifs en date), ces déclarations ne sont donc pas sans conséquences. Deux autres arguments coexistent pour faire condamner les États. D'un côté, l'inaction climatique reviendrait à priver les futures générations de citoyens de leurs libertés. Quelles libertés dans un monde à +4°C ? D'un autre, l'inaction d'aujourd'hui reviendrait à faire porter l'intégralité de la charge de l'action (d'adaptation ou d'atténuation) par les générations futures, ce qui serait injuste (Rochfeld, 2023).

Les argumentaires déployés se diffusent entre les pays (Torre-Schaub, 2020) et innovent pour dépasser les cadres classiques de la responsabilité pour faute ou de la compensation des dommages (Rochfeld, 2019).

La variété des argumentaires pour ces condamnations révèle plusieurs points d'intérêt. D'un côté l'État est identifié comme un acteur porteur d'une responsabilité collective à agir qui implique une question d'efficacité de son action vis-à-vis des objectifs qu'il s'est fixé. De l'autre, ce sont des enjeux de préservation des droits humains (Cournil, 2018) ou de répartition des impacts ou des efforts qui motivent ces condamnations (Rochfeld, 2019). Les condamnations de l'État révèlent que son inaction climatique pose des problèmes d'équité entre les générations, soit en imposant les charges aux générations futures, soit en les condamnant à une perte de leurs libertés. Qu'en est-il alors des instruments à disposition de l'État pour mettre en œuvre ces obligations à agir ?

1.1.3 En France : de la taxe carbone à la convention citoyenne, la justice sociale comme limite à l'action de l'État

L'État français a été mis en faute pour inaction climatique³, malgré plusieurs tentatives de déployer un instrument phare de la gestion de l'atténuation au changement climatique : la taxe carbone. Nous proposons de rendre ici compte des tumultes qui ont conduit à son report récurrent.

1.1.3.1 La taxe carbone entre objectif de réduction et répartition des efforts : un dilemme de longue date

La première tentative de mise en place d'une taxe carbone date de la Loi finance 2000⁴, mais l'article concernant l'augmentation de la taxe sur les activités polluantes (TGAP) fut annulé par le Conseil d'État pour donner suite à deux recours provenant du Sénat et de l'Assemblée nationale. À l'époque, cette taxe vise à lutter contre « l'effet de serre » et visait exclusivement les entreprises. La décision du Conseil d'empêcher l'augmentation de cette taxe repose sur l'inadéquation de son assiette avec ses objectifs. Le Conseil d'État avançait que les modalités de calcul présentées pouvaient conduire « à ce qu'une entreprise soit taxée plus fortement qu'une entreprise analogue, alors même qu'elle aurait contribué de façon moindre au rejet de gaz carbonique dans l'atmosphère »⁵. Ainsi, la variété des exonérations proposées allait **à l'encontre du principe constitutionnel d'égalité devant l'impôt**⁶ en différenciant l'imposition pour inciter à des comportements conformes à l'intérêt général (i.e. la lutte contre l'effet de serre)⁷.

³ Décision du tribunal administratif de Paris, n°1904967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1

⁴ Article 37 de la loi 2000-656 du 13 juillet 2000

⁵ Décision n°2000-441 du 28 décembre 2000

⁶ Le principe d'égalité devant l'impôt comprend deux dimensions : l'égalité devant la loi fiscale et l'égalité devant les charges publiques. Le premier permet une dérogation à l'égalité pour des raisons d'intérêt général tant que la différence de traitement est en rapport direct avec l'objet de la loi. Le deuxième vise à empêcher que l'impôt soit confiscatoire, c'est-à-dire qu'il fait peser une charge trop importante au contribuable vis-à-vis de ses capacités contributives.

⁷ Article 34 de la constitution

En 2009, pour mettre en œuvre le Grenelle de l'environnement⁸, la loi finance de 2010⁹ propose une autre taxe carbone. Le Conseil constitutionnel, encore une fois saisi, réitère son opposition. D'une part son inefficacité vis-à-vis des objectifs du Grenelle (notamment d'une exonération de 93% des émissions industrielles polluantes) et d'autre part la « rupture d'égalité devant les charges publiques » qui impliquait de faire porter un effort trop important à certains acteurs¹⁰ sont les principaux arguments.

C'est en 2014 qu'une taxe est finalement discrètement adoptée (Lascoumes, 2022). Le projet ne s'est cependant pas fait sans opposition, notamment de la part de certaines entreprises et des agriculteurs. Ceux-ci se retrouvent alors partiellement exonérés par le projet de loi. La taxe carbone change de nom, elle sera à présent la « contribution climat énergie ». Elle est présentée comme une « composante carbone » et s'ajoute à la fiscalité déjà existante sur la consommation de carburants et combustibles. La loi prévoit une augmentation rapide de celle-ci, avec un démarrage à 7€/ tonne, elle est prévue à 30€ la tonne en 2017 puis 44.60€ en 2018¹¹.

Fin 2018, l'annonce de son augmentation dans le projet de loi Finance 2019¹² déclenche une crise sociale sans précédent. Le mouvement des gilets jaunes proteste contre cette augmentation. Il est caractérisé de révolte fiscale (Degron, 2021; Fouquet & Noé, 2019). L'augmentation de la taxe est alors gelée en 2019. Plusieurs argumentaires se développent pour expliquer cet échec historique. Certains économistes ont dénoncé la méconnaissance de cet instrument pour lequel il faudrait alors expliquer à la population pourquoi son efficacité à long terme doit prévaloir sur des questions d'équité court-terme (Ragot & Schubert, 2010). D'autres ont proposé des logiques de compensation pour en atténuer l'effet fiscal, mais au risque d'en affecter par la même occasion son efficacité environnementale (Bureau et al., 2019; Combet & Méjean, 2021a). L'évolution historique de la taxe carbone témoigne d'une paralysie de l'action climatique, rendant compte que l'instrumentation de l'atténuation des émissions est confrontée à un dilemme entre objectifs de réduction et répartition des efforts fiscaux.

1.1.3.2 La concertation citoyenne, une nouvelle voie ?

À la suite de la crise des Gilets jaunes, le président Emmanuel Macron annonce le lancement d'une convention citoyenne pour le climat. Cette initiative est constituée en octobre 2019 par le CESE (Conseil Économique, Social et Environnemental) et regroupe 150 citoyens volontaires tirés au sort. « Elle a pour mandat de définir une série de mesures permettant d'atteindre une baisse

⁸ Projet n°1946

⁹ Loi n°2009-967 du 3 août 2009

¹⁰ Décision n°009-599 du 29 décembre 2009

¹¹ Loi n°2013-1278 du 29 décembre 2013

¹² Projet de loi de finances n°1255 pour 2019

d'au moins 40% des émissions de GES d'ici 2030 (par rapport à 1990) dans un esprit de justice sociale »¹³.

Sur les débouchés de cette concertation, le président de la République s'est engagé à ce que les propositions soient soumises sans filtre à référendum ou vote du parlement ou application réglementaire directe. Cette concertation a abouti à 149 propositions d'une grande variété et réparties selon six catégories : se déplacer, consommer, se loger, travailler, se nourrir et la constitution¹⁴.

Parmi les propositions ainsi émises, seules 15 propositions ont été reprises intégralement¹⁵. Par exemple, dans la catégorie se déplacer, la création de parkings relais a été reprise (article 26), la réduction de la vitesse sur les autoroutes a été écartée et l'interdiction dans les centres-villes des véhicules les plus émetteurs a été diminuée sous la forme d'un dispositif de Zones à Faibles Émissions (ZFE). Ce dispositif qui interdit la circulation de véhicules dans une zone en fonction de leur pollution inscrit dans la loi un calendrier moins contraignant que celui proposé par la convention ainsi que l'exonération de certains véhicules.

Largement reconnues comme une innovation démocratique (Pech, 2021) dont il faut encore étudier les fondements et les effets (Fourniau, 2022; Smith et al., 2022), les propositions qui résultent de la convention citoyenne semblent pourtant confrontées à des difficultés de mise en œuvre pouvant amenuiser leur efficacité. Les ZFE représentent une mesure déjà restreinte par rapport à la proposition de la convention, mais font actuellement l'objet de vifs débats. Un membre du Sénat demandait par exemple leur abrogation en novembre 2022 : *« Il y a urgence à supprimer les zones à faibles émissions qui sont socialement injustes, qui viennent cibler les ménages de la classe moyenne et qui pointent du doigt les automobilistes, lesquels ne sont pas les seuls responsables de la pollution. »*¹⁶. J'ai eu l'occasion au cours de la thèse de rencontrer une participante à la convention qui a témoigné du fait que « l'esprit de justice sociale » de la convention reposait davantage sur le processus en lui-même que sur l'intégration de cet enjeu à la réflexion sur les instruments de politique publique. Les questions de répartition des efforts resurgissent lors du déploiement des mesures, comme en témoigne l'exemple des ZFE. Le processus délibératif mis en œuvre ne semble pas résoudre le problème de fond des inégalités générées par l'action climatique.

¹³ https://www.participation-citoyenne.gouv.fr/trouver-une-concertation/83_convention-citoyenne-pour-le-climat

¹⁴ Rapport : les propositions de la convention citoyenne pour le climat du 29 janvier 2021

¹⁵ <https://reporterre.net/Convention-pour-le-climat-seules-10-des-propositions-ont-ete-reprises-par-le-gouvernement>

¹⁶ Texte n°141 (2022-2023) de M. Jean Louis MASSON, déposé au Sénat le 23 novembre 2022.

1.2 Atténuation climatique et répartition équitable des efforts, un point névralgique

Pour résumer, les procès témoignent d'une responsabilité collective envers les générations futures. Il serait injuste de leur laisser faire porter la charge des conséquences et des privations qu'occasionnerait un manque d'action aujourd'hui. Il y a donc une responsabilité de l'acteur public à agir. Pourtant, les instruments proposés à l'échelle internationale et nationale semblent buter sur des dilemmes paralysants. Il y a, à l'international, la recherche d'un consensus pour assigner des objectifs contraignants. Mais les négociations restent bloquées par les enjeux d'équité, reflets de la confrontation des intérêts de chaque pays. À l'échelle nationale, les instruments de politiques publiques, comme la taxe carbone, sont confrontés aux inégalités entre leurs citoyens et entreprises qui ne peuvent supporter l'effort demandé. Mais, lorsque pour pallier cela, un débat démocratique est organisé, les solutions qui en émergent ne parviennent pas à s'extraire d'un dilemme entre enjeux d'efficacité de l'action et répartition des efforts.

Il semblerait que les instruments de gestion et les formes de gouvernance pour organiser l'atténuation climatique butent sur cette difficulté à simultanément organiser une action à la hauteur de l'enjeu, et à gérer la répartition des efforts qu'une telle action demande¹⁷. Ce sont manifestement des enjeux d'équité qui entourent la question de l'atténuation du changement climatique.

1.3 Enjeux de la recherche et problématique générale de la thèse

Nous pouvons interpréter les problèmes présentés ici comme la manifestation de dilemmes problématiques entre l'action climatique et des enjeux de répartition. Ceux-ci peuvent prendre des formes variées. Nous avons notamment mis en évidence un dilemme entre efficacité et justice sociale pour l'instrument de taxe carbone et l'implémentation des propositions émises par la convention citoyenne, un dilemme entre répartition des objectifs et intérêts individuels pour les négociations internationales et dilemme entre l'inefficacité de l'atténuation et la répartition des charges et des impacts entre générations. Nous les appellerons dilemmes de l'action climatique.

Dans ce travail de thèse, nous adoptons une perspective gestionnaire sur les dilemmes entre performance de l'action climatique et répartition acceptable des efforts. Que ces dilemmes soient perçus au moment de la conception de l'instrument, ou lors de la mise en œuvre des propositions émises à la suite d'un processus de concertation, ils sont récurrents, à toute échelle de l'action et dans une grande variété de formes de l'instrumentation publique.

¹⁷ L'inaction – ou non-action climatique efficace – est elle-même confrontée à des enjeux de répartition

Nous cherchons à comprendre pourquoi, dès lors qu'une forme d'instrumentation est déployée, elle est inévitablement confrontée à des dilemmes entre recherche d'une performance de l'action (environnementale, économique) et la distribution des efforts acceptable. Mais aussi quelles pourraient être les pistes pour les éviter.

Problématique générale de la thèse

D'où proviennent les dilemmes récurrents entre efficacité et répartition équitable des efforts dans les instruments publics pour l'action d'atténuation du changement climatique et comment peut-on y échapper ?

2 Les dilemmes des instruments publics de l'atténuation du changement climatique comme problème de gestion

2.1 Les sciences de gestion face au changement climatique

Cela fait longtemps que le changement climatique est un problème connu, les premières conférences internationales sur le sujet datent des années 1970, les premiers groupes internationaux d'étude du phénomène et de ses potentielles solutions de 1988. Pourtant, ce n'est que récemment que les sciences de gestion se saisissent de cet enjeu.

En 2008, Amanda Goodall montrait que sur plus de 31000 articles publiés dans les 30 meilleures revues en gestion, seuls 9 d'entre eux comprenaient le terme de changement climatique dans leur titre, abstract ou mots clés (Goodall, 2008). En 2022, Daniel Nyberg et Christopher Wright réitéraient ce constat. Une recherche sur les quatre meilleures revues de gestion montrait que seulement 7¹⁸ articles sur la période 2007-2018 abordaient le sujet du changement climatique. En étendant aux 20 meilleures revues, le nombre était de 24 articles. Les auteurs dénotaient une forme de déni des sciences de gestion vis-à-vis de l'enjeu climatique. Ils pointaient que les gestionnaires, bien qu'admettant l'existence du problème (Howard-Grenville et al., 2014) tendent à le traiter comme un problème marginal et à l'incorporer dans les paradigmes dominants existants. Nyberg et Wright vont plus loin en affirmant que la négligence de l'enjeu climatique et de ses impacts tend à favoriser le « *business as usual* » et à légitimer des stratégies néfastes pour l'atténuation du changement climatique (Nyberg & Wright, 2020).

Du côté des conférences, de ponctuelles sessions sur le changement climatique ont été organisées à l'AOM (Academy of Management) ou à EURAM (European Academy of Management) (Gossart, 2023). En 2020, un premier track (parmi les 64 proposés) de la

¹⁸ Dont deux éditoriaux et un commentaire de livre

conférence l'European group for organizational studies (EGOS) spécifiquement dédié au changement climatique apparaît¹⁹.

Un courant récent en sciences de gestion (Heikkurinen et al., 2021) articulé autour du concept d'Anthropocène, proposé par le prix Nobel de chimie Paul Crutzen (Crutzen & Stoermer, 2000) se construit depuis quelques années. Il vise à replacer le changement climatique dans une perspective plus large qui invite à repenser les relations de l'homme avec le monde qui l'entoure. Cette approche rompt avec l'image de l'homme séparé de son environnement naturel et révèle le caractère transformatif des sociétés humaines sur « la nature » (Bonneuil & Fressoz, 2013).

En sciences de gestion, ce changement de paradigme force à repenser le rôle des organisations (Aggeri & Cartel, 2017; Wright et al., 2018), à questionner le capitalisme (Banerjee & Arjaliès, 2021), mais aussi les cadres théoriques et l'outillage gestionnaire (Acquier et al., 2021). Les réflexions sur l'Anthropocène mettent en évidence qu'en sciences de gestion, l'incorporation d'implicites théoriques peut générer des tensions paradoxales et difficilement solubles lorsqu'il s'agit de penser la gestion à l'heure de l'Anthropocène (Acquier et al., 2021; Banerjee, 2003; Nyberg & Wright, 2020).

L'attention au problème du changement climatique est donc relativement récente en sciences de gestion et, les approches qui esquissent aujourd'hui des manières de se saisir de l'enjeu témoignent que celui-ci peut considérablement rebattre les cartes théoriques à disposition de la discipline.

2.2 Le changement climatique, un problème complexe

En sciences de gestion et en sciences politiques, la littérature note que le changement climatique fait partie d'une certaine classe de problèmes qui peuvent être qualifiés de « *wicked problems* » ou de « *grand challenges* » et qui présentent des difficultés de gestion particulièrement exacerbées.

2.2.1 Une classe de problèmes de gestion aux propriétés inédites

L'appellation de « *wicked problem* » vient d'un article de Rittel et Webber intitulé « dilemmas in a general theory of planning » en 1973²⁰, qui postule qu'une certaine classe de problèmes est impossible à résoudre. Cet article s'inscrit dans une critique d'une approche des politiques publiques plus classique et inspirée de la recherche opérationnelle. C'est-à-dire qui cherche des

¹⁹ EGOS, 2020 à Hambourg, Sub-theme 36: Organizing for Climate Change: The Politics of Mitigation, Adaptation, and Suffering propose par Daniel Nyberg, Christopher Wright et Norah Campbell.

²⁰ L'émergence du concept peut être retracée dans les années 60s lors d'une conférence à laquelle Webber participait (J. M. Buchanan, 2008)

solutions, des plans « parfaits » à exécuter (Rittel & Webber, 1973). Ce terme reste majoritairement utilisé dans le champ des sciences politiques (Ruhl & Salzman, 2020).

Les « *grand challenges* » prennent leur origine en 1900 dans la formulation de problèmes mathématiques non résolus par Hilbert. Ce terme sera ensuite repris dans le champ de la simulation numérique avant d'être mobilisé en science des organisations (Brammer et al., 2019) pour la gestion de problèmes complexes, incertains, et évaluatifs (Ferraro et al., 2015b), dont le changement climatique fait partie²¹. L'intégration de ce terme en sciences de gestion marque le début de la recherche de stratégies d'action alternatives dans le champ disciplinaire (Battistelli et al., 2020). Le problème du changement climatique a été mobilisé de manière importante tant dans le champ des *wicked problems* que des *grand challenges* (voir par exemple, Brammer et al., 2019; Gehman et al., 2022 pour les *grand challenges*, et Head, 2022, p97-102; Levin et al., 2012 pour les *wicked problems*).

Globalement les *grand challenges* et les *wicked problems* se rejoignent dans leur fonction mobilisatrice et critique et s'attardent sur les mêmes types d'enjeux (Reinecke & Ansari, 2016). Et, dans les deux approches, trois caractéristiques principales se dessinent quant aux propriétés des problèmes à gérer : leur complexité, leurs incertitudes et une notion de divergence d'intérêts ou d'évaluations individuelles (Ferraro et al., 2015b; Gehman et al., 2022; Head, 2022).

En premier lieu, ils sont complexes, c'est-à-dire qu'ils sont caractérisés par de nombreuses interactions et interdépendances entre différents acteurs, modèles d'organisation, objets sociotechniques et ses interactions sont régies par des dynamiques non linéaires. Ensuite, ils sont incertains. Par exemple, le changement climatique et son évolution sont difficiles à appréhender par les acteurs qui ne peuvent accéder à une représentation des états futurs du monde dans lequel ils évoluent. Quelle est la validité d'un scénario prédictif considérant les inconnues générées par un tel phénomène ? Enfin, ces problèmes sont évaluatifs ou divergents et soulèvent des enjeux d'équité. Le changement climatique va au-delà des frontières classiques qu'elles soient géographiques, physiques ou juridictionnelles et impliquent des critères de valeurs multiples à la fois dans sa caractérisation et de celle de ses effets (Ferraro et al., 2015b).

Ces propriétés impliquent plusieurs difficultés quant à leur gestion. Leur non-linéarité et la variété des interdépendances qui les constituent, rendent impossible une représentation du problème comme un système dans lequel les temporalités et les relations seraient données. Ces dimensions sont au contraire partie intégrante du problème en question, c'est-à-dire que la manière de gérer le problème, de lui trouver des solutions et de les mettre en œuvre va modifier

²¹ Son origine dans le champ des mathématiques et de la simulation implique l'idée, contrairement aux *wicked problems*, que les *grand challenges* sont possiblement solubles, ils sont seulement très complexes.

leurs propriétés²². Il y a une influence réciproque entre la caractérisation du problème et sa gestion (Crowley & Head, 2017). Ce point soulève des enjeux majeurs du point de vue de la génération de connaissances, et plus particulièrement du principe de réfutabilité des connaissances (Gehman et al., 2022; Rittel & Webber, 1973)²³.

La caractéristique évaluative des grand challenges implique des hypothèses sur ce qui est « bien », ce qui doit être inclus ou exclus dans le processus, ou sur les valeurs des objectifs ou des moyens pour aider à la résolution du *grand challenge* (Gehman, 2021). Dans le champ des *wicked problems*, cela est formulé comme le fait qu'une solution à un tel enjeu n'est pas vraie ou fausse, mais bonne ou mauvaise (Rittel & Webber, 1973; Ruhl & Salzman, 2020). Le Tableau 1 résume les principales caractéristiques identifiées pour ces deux caractérisations.

Tableau 1 : récapitulatif des propriétés des grand challenges et des wicked problems

	<i>Grand challenges</i>	<i>Wicked problem</i> (reformulation actuelle)
Complexité	Caractérisé par de nombreuses interactions et associations avec des objets (techniques, vivant) et une dynamique non linéaire	Irréductibilité inhérente des aspects techniques du problème
Incertain	Les problèmes et leurs évolutions sont difficiles à envisager pour les acteurs qui ne peuvent pas identifier les états futurs du monde	Il y a peu de connaissances sur le problème et ses solutions qui sont inconnues Les informations pertinentes peuvent être cachées, déguisées, intangibles. Elles contiennent une multitude de variables complexes ou il faut agir pour les découvrir.
Évaluatif/ divergent	Les problèmes vont au-delà des frontières (géographiques, juridictionnelles), impliquent de nombreux critères de valeurs et peuvent révéler de nouvelles problématiques pendant leur gestion	Les connaissances disponibles sont découpées entre différentes parties prenantes, toutes sont nécessaires pour gérer le problème Chaque partie prenante a des intérêts (ou valeurs) en conflit avec les autres Il y a une distribution dysfonctionnelle du pouvoir entre les acteurs Lors de la mise en action des solutions, des problèmes d'équité émergents

Traduit et reconstitué par l'auteur à partir de (Ferraro et al., 2015a; Gehman et al., 2022) pour les grand challenges et (Head, 2019, 2022, p119) pour les wicked problems .

²² Il s'agit d'une vision de la complexité courante en organisation, plus particulièrement dans l'étude des processus d'innovation. La logique qui sous-tend cette approche tient du caractère performatif des modèles explicatifs établis en situation d'inconnu (Garud et al., 2016)

²³ Les incertitudes futures sur les effets du changement climatique, mais aussi les modèles prédictifs de sa gestion mettent en difficulté les modèles d'indépendance entre modèles scientifiques et action (Aykut et al., 2019). En particulier face aux vagues de controverses quant à la validité des résultats concernant le changement climatique et les institutions de production de connaissances comme le GIEC, voir par exemple (Hulme & Mahony, 2010; Whatmore, 2009)

2.2.2 Les modes de gestion robustes des *grand challenges*

Chacune de ces trois caractéristiques (complexité, incertitudes, caractère évaluatif) représente donc des difficultés de gestion. En particulier, les incertitudes et l'impossibilité d'une connaissance « parfaite » de l'objet de gestion impliquent une exploration permanente dans laquelle connaissances sur le problème et solutions de gestion évoluent conjointement (Rittel & Webber, 1973). En effet, la gestion d'un problème complexe révèle de nouvelles connaissances sur le problème, les solutions de gestion déployées peuvent alors devenir elles-mêmes des problèmes complexes (Crowley & Head, 2017; Rittel & Webber, 1973).

Cette dimension transparait dans l'approche gestionnaire des *grand challenges*. Une partie des chercheurs s'intéressent aux modes d'action robustes²⁴ (Ferraro et al., 2015b) qui permettent de maintenir une capacité d'exploration des connaissances et un engagement collectif dans le temps (Gehman et al., 2022; Howard-Grenville, 2021; Mair et al., 2016). D'autres s'intéressent aux éléments qui permettent de structurer collectivement la connaissance pour étudier la manière dont ils peuvent influencer l'action (Schoeneborn et al., 2022; Toussaint, 2021; van der Giessen et al., 2022).

L'action collective face aux *grand challenges* doit permettre *a minima* 1) de faire émerger de nouvelles connaissances pour gérer un problème dont les solutions sont partiellement inconnues (Ansell & Torfing, 2014; Colquitt & George, 2011); 2) de proposer des modèles d'organisation qui permettent l'identification de connaissances acceptables qui conviennent aux acteurs concernés (Cosens et al., 2020; Weber & Khademian, 2008); et 3) de permettre une sélection et une conservation des connaissances et des solutions les plus adéquates (Ferraro et al., 2015c; Head, 2019) ainsi que leur mise en œuvre. C'est-à-dire de permettre à la fois une révision des connaissances et leur légitimité pour permettre de gérer les relations entre les différents acteurs impliqués, les interdépendances entre les acteurs et le problème (Mair et al., 2016) et l'acceptation des solutions (Ferraro et al., 2015c; Gehman et al., 2022)

Ce champ de littérature en gestion montre l'importance de s'intéresser à la fois à la construction des connaissances sur le changement climatique et sa gestion et leur lien à l'action collective, c'est-à-dire aux dynamiques conjointes entre gestion des connaissances et action collective. La complexité du changement climatique rend concomitants sa définition et ses modes de gestion.

Cette nécessité de traiter simultanément du corpus de connaissances et des conditions de l'action collective correspond à la posture épistémologique que j'ai adopté pour traiter le sujet de cette thèse.

²⁴ Ce champ de littérature mobilise une épistémologie fondée sur la philosophie du pragmatisme américain (initiée notamment par Charles Sanders Peirce et John Dewey). Dans cette perspective, la structuration de la connaissance et la pratique sont indissociables et évoluent conjointement (Lorino, 2007)

3 Parcours de recherche, posture épistémologique et méthode de la thèse

Cette partie présente brièvement le parcours de recherche qui a conduit à ce sujet de thèse et au manuscrit qui vous est présenté. Elle précise ensuite la posture épistémologique adoptée dans la thèse et la méthode déployée pour se saisir du problème des dilemmes de l'instrumentation publique de l'atténuation du changement climatique.

3.1 Parcours de recherche personnel et émergence du sujet de thèse

J'ai intégré en 2015 l'École Supérieure de Physique et de Chimie industrielle de la ville de Paris (ESPCI Paris), où j'ai été formée par la recherche en physique, chimie et biologie. Après trois années sur ces sujets techniques, ma curiosité pour ces phénomènes s'est amenuisée et avec, mon envie de faire de la recherche. Sortant d'une école dont plus de 70% des promotions effectuent une thèse, je pensais faire partie des exceptions, de ceux qui allaient devoir trouver un autre chemin. C'était avec conviction que j'annonçais que non je ne ferais pas de thèse ! Je suis donc partie faire un master en Management de la Technologie et de l'Innovation (MTI) porté par l'Université Paris Dauphine, l'École des Mines et l'INSTN (Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires), espérant trouver une autre voie toute tracée. Quelle ne fut pas ma surprise lorsque ma prise de conscience écologique qui a accompagné ce changement de direction et la découverte d'un nouvel univers qui m'était jusqu'alors complètement inconnu se sont révélées ouvrir toujours plus de questionnements qu'elles n'en résolvaient.

Et puis, j'ai progressivement découvert que l'on pouvait faire de la recherche sur d'autres sujets, qu'il existait des méthodes robustes et convaincantes pour étudier des organisations, des relations humaines et des questions de société, que les questions qui animaient mon esprit pouvaient faire l'objet de recherches.

Par les enseignements du master, j'ai commencé à entrevoir que là où je pensais que les connaissances évoluaient de manière quasi incrémentale, que des théories étaient stables, plutôt consensuelles, et les épistémologies bien définies (terme qui m'était inconnu à cette époque), il existait en fait des champs de recherche et des méthodes dans lesquels ce n'est pas le cas et donc j'ignorais même l'existence, comme les sciences de gestion telles qu'elles étaient mobilisées par mes enseignants (David et al., 2001) . J'ai ensuite découvert la règle des avaries communes qui a éveillé ma curiosité, au détour d'un cours de gouvernance de l'entreprise à l'École des Mines, enseigné par Blanche Segrestin et Kevin Levillain. Il existait des rationalités dans lesquelles les sacrifices pour le salut commun devaient être compensés. Et puis, j'ai reçu un mail contenant un projet de stage qui visait à explorer cette règle dans le contexte de l'action climatique, après quelques mois d'exploration et de découverte d'un tout autre univers intellectuel, l'aventure de la thèse a finalement commencé.

3.2 Une posture épistémologique gestionnaire

3.2.1 La filiation intellectuelle des travaux

Ayant effectué ma thèse au centre de gestion scientifique de l'école des Mines de Paris, je propose d'esquisser les contours de la filiation intellectuelle dans laquelle ces travaux ont évolué. Pour Hatchuel (2001), « *l'essence des sciences de gestion réside dans la compréhension, l'invention et la critique de modèles d'action collective* ». (Hatchuel, 2001). Ce qui est ici appelé modèle de l'action collective renvoie à des représentations partagées résultant de processus d'apprentissages collectifs, phénomènes dynamiques s'appuyant sur les interactions ou interdépendances entre des individus qui modifient leurs savoirs (Hatchuel, 1994). Dans cette perspective (David et al., 2001), les sciences de gestion prennent pour énigme de recherche l'action collective et s'intéressent aux interactions entre savoirs et actions (Hatchuel, 2005b).

Cette démarche de recherche permet de dépasser l'objet de l'entreprise qui fut le socle d'une approche gestionnaire pour étudier l'action collective dans son ensemble. Pour Acquier (2016), cette posture épistémologique implique que « *l'objet de la gestion, en tant que discipline, est alors de mettre au jour l'histoire ou la généalogie de ces modèles [d'action collective], d'en étudier les dispositifs [...], d'en expliciter les fondements, effets, limites et de les mettre à l'épreuve dans l'action* » (Acquier, 2016).

3.2.2 La posture adoptée dans la thèse

Le changement climatique est un problème qui, depuis les premières découvertes sur l'effet de serre et le réchauffement climatique par le Suédois Arrhenius en 1896, a été construit conjointement entre la recherche sur ses caractéristiques et le contexte social historique²⁵. Sa construction historique a nécessité un éventail considérable de méthodes scientifiques afin que le problème du changement climatique ait pu être mis en évidence. C'est l'évolution conjointe de sa définition scientifique, de la recherche d'outils instrumentaux pour le gérer (Aykut, 2014; Aykut et al., 2021; Demeritt, 2006; Rosa & Dietz, 1998; Shackley & Wynne, 1995) qui constitue aujourd'hui le socle conceptuel de la gestion de son atténuation.

De manière cohérente avec la qualification de « wicked problems » ou « problèmes vicieux », définit par Gerard George et ses collègues comme des « *specific critical barrier(s) that, if removed would help solve an important societal problem with a high likelihood of global impact through widespread implementation* » (George et al. 2016), nous proposons de saisir les

²⁵ Par exemple, en 1908, dans un texte sur sa vision de l'apparition de la vie sur Terre Arrhenius présente l'effet de serre comme un changement positif permettant d'éviter de futures ères glaciaires (Arrhenius, 1908). Ce n'est qu'à partir des années 1980 que la courbe de température globale annuelle commence à augmenter et qu'une théorie du réchauffement global remplace progressivement la théorie des ères glaciaires (Kullman & Öberg, 2009; Weart, 2008).

dilemmes de l'instrumentation de l'atténuation comme des problèmes vicieux pouvant renvoyer à de potentiels implicites de la manière dont est pensée la gestion de l'atténuation du changement climatique (Acquier et al., 2021; Nyberg & Wright, 2020).

Nous proposons de voir les dilemmes qui apparaissent dans l'instrumentation de l'atténuation du changement climatique comme des « symptômes » qui révèlent un problème des modèles d'action collective pour gérer le changement climatique et plus profondément des cadres théoriques qui leurs sont associés.

Nous cherchons donc à comprendre l'origine de ces dilemmes de l'instrumentation publique de l'atténuation du changement climatique et à chercher des moyens pour les dépasser.

3.3 Une approche par les rationalisations instrumentales de l'atténuation climatique

La thèse s'attachant à étudier les dilemmes liés aux instruments publics de l'atténuation, nous partons des instruments pour chercher à identifier leurs cadres théoriques sous-jacents.

3.3.1 À la recherche des cadres théoriques derrière les instruments

Pour Moisdon (2005) « *Un instrument de gestion n'est pas simplement incitatif, il est prescriptif. Il donne à voir et conforme une conduite autant qu'il donne de l'existence à l'acteur lui-même. Il lui donne une position en définissant un système de valeurs qui permettent de spécifier des critères de performance de l'action et il spécifie ses relations en indiquant de quelle manière il doit se coordonner avec les autres* » (Moisdon, 2005). L'instrument de gestion a donc une fonction organisatrice en ce qu'il détermine des critères de performance, des rôles, et des responsabilités des acteurs. Ce sont justement ces fonctions organisatrices qui semblent aujourd'hui mises en limite par l'apparition systématique de dilemmes.

De plus, un instrument de gestion est le produit d'une opération de pensée intellectuelle (doctrine d'usage, schéma abstrait) et comporte une dimension politique, implicite ou explicite, susceptible d'être révélée dans le cadre d'action organisée (Aggeri & Labatut, 2014).

Les dilemmes qui apparaissent à l'intersection des critères de performance et des responsabilités des acteurs, auxquels sont confrontées les formes d'instrumentation publique actuelles pour l'atténuation du changement climatique, nous invitent à interroger les schémas et doctrines qui sont leurs supports. Nous cherchons donc à nous intéresser à ce qu'il y a derrière la conception d'un instrument, en vue de chercher les éléments pouvant être à l'origine de l'émergence de ces dilemmes.

3.3.2 Derrière les instruments : une philosophie gestionnaire

De nombreux travaux en sciences de gestion font état de l'existence d'une représentation minimale d'un problème ou d'une situation de gestion à piloter, notamment dans une approche foucauldienne de l'instrument (Aggeri, 2021; Aggeri & Labatut, 2014; Hatchuel, 2005a; Jardat & Carn, 2022).

Dans le cadre de la gestion de problèmes industriels, Hatchuel & Weil (1992) décrivent les outils de gestion par trois composantes. Ils contiennent 1) un substrat technique qui correspond l'ensemble de composantes qui permettent à l'instrument d'exister (tableau de bord, grille de suivi, indicateurs) ; 2) une vision simplifiée de l'organisation et du système de relation dans lequel il s'inscrit, c'est-à-dire une vision de la scène d'acteurs dans laquelle l'instrument est déployé (David, 1996) et 3) une philosophie gestionnaire définie comme un « *système de concepts qui désigne les objets et les objectifs formant les cibles d'une rationalisation* » (Hatchuel & Weil, 1992, p.124). La philosophie gestionnaire fait ainsi référence à un processus de rationalisation amont de l'instrument qui permet son existence et guide sa structure.

D'une manière similaire, dans l'étude des dispositifs de gestion, Gilbert et Raulet-Croset (2021) rendent visibles qu'un dispositif de gestion a notamment des fonctions historiques et stratégiques. La première renvoie à l'idée d'un processus ayant précédé la conception d'un dispositif, d'une stratégie initiale, historiquement construite qui a précédé son déploiement. Ils rendent également compte que cette fonction stratégique est déterminante dans un dispositif : bien que le dispositif soit évolutif et révisable - que ses cibles et ses fonctions peuvent changer - ces variations restent congruentes à la stratégie initiale pour lequel il a été déployé (Gilbert & Raulet-Croset, 2021, p81).

Ces travaux mettent en évidence que si l'on cherche à révéler de potentielles fixations qui seraient responsables des dilemmes de l'atténuation au changement climatique, il faut s'intéresser à ce processus de rationalisation, à cette représentation ou stratégie initiale qui guide la conception des instruments.

En étendant la logique des dispositifs de Gilbert et Raulet Croset (2021), il s'agirait de regarder l'ensemble des voies proposées pour l'instrumentation de l'atténuation du changement climatique, comme constitutives d'un dispositif dont nous cherchons à mettre en évidence la logique, la philosophie gestionnaire.

3.3.3 La philosophie gestionnaire : résultat d'un processus de rationalisation et de cadres théoriques

En amont de l'instrumentation ou de la création d'un dispositif, il y a un problème de gestion. L'instrument ou le dispositif vient répondre à des enjeux identifiés, à une situation

problématique à gérer. C'est face à cet enjeu que se déploie un processus de rationalisation (Aggeri & Labatut, 2014; David & Hatchuel, 2000).

Un possible dispositif d'atténuation du changement climatique comprendrait des scientifiques, des acteurs de la société civile, des entreprises, des personnalités politiques en interaction avec un système social historique et invite à préciser cette idée de rationalisation collective. Il est question de prendre l'action collective non pas comme une somme de comportements individuels, mais comme des phénomènes collectifs qui mettent en jeu des aspects de relations (ou de pouvoir, d'équité, de responsabilité) et cognitifs (ou de savoirs, de connaissances) (Bréchet & Schieb-Bienfait, 2009; Hatchuel, 1999; Jardat & Carn, 2022).

Pour Hatchuel et Weil (1992), la combinaison des savoirs, acteurs et dispositifs reposent sur des « mythes rationnels ». Ces mythes rationnels sont à la fois composés d'une dimension objective et de « *représentations plus métaphoriques sans lesquelles on ne peut ni évoquer un champ d'action compréhensible ni mobiliser les acteurs potentiellement intéressés* » (Hatchuel & Weil, 1992). Ces mythes rationnels résultent d'un processus de rationalisation qui peut être défini comme des efforts d'intelligibilité et de contrôle dans un cadre collectif particulier (David & Hatchuel, 2000). Un tel processus implique qu'une conception est en jeu, c'est-à-dire qu'il contient des aspects de mise en relation des acteurs et de prescription des savoirs, et une régulation qui met en jeu des phénomènes émergents sous forme de règles (Brechet & Desreumaux, 2010). Il relève de l'idée que derrière toute organisation collective de conception (dans notre cas, d'instruments pour l'atténuation) qui consiste à réaliser « une chose dont on sait qu'on ne sait pas tout », l'action collective est appuyée sur une caractérisation partielle, partagée et révisable des activités (Hatchuel, 1999).

Nous proposons de voir l'émergence des dilemmes comme une conséquence des cadres théoriques de l'instrumentation publique de l'atténuation du changement climatique. Ces cadres étant le résultat d'un processus de rationalisation historique de l'atténuation du changement climatique. Nous n'étudions pas directement le processus particulier de rationalisation de l'atténuation, mais davantage les cadres théoriques qui le supporte et la manière dont ils peuvent expliquer l'émergence de dilemmes dans l'instrumentation publique de l'atténuation.

3.4 Une démarche cohérente avec le champ de littérature des cadrages du changement climatique

L'approche que nous avons choisie pour la thèse nous semble cohérente avec les évolutions récentes du champ du « cadrage du changement climatique ».

Dans le champ diffus du cadrage (Cornelissen & Werner, 2014), de plus en plus d'articles récents montrent que, face au changement climatique, des cadres du problème, cadres théoriques ou

concepts réducteurs peuvent limiter l'éventail des actions possibles, aliéner l'action et délégitimer des solutions nouvelles (Aklin & Mildenberger, 2020; Patt, 2017; Schüssler et al., 2014a; Wright & Nyberg, 2017). Ce champ comprend les contributions de plusieurs disciplines, les science des organisations (N. Campbell et al., 2019; Schüssler et al., 2014a; Shaw & Nerlich, 2015), le droit (C. Carlarne, 2014; C. Carlarne, 2019), la théorie institutionnelle (Ansari et al., 2013), les sciences de gestion (Nyberg & Wright, 2020).

Le concept de cadrage est mobilisé dans des champs théoriques variés, et avec des visées différentes pour aider à l'élaboration de solutions pour l'atténuation du changement climatique. Certains étudient le rôle du cadrage pour motiver le comportement individuel afin d'améliorer l'acceptation des mécanismes actuels (Dickinson et al., 2013; Stevenson et al., 2018). D'autres voient les cadrages comme un moyen de motiver l'action collective et de générer de nouveaux mécanismes de gouvernance ou de nouvelles politiques pour organiser l'action collective (McHugh et al., 2021; Mintrom & Luetjens, 2017; Rossa-Roccor et al., 2021; Shaw & Nerlich, 2015). Le cadrage est également mobilisé comme un outil critique permettant de mettre en lumière des trous théoriques, souvent en proposant un nouveau cadre (Aklin & Mildenberger, 2020; Patt, 2017) ou en construisant sur les limites observées d'un cadre d'analyse pour proposer des alternatives (Levin et al., 2012a).

Pourtant, si les cadres apparaissent comme une nouvelle piste pour penser à la fois de nouvelles formes d'action collective et dépasser certains blocages actuels, des chercheurs pointent le risque de préservation d'implicites théoriques dans l'analyse et la mobilisation de cadrages. Ceux-ci apparaissent comme des effets limitant cette approche pour renouveler les possibilités d'organisation collective. En cause : l'ignorance probable d'hypothèses ou cadres ontologiques qui subsistent malgré la diversité des cadres explorés tant au niveau de l'organisation (N. Campbell et al., 2019) que des champs de recherche (McEvoy et al., 2013; Nyberg & Wright, 2020).

Mais, dans la confrontation de différents cadres vis-à-vis de l'action climatique, les concepts explorés se retrouvent focalisés sur la caractérisation du changement climatique (un problème environnemental, un problème de développement, un problème de justice, une tragédie des communs, une urgence, etc.) (De Roeck et al., 2016; Gach, 2019; McEvoy et al., 2013). Ces approches étudient en général un seul cadre sur lequel elles construisent leur analyse et leur critique. Les recherches qui se sont efforcées de mettre en évidence la coexistence de plusieurs cadrages du changement climatique montrent que ceux-ci se confrontent (McHugh et al., 2021) et se remplacent sans nécessairement conduire à une révision profonde des logiques théoriques qui sous-tendent et contraignent l'exploration des solutions (Elliott, 2018; Nyberg & Wright, 2020).

Pour nous, les résultats de ce champ de littérature renforcent l'intérêt d'étudier les origines théoriques des dilemmes de l'instrumentation. Nous chercherons donc à mettre en évidence les cadrages de l'atténuation du changement climatique (et non pas du changement climatique) derrière les instruments et les cadres théoriques sur lesquels il repose pour chercher l'origine des dilemmes observés empiriquement.

3.5 L'exploration d'une autre philosophie gestionnaire : les avaries communes

La thèse ne s'arrête pas à étudier les cadrages de l'atténuation, elle vise également à explorer comment une autre philosophie gestionnaire pourrait permettre la conception d'instruments évitant tout ou partie des dilemmes étudiés.

Au centre de gestion scientifique dans lequel sont développés ces travaux, une des plus anciennes règles de la vie économique, provenant du droit maritime, attire l'attention depuis plus d'une dizaine d'années : la règle des avaries communes. Cet instrument permet au capitaine, lorsqu'un navire fait face à un péril, de sacrifier une partie des marchandises ou équipements pour sauver l'expédition. À l'arrivée, tous les intéressés à l'expédition (marchands, frêteurs, armateur) contribuent à ces pertes au prorata des richesses qu'ils avaient à sauver.

Cette règle fut repérée par Armand Hatchuel en 1997 qui, en travaillant sur les relations entre savoirs et légitimité des règles, l'identifie comme représentative d'une classe d'actions particulières. Elle prend acte que certains sacrifices dépendent de décisions d'une autorité de gestion pour le salut commun, ce qui justifie une forme de solidarité qui n'est pas fondée sur une idée de responsabilité individuelle. Elle permet alors une dérogation aux droits de propriété habituellement en vigueur pour sauver une expédition (Hatchuel, 1997). L'avarie commune a ensuite été remobilisée par Blanche Segrestin et Armand Hatchuel (2009, 2021) pour réfléchir à une adéquation des règles de gestion avec les modèles d'action, les représentations que l'on se fait de l'action qui est menée. Elle est notamment mobilisée dans le cadre de l'entreprise pour des décisions sacrificielles pour l'intérêt de tous (comme des licenciements économiques) qui génèrent un « partnering effect » ou un effet solidarisant et justifieraient des règles de répartition adéquates (Hatchuel & Segrestin, 2016; Segrestin et al., 2020; Segrestin & Hatchuel, 2011a).

Les propriétés singulières de cette règle très ancienne et toujours en vigueur aujourd'hui, qui fait l'objet d'un accord international depuis 1877, et qui est reconnue pour son équité (UNCTAD, 1991), ont motivé le début de la réflexion sur son rôle potentiel pour éclairer les instruments de politiques climatiques actuels.

4 Questions de recherche et synopsis

Le travail de thèse que nous conduisons est exploratoire (Stebbins, 2001; Swedberg, 2020) : nous cherchons les sources des dilemmes de l'atténuation du changement climatique ainsi que des voies alternatives pour les dépasser.

4.1 Partie I : L'action climatique et l'articulation entre équité et efficacité dans la littérature

Dans une première étape de recherche, nous explorons la littérature sur l'action climatique pour identifier les limites des connaissances scientifiques face à cette problématique de recherche.

Le **chapitre 1** rend compte de cette première exploration en présentant différents courants de recherche qui se sont saisis de l'action climatique. Nous distinguons notamment trois courants. Un premier courant est centré sur l'efficacité économique de la réduction des émissions et ignore les questions d'équité : c'est lorsque les instruments de l'action climatique doivent être conçus et implémentés que des dilemmes entre efficacité et équité surviennent. Leur gestion est alors reléguée aux arbitrages des décideurs politiques. Un deuxième courant comprend une grande variété d'approches éthiques de l'action climatique. Celles-ci conduisent à la formulation de principes d'équité pouvant présenter des incompatibilités entre eux. Ces principes sont majoritairement mobilisés dans le champ des relations internationales, mais apparaissent également au niveau national et conduisent à l'impossibilité de trouver un consensus sur le « bon principe » pour permettre l'action collective. Ces deux premiers courants adoptent une logique de priorisation d'une dimension de performance de l'action ou d'équité. Un troisième courant prend l'action climatique sous l'angle de la gouvernance polycentrique, en cherchant à identifier les principes et conditions qui peuvent permettre l'atteinte de compromis locaux entre des acteurs. Celui-ci adopte une vision autoorganisée de l'action climatique. Ce courant de recherche fait face à deux difficultés principales : le passage à l'échelle des succès d'action locale, et les dilemmes entre performance de l'action et gestion des hétérogénéités de valeurs entre les différents acteurs engagés dans l'action collective.

Ce chapitre nous permet de préciser deux choses. Il existe dans la littérature sur l'action climatique une confusion entre une action climatique qui réduit les inégalités qui lui préexistent et une action climatique qui ne les augmente pas. Dans le cadre de cette thèse, nous cherchons à étudier plus spécifiquement les conditions d'une action climatique qui *a minima* n'augmenterait pas les inégalités. Deuxièmement, des dilemmes entre performance et enjeux de répartition de l'action climatique émergent dans la conception des instruments de l'atténuation, et les différents courants de recherche identifiés ne permettent pas de les éviter ou de saisir leur origine. D'où notre première question de recherche :

Première question de recherche

Quels sont les fondements et les philosophies gestionnaires des instruments publics de l'atténuation du changement climatique ?

4.2 Partie II : Une généalogie des cadres théoriques de l'instrumentation publique l'atténuation du changement climatique

Pour répondre à cette première question de recherche, nous proposons de conduire une généalogie des cadres théoriques soutenant les instruments de politiques publiques de l'atténuation du changement climatique. Cette deuxième partie de la thèse est découpée en deux chapitres.

Dans un premier temps, nous cherchons une source nous permettant d'accéder à l'évolution de la conceptualisation du problème de l'atténuation du changement climatique. Cette source doit être légitime et permettre de suivre les rationalisations de l'atténuation et donc traiter à la fois les instruments possibles, des cadres théoriques et des dimensions de performance et de répartition de l'atténuation climatique. Nous choisissons ainsi d'étudier plus particulièrement les rapports du groupe III du GIEC (de 1990 à 2022), spécialisé sur les stratégies d'atténuation du changement climatique.

Le **chapitre 2** de la thèse conduit une analyse des rapports du groupe III du GIEC. Cette source est reconnue comme légitime et structurante pour la recherche et l'atténuation du changement climatique. Par cette analyse, dont nous expliciterons la méthode, nous observons une stabilité des grandes catégories d'instruments pour l'atténuation (mécanismes économiques, réglementations, gouvernance) et reconstituons la formation historique d'un cadrage de l'atténuation du changement climatique entre 1990 et 2022. Nous montrons que le cadrage de l'atténuation promu par ses rapports est celui « d'une ressource commune que des individus surconsomment », posant ainsi un « problème d'action collective » qui pointe une somme de rationalités individuelles allant à l'encontre d'une rationalité collective. Cette analyse nous permet également d'identifier les concepts, cadres théoriques et auteurs séminaux ayant permis d'intégrer sous un même cadrage des enjeux de performance de l'atténuation climatique et de répartition des efforts. Nous identifions notamment les concepts de biens publics, biens communs, passager clandestin, tragédie des communs, externalités et les principaux auteurs du champ des « théories de l'action collective », Mancur Olson, Garrett Hardin et Elinor Ostrom.

Le **chapitre 3** propose d'étudier de plus près les travaux des trois auteurs structurants et identifiés à partir des rapports : Mancur Olson, Garrett Hardin et Elinor Ostrom. L'analyse des hypothèses de ces trois auteurs nous permet 1) d'identifier qu'ils reposent tous sur une même hypothèse de départ : les valeurs individuelles tirées de la ressource sont indépendantes entre elles et 2) de reconstituer comment les variations d'hypothèses entre ces auteurs (sur les

rationalités des acteurs et les propriétés des ressources) conduisent aux trois catégories d'instruments restées inchangées dans les rapports. En proposant une filiation entre les différentes voies instrumentales et les hypothèses de ces cadres théoriques, nous montrons que les voies d'instrumentation disponibles pour l'acteur public partent d'un même cadrage initial de l'atténuation : celui de la gestion d'une ressource commune dont des individus retirent de la valeur de manière indépendante.

Nous démontrons ensuite que l'hypothèse d'indépendance des valeurs produites à partir de la ressource est porteuse de dilemmes entre la répartition des émissions et la répartition de la valeur des efforts. Nous appelons l'ensemble de ces dilemmes un « couplage négatif » entre réduction et valeur des efforts. Nous montrons également comment ce couplage éclaire les dilemmes constatés dans les courants de recherche du chapitre 1. Les instruments reposant sur ce cadrage, majoritairement fondé sur une philosophie gestionnaire du pollueur-payeur, seront dénommés « instruments couplés ».

4.3 Partie III : les avaries communes, une autre voie pour l'atténuation climatique ?

Nous aurons donc à ce stade proposé une source théorique, liée au cadrage de l'atténuation par les rapports du groupe III du GIEC pour les dilemmes observés : une hypothèse d'indépendance des valeurs produites à partir de l'usage ou de la provision d'une ressource. Hypothèse sur laquelle reposent les trois cadres théoriques que nous avons identifiés. Cela nous conduit à proposer une deuxième question de recherche :

Deuxième question de recherche

Dans quelle mesure la règle des avaries communes, fondée sur un autre cadre de l'action, permet-elle d'échapper aux dilemmes ?

Nous cherchons alors à explorer une autre piste en mobilisant l'instrument des avaries communes qui interroge par sa longévité et sa capacité historique à permettre, face à un péril, un sacrifice en assurant la répartition des pertes entre tous les intéressés au prorata de leurs richesses en jeu. Nous étudierons trois questions au sujet de la règle de l'avarie commune : 1) sur quel cadrage elle repose, 2) sous quelles conditions elle peut résoudre le couplage entre réduction et répartition des valeurs et 3) en quelle mesure elle constitue une philosophie gestionnaire alternative pertinente pour l'atténuation du changement climatique.

Dans cette partie nous mobilisons les nombreuses contributions et documents historiques sur la règle des avaries communes afin d'en étudier les fondements conceptuels et de développer un cadrage alternatif à la ressource commune.

Dans le **chapitre 4**, nous présentons l'instrument historique des avaries communes tel qu'il est mobilisé dans le droit maritime. Nous démontrons qu'il repose sur le cadrage d'une action de sauvetage face à un péril commun dont nous explicitons les hypothèses. Nous exposons une liste de propriétés qui permettent de théoriser l'action de sauvetage. La règle de répartition des pertes entre tous les intéressés révèle la prise en compte d'une interdépendance décisive : les valeurs retirées par les uns dépendent des actions menées par les autres. En l'occurrence, l'action d'atténuation de l'un (le sacrifice d'une marchandise ou d'un équipement) permet de sauver tous les autres. Nous comparons ensuite les deux cadrages (ressource commune et péril commun) selon leurs logiques de répartition. Nous démontrons alors que la règle des avaries communes permet un découplage entre la répartition de la variable d'action (jet ou dépenses du capitaine pour le sauvetage) et la répartition des efforts en valeur (règle de répartition au prorata des richesses sauvées). À la fin de ce chapitre, nous aurons ainsi montré que la règle des avaries communes répond aux deux premiers enjeux : 1) elle propose un autre cadrage possible d'une action d'atténuation et 2) elle permet d'échapper au dilemme réduction / répartition. Nous devons à présent montrer qu'il s'agit d'une approche qui présente des effets intéressants pour l'action d'atténuation du changement climatique.

Dans le **chapitre 5**, nous revenons sur les instruments de l'atténuation du changement climatique. Nous proposons de détailler les principes de fonctionnement de trois instruments que nous avons identifiés dans les rapports du GIEC et de leurs logiques de répartition : la taxe carbone et redistribution de la recette ; le marché carbone ; et la réglementation et ses éventuelles exonérations. Dans ce chapitre, nous procédons par comparaison et interrogeons chacun d'entre eux selon 1) les conditions requises pour garantir le sauvetage ; 2) les conditions pour garantir l'efficacité économique de l'action ; 3) les effets de l'instrument sur la distribution des efforts. Tous ces instruments étant fondés sur le principe juridique du pollueur-payeur, nous proposons une typologie des propriétés des instruments fondés sur cette philosophie gestionnaire. Nous comparons ces propriétés à un idéal-type (M. Weber, 2013) fondé sur une logique d'avarie commune et appliqué à l'atténuation au changement climatique. Cette comparaison nous permet d'identifier les propriétés sur l'action collective d'instruments qui ne porteraient pas le couplage négatif entre répartition des émissions et répartition des valeurs. Ainsi, nous montrons que la philosophie gestionnaire de l'avarie commune permet 1) de rendre compte du caractère solidarissant de l'atténuation ; 2) la fabrication d'un intérêt commun et la résolution du dilemme du prisonnier ; 3) une efficacité économique et 4) une extension des décisions envisageables par une figure d'autorité. Nous démontrons chacune de ces propriétés.

Nous aurons donc montré dans ce chapitre, que l'avarie commune constitue une philosophie gestionnaire alternative, sans dilemme théorique, et avec de bonnes propriétés pour l'instrumentation de l'atténuation du changement climatique.

4.4 Partie IV : Le potentiel d'application de l'avarie commune – le cas des zones à faibles émissions

La partie III nous aura permis de montrer que la philosophie gestionnaire de l'avarie commune présentait une alternative théorique à celle du pollueur-payeur. Dans cette partie nous cherchons à explorer les applications possibles à cette nouvelle perspective et les modalités pour passer d'une étude théorique à un cas pratique.

Troisième question de recherche

Quelles sont les applications possibles de la philosophie gestionnaire de l'avarie commune pour l'atténuation de périls écologiques ?

Le **chapitre 6** propose d'appliquer la perspective de l'avarie commune sur un cas pratique représentatif de la philosophie du pollueur-payeur : les Zones à Faibles Émissions (ZFE). Nous justifierons le choix de ce cas. Il n'y a pas eu la possibilité dans le temps imparti par la thèse de lancer de véritables expérimentations, ce chapitre propose donc de réunir les conditions pour une expérimentation future.

Dans cette optique, nous cherchons les dimensions qu'il faudrait tester dans le cadre d'une expérimentation. Nous étudierons le problème (ou péril) de la pollution de l'air et explorerons les options à disposition de l'acteur public pour minimiser ce péril, mais aussi les effets de répartition et les conditions d'acceptabilité de l'avarie commune qui seront à discuter aussi en pratique. Nous chercherons donc à comparer le dispositif de ZFE actuel avec une logique d'avarie commune selon quatre dimensions : 1) leur efficacité environnementale ; 2) leur efficacité économique ; 3) leur répartition des coûts et des efforts et 4) leur difficulté d'acceptabilité. Nous interrogerons en premier lieu les conditions d'efficacité des deux logiques en analysant la conception du dispositif des ZFE et ses difficultés et les comparants avec une logique d'avarie commune. Pour fonder l'analyse des ZFE nous conduisons des entretiens semi-directifs et mobilisons de la littérature secondaire. Ensuite, nous cherchons à comparer les effets de répartition de ces deux logiques. Nous conduisons des simulations sur la répartition des efforts sur le cas plus spécifique de la métropole du Grand Paris. Nous restituons ensuite les résultats de ces comparaisons et concluons sur les éléments qu'il reste à construire pour une expérimentation et les pistes qui se dessinent.

4.5 Conclusion, discussions et perspectives

Finalement, le **chapitre 7**, conclura cette thèse, et présentera les contributions théoriques et managériales ainsi que les limites et les pistes ouvertes par ce travail de recherche exploratoire.

Partie I

Le problème des dilemmes entre efficacité
et répartition équitable des efforts de
l'atténuation du changement climatique

Chapitre 1

L'action climatique et l'articulation entre équité et efficacité dans la littérature

INTRODUCTION : LES COURANTS DE RECHERCHE POUR L’INSTRUMENTATION DE L’ACTION CLIMATIQUE	43
1 DEUX COURANTS DISTINCTS POUR L’ATTENUATION CLIMATIQUE : CONCEPTION DE POLITIQUES EFFICACES OU PREOCCUPATION DE POLITIQUES JUSTES.....	43
1.1 L’OPPOSITION ENTRE DEUX COURANTS DE RECHERCHE	44
1.2 COMPRENDRE L’OPPOSITION : LA STRUCTURE DU CHAMP DE L’ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	46
1.3 L’ACTION CLIMATIQUE « EFFICACE » DES ECONOMISTES FACE AUX ENJEUX D’EQUITE.....	47
<i>1.3.1 L’efficacité économique n’est pas l’efficacité de la réduction des émissions</i>	<i>47</i>
<i>1.3.2 Un point dur récurrent : le dilemme efficacité/ équité</i>	<i>48</i>
1.3.2.1 Illustration du dilemme sur la taxe carbone.....	49
1.3.2.2 Un dilemme entre efficacité économique et équité	51
1.4 LA RECHERCHE DE PRINCIPES DE JUSTICE UNIVERSELS ?	52
<i>1.4.1 L’action climatique commune, mais différenciée</i>	<i>52</i>
<i>1.4.2 Des principes d’équité universels ? Un impossible consensus</i>	<i>53</i>
1.4.2.1 Les principes d’équité internationaux : une incompatibilité des approches normatives...53	
1.4.2.2 Prioriser l’équité : un problème de divergence des valeurs assignées à l’action	55
1.5 RESOUDRE LES INEGALITES OU NE PAS LES AGGRAVER ?	55
2 TROISIEME COURANT POUR PENSER L’ACTION CLIMATIQUE : LA GOUVERNANCE PARTICIPATIVE ?	56
2.1 DES PRINCIPES D’EQUITE A L’ACTION VOLONTAIRE : VERS LES QUESTIONS DE GOUVERNANCE CLIMATIQUE	57
2.2 LA PARTICIPATION COMME GAGE D’EQUITE	57
<i>2.2.1 Une approche polycentrique de l’action climatique</i>	<i>57</i>
<i>2.2.2 La participation : une obligation de moyens pour l’action climatique</i>	<i>58</i>
2.3 PARTICIPATION ET COMPLEXITE : LA REAPPARITION D’UN PROBLEME DE DISTRIBUTION.....	59
<i>2.3.1 « L’ajustement mutuel » : la réapparition de dilemmes entre répartition et efficacité</i>	<i>60</i>
<i>2.3.2 Un inévitable compromis entre performance et répartition des efforts</i>	<i>60</i>
CONCLUSION : LE PROBLEME DES DILEMMES, PRECISION DES QUESTIONS DE RECHERCHE	61
RESUME DU CHAPITRE 1.....	63

Introduction : les courants de recherche pour l'instrumentation de l'action climatique

Nous sommes donc face à une situation énigmatique : il y a une diversité de manifestations de dilemmes entre équité et efficacité, de la crise des gilets jaunes, à l'échec de la convention citoyenne en France, en passant par le blocage des négociations internationales sur des principes d'équité... Face à ce constat empirique, nous devons préciser la nature de ces dilemmes. Que nous dit la littérature sur la conception de l'action publique climatique et sur la manière de surmonter ces dilemmes ?

Dans ce chapitre, nous cherchons à voir, en fonction des voies envisagées pour l'action climatique comment celles-ci saisissent les enjeux d'équité, de justice, de répartition. Nous regardons d'un côté un champ sur les conditions de performance de l'action climatique, un autre sur les approches de l'équité climatique et un champ plus diffus sur l'articulation de ces deux enjeux.

Ce chapitre ne prétend pas à l'exhaustivité²⁶, nous tentons de reconstituer ce qui pourrait être qualifié d'un champ de littérature sur l'instrumentation de l'action climatique.

Dans une première partie, ce chapitre présentera les deux voies principales qui structurent le champ de l'instrumentation de l'atténuation au changement climatique : prioriser l'équité ou prioriser l'efficacité ?

Une seconde partie rendra compte d'une troisième voie, celle de la gouvernance et de la gestion des problèmes complexes et des logiques participatives.

1 Deux courants distincts pour l'atténuation climatique : conception de politiques efficaces ou préoccupation de politiques justes

Nous construisons cette partie sur un article récent rendant compte d'une opposition entre deux courants de recherche sur l'action climatique. Nous proposons ensuite une description du champ de recherche sur l'instrumentation de l'atténuation du changement climatique pour préciser dans quelle littérature nous naviguons avant d'explorer plus en profondeur chacun de ces courants de recherche et leurs interactions.

²⁶ Notamment, dans le champ de littérature de l'atténuation, une partie conséquente est dédiée aux scénarios de transitions, nous ne traitons pas de ce champ et nous focalisons sur les voies instrumentales.

1.1 L'opposition entre deux courants de recherche

En 2017, 18 chercheurs²⁷ publient un éditorial dans *Global Environmental Change* pour exprimer un désaccord avec une note produite pour la conférence de Berlin sur « *The Human Dimensions of Global Environmental Change : Transformative global climate governance after Paris* » par le politologue Robert O. Keohane²⁸. La note en question exprimait un besoin urgent de recherche sur les politiques pour le changement climatique (R. O. Keohane & Oppenheimer, 2016) et présentait une vision idéale du champ de recherche dans cette direction. Ce champ de recherche idéal ne comprenait aucune dimension d'équité ou de justice climatique, c'est sur ce point que la critique du consortium de chercheurs s'établit.

L'opposition entre ces deux groupes de chercheurs se constitue sur deux éléments notables : la relation entre l'équité et l'action collective et la capacité des chercheurs à conceptualiser l'équité. Pour Kéohane, l'équité est vue comme une distraction qui peut minimiser l'action face à l'urgence du changement climatique alors que pour les auteurs de l'éditorial, sans équité, il est impossible de penser les conditions d'opérationnalisation de politiques efficaces et donc l'organisation de l'action collective (Klinsky, Roberts, Huq, Okereke, Newell, Dauvergne, O'Brien, Schroeder, Tschakert, Clapp, et al., 2017). Le Tableau 2 présente les principaux arguments de ces auteurs.

Cette discussion révèle qu'aucune des propositions d'organisation de l'action climatique n'est éthiquement neutre : à partir du moment où cette organisation requiert ou amorce un réagencement de droits et de responsabilités, elle implique un positionnement normatif (Dooley et al., 2021; Shue, 1992; Zhou et al., 2014).

²⁷ Sonja Klinsky, Timmons Roberts, Saleemul Huq, Chukwumerije Okereke, Peter Newell, Peter Dauvergne, Karen O'Brien, Keike Schroeder, Petra Tschakert, Jennifer Clapp, Margaret Keck, Franck Biermann, Diana Liverman, JOyeeta Gupta, Atiq Rahman, Dirk Messner, David Pellow et Steffen Bauer. L'éditorial regroupe des chercheurs de différents pays (Royaume-Uni, États-Unis, Bangladesh, Allemagne, Pays-Bas, Australie, Norvège, Canada).

²⁸ Robert Keohane est un politologue américain, parmi les fondateurs de l'institutionnalisme néolibéral.

Tableau 2 : résumé des arguments opposés dans l'éditorial

Arguments de Keohane	Arguments des auteurs de l'éditorial
L'équité encourage une recherche de moins bonne qualité, moulée par les cadres normatifs des chercheurs. La recherche sur l'équité est déficiente conceptuellement.	La prise en compte de l'équité relève d'une obligation morale des chercheurs de s'intéresser au bien être humain et au respect des Droits de l'Homme. Il est possible de rationaliser l'équité.
L'équité n'est pas la question centrale, elle est une distraction par rapport à l'étude d'une action climatique efficace	Ne pas prendre en compte l'équité c'est négliger la vulnérabilité des politiques aux différents intérêts en jeu qui peuvent limiter la mise en œuvre des instruments et donc leur efficacité
L'équité et l'efficacité sont sujettes à un dilemme, favoriser l'équité se fera nécessairement au détriment d'une action efficace	Contrairement à l'idée que l'équité génère des dilemmes, comprendre les dilemmes de l'action climatique ne peut se faire sans considération d'équité au vu du contexte social dans lequel se déploie l'action climatique
	L'équité est ce qui permet une légitimité sur le long terme de l'action collective

Ce débat est loin d'être anodin, il rend en réalité visible une opposition entre deux courants dans la littérature qui ne communiquent pas.

- Une approche de l'action climatique qui masque les questions de justice distributive et de participation des acteurs (Ciplet & Roberts, 2017) en se focalisant sur l'action « efficace » c'est-à-dire qui atteint les objectifs énoncés à moindres coûts globaux (R. O. Keohane & Victor, 2011). Celle-ci voit la question de l'action collective comme un principe de coordination entre acteurs, modélisés comme des centres de décisions et homogènes dans leurs objectifs.
- Une approche par la justice climatique et environnementale qui émerge de la confrontation des modèles d'organisation en vigueur à des contextes d'action différents et peine à mener à une conceptualisation homogène. On peut retrouver ces approches dans divers champs de recherche comme l'équité dans les transitions énergétiques (Carley & Konisky, 2020), les mesures d'adaptation au changement climatique dans les villes (Shi et al., 2016; Swanson, 2021), les différences d'intérêts dans l'élaboration des politiques (Aklin & Mildemberger, 2020), la transition juste (Maguire & Shaw, 2021) ou les catégorisations de différentes formes de justice distributive dans le cadre des politiques d'atténuation internationale (Klinsky & Dowlatabadi, 2009). Dans ces approches, on retrouve les mêmes prémices : 1) l'équité est une condition à part entière de l'action

collective ; 2) pour prendre en compte l'équité il faut révéler les inégalités produites par un instrument et 3) la non-prise en compte de l'équité apparaît comme un frein à l'effectivité des mesures (Dawson, Martin, et al., 2018)

Nous utiliserons les arguments avancés dans l'éditorial et la réponse de Keohane (R. Keohane, 2016) pour structurer notre exploration. Ils serviront de fil conducteur à la précision des différentes grandes voies actuellement disponibles pour envisager simultanément les enjeux de performance de l'action climatique et ceux d'équité. Nous ne prétendons pas à l'exhaustivité, cette littérature est conséquente et regroupe de nombreuses disciplines et cadres théoriques, mais tentons d'esquisser les grandes voies qui sont adoptées dans la littérature.

1.2 Comprendre l'opposition : la structure du champ de l'atténuation au changement climatique

Ce désaccord entre chercheurs est représentatif de la manière dont est structuré le champ de l'instrumentation de l'action climatique. Nous proposons une schématisation de l'ensemble du champ dans la Figure 1.

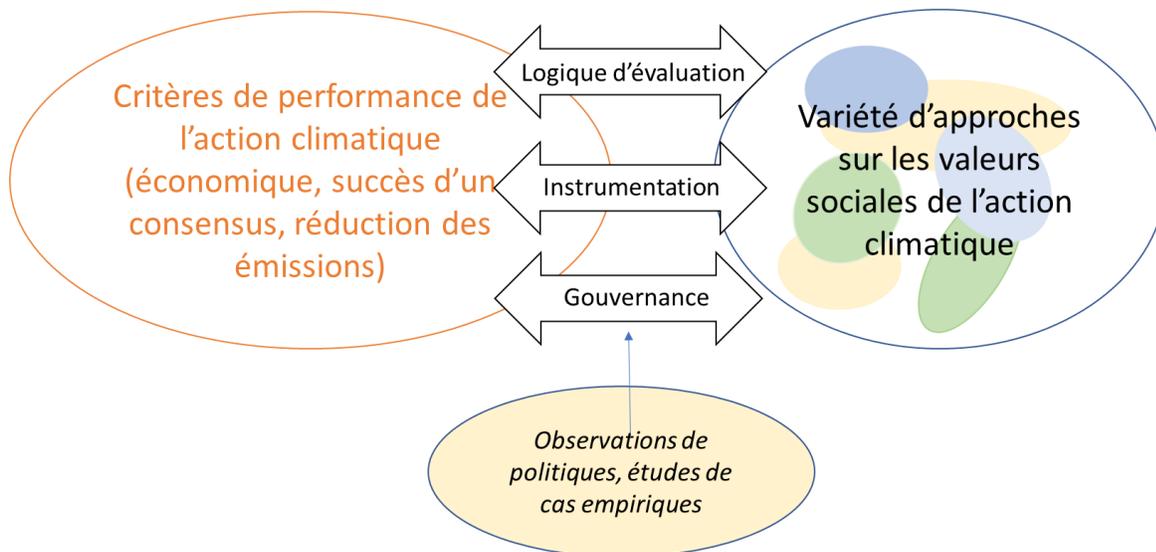


Figure 1 : représentation caricaturale du champ de littérature sur l'action climatique

On y trouve deux grands espaces de littérature, qui cherchent des justifications théoriques pour motiver des formes d'action, produisent des recommandations instrumentales et des critères d'évaluation. Ces deux espaces adoptent deux points de départ différents et mobilisent une grande variété d'approches théoriques. On retrouve d'un côté un ensemble de champs de recherche qui s'intéresse aux conditions d'une action collective climatique selon une multiplicité de logiques d'efficacité (atteinte d'un consensus, efficacité économique, efficacité de la réduction). De l'autre, un ensemble plus philosophique, éthique qui discute des fondements de

l'action climatique (responsabilité, droits, équité, justice). Enfin, un troisième espace, plus dispersé étudie sur des cas empiriques la mise en action concrète des instruments (analyse comparée, modes de gouvernance observés). Ces trois espaces interagissent autour de logiques d'évaluation (i.e. comment évaluer l'efficacité économique d'un instrument au regard de principes d'équité), de modes d'instrumentation (i.e. comment les conditions théoriques d'un instrument sont-elles ou non maintenues lors de la mise en œuvre ?) et des formes de gouvernance (i.e. quelles propriétés pour un modèle de gouvernance de l'action climatique ?).

Ces espaces ne sont pas déterminés par les segmentations disciplinaires ou théoriques. Chacun d'entre eux comprend une grande variété de démarche de recherche, et un courant théorique particulier peut être mobilisé où contribuer aux trois catégories.

Ce que nous cherchons à étudier plus précisément, ce sont les interactions entre ces différentes approches : nous nous intéressons en effet à l'instrumentation de l'action climatique, qui se situe donc à l'interface entre ces différents champs de recherche. C'est notamment à l'intersection de ces trois démarches de recherche qu'émergent des constats de dilemmes de l'atténuation au changement climatique dont nous cherchons l'origine.

1.3 L'action climatique « efficace » des économistes face aux enjeux d'équité

Regardons en premier lieu le courant dont Robert Keohane est le porte-parole dans cet éditorial : l'approche par les économistes néo-libéraux de l'action climatique.

1.3.1 L'efficacité économique n'est pas l'efficacité de la réduction des émissions

Depuis le début des négociations climatiques, les instruments économiques sont une clé d'action largement mobilisée dans la littérature (Aldy & Stavins, 2012; Banzhaf, 2020; Boyce, 2018; Stavins, 1997). Elles se fondent sur l'idée d'une autorité (le marché ou l'État) capable d'envoyer des signaux-prix aux acteurs pour les influencer sur la réduction de leurs émissions. Elles visent à calculer un « prix carbone » et deux approches principales se distinguent pour calculer le prix idéal.

Une première approche consiste à chercher l'équilibre de réchauffement optimal, c'est-à-dire le réchauffement qui permettra de maximiser le bien-être global des habitants de la planète²⁹. Cette perspective proposée notamment par le prix Nobel 2018 William Nordhaus est appelée approche « coût-bénéfice ». Elle consiste à évaluer d'un côté les coûts de l'action ou de l'inaction et de les comparer à leurs bénéfices respectifs. Elle a conduit à de nombreux débats théoriques sur la manière de calculer les bons taux d'actualisation des impacts du climat (Ackerman, 2007;

²⁹ Il s'agit du bien-être au sens de l'économie du bien-être. Cette approche coût-bénéfice renvoie aux idées de « valeur de l'action pour le climat » ou de « valeur sociale du carbone » (Nordhaus, 2018).

Godard, 2008), ou sur sa capacité à effectivement permettre de maintenir la planète sous un seuil d’émissions qui maintient une habitabilité (Pottier, 2014, 2016).

La seconde, qui est la plus communément mobilisée dans la mise en œuvre des instruments, est l’approche « coût-efficacité ». Elle repose sur un objectif d’émission déterminé au préalable par un processus politique puis, une recherche de la manière la plus efficace économiquement d’atteindre cet objectif, c’est-à-dire la manière la moins coûteuse d’y parvenir. Elle a donné lieu au déploiement de nombreux outils de calcul comme la « valeur tutélaire du carbone » (Montialoux, 2009) qui vise à évaluer les stratégies d’action gouvernementale en les classant par ordre croissant de coût global pour la société (Blanchard & Criqui, 2000; Quinet et al., 2019)

1.3.2 Un point dur récurrent : le dilemme efficacité/ équité

Le dilemme équité/ efficacité est un dilemme bien connu en théorie économique. Il préexiste aux réflexions sur le climat ; il est notamment très courant dans la gestion des problèmes environnementaux. Il est propre aux instruments économiques, aujourd’hui mobilisés pour l’action climatique (taxe carbone, marché carbone). Il peut servir, du point de vue d’un décideur politique, comme support de décision pour choisir certains instruments plutôt que d’autres (Blanchard & Tirole, 2021).

Ce dilemme, implicite ou non, apparaît du point de vue de la théorie économique dès qu’un instrument vise à modifier un statu quo (Jackson, 2011; Osberg, 1995). Il existe à toute échelle de l’action, internationale (Manne & Stephan, 2005; Pan et al., 2022), locale (Cory, 1979; Ringquist, 2011), ou nationale (Bureau et al., 2019; Combet & Méjean, 2021b). Cela tient au fait que le raisonnement conduit de la théorie économique est transposable de niveau d’action en niveau d’action (Blanchard et al., 2000; Cashore & Bernstein, 2022).

Il y a dilemme quand la poursuite de l’efficacité économique, c’est-à-dire la maximisation des richesses globales dans le cas des approches optimisatrices du changement climatique ou la minimisation des coûts d’une action est incompatible avec d’autres objectifs sociaux « d’équité ».

Deux approches notables se distinguent lorsqu’il s’agit de considérer « l’équité ». La première consiste à énoncer des principes normatifs (égalité des efforts, instrument non régressif, égalité d’accès à l’atmosphère, etc.) et à regarder leurs effets sur des enjeux d’efficacité de l’action climatique (Carraro, 2000; Manne & Stephan, 2005). Elle est majoritairement mobilisée dans le champ des sciences économiques. L’autre approche consiste à renvoyer l’équité aux perceptions des différents agents impliqués dans l’action, modélisée comme des préférences individuelles. Il faut alors tenter au mieux d’aligner ces préférences sociales aux enjeux d’efficacité, elle est mobilisée en économie politique (Arrow et al., 2010; Hammitt & Harvey, 2000; Pizer, 1999).

Dans les deux cas, un dilemme entre efficacité économique et équité est largement référencé dans le cadre des politiques climatiques (Blanchard et al., 2001; Carraro, 2000; Combet & Méjean, 2021b; Dietz & Atkinson, 2010; Guo et al., 2019; Ragot & Schubert, 2010). Il met en lumière que, dans le cadre de la théorie économique, une allocation équitable des ressources ou des richesses apparaît comme incompatible avec la minimisation des coûts. C'est-à-dire que la répartition induite par le prix carbone ne correspond pas à la répartition souhaitée ou acceptable selon d'autres critères. Ce dilemme vient du fait que les coûts sont différenciés entre les différents agents et que les agents sont hétérogènes.

Il serait plus cher au global de réduire des émissions à forte valeur ajoutée que des émissions ne produisant que très peu de richesses. Ainsi, pour que la réduction soit efficace au sens économique, les réductions doivent être effectuées là où elles coûtent le moins. Ce sont les logiques poursuivies par les mécanismes de prix carbone. La taxe, en mettant un prix fixe au carbone, va inciter ceux pour qui les réductions sont peu chères à les diminuer, alors que ceux pour qui la réduction sera plus chère que le montant de la taxe, la paieront. Le marché, en permettant l'échange d'unités carbone, permet à un agent dont les réductions coûteraient très cher d'acheter un surplus des réductions effectuées par un agent pour qui le coût était moindre. Ces mécanismes visent une allocation des coûts théoriquement efficiente. Il s'agit bien là d'une règle de distribution des coûts, puisque c'est en fonction de la valeur de la réduction d'une unité par rapport à la valeur globale que sont distribuées les charges de l'action. Le critère d'efficacité économique est en lui-même un critère de distribution qui peut également être qualifié de critère d'allocation « compétitive » (H. P. Young, 1995,p19).

Pour pallier les effets distributifs de ce critère d'allocation, une solution est d'effectuer des transferts monétaires ou technologiques pour équilibrer les capacités de développement des pays les plus pauvres ou compenser les ménages les plus vulnérables. Pour cette école de pensée, ces transferts auraient un intérêt double : celui de permettre au pays de se développer de manière « durable » et celui de réduire la pauvreté par le biais d'une aide au développement. Voir par exemple (Goklany, 1995) dans (Smit & Pilifosova, 2003) pour l'adaptation et (Ravindranath & Sathaye, 2002) pour l'action climatique globale.

1.3.2.1 Illustration du dilemme sur la taxe carbone

Regardons les enjeux d'un tel dilemme sur la taxe carbone qui vise à influencer le comportement des acteurs concernés par la mesure par le biais d'un signal-prix envoyé par une autorité de gestion. La contrainte exercée par ce signal-prix sur les individus les amènera 1) à réduire leurs émissions s'ils le peuvent, 2) à trouver des alternatives innovantes pour réduire leurs émissions (Boyce, 2018). Le bon signal prix dépend de l'approche choisie pour le déterminer, soit par optimisation avec le changement climatique optimal soit par fixation d'un objectif climatique et calcul du taux de taxe nécessaire pour atteindre cet objectif.

Le problème principal auquel est confrontée la taxe carbone est la gestion de ses effets distributifs (Pottier, 2020) : comment prendre en compte le fait qu'elle va avoir des impacts différents sur des populations différentes ? Par exemple, si un ménage pauvre dédie une plus grande part de son budget à se chauffer qu'un ménage riche, l'effort qui lui sera demandé sera plus grand. La taxe est alors dite régressive (Combet et al., 2009).

La gestion de ces effets peut passer par le recyclage de la recette liée à la taxe (Klenert et al., 2018). Cette recette peut servir soit 1) à développer de nouvelles technologies qui permettront de trouver de nouvelles alternatives plus économes en émissions 2) à compenser les ménages. Plusieurs manières de redistribuer la recette sont alors présentées : proportionnellement au revenu des ménages, une redistribution égalitaire entre tous ou ciblée sur les populations les plus vulnérables³⁰ (approche par principes normatifs) (Goulder et al., 2019) ou alors la recherche d'un taux de taxe acceptable et supportable (approche par le choix public) (Lucas Jr, 2017).

Cependant, une question semble ne pas être résolue : si l'efficacité de la taxe dépend de la force du signal prix, quelle est l'influence d'une redistribution sur le signal prix envoyé (Bureau et al., 2019) ? En effet, une telle redistribution quel que soit le critère choisi permet de limiter la contrainte budgétaire du ménage qui pourrait alors utiliser cette nouvelle ressource financière pour d'autres dépenses (Berry & Laurent, 2019). Il semblerait néanmoins que rien ne l'empêche d'utiliser ce montant pour simplement payer la taxe et maintenir son utilisation d'énergie carbonée. **La manière dont ces interactions peuvent être saisies dépend des hypothèses d'évaluation et de rationalité des agents des modèles économiques.** La capacité de réduction des émissions dépend de la confiance portée envers les hypothèses de ces modèles économiques, et la gestion de ces effets distributifs renforce cet enjeu.

Une autre manière d'atténuer les effets distributifs de la taxe est de procéder à des exonérations d'impôts ou d'autres avantages fiscaux, de corriger des effets qui sont dits indirects. C'est alors une hypothèse implicite (morale) de développement économique ou de la croissance³¹ qui permettra d'atténuer l'effort sur les ménages les plus vulnérables. Dans cette perspective, les mécanismes de redistribution dépendent du contexte macroéconomique et de la définition des inégalités générées par la taxe (Combet & Méjean, 2021b).

³⁰ Il existe une grande variété de principes de justice normatifs sur lesquels peuvent être fondées ces logiques de redistribution.

³¹La logique normative qui sous-tend le développement dans le cadre néolibéral repose sur l'idée que la croissance économique (ou la minimisation de la perte de croissance) accroît les richesses globales, permettant ainsi à chacun d'en profiter davantage. La métaphore de l'augmentation de la taille du gâteau (économie globale) pour que chaque part (la portion qui revient à chacun) soit augmentée est assez courante. Ces hypothèses de croissance sont incluses dans les modèles d'évaluation ou de calcul de l'efficacité économique. Il s'agit ici d'une hypothèse de redistribution forte dont des chercheurs en économie démontrent le caractère irréaliste (Piketty, 2013).

L'exemple de la taxe carbone permet d'apercevoir qu'il y a un impensé sur l'interaction, entre ce qui fait efficacité de la mesure vis-à-vis de ces objectifs de réduction, et une distribution équitable de ces effets (Pottier, 2023). Les débats étant plus généralement focalisés sur l'interaction entre moindres coûts et équité, et non pas sur le fait que l'effet de la taxe sur les émissions dépend de la justesse du signal prix.

Plus généralement, l'exemple de la taxe développé ici permet d'illustrer que la théorie économique, focalisée sur la recherche d'une action climatique efficace économiquement, ne permet pas de penser les questions d'équité. Celles-ci sont renvoyées à l'acteur public lors de la mise en œuvre. De plus, « l'efficacité » dont il est ici question, n'est pas l'atteinte d'un objectif de réduction, considéré comme acquis dès lors qu'il est possible de mettre en œuvre le bon signal prix.

1.3.2.2 Un dilemme entre efficacité économique et équité

L'approche économique bute sur un dilemme entre efficacité économique et enjeux d'équité qui se manifeste lors de la conception ou de l'implémentation des instruments. C'est à l'acteur politique, lors de la mise en œuvre d'arbitrer entre ces dimensions.

La réponse de Keohane à l'éditorial est assez claire sur la démarche poursuivie : *"The authors interpreted me as arguing that we should not, as academics, be concerned with equity issues. However, the truth is quite the opposite: I am intensely concerned with normative issues in world politics. But, unlike some analysts, I do not equate equity, or the legitimacy of particular international institutions, with justice. Since this distinction is perhaps unusual, it may give rise to misunderstandings. My views on this subject are best articulated in an article in Ethics and International Affairs ten years ago, co-authored with the philosopher Allen Buchanan. In that article we emphasized **the importance of clear and defensible normative standards by which to evaluate global institutions**, but we distinguished legitimacy from justice. [...] Such a perspective must necessarily recognize the difficult tradeoffs involved in making choices that take both the desirability of inherently ethical action and a concern to achieve good consequences into account."* (A. Buchanan & Keohane, 2006; R. Keohane, 2016).

La voie représentée par Keohane prône une légitimité fondée sur des critères normatifs défendables, représentés par l'efficacité économique. Mais, la logique qui sous-tend les modèles économiques contient un critère normatif de distribution (i.e. l'augmentation de la richesse profite à tous). Dès lors qu'il s'agit d'intégrer d'autres logiques d'équité ou que la mise en œuvre des instruments les confrontent à d'autres rationalités, c'est un arbitrage (un dilemme) entre efficacité et équité qui apparaît. Cet arbitrage relève alors de l'acteur politique et n'est plus du ressort de l'économie.

1.4 La recherche de principes de justice universels ?

L'autre voie dessinée par les auteurs de l'éditorial est celle de la recherche de principes de justice ou d'équité.

1.4.1 L'action climatique commune, mais différenciée

Depuis la première conférence sur l'environnement et le développement en 1972, l'équité apparaît comme un enjeu de taille pour l'action environnementale globale. Le constat de cette conférence internationale fut en effet celui d'un monde « coupé en deux », entre des pays développés et d'autres moins, mettant alors en lumière que les restrictions que devait amener la prise de conscience de problèmes environnementaux ne pouvaient être considérées en dehors de leurs contextes socio-économiques.

L'évolution des connaissances sur les causes et les impacts du changement climatique a un effet double : 1) elles font apparaître les sources du phénomène, lié à une accumulation des émissions de GES dont l'analyse historique révèle une inégalité d'accès à l'atmosphère, 2) elles montrent que les impacts sont diffus dans le temps, mais aussi dans l'espace, et que l'inaction générera des inégalités. Ces aspects se matérialisent autour des principes d'équité intra et intergénérationnelle. Le principe d'équité intragénérationnelle rend compte des inégalités de situations entre les différents pays, alors que le principe d'équité intergénérationnelle contient l'idée de maintenir l'atmosphère et le système socio-économique dans un état viable pour les générations futures (Weiss, 2009).

La gestion du changement climatique implique des changements dans les modes de vie, la limitation de certains droits, donc en résumé des bouleversements des systèmes sociaux et économiques que ce soit par l'action pour le limiter ou par son inaction. Cela amène des questions de justice à tout niveau, car l'action climatique demande une révision des relations que l'homme entretient avec son environnement, mais aussi que les hommes entretiennent entre eux.

C'est ainsi que dans la première convention-cadre sur les changements climatiques de 1992, largement fondée sur les résultats de celle de 1972, un principe de justice est énoncé.

« Les Parties de la présente convention [...] Conscientes que le caractère planétaire des changements climatiques requiert de tous les pays qu'ils coopèrent le plus possible et participent à une action internationale, efficace et appropriée, selon leurs responsabilités communes, mais différenciées, leurs capacités respectives et leur situation sociale et économique » (CCNUCC, 1992).

C'est la reconnaissance des impacts qui oblige à préserver les droits fondamentaux en agissant pour limiter les changements climatiques, mais ce sont les connaissances sur les causes qui amènent à prendre la direction d'une responsabilisation de tous les pays³². Cette responsabilité à agir doit cependant tenir compte des contextes sociaux économiques de chacun, par le biais des capacités respectives. Ce principe pose les bases d'une gestion internationale de l'action climatique à vocation efficace et équitable.

La logique individuelle des États est alors dépassée par l'idée d'une action commune de tous. Cette proposition d'une action commune est fondée sur l'idée que tout le monde est concerné et que tous doivent donc prendre part à l'effort : si un seul État très émetteur refusait de participer, cela pourrait annihiler les efforts de tous les autres³³. C'est donc une logique universaliste qui est promue (Boisson de Chazournes, 2009). Cependant, le dépassement des logiques individuelles est limité par les pays en développement, dans la mesure où il est impossible de faire abstraction des inégalités factuelles entre les États.

Il y a ici une relation importante et structurante entre l'action climatique et l'équité : le changement climatique concerne tout le monde et tout le monde en est en partie responsable puisque tout le monde émet des GES, mais la responsabilité à agir ne revêt pas la même intensité pour tous. C'est la reconnaissance des différences de situations économiques et sociales entre pays, de leurs hétérogénéités qui motivent cette différenciation des responsabilités (Bartenstein, 2014; Cornu et al., 2021, p398). Elle devient une condition nécessaire à l'émergence d'un accord multilatéral (Cornu et al., 2021, p404).

Ce principe est cependant peu opérationnel, il masque la manière dont peuvent être distribués les efforts de l'action climatique (Klinsky, Waskow, et al., 2017; Rajamani, 2012)

1.4.2 Des principes d'équité universels ? Un impossible consensus

1.4.2.1 Les principes d'équité internationaux : une incompatibilité des approches normatives

La question de l'équité et de la normativité de l'action climatique a beaucoup animé la communauté académique, en particulier le champ des relations internationales et les réflexions sur une gouvernance globale du climat. C'est, en effet, autour de principes d'équité que se sont cristallisées les négociations internationales. Ces principes peuvent être saisis comme la manifestation des divergences d'intérêts entre pays vis-à-vis de l'action climatique (Lange et al.,

³² Il a cependant été noté l'absence d'une référence explicite aux responsabilités historiques (Cornu et al., 2021)

³³ Sur ce point, Dahan (2016) rend compte, par exemple, de la structuration des négociations climatiques autour de la participation jugée essentielle des États-Unis.

2010). La question générale qui sous-tend l'émergence de ces principes est la question du partage des efforts de l'action climatique, du « burden sharing » en anglais.

Dans la littérature, les justifications pour favoriser un principe plutôt qu'un autre se fondent sur des approches éthiques ou des théories de la justice générale. Pour des revues de ces principes, on se référera par exemple à (Cazorla & Toman, 2010; Mattoo & Subramanian, 2012; Okereke, 2010; Rose et al., 1998).

Ces principes d'équité sont de plusieurs natures. Ils peuvent considérer l'allocation des émissions, l'allocation des coûts après l'action ou des principes sur les processus d'allocation (Rose et al., 1998). Les principes peuvent également être différenciés selon leurs objectifs. Ils peuvent être fondés sur une recherche d'égalité (d'accès à l'atmosphère, d'opportunité de développement, de bénéfices de l'action proportionnels), une approche par la responsabilité (responsabilité historique, pollueur-payeur), les capacités (capacités de paiement, exonérations des plus pauvres) ou encore le mérite ou l'exemplarité (compenser ceux qui réduisent leurs émissions).

Les effets réels de ces principes dépendent des indicateurs choisis pour mesurer les différentes valeurs impliquées, posant ainsi des questions méthodologiques multiples (quelles échelles ? Comment mesurer la responsabilité historique ? À partir de quelle année commencer à compter ?). **Selon les méthodes retenues, les principes peuvent alors entrer en contradiction les uns avec les autres**, c'est ce que démontrent les approches combinatoires des principes d'équité (Zhou & Wang, 2016). La manière de mesurer l'équité peut également générer des résultats contradictoires sur leur interaction avec la probabilité d'atteinte d'un consensus international (Par exemple, en théorie des jeux, Blanchard et al., 2001; Bosello et al., 2004).

Ces principes « d'équité » sont pensés indépendamment de l'action réellement entreprise. Il s'agit de « *distribuer la responsabilité [...] de l'action d'une telle manière que chaque personne ou groupe sache ce qu'elle a à faire pour produire le résultat collectif attendu. C'est-à-dire un régime d'émissions maintenu en dessous du seuil de danger du changement climatique* » (Miller, 2009, p120) dans (Page, 2012). Pourtant, **c'est dès lors que l'on cherche à les mettre en application en les modélisant ou les transformant en modalités d'action pratiques que surgissent des dilemmes entre eux. Ce sont plus particulièrement les approches par les modalités de répartition motivées par l'allocation de droits qui entrent en contradiction avec celles en valeur des efforts** (Cazorla & Toman, 2010; Mattoo & Subramanian, 2012; Zhou & Wang, 2016).

1.4.2.2 Prioriser l'équité : un problème de divergence des valeurs assignées à l'action

Cette logique de recherche de principe normatif d'équité se décline à toutes échelles de l'action climatique, à l'international (Cazorla & Toman, 2010; Mattoo & Subramanian, 2012; Okereke, 2008), au niveau national (Dubash, 2013; Shonkoff et al., 2011) ou européen (Fragkos et al., 2021; Konisky & Carley, 2021), mais aussi local (Cannon et al., 2023; Fitzgerald, 2022; Reckien et al., 2017)³⁴.

Il s'agit, pour ces auteurs, de chercher un critère normatif d'allocation des émissions à réduire avant de déterminer la manière de réduire ces émissions. L'enjeu est de créer un cadre normatif commun de responsabilité et d'imputabilité, une norme universelle de distribution, pour ensuite créer des institutions effectives pour l'action climatique (Ikeme, 2003; Okereke, 2008). Pour ces chercheurs, **les questions d'équité doivent être prioritaires dans l'action climatique** (R. Keohane, 2016; Klinsky, Roberts, Huq, Okereke, Newell, Dauvergne, O'Brien, Schroeder, Tschakert, & Clapp, 2017; Mattoo & Subramanian, 2012; Pelling & Garschagen, 2019).

Pourtant, ces approches normatives de l'équité de l'action climatique butent entre elles dès lors qu'elles sont envoyées dans une démarche de consensus entre acteurs. En particulier, de nombreux auteurs notent qu'à toutes échelles de l'action ce sont différentes manières de regarder ou de définir le problème du changement climatique qui motivent une grande diversité d'approches éthiques possibles (Heyward, 2007; Klinsky & Dowlatbadi, 2009). À titre d'exemple, les pays en développement motivent davantage des principes d'égalité à l'atmosphère ou de responsabilité historique tendant à faire porter la charge aux pays les plus développés en justifiant un droit au développement futur, ce qui peut générer un conflit avec les intérêts promus par les pays développés (Pickering et al., 2012).

La voie visant à prioriser l'équité et la recherche de principe de justice universelle pour éviter l'émergence de dilemme semble donc dans une impasse, faute d'accord possible sur un principe supérieur. En ce sens, le manque d'équité devient un facteur de l'inaction et de l'inefficacité de l'atténuation : elle paralyse l'action.

1.5 Résoudre les inégalités ou ne pas les aggraver ?

Un autre point qu'il nous faut souligner est que la voie de priorisation de l'équité comprend deux visions différentes de l'action climatique. Une première vise à assigner à l'action climatique d'autres objectifs de performance, notamment de diminuer les inégalités déjà présentes. La deuxième cherche à ne pas augmenter les inégalités déjà existantes (Mattoo & Subramanian, 2012).

³⁴ Ces citations ne sont pas exhaustives, mais reflètent des exemples de la manière dont les critères normatifs d'équité sont mobilisés à différentes échelles de l'action climatique.

Ces deux enjeux différents se mélangent dans les deux voies que nous venons de présenter. Ce point est bien noté dans la réponse de Keohane: « *We agree that first-rate analysis of issues of equity and climate is important. We need to know the implications of policy for equity concerns before we can decide whether the trade-offs inherent in a given set of climate institutions are justified.* » (R. Keohane, 2016).

Cela nous permet de spécifier notre enjeu de recherche : nous cherchons plus précisément des voies d'instrumentation qui *a minima* n'aggravent pas les inégalités déjà existantes.

Nous avons donc vu d'un côté que l'approche majoritaire en théorie économique, qui est focalisée sur la recherche de l'action à moindre coût (d'une efficacité économique) renvoie les questions d'équité soit à l'acteur politique, soit à des arrangements sociétaux ad hoc. Elle est fondée sur l'idée qu'il existe une rationalité collective au problème que la théorie économique peut révéler. Les modèles mobilisés reposent sur une norme de répartition : l'augmentation de la valeur globale augmente les valeurs de chacun³⁵. C'est cette logique qui se retrouve confrontée aux objectifs d'équité dès lors que sont conçus des modèles ou des instruments efficaces économiquement.

De l'autre, la recherche de principes d'équité universels est confrontée à des différentes approches normatives lors de la recherche de consensus et comprend à la fois l'idée d'objectifs d'équité à assigner à l'action climatique et une idée que l'action climatique soit la plus indolore possible. Faute de consensus, l'adhésion de tous à un principe permettant ensuite une action climatique semble difficile à atteindre.

Nous venons de voir les deux courants prédominants dans le champ de l'action climatique, nous allons à présent explorer un troisième courant, plus instrumental qui cherche à étudier les modalités d'une action climatique participative.

2 Troisième courant pour penser l'action climatique : la gouvernance participative ?

Le troisième courant présenté ici prend acte des connaissances produites dans la gestion de problèmes environnementaux (gestion de l'eau, de la pollution de l'air, des ressources limitées) pour tirer des apprentissages sur l'action climatique (Ostrom, 2011).

³⁵ Il y a d'autres normes en sciences économiques, celle-ci représente l'approche dominante dans le champ de l'action climatique.

2.1 Des principes d'équité à l'action volontaire : vers les questions de gouvernance climatique

Après des années de négociations et l'échec partiel de la mise en œuvre du protocole de Kyoto visant à contraindre les États, c'est sur la base des actions volontaires de chaque pays que se fonde à présent la coordination internationale (Aykut & Dahan, 2014; Prys-Hansen, 2020; Zimm & Nakicenovic, 2021). Cette perspective davantage « bottom-up » renvoie le choix des objectifs de réduction à chaque État. Les États formulent alors des objectifs en fonction de leurs intérêts propres et de la gestion de leurs inégalités internes (Prys-Hansen, 2020). La COP de Copenhague marque ainsi l'abandon de la recherche d'une dimension de justice entre les États pour des approches plus volontaires.

Il est qualifié par certains de « post-équité », car il met de côté la question de responsabilité (Pickering et al., 2012; Zimm & Nakicenovic, 2021). La disparition des objectifs déterminés en commun et déclinés par pays a conduit à masquer les enjeux de justice internationaux (Pottier, 2018). Cette dynamique tend à rendre les dimensions d'équité prisonnières ou associées à d'autres concepts. C'est par exemple le cas du concept de développement durable qui vise à concilier économie, social et environnement et dont la portée stratégique vise à faire intégrer ses dimensions par les acteurs agissants. Les objectifs de développement durable sont révélateurs d'une multiplicité d'objectifs de performance. La recherche d'équité est peu à peu déplacée vers des enjeux de gouvernance plus localisée (Okereke, 2018; Ostrom, 2010b) ou mobilisée à titre de justification ad hoc pour favoriser des instruments de politiques publiques nationales (Godard, 2012) ou des modes de gouvernance de l'action climatique (Shawoo & McDermott, 2020).

2.2 La participation comme gage d'équité

Depuis les premières discussions au niveau international, la question de la localité de l'action est amenée comme un moyen possible d'éviter les désaccords. L'enjeu est alors de construire une action climatique « par le bas » et par les acteurs eux-mêmes. Dans ce courant de recherche initié sur la gestion de ressources environnementale, c'est davantage l'atteinte d'une efficacité environnementale qui est recherchée, l'efficacité économique passe au second plan.

2.2.1 Une approche polycentrique de l'action climatique

On parle alors d'une gouvernance polycentrique du climat. L'enjeu de cette voie est de dépasser une opposition entre d'un côté un État régulateur devant arbitrer entre efficacité et distribution, et la voie la voie des marchés promue comme voie efficace par les économistes néolibéraux. Bien qu'un accord global serait souhaitable, il ne faut pas négliger la capacité des acteurs à s'autoorganiser et à proposer des modes d'action alternatifs à d'autres échelles (Ostrom, 2010c).

Face aux constats qu'il existe des modes d'action locaux dépassant les logiques classiques, l'instrumentation de l'atténuation peut alors s'inspirer de ces modes d'organisation participatifs pour viser leur articulation à des échelles plus grandes (Cole, 2015; Huppés et al., 2015; A. J. Jordan et al., 2015; Ostrom, 2012).

Le polycentrisme apparaît à la fois comme un idéal type organisationnel pour générer les coopérations nécessaires à l'atténuation du changement climatique, et comme un outil d'analyse des conditions pratiques d'une gouvernance efficace (qui permet l'action collective en vue d'un objectif) (McGinnis, 2016). Cette perspective comporte donc à la fois une dimension normative (idéal type) et sert de base explicative à l'émergence de formes d'action autoorganisées.

2.2.2 La participation : une obligation de moyens pour l'action climatique

Derrière l'idée de gouvernance polycentrique, il y a des enjeux de participation des différents acteurs aux processus de décisions collectives (McGinnis, 2016). Il s'agit pour les acteurs des communautés de constituer simultanément les moyens d'une action efficace environnementalement et de gérer les tensions que celle-ci peut générer à la fois au sein de la communauté et en interface avec le système dans lequel elle s'inscrit (Ostrom, 1990a). L'action climatique sera qualifiée de succès si une communauté parvient effectivement à se transformer pour atteindre des objectifs de préservation environnementale.

Le point de départ est l'existence de « dilemmes sociaux » qui opposent a priori l'intérêt individuel et l'intérêt collectif qui réside dans la préservation des ressources. C'est vers les institutions qui permettent en partie de gérer ces dilemmes que s'oriente ce champ de littérature. Des principes de bonne gouvernance peuvent être énoncés et ont pour enjeux 1) de permettre de réunir les connaissances techniques nécessaires à la gestion du problème identifié ; 2) de mettre en participation les acteurs d'une communauté ; et 3) de créer de la confiance envers les institutions et les règles qui permettent la préservation d'une ressource (McGinnis, 2011, 2016; Ostrom, 2009a).

Cette littérature montre qu'il n'est pas impossible localement et sous certaines conditions d'atteindre un accord. McGinnis et Ostrom (2008), en discutant du potentiel de mise à l'échelle des principes de bonne gouvernance identifiés par l'étude de cas locaux, pointent le fait que les disparités locales sont bien moindres que celles observées dans le cas du changement climatique, « *Economic disparities existed, but not to an extent that undermined a common sense of community.* » (McGinnis & Ostrom, 2008). Autrement dit, la question de la distribution des efforts est traitée en faisant l'hypothèse qu'un accord implique de l'équité. Cela passe par l'idée que tous ceux qui peuvent être impactés par les efforts conduits pour préserver une ressource doivent être impliqués dans le processus de décision (McGinnis, 2011; McGinnis & Ostrom, 2008).

La gestion de l'efficacité de la gestion renvoie quant à elle aux connaissances des acteurs. Ce point est également noté comme une difficulté du passage à l'échelle de ces modèles : dans les communautés étudiées, les connaissances générées sur les ressources environnementales locales sont souvent étayées et résultent d'un long processus historique et commun (McGinnis & Ostrom, 2008; Ostrom, 2009b, 2010c).

L'équité de la répartition des coûts et des bénéfices de l'action sont bien reconnus comme des éléments importants pour les résultats du processus collectif (Ostrom, 1990a, 2012). Mais, les critères de distribution sont dépendants du contexte local dans lequel ils sont énoncés (McGinnis & Ostrom, 2008) et des modalités mêmes de la participation déployées (Saguin & Cashore, 2022). L'approche participative rend difficile la saisie des modalités de distribution qui émergent de ces processus (Morrison et al., 2019; Quimby & Levine, 2018). La question de la distribution est renvoyée à la bonne participation des acteurs aux décisions afin qu'ils puissent défendre leurs intérêts (Börner et al., 2017; Halpern et al., 2013; Hampton, 1999; Ostrom, 1990a).

Ainsi, dans ce courant, ce qui permet de qualifier une répartition d'équitable, c'est le fait que la solution soit coconstruite ou acceptée par tous les participants. C'est par un processus d'ajustement mutuel et l'identification des modalités permettant un tel ajustement dans les meilleures conditions que se déploient ces approches de la gouvernance climatique (Jordan et al., 2018). Il s'agit d'une obligation de moyens à mettre en œuvre pour assurer une bonne représentation des acteurs et obtenir un consensus. La question de l'efficacité de la gestion d'une ressource commune est quant à elle renvoyée aux connaissances à disposition des acteurs.

2.3 Participation et complexité : la réapparition d'un problème de distribution

Dans ce champ de littérature la distribution des coûts et des bénéfices de l'action entre les participants est un critère essentiel au succès de l'action collective (Börner et al., 2017; Dawson, Coolsaet, et al., 2018; Libecap, 1994; Ostrom, 1990a). L'approche participative résout-elle le problème des dilemmes entre performance de l'action collective et enjeux de répartition des efforts ?

Les développements les plus récents dans le champ de la participation pour gérer des problèmes complexes comme le changement climatique mettent en lumière qu'au cours de ces processus de délibération, les acteurs doivent simultanément gérer un partage de connaissances pour déterminer les solutions performantes et la valeur qu'ils associent à ces solutions (Ferraro et al., 2015c; Gehman et al., 2022; Ostrom, 2000a). Nous interprétons la question de la valorisation comme l'internalisation des enjeux de distribution dans la voix des acteurs. Or, ce champ de littérature fait apparaître un enjeu de taille : le problème de la gestion de valeurs hétérogènes qui influe sur les objectifs de l'action collective.

2.3.1 « L'ajustement mutuel » : la réapparition de dilemmes entre répartition et efficacité

Les contributions à ce champ font état d'une limite à la gestion des hétérogénéités de valeurs des acteurs vis-à-vis de la capacité des actions collectives à atteindre leurs objectifs. Lorsqu'il s'agit de coconstruire des solutions à un problème, les acteurs emploient des rhétoriques, qui « *grafted the grand challenge onto their existing interests, gradually broadening the grand challenge away from [the] initial ambitions* » (Grodal & O'Mahony, 2017). Autrement formulé, il semblerait que la prise en compte et la mise en commun des intérêts individuels soient un frein à la gestion effective d'un problème. Cela conduit à une persistance dans le temps des problèmes, car ceux-ci sont perçus et évalués différemment par les acteurs qui entrent en jeu (Howard-Grenville & Spengler, 2022).

En impliquant de nombreux acteurs aux intérêts variés, avec une connaissance partielle et différente du problème, la gestion du changement climatique demande de concilier de nombreuses valeurs et perspectives (Ferraro et al., 2015c). La rationalité collective doit être coconstruite malgré des intérêts individuels divergents (Fournier, 2013). De plus, les acteurs qui doivent le gérer peuvent aussi être la cause du problème (Levin et al., 2012b), les questions de responsabilités resurgissent. Des enjeux d'équité pour lesquels il n'existe pas *a priori* de modèles universels et partagés réapparaissent (Angeli et al., 2022; Dorado et al., 2022; Rittel & Webber, 1973).

Ce constat va au-delà d'une vision de l'organisation représentée par une multitude d'individus et s'étend aux dynamiques entre organisations de différentes natures. L'étude d'un phénomène de « méta-organizing », que l'on pourrait décrire comme la structuration d'une action collective entre différentes formes d'organisation, fait apparaître que lorsque plusieurs visions ou ordres sociaux sont confrontés, un risque d'indécidabilité de l'organisation peut minimiser l'efficacité de la gestion (Ansari et al., 2013; Berkowitz & Grothe-Hammer, 2022a).

2.3.2 Un inévitable compromis entre performance et répartition des efforts

L'intégration implicite des enjeux de distribution au sein de logiques de participation dans le cas de problèmes complexes comme le changement climatique révèle des dilemmes entre l'efficacité de la gestion du changement climatique et la gestion des valeurs individuelles : les questions d'équité n'ont pas disparu.

Face aux dilemmes limitant les deux premières voies, cette autre démarche de recherche résout localement les dilemmes (Ostrom, 2011, 2021), mais ceux-ci reviennent dans le passage à l'échelle des modes d'action identifiés.

« *The test for efficiency, that were once so useful as measures of accomplishment, are being challenged by a renewed preoccupation with consequences for equity [...] We have neither a theory that can locate societal goodness, nor one that might dispel wickedness, nor one that might solve the problems of equity that rising pluralism is provoking. We are inclined to think that these theoretic dilemmas may be the most wicked conditions that confront us* » (Rittel & Webber, 1973).

L'acteur public doit effectuer des compromis entre performance et équité (Crowley & Stewart, 2020; Rittel & Webber, 1973), ou permettre la recherche de compromis acceptables entre performance et enjeux de valeurs individuelles (Brammer et al., 2019; Ferraro et al., 2015c; Holahan & Lubell, 2016a; Ostrom, 1998a, 2008, 2009b; Rittel & Webber, 1973).

Conclusion : le problème des dilemmes, précision des questions de recherche

Nous pouvons tirer plusieurs constats de cette première exploration du champ de littérature sur les voies d'instrumentation pour l'action climatique.

Premièrement, quel que soit le critère de performance qui est assigné à l'action climatique (atteinte d'un objectif d'émission, efficacité économique, poursuite d'équité), la prise en compte de différents intérêts génère des dilemmes.

Deuxièmement, ces dilemmes **entre performance de l'action climatique et des manières de qualifier des distributions des efforts** apparaissent dans les trois voies principalement mobilisées pour l'action climatique (efficacité économie, principes d'équité, gouvernance polycentrique). En effet, là où l'approche participative avait pour premier effet de gérer leur existence, la complexité du changement climatique les révèle à nouveau dans l'action.

Pourtant, il n'y a *à priori* aucune raison au départ pour qu'un objectif de répartition entre en contradiction avec un objectif de performance. Dans les trois voies, **le dilemme est lié à la conception des actions envisagées pour lutter contre le changement climatique. Les dilemmes entre performance et enjeux de répartition de l'action climatique émergent dans la conception des instruments de l'atténuation.**

Les constats empiriques de l'introduction montraient une variété de dilemmes qui surgissent lors du déploiement d'un instrument (une taxe carbone, une démarche de participation), la clarification de ces dilemmes au regard de la littérature sur l'action climatique révèle un autre enjeu. Il semblerait que **l'instrumentation de l'atténuation climatique soit inévitablement confrontée à un dilemme entre performance et distribution des efforts, et ce pour les cadres théoriques et voies mobilisées pour le gérer.**

Dans la suite de ce travail de thèse, nous chercherons plus précisément à étudier l'origine théorique de ce dilemme entre la performance environnementale (l'atteinte des objectifs permettant de limiter le changement climatique) et la distribution des efforts associés dans le cadre de l'instrumentation de l'atténuation au changement climatique. L'enjeu étant de chercher à comprendre pourquoi il semble a priori impossible de trouver des formes d'instrumentation qui permettrait d'éviter les dilemmes entre objectifs d'efficacité et répartition équitable des efforts.

RESUME DU CHAPITRE 1

Une revue de littérature, sur la manière dont les dilemmes entre performance de l'action climatique et répartition des efforts se manifestent, nous a permis de rendre compte que les voies de la priorisation, ou celles de la recherche d'un compromis aboutissaient à ces dilemmes. C'est dès lors que l'on met en action, que l'on instrumente l'atténuation que surgissent ces dilemmes. Ainsi, l'enjeu empirique que nous avons identifié sur une paralysie de l'atténuation du changement climatique par ces dilemmes efficacité/ équité devient une énigme théorique : **comment expliquer l'émergence théorique d'un dilemme entre performance et répartition des efforts dans l'instrumentation de l'atténuation au changement climatique ?**

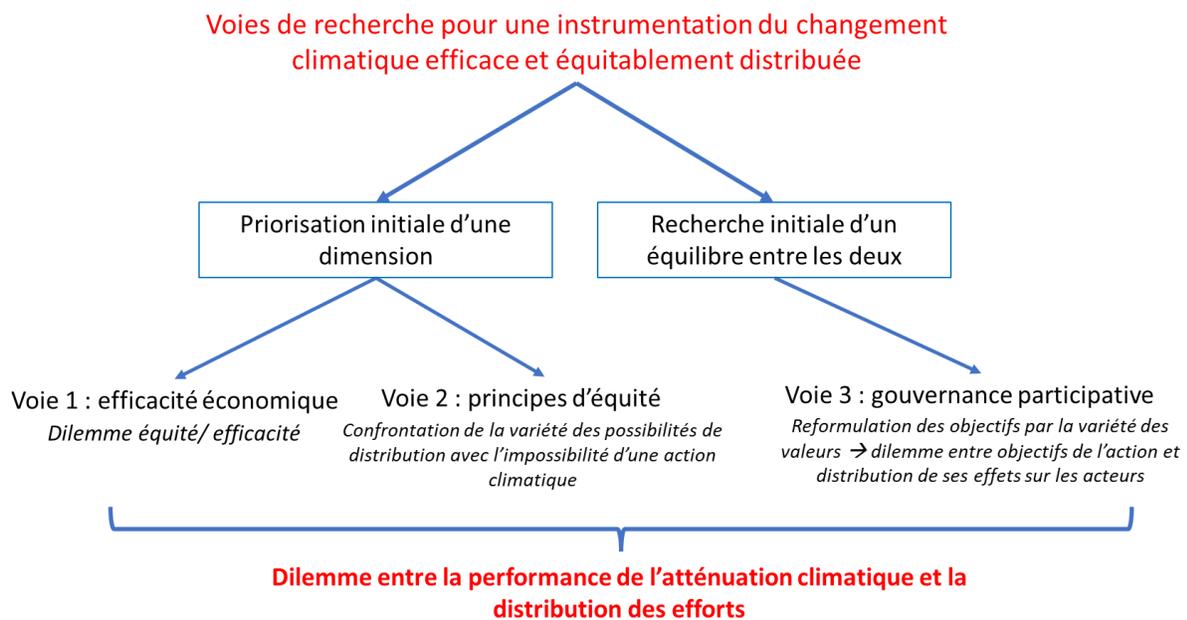


Figure 2 : résumé de la revue de littérature sur les voies de recherche pour l'instrumentation climatique

Partie II

Une généalogie des cadres théoriques de
l'instrumentation publique de l'atténuation du
changement climatique

Introduction et objectifs de la partie

Dans la partie précédente, nous avons montré que la littérature ne permettait pas de saisir l'origine des dilemmes de l'instrumentation de l'atténuation climatique. Les différents courants identifiés proposaient soit la priorisation d'une des deux dimensions soit la recherche d'un compromis acceptable entre les deux par la recherche d'un consensus. Ce constat nous a conduit à nous demander dans quelle mesure ces dilemmes sont inévitables, ou s'ils ne proviendraient pas d'un cadre commun sur la manière dont nous représentons l'action climatique. Nous cherchons ainsi à questionner l'origine théorique de ces dilemmes : d'où viennent-ils ? De quoi dépendent-ils ? Pour cela, nous proposons de chercher à identifier les cadrages de l'atténuation du changement climatique, en particulier ceux qui sous-tendent son instrumentation publique.

L'enjeu de cette partie est donc de faire la généalogie des instruments publics de l'atténuation climatique en révélant les cadres théoriques et les hypothèses qui les dirigent. Nous examinons les rapports du groupe III du GIEC et cherchons à mettre en évidence les références théoriques qui sont mobilisées soit pour donner un sens au problème de l'atténuation du changement climatique, soit pour proposer des instruments pour organiser l'action collective. L'analyse de ces rapports nous permettra d'identifier trois principaux cadres qui ont très largement participé à la construction d'une problématisation commune de l'enjeu : ceux des biens publics, de la tragédie des biens communs et de la gestion des biens communs. L'identification de ces concepts n'est cependant pas suffisante pour mettre en évidence la nature des hypothèses qu'ils prennent pour acquises et la manière dont ils participent à la définition d'une situation problématique.

Le chapitre 3 aura donc pour enjeu d'analyser plus en détail les hypothèses associées à chacun de ces cadres théoriques pour identifier les hypothèses principales de la définition du problème du changement climatique ainsi que les différentes voies d'action que chacun de ces cadres théoriques permet d'envisager. Dans ce chapitre, nous reconstituerons une « filiation » partant des cadres théoriques, détaillant les concepts identifiés dans les rapports et leurs liens aux logiques d'instrumentations mises en évidence dans le chapitre 3. Nous démontrerons qu'il est alors possible de lier le cadrage du "problème d'action collective" à un couplage entre distribution des émissions et distribution des efforts en termes de valeur. Ce couplage nous permettra de préciser l'origine des dilemmes identifiés entre équité et efficacité.

Première question de recherche

Quels sont les fondements et les philosophies gestionnaires des instruments publics de l'atténuation du changement climatique ?

Chapitre 2

La conceptualisation de l'action d'atténuation climatique
dans les rapports du GIEC (1990-2022)

INTRODUCTION : SUR LA PISTE DES CADRES THEORIQUES DE L'ATTENUATION	68
1 UNE ANALYSE SELECTIVE DES RAPPORTS DU GROUPE III DU GIEC	69
1.1 LES RAPPORTS DU GIEC : UNE EXPERTISE SCIENTIFIQUE DANS UN PROCESSUS POLITIQUE	69
1.1.1 <i>Une institution portée par les pays.....</i>	<i>69</i>
1.1.2 <i>La production d'un rapport : sélection des auteurs et validation par les pays.....</i>	<i>71</i>
1.1.3 <i>Les rapports du groupe III du GIEC comme source pertinente</i>	<i>74</i>
1.2 METHODE D'ANALYSE DES RAPPORTS DU GROUPE III DU GIEC	74
1.2.1 <i>Sélection des parties analysées</i>	<i>75</i>
1.2.2 <i>Présentation des résultats.....</i>	<i>78</i>
2 LES CADRES THEORIQUES DERRIERE LES GRANDES ETAPES DE LA CONCEPTUALISATION DE L'ATTENUATION	78
2.1 D'UNE LISTE D'INSTRUMENTS A L'ELABORATION DE SCENARIOS COMPLEXES (1990-2022).....	79
2.2 LES PHASES DE RATIONALISATION DE L'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	81
2.2.1 <i>1995 - l'atmosphère comme bien public.....</i>	<i>81</i>
2.2.1.1 <i>Une première mobilisation de cadres théoriques... ..</i>	<i>81</i>
2.2.1.2 <i>...qui déterminent la manière d'appréhender les questions d'équité.....</i>	<i>82</i>
2.2.2 <i>2001 - L'atténuation du changement climatique doit être équitable.....</i>	<i>83</i>
2.2.2.1 <i>La quête de cadres d'analyses appropriés</i>	<i>83</i>
2.2.2.2 <i>Le « bien commun global », cadrage unificateur pour les questions d'équité ?.....</i>	<i>84</i>
2.2.2.3 <i>L'introduction des communs et des « théories de l'action collective »</i>	<i>85</i>
2.2.3 <i>2007 - nouvelles interrogations sur les cadrages.....</i>	<i>86</i>
2.2.3.1 <i>Intégrer l'atténuation dans le « développement soutenable ».....</i>	<i>86</i>
2.2.3.2 <i>L'impossibilité d'un principe d'équité universel</i>	<i>87</i>
2.2.3.2.1 <i>Cadrage et précautions sur les consensus scientifiques</i>	<i>87</i>
2.2.4 <i>2014 - Le « problème d'action collective » comme cadre officiel dans le résumé aux décideurs</i>	<i>88</i>
2.2.4.1 <i>La formalisation d'une caractérisation commune de l'atténuation du changement climatique.....</i>	<i>89</i>
2.2.4.2 <i>L'équité comme condition d'efficacité de l'action climatique</i>	<i>90</i>
2.2.4.3 <i>La variété des principes d'équité : entre répartition des droits et partage des efforts.....</i>	<i>91</i>
2.2.4.4 <i>Trois grands cadres théoriques de l'atténuation du changement climatique.....</i>	<i>91</i>
2.2.5 <i>2022 - Nouvelles initiatives de transition juste.....</i>	<i>92</i>
2.2.5.1 <i>L'équité devient une condition nécessaire à l'instrumentation de l'action collective climatique.....</i>	<i>92</i>
2.2.5.2 <i>La mise en évidence d'une limitation du cadrage de la ressource et de ses implicites</i>	<i>94</i>
CONCLUSION : LA DYNAMIQUE DES CADRES THEORIQUES DERRIERE LES INSTRUMENTS.....	95
RESUME DU CHAPITRE 2	98

Introduction : Sur la piste des cadres théoriques de l'atténuation

Nous cherchons dans ce chapitre à identifier les cadres théoriques qui sont mobilisés pour penser l'atténuation du changement climatique. Nous cherchons plus spécifiquement des cadres qui permettent de définir simultanément des enjeux de performance et de répartition de l'atténuation.

Nous ne cherchons pas à être exhaustifs dans cette recherche, il existe en effet une multitude d'actions possibles en pratique (par exemple : plans climat, mécanismes de transition juste européens). De plus, nous avons pu voir dans le premier chapitre que l'intérêt de l'action climatique pouvait reposer sur la combinaison de tout un ensemble d'actions à différents niveaux. Néanmoins, pour l'objectif de la thèse de comprendre l'origine des dilemmes, il est important de mettre en évidence les cadres théoriques qui sous-tendent l'action climatique.

Pour les repérer, nous proposons de chercher des sources qui aient les propriétés suivantes :

- 1) Qui nourrissent la conception des actions pour atténuer le changement climatique, et donc en pratique les instruments qui sont envisagés ;
- 2) Qui Intègrent des enjeux de distribution des efforts, d'équité, de justice dans leur champ ;
- 3) Qui situent ces actions dans un cadre d'analyse sur l'objet « changement climatique » ainsi que la nature du problème à gérer ;
- 4) Qui soient suffisamment légitimes tant du point de vue de la recherche que de l'action des décideurs publics.

Dans une première partie de ce chapitre, nous justifierons le choix de l'analyse des rapports du groupe III du GIEC comme une source répondant à notre cahier des charges. Nous détaillerons la méthode d'analyse que nous déployons.

Dans une seconde partie de ce chapitre, nous présenterons les principaux résultats tirés de cette analyse, en particulier, la manière dont les logiques d'action ont évolué, ainsi que le lien à l'équité, mais aussi l'évolution des cadres théoriques. Nous montrerons que la variété des cadres théoriques mobilisés conduit à une rationalisation de l'atténuation du changement climatique comme la gestion d'une ressource commune.

1 Une analyse sélective des rapports du groupe III du GIEC

L'enjeu de cette section méthodologique est de présenter les éléments qui nous permettent de justifier que les rapports du groupe III du GIEC sont une source pertinente au regard de notre cahier des charges. Puis de présenter la manière dont nous analysons les différents rapports.

1.1 Les rapports du GIEC : une expertise scientifique dans un processus politique

Le changement climatique par sa nature globale et complexe a exigé, dès les premières conférences le concernant, la mise en place de processus internationaux de construction des connaissances. En particulier, des groupes de travail du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) ont été mis en place³⁶.

Le GIEC se présente et se revendique comme un organe neutre ayant vocation à informer sur l'état des connaissances actuelles. Cependant, la production de cette expertise scientifique s'inscrit dans un processus organisationnel et politique bien particulier (De Pryck, 2015) et a joué un rôle prépondérant dans la construction des enjeux associés au changement climatique. Il « *a contribué à la fois à la mise à l'agenda et au cadrage de certains problèmes dans le processus politique et à la reconfiguration de la recherche sur le changement climatique, jouant ainsi le rôle de véritable fer de lance de l'ensemble du régime climatique.* » (Aykut, 2014, p70).

Les rapports du GIEC et plus spécifiquement, ceux du groupe III spécialisé sur les stratégies d'atténuation du changement climatique, constituent une source à l'interface de l'identification des caractéristiques du problème et de l'exploration des instruments pour le gérer. Ils sont de plus fondés sur un état de l'art des connaissances scientifiques sur le sujet qui renforce leur légitimité.

Nous proposons de présenter brièvement le contexte de production d'un rapport du GIEC, afin de bien préciser l'objet de notre analyse et de mettre en évidence les précautions concernant les résultats que nous obtiendrons.

1.1.1 Une institution portée par les pays

Le GIEC est un organe intergouvernemental des Nations Unies, créé en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), qui compte 195 états membres et dont la mission est de faire progresser les connaissances scientifiques sur les changements climatiques causés par les activités humaines.

³⁶ En anglais : Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Le GIEC est constitué d'un secrétariat, situé à Genève, d'une équipe permanente, d'un bureau³⁷, d'un comité exécutif, de 4 comités correspondant aux différents groupes de travail et des auteurs qui contribuent aux différents rapports (voir Figure 3)

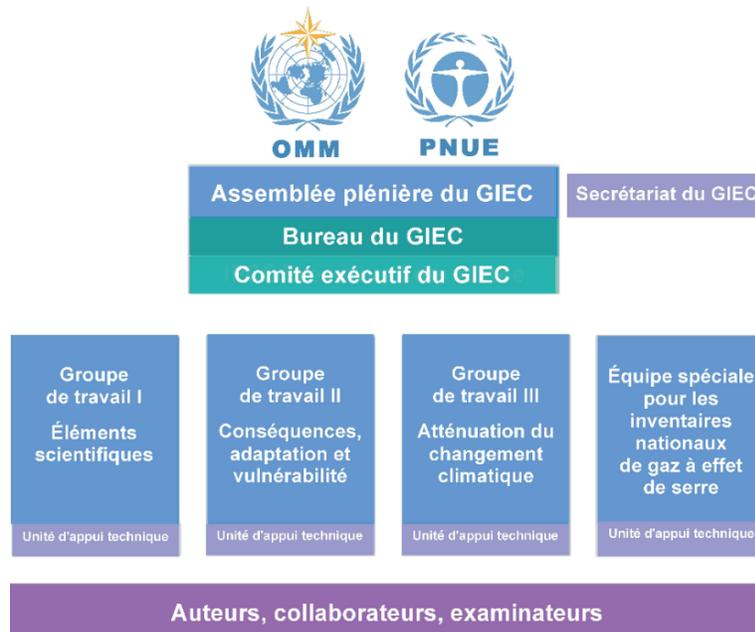


Figure 3 : Structure organisationnelle du GIEC, image en provenance de archive.ipcc.ch

Le groupe est en plus, constitué de trois groupes de travail et d'une « équipe spéciale » : 1) Le premier groupe de travail (groupe I) évalue les aspects scientifiques du système climatique et de l'évolution du climat ; 2) Le deuxième (groupe II) s'occupe des questions de vulnérabilité des systèmes socio-économiques et naturels aux changements climatiques et étudie les possibilités de s'y adapter ; 3) Le troisième (groupe III) évalue les solutions envisageables pour limiter les émissions de gaz à effets de serre ou toute autre manière d'atténuer les changements climatiques ; et 4) L'équipe spéciale a pour rôle de développer une méthodologie de référence pour le suivi des émissions de GES.

Les assemblées plénières déterminent majoritairement l'ensemble des actions menées par le GIEC. En effet, ce sont elles qui permettent de décider de la production de nouveaux rapports, qui élisent les membres des bureaux et comités exécutifs, et qui participent aux choix de la sélection des auteurs principaux.

³⁷ Le bureau du GIEC est constitué d'un président, de vice-présidents et des co-présidents et vice-présidents de chacun des groupes de travail. Le bureau est élu par le panel du GIEC lors de sessions plénières.

A ces assemblées, ne sont pas seulement représentés les pays membres. Les sessions plénières se réunissent environ une fois par an et réunissent des représentants et experts des ministères, agences et instituts de recherche concernés de chaque pays membre ainsi que des organisations observatrices. Les organisations observatrices sont des entités volontaires qui veulent être représentées aux sessions du GIEC ou dans les groupes de travail. C'est le secrétariat du GIEC³⁸ qui décide de leur intégration en fonction de leurs qualifications vis-à-vis des enjeux traités par le GIEC³⁹. On y retrouve notamment des Organisations non gouvernementales (ONG) et d'autres institutions internationales comme l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques). Cependant, seuls les représentants de pays ont un droit de vote chacun pour prendre les décisions.

1.1.2 La production d'un rapport : sélection des auteurs et validation par les pays

Lorsque le bureau du GIEC fait une demande de rapport, les gouvernements, les organisations observatrices et les bureaux des groupes de travail doivent identifier des experts, appropriés pour chaque domaine du rapport.

Les membres du bureau du GIEC doivent contribuer à l'identification des auteurs coordinateurs principaux, des auteurs principaux, des auteurs collaborateurs et des réviseurs, en coopération avec les points focaux gouvernementaux de leur région. L'objectif de cette démarche est d'assurer que des experts de pays développés, en développement et économies en transition soient représentés, mais aussi qu'une variété de posture théoriques y figure. Une étude démontre cependant la difficile atteinte d'une telle diversité au sein des auteurs des rapports (Standring & Lidskog, 2021). Les auteurs sont donc choisis en fonction de leur expertise ou leurs publications dans un domaine particulier.

Ce sont ensuite les membres du bureau de chaque groupe de travail, en accord avec les représentants des gouvernements, qui identifient pour chaque partie du rapport, un auteur coordinateur principal (qui est responsable de la production des sections d'un chapitre), les auteurs coordinateurs (qui sont responsables de la coordination des sections d'un chapitre), les auteurs contributeurs (qui ont pour rôle de préparer les éléments techniques et produire les infographies et données nécessaires aux coordinateurs) et les examinateurs (qui commentent l'exactitude et l'exhaustivité du contenu scientifique). Le choix des auteurs résulte d'un accord entre les différentes parties prenantes du bureau et du secrétariat. Lors de la rédaction, les auteurs peuvent faire appel à des spécialistes supplémentaires en fonctions des questions

³⁸ Le secrétariat du GIEC est constitué d'une équipe permanente de 14 membres et est hébergé dans le bâtiment de l'OMM, à Genève.

³⁹ *IPCC policy and process for admitting observer organizations*, adopted by the Panel at the Twenty-fifth Session (Mauritius, 26-28 April 2006), Amended following the decision of the Thirty-first Session (Bali, 26-29 October 2009) and Thirty-fifth Session (Geneva, 6-9 June 2012)

techniques qui peuvent apparaître. En général, à chaque nouveau rapport, une partie des auteurs des précédents rapports est reconduite et de nouveaux auteurs apparaissent⁴⁰.

De nombreuses critiques ont été émises quant à la non-neutralité des recommandations émises et la surreprésentation de certains cadres théoriques, en particulier par le groupe III spécifiant les mesures d'atténuation possibles (Pielke Jr, 2010; Schiermeier, 2014). D'autres recherches démontrent les effets de réseaux et une surreprésentation de certains instituts de recherche ou discipline dans les rapports (Corbera et al., 2016). Ces éléments mettent en évidence une précaution nécessaire quant aux résultats obtenus : ils ne constituent pas nécessairement une source exhaustive de toutes les approches pouvant être rattachées à l'action climatique. Néanmoins, **ces rapports pointent des éléments de cadrage théoriques utiles pour orienter l'action et constituent, selon nos connaissances actuelles, une source fiable et légitime disponible réunissant des littératures pluridisciplinaires et une variété d'approches scientifiques du problème du changement climatique.**

Encadré 1 : Processus d'élaboration d'un rapport du GIEC

L'élaboration d'un rapport du GIEC relève d'un processus réglé qui implique un certain nombre de contraintes sur leur constitution et attribue un statut différent aux différentes parties d'un rapport. Les résumés pour les décideurs font l'objet d'une approbation ligne par ligne conjointe entre les représentants des états membres et les auteurs. Le processus de constitution d'un rapport est résumé ci-dessous⁴¹ :

1. Une proposition de sommaire d'un rapport est élaborée par des experts mandatés par les représentants des gouvernements⁴² et des organisations dites « observantes »⁴³. Ces organisations peuvent être des ONG, d'autre Organisation des Nations unies, ou d'autres organisations internationales comme l'OCDE.
2. Ce sommaire est voté en réunion plénière. Celle-ci est constituée uniquement des représentants des états membres qui ont chacun un vote.
3. Les gouvernements et les organisations soumettent au GIEC la nomination de spécialistes, en fournissant notamment leurs curriculum vitae et leurs listes de publications.
4. Les bureaux des différents groupes de travail sélectionnent les auteurs.

⁴⁰ Appendix A to the Principles Governing IPCC Work, p5

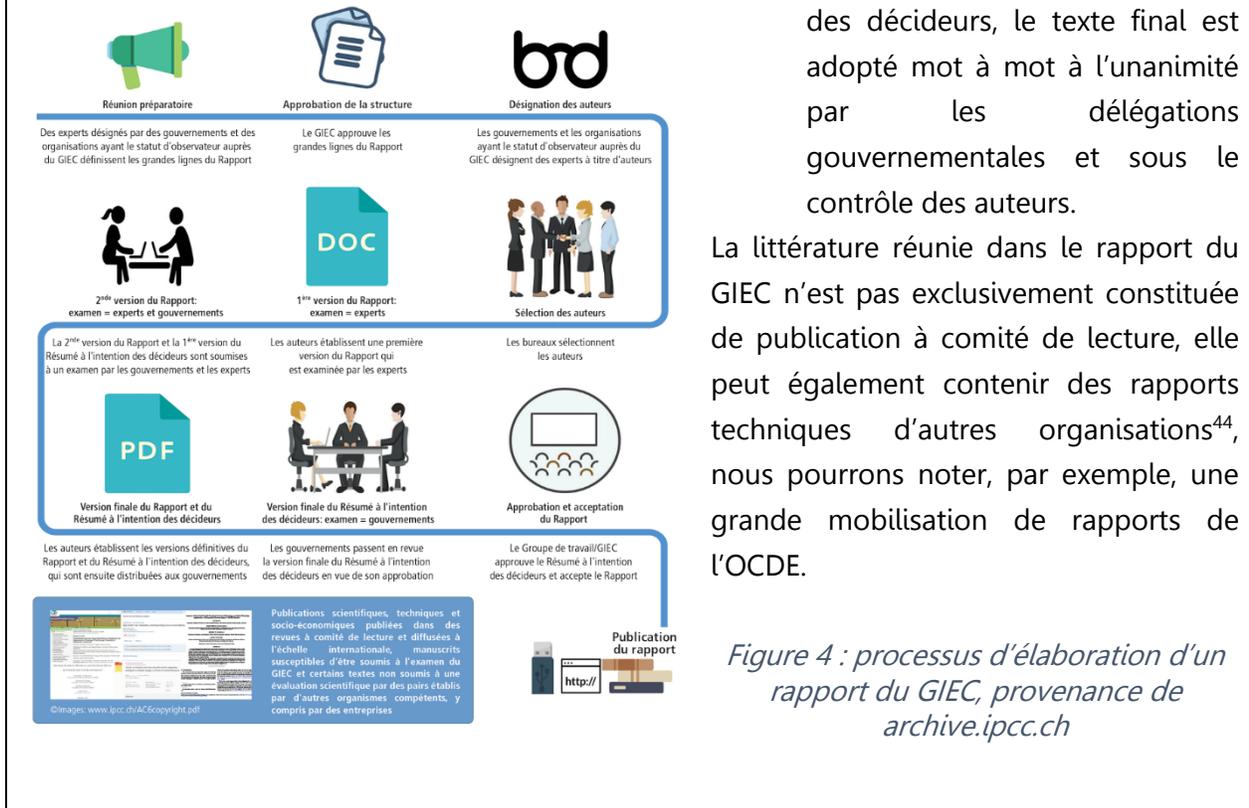
⁴¹ Voir appendix A to the principles governing IPCC work

⁴² Ces représentants sont appelés « point focal national ». En France, C'est un membre de l'ONERC (Observatoire national sur les effets sur réchauffement climatique » qui tient ce rôle

⁴³ Une liste de ces organisations est disponible sur le site du GIEC :

<https://www.ipcc.ch/apps/contact/interface/organizationall.php>

5. Les auteurs rédigent un premier projet de rapport.
6. Ce projet est examiné par les spécialistes et les délégués gouvernementaux
7. Les auteurs établissent un second projet de texte.
8. Cette seconde version est examinée par les spécialistes et par les gouvernements
9. Les auteurs établissent la version définitive du rapport.
10. Les gouvernements réunis en assemblée plénière examinent le résumé à l'attention



des décideurs, le texte final est adopté mot à mot à l'unanimité par les délégations gouvernementales et sous le contrôle des auteurs.

La littérature réunie dans le rapport du GIEC n'est pas exclusivement constituée de publication à comité de lecture, elle peut également contenir des rapports techniques d'autres organisations⁴⁴, nous pourrions noter, par exemple, une grande mobilisation de rapports de l'OCDE.

Figure 4 : processus d'élaboration d'un rapport du GIEC, provenance de archive.ipcc.ch

L'Encadré 1 présente le processus de constitution d'un rapport du GIEC. Il est important de noter que toutes les parties d'un rapport n'ont pas le même statut. Notamment, le **résumé aux décideurs fait l'objet d'un consensus entre les auteurs et les représentants des gouvernements des États membres**. Les autres chapitres sont le reflet d'un consensus entre les scientifiques qui y contribuent. De plus, les rapports ne regardent pas exclusivement la littérature scientifique revue par les pairs, ils contiennent également des rapports techniques produits par d'autres institutions (comme l'OCDE par exemple).

⁴⁴ Appendix A to the Principles Governing IPCC Work, p6

1.1.3 Les rapports du groupe III du GIEC comme source pertinente

Il serait trop ambitieux de s'intéresser à l'ensemble des rapports des différents groupes du GIEC. Nous devons alors choisir les plus pertinents. Nous nous intéressons aux cadres théoriques qui sous-tendent les instruments publics de l'atténuation au changement climatique. Le rapport du groupe III justement spécialisé sur les stratégies d'atténuation est le plus adapté à notre question de recherche.

*« Le groupe de travail III aborde tous les aspects de l'atténuation, y compris la faisabilité technique, le coût et les environnements favorables qui permettraient l'adoption de mesures. Les environnements favorables couvrent les instruments politiques, les options de gouvernance et l'acceptabilité sociale. »*⁴⁵. Ce groupe de travail nous semble donc particulièrement approprié à notre enjeu de recherche⁴⁶, car il traite **à la fois des instruments, des options de gouvernance et des conditions de répartition et d'acceptation par les différents acteurs impliqués dans l'action.**

Ainsi, les rapports du groupe III du GIEC constituent une source qui répond à notre cahier des charges. Ils 1) permettent d'accéder aux instruments et actions envisagées pour l'atténuation du changement climatique ; 2) traitent des enjeux d'équité et des problématiques sociales soulevées ; 3) rendent compte de l'état de la recherche à un instant donné et explicitent les cadres théoriques mobilisés ; 4) constituent une source reconnue comme légitime et structurante pour la recherche et les acteurs gouvernementaux.

Le processus d'élaboration des rapports invite cependant à des précautions sur les que nous obtenons : ils ne pourront prétendre à une représentation exhaustive de la littérature sur le sujet de l'action climatique et pourront être aveugles à des propositions théoriques n'apparaissant pas dans les rapports.

1.2 Méthode d'analyse des rapports du groupe III du GIEC

Le contenu de la totalité des rapports produits par le groupe III du GIEC entre 1990 et 1995, soient 6 rapports (1990, 1995, 2001, 2007, 2014 et 2022) représente plus de 6000 pages. Dans le cadre de la thèse, nous avons choisi de sélectionner les parties les plus directement reliées à notre problématique. Nous devons donc procéder méthodiquement pour identifier les parties pertinentes et garantir que nous explorons toutes celles qui sont nécessaires à notre analyse.

⁴⁵ <https://www.ipcc.ch/working-group/wg3/> - traduction de l'auteur

⁴⁶ les rapports produits par le groupe III ne sont pas totalement indépendants entre eux. En particulier, le rapport du groupe III de 2022 explique comment il mobilise les autres rapports du GIEC et comment les différents groupes de travail se sont accordés pour mobiliser un cadre d'analyse commun.

1.2.1 Sélection des parties analysées

Nous cherchons à mettre en évidence la manière dont a été conceptualisée l'action climatique au fil des rapports, ainsi que les instruments qui lui ont été associés et la manière dont ont été traités les enjeux de répartition des efforts. Nous sommes donc à la recherche de cadres théoriques et de concepts qui ont structuré la construction du problème « changement climatique », l'exploration des connaissances sur le sujet et sa gestion. La structure même des rapports ayant évolué au cours du temps, il nous serait impossible de déterminer *a priori* des parties à explorer.

Pour répondre à cet enjeu, notre recherche a comporté différents degrés de granularité de l'analyse des rapports pour pouvoir saisir les évolutions pertinentes pour notre questionnement entre 1990 et 2022. Nous cherchons des éléments permettant d'identifier les cadres théoriques qui ont simultanément aidé à une compréhension 1) des caractéristiques du problème ; 2) de son instrumentation et 3) des enjeux de répartition des efforts (notamment d'équité). Face à la multitude d'approches théoriques présentes dans les rapports, nous cherchons bien celles qui ont permis de structurer ces trois éléments.

- 1^{re} étape : identification des grandes tendances des rapports

Afin de nous doter d'une représentation globale de la manière dont les rapports ont évolué, nous avons en premier lieu analysé les résumés aux décideurs, les préfaces et les présentations des rapports, les sommaires et les introductions des résumés techniques lorsque ceux-ci étaient disponibles (2001-2022). Cela représente environ 500 pages.

Ainsi, pour chacun des six rapports nous avons identifié grâce à ces parties 1) le bilan des résultats des rapports précédents (sauf pour le premier rapport), 2) les questionnements qui ont guidé le rapport, 3) La démarche de restitution des connaissances adoptée ; 4) les principaux résultats concernant nos trois objets d'intérêt ou des liens entre ces objets (caractéristiques du problème, instruments, équité) et 5) les pistes d'exploration futures identifiées. Un exemple d'analyse des résultats d'un résumé aux décideurs est présenté en Figure 5.

Summary for Policymakers

Sustainable development and equity provide a basis for assessing climate policies and highlight the need for addressing the risks of climate change.³ Limiting the effects of climate change is necessary to achieve sustainable development and equity, including poverty eradication. At the same time, some mitigation efforts could undermine action on the right to promote sustainable development, and on the achievement of poverty eradication and equity. Consequently, a comprehensive assessment of climate policies involves going beyond a focus on mitigation and adaptation policies alone to examine development pathways more broadly, along with their determinants. [4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8]

Effective mitigation will not be achieved if individual agents advance their own interests independently. Climate change has the characteristics of a collective action problem at the global scale, because most greenhouse gases (GHGs) accumulate over time and mix globally, and emissions by any agent (e.g., individual, community, company, country) affect other agents.⁴ International cooperation is therefore required to effectively mitigate GHG emissions and address other climate change issues [1.2.4, 2.6.4, 3.2, 4.2, 13.2, 13.3]. Furthermore, research and development in support of mitigation creates knowledge spillovers. International cooperation can play a constructive role in the development, diffusion and transfer of knowledge and environmentally sound technologies [1.4.4, 3.11.6, 11.8, 13.9, 14.4.3].

Issues of equity, justice, and fairness arise with respect to mitigation and adaptation.⁵ Countries' past and future contributions to the accumulation of GHGs in the atmosphere are different, and countries also face varying challenges and circumstances, and have different capacities to address mitigation and adaptation. The evidence suggests that outcomes seen as equitable can lead to more effective cooperation. [3.10, 4.2.2, 4.6.2]

³ See WGII ARS SPM.
⁴ In the social sciences this is referred to as a **global commons problem**.⁵ As this expression is used in the social sciences, it has no specific implications for legal arrangements or for particular criteria regarding effort-sharing.
⁵ See FAQ 3.2 for clarification of these concepts. The philosophical literature on justice and other literature can illuminate these issues [3.2, 3.3, 4.6.2].

Indice sur les cadres théoriques, à spécifier dans les parties du rapports (auteurs clés, concepts, analyse véhiculée, etc)

5

Figure 5 : Exemple d'analyse d'un résumé au décideur sur le rapport de 2014 (p5).

Code couleur – rouge : instrumentation ; vert : Éléments de cadrage ou de définition ; violet : Questions d'équité ; jaune : Contenu pertinent précisant la nature du résultat ; bleu : parties identifiées comme à explorer dans le contenu du rapport.

- 2^e étape : chapitres et parties, une sélection des éléments d'intérêt

Une fois ces principaux éléments identifiés, nous avons sélectionné les chapitres et parties qui correspondaient aux enjeux émergents, aux nouveaux points focaux, et aux principaux résultats concernant 1) les instruments, 2) les caractéristiques du problème et 3) les enjeux d'équité. Nous cherchons notamment à identifier les concepts et cadres théoriques qui servent à justifier les résultats que nous avons sélectionnés. Par exemple, sur la Figure 6 ci-dessus, le résultat du résumé aux décideurs sur l'équité comme une base pour évaluer les instruments de politiques climatiques renvoie aux parties [4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8] du rapport de 2014 que nous irons lire et analyser. Nous procédons de même pour tous les résultats ainsi sélectionnés. L'exemple de l'analyse d'une de ces parties est présenté en Figure 6.

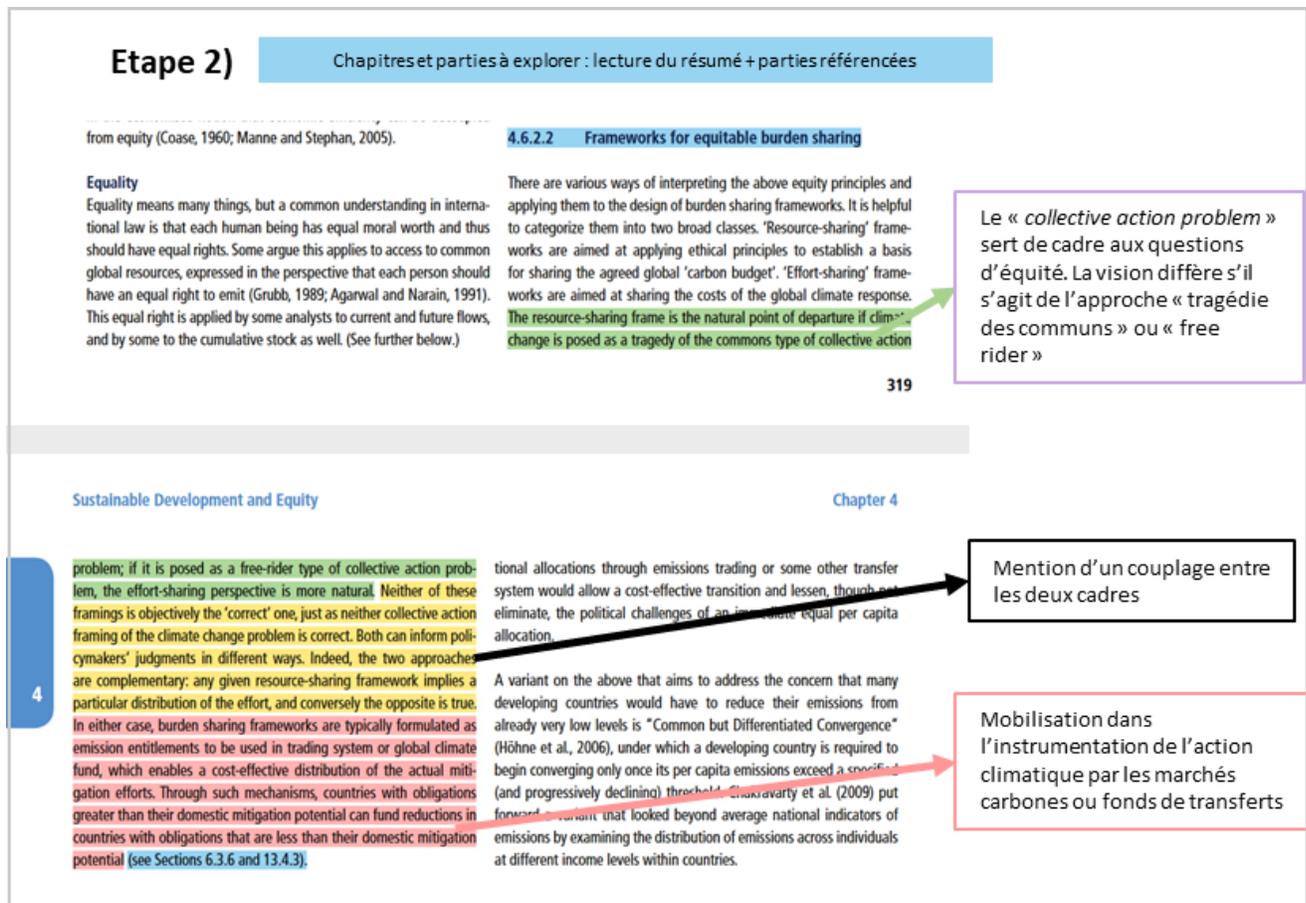


Figure 6 : Mode d'analyse du contenu des chapitres identifiés grâce aux résumés aux décideurs et aux résumés techniques.

Code couleur – Rouge : instrumentation ; vert : Éléments de cadrage ou de définition ; violet : Questions d'équité ; jaune : Contenu intéressant, précisant les résultats ; Noir : Éléments notables et utiles à la compréhension des limites des cadres ; bleu : parties identifiées comme à explorer.

L'enjeu de ce second degré de granularité est de permettre l'identification des cadres théoriques et conceptuels qui répondent à des questions de cadrage du problème, d'équité et d'instrumentation. Sur l'exemple de la Figure 6, la lecture de la partie 4.6.2.2. révèle un cadre théorique, celui du « collective action problem » qui contient deux approches distinctes, l'approche « tragédie des communs » et l'approche « free rider » qui 1) servent à différencier des logiques d'équité et de répartition, 2) présentent un couplage entre eux et 3) sont mobilisés pour des logiques instrumentales. Ainsi, ces trois cadres (« collective action problem », « tragédie des communs, « free rider ») sont identifiés et sélectionnés comme des cadres théoriques pertinents et répondant à notre recherche, car se situant à l'intersection des enjeux de cadrage, d'instrumentation et d'équité.

Enfin, la lecture des parties du rapport peut renvoyer à d'autres parties, toujours sur l'exemple de la Figure 6, nous sommes renvoyés vers les sections 6.3.6 et 13.4.3. Ces sections seront également étudiées pour chercher des précisions sur les cadres théoriques identifiés (auteurs mobilisés, précisions conceptuelles) voire d'autres cadres théoriques jouant des rôles similaires.

Nous suivons ainsi le fil des différentes parties jusqu'à retomber sur une partie déjà étudiée. Cette démarche nous a permis de couvrir presque un quart des rapports, soient environ 1500 pages. Elle nous permet de nous assurer méthodiquement que nous n'avons pas éludé de cadres théoriques ou de parties pertinentes des rapports.

1.2.2 Présentation des résultats

Pour préserver la logique évolutive des connaissances sur le sujet et de l'apparition progressive de nouveaux enjeux, nous présenterons dans un premier temps l'évolution de la place des instruments dans les rapports de 1990 à 2023. Ceci ayant pour objectif de cerner l'évolution de l'espace des solutions pour l'atténuation. Nous présenterons ensuite la manière dont ont évolué simultanément les questions de cadrages et d'équité de manière chronologique. Ce choix nous permet de préserver une traçabilité dans chacun des rapports des différents cadres et auteurs identifiés, ainsi que la mise en perspective de l'évolution de la réflexion au fil du temps, de ses reformulations, de ses précisions.

Il convient de préciser que les résultats que nous présentons proposent une lecture particulière de ces rapports : nous nous intéressons exclusivement aux cadres théoriques à l'interface des enjeux d'instrumentation publique de l'atténuation, d'équité et de définition du problème.

Nous avons choisi de ne pas citer les rapports par leurs citations « officielles » et de présenter les parties citées par (année du rapport, nom du chapitre, nom de la partie, page) pour donner plus de visibilité sur les différentes parties étudiées dès la lecture. Nous reconstituerons en conclusion de ce chapitre la logique globale que nous avons pu mettre en évidence entre les différents rapports.

2 Les cadres théoriques derrière les grandes étapes de la conceptualisation de l'atténuation

Dans un premier temps nous préciserons ce que nous mettrons en évidence dans les rapports avant de présenter de manière chronologique les différentes phases de conceptualisation de l'atténuation du changement climatique.

2.1 D'une liste d'instruments à l'élaboration de scénarios complexes (1990-2022)

Le premier rapport de 1990 adopte une démarche d'exploration de l'existant. La question que se pose le rapport est : quels sont, parmi les instruments connus, ceux qui peuvent être mobilisés pour gérer l'atténuation du changement climatique ? L'atténuation du changement climatique n'était pas encore définie.

Le rapport est constitué de quatre sous-groupes, chacun **focalisé sur les modes de gestion d'enjeux environnementaux déjà gérés** : l'énergie et l'industrie, l'agriculture et la gestion des forêts, la gestion des zones côtières et l'utilisation et la gestion des ressources naturelles. Des mesures identifiées dans ces différents groupes ressortent un certain nombre d'instruments mobilisables.

Les instruments ainsi identifiés s'articulent en cinq grandes catégories : les instruments d'information, économiques (taxes, marché, subventions), réglementaires (standards technologiques, de performance, interdiction de produits), d'investissements de l'acteur public (financement de recherche et développement, d'infrastructures) et d'arrangements institutionnels (accords volontaires). Ces catégories sont présentées comme les manières possibles et les véhicules de base pour organiser l'action d'atténuation. Elles émergent de ce qui était déjà connu dans le cadre de la gestion d'autres enjeux environnementaux (1990, résumé aux décideurs, subgroup reports, p45) et de la volonté affichée d'étudier le potentiel de nouveaux instruments économiques encore peu déployés pour les enjeux environnementaux pour gérer le changement climatique (1990, chapitre 9 : economic measures as a response to climate change, p235) ⁴⁷.

Ces catégories d'instruments restent stables dans tous les rapports qui suivent (voir les résumés aux décideurs 1995-2014). Elle est d'ailleurs rappelée dans le rapport de 2022 dans lequel les cinq catégories initiales sont finalement résumées sous trois grandes voies d'instrumentation pour l'atténuation au changement climatique : 1) les instruments économiques, 2) les instruments réglementaires et 3) les autres instruments, parmi lesquels figurent les initiatives volontaires, l'information, les investissements technologiques.

« Environmental policy instruments, including for climate change mitigation, have long been grouped into three main categories (i) economic instruments (Carbon taxes, GHG emissions trading, fossil fuel taxes, tax credits, grants, renewable energy subsidies, fossil fuel subsidy reductions, offsets, R&D

⁴⁷ Le rapport de 1990 a une structure différente des autres rapports : quatre sous-groupes ont été constitué pour faire émerger les modes de gestion déjà connus autour des quatre enjeux mentionnés. Les résultats de ces chapitres ont motivé l'examen approfondie des grandes catégories présentées dans une seconde partie du rapport intitulée « mechanisms for implementing response strategies »

subsidies, loan guarantees), (ii) regulatory instruments (Energy efficiency standards, renewable portfolio standards, vehicle emission standards, ban on SF6 uses, biofuel content mandates, emission performance standards, methane regulations, land-use controls), and (iii) other instruments (Information programmes, voluntary agreements, infrastructure, government technology procurement policies, corporate carbon reporting)» (2022, Chapitre 13 : national and sub-national policies and institutions, 13.6.1 taxonomy and overview of mitigation policies).

Cependant, ces catégories d'instruments n'occupent pas les mêmes places dans les différents rapports. Dans les premiers rapports (1990-1995), les instruments étaient structurants. Mais, dès 1995, le développement des scénarios stratégiques et l'intégration dès 2001 des enjeux d'équité puis l'intégration de l'atténuation au changement climatique dans un contexte plus large de « développement soutenable » a progressivement conduit à une réorganisation des différentes parties.

En 2022, les instruments sont relégués à une partie d'un chapitre (13.6.1., chapitre 13). L'organisation des rapports étant progressivement déplacée vers l'évaluation des solutions techniques à déployer et des scénarios globaux. En effet, dès 1995 sont différenciés les instruments (qui nous intéressent), des options stratégiques pour l'atténuation (efficacité technologique, capture des émissions, différentes pratiques, etc.) (1995, résumé pour les décideurs, p11) qui seront intégrés dans les scénarios stratégiques proposés par les rapports dès 1995. Ces scénarios seront progressivement développés, précisés dans leurs hypothèses, mais aussi dans leurs interactions avec d'autres enjeux (les co-bénéfices) et questionnés et évalués selon quatre lunettes différentes : la lunette économique de l'équilibre avec l'analyse coût-bénéfice, celle des systèmes complexes et de la prise en compte de multiples interdépendances et de perspectives évolutionnistes, celle des approches éthiques du changement climatique et enfin celle de la capacité transformatrice des actions (2022, Chapitre 1 : Introduction and framing, 1.7, p180-185).

Les instruments de politiques publiques, quant à eux, occupent au fil des rapports des parties de plus en plus négligeables, bien que leurs critères d'évaluation évoluent parallèlement à ceux des scénarios. Les outils à disposition des acteurs publics sont donc petit à petit érudés au profit d'une approche plus systémique des transformations sociétales compatibles avec des objectifs de réduction d'émissions.

Derrière cette évolution importante de la structure générale des rapports, et la consolidation des grandes catégories d'instruments, se sont stabilisés des cadres théoriques et un cadrage de l'atténuation du changement climatique.

Nous proposons à présent de présenter chronologiquement la manière dont au cours de ces étapes une conceptualisation particulière de l'action d'atténuation au changement climatique et de la manière de penser les enjeux d'équité s'est construite et diffusée.

2.2 Les phases de rationalisation de l'atténuation du changement climatique

2.2.1 1995 - l'atmosphère comme bien public

Une fois les catégories d'instruments spécifiées dans le rapport de 1990, le rapport de 1995 vise à déterminer quels sont les instruments les plus adaptés pour gérer le problème du changement climatique. Ainsi, dans ce rapport des premières conceptualisations de l'action climatique et de l'atmosphère apparaissent. Il s'agit de mobiliser des cadres théoriques qui permettent de justifier l'utilisation de certains instruments plutôt que d'autres.

2.2.1.1 Une première mobilisation de cadres théoriques...

Ce sont les concepts d'externalités et de biens publics qui dominent la réflexion du rapport. L'objectif est alors de produire une évaluation technique des effets socio-économiques des impacts, de l'adaptation et de l'atténuation au changement climatique à court et long terme et aux niveaux régional et mondial (1995, résumé aux décideurs, p5).

La spécification de ce cadrage amène à la présentation des caractéristiques retenues pour qualifier l'atmosphère, qui sera dorénavant considérée comme une ressource à préserver et à entretenir. Une ressource, de surcroît qui procure des bénéfices à chacun des pays. L'atmosphère devient un "**bien public**", dans lequel les émissions de gaz à effet de serre sont des **externalités** négatives.

"The atmosphere is an international public good, in that all countries benefit from each countries reduction in greenhouse emissions; greenhouse gases are an international externality in that emissions by one country affect all other countries to some extent" (1995, Introduction: scope of the assessment, p21),

Une externalité est ici définie comme la conséquence d'une différence entre les coûts et les bénéfices privés d'une production et les coûts ou bénéfices sociaux. Une externalité positive est associée à un « public good » alors qu'une externalité négative sera un « public bad ». Les concepts d'externalités et de biens publics font donc appel à une même caractérisation du problème. C'est sur la base des travaux de Samuelson (1954) que deux propriétés spécifiques aux biens publics, la non-rivalité – impliquant qu'il n'y a pas de compétition sur l'usage de la ressource, et la non-excluabilité –impliquant que le coût d'exclusion d'un utilisateur est prohibitif, qui amène à la formulation d'une problématique identifiée comme charnière pour la gestion du changement climatique : le risque de **passager clandestin** (ou *free rider*) (1995, introduction : scope of the assessment, p28).

"Economic theory demonstrates that, where damages are borne collectively, individual responsibility for action leads to suboptimal outcomes. There is a strong incentive for each party to rely on the others to act - in other words, to be a free rider." (1995, introduction: scope of the assessment, p72)

Le problème du « *free rider* » (ou passager clandestin) est présenté dans le résumé aux décideurs du rapport comme inhérent aux décisions pour gérer le changement climatique (1995, résumé aux décideurs, p7). Les cadres théoriques d'externalités, de biens publics et de *free rider* sont à l'origine des justifications des instruments économiques et réglementaires : il faut définir des droits de propriété, taxer l'usage de la ressource et compenser les externalités qui ne peuvent être gérées. L'adoption de ces cadres théoriques, fondement des approches des instruments économiques et réglementaires, conduit le rapport de 1995 à mettre l'accent sur ces instruments comme les plus adéquats pour gérer le problème climatique.

"Both externalities and public goods need a legal framework within which the problems they pose can be addressed. Without compulsory taxation, there is an incentive for each individual to be a free rider. [...] In the absence of compulsory taxation, externalities can only be addressed with well-defined property rights (Coase, 1960) and a legal system that enforces compensation for externalities." (1995, Introduction: scope of the assessment, p30).

2.2.1.2...qui déterminent la manière d'appréhender les questions d'équité

Ces cadres théoriques ont des implications sur la manière d'approcher les différents enjeux socio-économiques, et le rapport est clair sur son cadre d'analyse et la manière dont ce cadrage (en bien public) le conduit à traiter les questions d'équité. En particulier, une nette séparation entre enjeux d'équité et d'efficacité économique est notée dès le résumé au décideur du rapport.

"For the purpose of analysis it is useful to separate efficiency from equity"
(1995, résumé aux décideurs, p7)

Nous sommes donc ici dans un cas où le cadrage du problème climatique, utilisé pour le rapport, prédétermine la manière dont seront appréhendées les questions d'équité. Cette séparation analytique n'est pas anodine et implique une norme de répartition particulière. Motivée par la recherche de l'atteinte d'un réchauffement climatique optimal et la recherche d'une maximisation du « bien-être global », l'hypothèse qui sous-tend ces approches est que l'amélioration globale du bien-être permettra à chacun d'améliorer son bien-être individuel proportionnellement⁴⁸.

« From an economist's perspective, how much to reduce emissions is a matter of efficiency (because achieving the proper level of emissions raises net

⁴⁸ Nous avons identifié cette voie dans le chapitre 1

wellbeing), but who pays is a matter of equity. Economics has much to say about the former, but much less about the latter. Nonetheless, equity considerations will drive many of the policy decisions” (1995, résumé technique, efficiency vs. equity, p24).

La perspective adoptée, qui reprend les cadres de la théorie économique classique, va contribuer de manière structurante à la construction du problème du problème climatique. De nombreuses références aux concepts d'externalités et de biens publics subsistent dans les rapports de 2001 à 2014, particulièrement dans les chapitres qui concernent les instruments de politiques publiques. La question de l'équité sera, en 1995, renvoyée à une logique d'évaluation des instruments dont les catégories sont considérées comme stables. En effet, les perspectives identifiées par ce rapport invitent non pas à questionner les catégories d'instruments, mais à les analyser au prisme des questions d'équité.

“It is important that both efficiency and equity concerns should be considered during the analysis of mitigation and adaptation measures. It may be worthwhile to conduct analyses of the equity implications of particular measures for achieving efficiency, including social considerations and impacts.” (1995, résumé aux décideurs, p8)

2.2.2 2001 - L'atténuation du changement climatique doit être équitable

Le rapport de 2001 marque un changement de positionnement de l'état de l'art scientifique : les enjeux de l'atténuation du changement climatique doivent être intégrés dans un contexte plus large de développement durable et d'équité. Cette nouvelle direction est présentée comme le reflet à la fois des avancées de la littérature scientifique, des rapports proviennent d'autres groupes de travail du GIEC (I et II) et l'évolution des négociations internationales (2001, résumé technique, 1. Scope of the report, p19).

2.2.2.1 La quête de cadres d'analyses appropriés

L'objet « changement climatique » est, à partir de cette date, conceptualisé comme un problème aux caractéristiques uniques. Il devient global, de long terme, et implique des interactions complexes entre processus climatiques, environnementaux, économiques, politiques, institutionnels, sociaux et technologiques. Les réponses à ce problème sont caractérisées par une prise de décision dans un contexte de risque et d'incertitude, incluant la possibilité de changements irréversibles. L'atténuation est pour la première fois explicitement définie comme une « *intervention humaine qui vise à réduire les sources d'émissions ou à augmenter les réservoirs de gaz à effet de serre* » (2001, résumé aux décideurs, The nature of the mitigation challenge, p3). Cette définition restera constante dans les rapports suivants (Glossaires, 2007 ; 2014 ; 2022). Elle ne dit cependant rien de la manière dont cette « intervention humaine » est organisée.

Pour tenir cette vision englobante du problème du changement climatique (complexe, multi-interdépendant, etc.), le rapport propose, sur la base de différents cadres analytiques, de chercher à constituer un cadrage global et intégrateur en spécifiant les différentes approches qu'il mobilise. Trois cadres analytiques disjoints sont présentés 1) l'analyse coût-bénéfice, qui reprend les éléments du rapport de 1995 et la logique des biens publics, 2) la perspective de l'équité qui vise à assurer que ni les impacts du changement climatique ni ceux des actions d'atténuation n'exacerbent les inégalités entre et au sein des pays ; 3) et une alternative émergente, celle de la « global sustainability », qui perçoit le changement climatique comme la composante d'un problème plus large, comprenant notamment une réflexion sur l'insoutenable des modes de vie, de consommation et de production.

2.2.2.2 Le « bien commun global », cadrage unificateur pour les questions d'équité ?

C'est dans la présentation des perspectives de la littérature concernant les questions d'équité qu'apparaît le concept de « *bien commun global* »⁴⁹. Ce rapport de 2001 rend compte de quatre grandes perspectives qui sont classées selon leurs ancrages théoriques et approches philosophiques (2001, chapitre 1 : setting the stage, p79) : 1) une approche fondée sur les droits d'accès à un « *global commons* », que serait l'atmosphère ; 2) une approche fondée sur la responsabilité, focalisée sur les dommages occasionnés par la surexploitation d'un « bien commun ». Elle s'intéresse aux mécanismes de compensation aux victimes ; 3) une approche fondée sur la protection des plus pauvres et des plus vulnérables. Elle s'intéresse à la mise en capacité ou à la protection, majoritairement portée par les textes internationaux et ; 4) une approche fondée sur les capacités. Elle s'appuie sur un droit constitué par l'opportunité d'améliorer ses conditions de vie grâce à un plus grand accès aux « biens communs ».

Une note de bas de page du rapport signale que le concept de « global commons » est structurant dans les discussions autour de l'équité et renvoie aux cadres théoriques de l'action collective anglo-saxonne en mobilisant notamment les travaux de Garrett Hardin et Elinor Ostrom :

“Much of the discussion on equity invokes global commons as an organizing concept, especially with regard to the conflict between individual (or corporate) use and global community interests. This is a well-worn theme in the literature on collective action, dating back to Hardin (1968), who saw

⁴⁹ Une autre partie du rapport mentionne les principes d'équité et les règles de « burden sharing » qui ont pu être émises dans la littérature. Ces derniers considèrent simultanément les principes provenant des considérations des approches coût-efficacité et d'équité qui reprennent l'hypothèse du rapport de 1995 selon laquelle « The location of the mitigation action can largely be separated from the question of who carries the costs. » (voir 2001, chapitre 10: decision making frameworks, 10.4.5. Who should pay for the response? p651, p668)

unchecked population growth as the main problem. For a recent and more nuanced view, see Ostrom (2000)." (2001, chapitre 1: setting the stage, p90)

Dans l'identification des principaux freins ou potentiels pour l'action d'atténuation, le « commons dilemma » (le problème de départ qui est traité par les travaux d'Elinor Ostrom) est présenté comme la représentation de la situation rendant compte de l'éthique de l'action de réduction des émissions.

*"The "commons" dilemma characterizes situations in which people are unable to co-operate to achieve collective benefits, because they are unable to change the rules affecting their perverse incentives; these incentives are themselves institution dependent (Ostrom, 1990; Ostrom et al., 1993). [...] Current climate may be seen as an infrastructure which is used jointly by many people, which is subject to many decision makers, including some in the public sector, and whose benefits and costs are perceived differently by different people because these are borne by many people who do not take the protection decisions. Lack of clear limits on using up resources such as current climate generates costs (climate change) on all participants through unsustainable exploitation because GHG concentrations and, therefore, **current climate are stocks** like fish and timber. Complex institutional arrangements are required to overcome perverse incentives (Ostrom et al., 1993). Commons dilemmas reflect persistent conflicts among (not between) many individuals (producers and consumers)." (2001, chapitre 5: barriers, opportunities, and market potential for technologies and practices, 5.3.8.6. Ethics of GHG mitigation: the commons dilemma, p370).*

C'est encore une fois la métaphore de la ressource (déjà mobilisée dans le cadre des biens publics) qui revient dans ce texte pour qualifier le changement climatique : il y a une quantité limitée d'émissions de gaz à effet de serre qu'il est possible de stocker dans l'atmosphère.

2.2.2.3 L'introduction des communs et des « théories de l'action collective »

Ce rapport réaffirme la place centrale du cadre des « biens publics » afin de caractériser le climat. Il s'attelle à spécifier les débats en cours sur le sujet, en particulier, en interrogeant dans quelles mesures le caractère « commun » du bien public qu'est le climat, pourrait être intégré dans les économies de marché. Cette précision nous permet de retracer l'origine des débats sur les « global commons » dans la théorie des biens publics aux travaux de Mancur Olson (1965).

"Climate is a common public good and the debate as to what extent "commons" can be appreciated in market-based economies is ongoing. Much of the discussion originally derives from Olson's (1965) argument that if people were rational egoists in the sense of liberal economics, individual rationality

must lead to collective irrationality in large informal groups, because free riders could not be excluded." (2001, chapitre 10 : decision making framework, 10.3.2.3.2. Policies and option for change, p638)

Ainsi, le rapport de 2001 marque l'apparition à plusieurs reprises du rapport des débats théoriques ou de l'utilisation de concepts issus des développements sur les « théories de l'action collective », représentés par les travaux de Mancur Olson, Garrett Hardin ou Elinor Ostrom. Celles-ci apparaissent à la fois comme la source des débats des enjeux de mise en œuvre des instruments fondés sur le concept de bien public mobilisé dans le rapport de 1995. Et, ils sont présentés comme les discussions théoriques qui permettent de structurer la recherche sur l'équité et comme la représentation inhérente du problème éthique posé par le changement climatique.

2.2.3 2007 - nouvelles interrogations sur les cadrages

En 2007, la structure du rapport évolue par rapport à 2001. Le changement de structure le plus notable est la création d'un chapitre intitulé « framing issues »⁵⁰, c'est la question émergente de ce rapport : comment relier des littératures qui traitent de dimensions différentes de l'atténuation au changement climatique ? Comment trouver une manière de réunir la variété des perspectives théoriques autour d'un cadre d'analyse commun ?

2.2.3.1 Intégrer l'atténuation dans le « développement soutenable »

Plus particulièrement, le rapport cherche à rendre compte des interactions entre les concepts de développement durable et d'atténuation dans un contexte de décisions sous incertitudes radicales.

Dans un premier temps le rapport interroge les relations entre atténuation et développement soutenable : les décisions technologiques, sociales peuvent exercer des influences sur l'atténuation et vice-versa, mais leurs interactions sont peu étudiées.

De manière similaire, le rapport aborde les interactions entre l'action d'atténuation, d'adaptation et le concept de vulnérabilité (ces deux éléments esquissent les débuts de l'approche qui prendra forme sous la dénomination de co-bénéfices dans les rapports suivants). Lorsqu'il s'agit de mettre en relation ces deux concepts, ce sont les instruments de politiques publiques qui reviennent à titre d'exemple d'une priorisation inévitable entre développement et atténuation.

⁵⁰ Ce chapitre a été coordonné et représente le résultat d'un consensus scientifique entre Coordinating Lead Authors: Kirsten Halsnæs (Denmark), Priyadarshi Shukla (India) Lead Authors: Dilip Ahuja (India), Grace Akumu (Kenya), Roger Beale (Australia), Jae Edmonds (USA), Christian Gollier (Belgium), Arnulf Grubler (Austria), Minh Ha Duong (France), Anil Markandya (UK), Mack McFarland (USA), Elena Nikitina (Russia), Taishi Sugiyama (Japan), Arturo Villavicencio (Equador), Ji Zou (PR China)

"This leads to the notion that climate change policies can be considered 1) in their own right ('climate first'); or 2) as an integral element of sustainable-development policies ('development first'). Framing the debate as a sustainable development problem rather than a solely environmental one may better address the needs of countries, while acknowledging that the driving forces for emissions are linked to the underlying development path." (2007, résumé technique, 2. Framing issues, p33).

Les politiques de développement soutenable et leurs objectifs englobent des questions diverses allant des questions d'équité, d'éradication de la pauvreté, à ceux de la poursuite d'une croissance économique.

2.2.3.2 L'impossibilité d'un principe d'équité universel

Les problèmes de distributivité et d'équité apparaissent également comme des points importants des difficultés de cadrage. Le rapport note ainsi trois grandes approches qui se distinguent 1) une approche par le risque qui renvoie à une logique d'équité intergénérationnelle ; 2) une approche par les conséquences des instruments de politiques publiques et 3) une approche sur les droits que les pays ou individus auraient sur l'atmosphère (2007, chapitre 2 : framing issues, 2.6 distributional and equity aspects, p142-147). Cette dernière approche sur les droits contient les différentes voies d'équité dans les communs, présentée dans le rapport de 2001. Le rapport rend en particulier compte de la manière dont est traitée la question d'équité : il y a consensus sur les liens entre positionnement éthique et principes d'équité, mais il n'y a pas de consensus sur les principes qui doivent être privilégiés. C'est ainsi la recherche d'un principe a priori universel qui guide l'exploration concernant l'équité, soit en cherchant les principes qui permettraient de mettre en action, soit en les justifiant par leur fondement éthique.

"While there is consensus in the literature about how rules should be assessed in relation to specific moral criteria, there is much less agreement on what criteria should apply (e.g. should they be based on libertarian or egalitarian rights-based approaches, or on utilitarian approaches)." (2007, chapitre 2 : framing issues, 2.6 distributional and equity aspects, p147)

2.2.3.2.1 Cadrage et précautions sur les consensus scientifiques

Les autres questions de cadrages concernent la gestion de la décision dans un contexte de risque et d'incertitude, qui amènera dès ce rapport à la précision des niveaux d'incertitudes des résultats présentés (voir Encadré 2). Bien qu'elles ne soient pas en lien direct avec notre questionnement de recherche, cette dimension nous semble importante à préciser, elle permettra en effet, dans les rapports suivants d'attester du degré de consensus des observations que nous rapportons.

Encadré 2 : Présentation de la représentation des incertitudes associées aux résultats présentés dans les rapports du GIEC à partir de 2007.

Au fil de l'élaboration des rapports, un modèle de prise en compte incertitudes a été convenu pour présenter les différents résultats des chapitres. Depuis 2007, les résultats ne sont plus tous présentés de manière équivalente et une note de 2010 (Mastrandrea et al., 2010) précise la convention retenue pour la présentation des résultats des rapports suivants. Il s'agit d'une note à destination des auteurs coordinateurs pour gérer les incertitudes qui présente deux métriques qui sont utilisées pour qualifier le degré de certitude des résultats :

- 1) La confiance sur la validité d'un résultat, exprimée de manière qualitative : elle est basée sur le type, la qualité et la cohérence des preuves (par exemple : théories, données, modèles, jugement d'experts)
- 2) Une quantification de l'incertitude d'un résultat, exprimé de manière probabiliste. Elle peut être basée sur une analyse statistique d'observations, les résultats d'un modèle, ou un jugement d'expert.

Les différents degrés de certitude d'un résultat sont présentés en Figure 7.

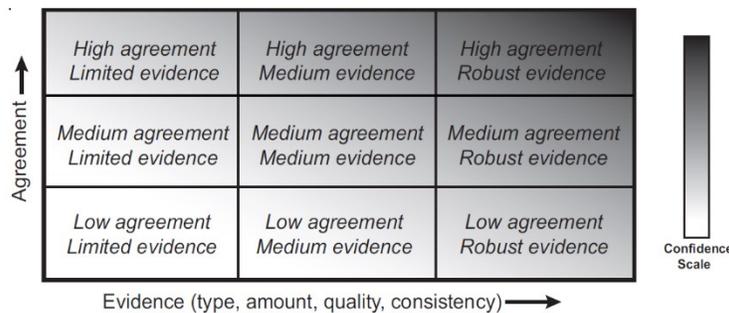


Figure 1: A depiction of evidence and agreement statements and their relationship to confidence. Confidence increases towards the top-right corner as suggested by the increasing strength of shading. Generally, evidence is most robust when there are multiple, consistent independent lines of high-quality evidence.

Figure 7 : Niveau de preuve et de consensus des résultats présentés dans les rapports du GIEC

Ainsi, un résultat qui sera qualifié de « high agreement, Robust evidence » sera considéré comme communément admis et très certain tandis qu'un résultat présenté comme « low agreement, limited evidence » sera davantage considéré comme une donnée nouvelle et une piste à explorer.

2.2.4 2014 - Le « problème d'action collective » comme cadre officiel dans le résumé aux décideurs

Après les discussions sur le cadrage, amorcées par le rapport de 2007, le rapport de 2014 comprend trois chapitres entiers qui sont dédiés à ces questions : un chapitre sur l'évaluation

intégrée des risques et incertitudes des réponses au changement climatique, 2) les concepts qui permettent de lier enjeux sociaux, économiques et éthiques, 3) le lien entre développement soutenable et équité (2014, préface, scope of the report, p. vi).

2.2.4.1 La formalisation d'une caractérisation commune de l'atténuation du changement climatique

En particulier, dans le résumé aux décideurs, un résultat présente les conditions d'une action climatique efficace, qui ne pourra pas être atteinte si chaque agent individuel poursuit ses intérêts propres indépendamment. Le cadrage par les théories de l'action collective et le « problème d'action collective » qui était jusqu'alors dans le corps des rapports trouvent sa place dans le résumé aux décideurs qui fait l'objet d'une approbation ligne par ligne par les États et les auteurs.

Une note de bas de page précise, que le « problème d'action collective » englobe le concept de « bien commun global » qui est l'appellation la plus commune dans la littérature en sciences sociales.

*"Effective mitigation will not be achieved if individual agents advance their own interests independently. **Climate change has the characteristics of a collective action problem** at the global scale, because most greenhouse gases (GHGs) accumulate over time and mix globally, and emissions by any agent (4) (e. g., individual, community, company, country) affect other agents. [...] (4) In the social sciences this is referred to as a 'global commons problem'. As this expression is used in the social sciences, it has no specific implications for legal arrangements or for particular criteria regarding effort-sharing."*
(2014, résumé aux décideurs, approaches to climate change mitigation, p5)

L'apparition de ce constat dans le résumé aux décideurs révèle un consensus entre les chercheurs participants à l'élaboration du rapport et les gouvernements, puisque chacun de ces résumés est approuvé ligne par ligne par ces parties prenantes. Ce résultat présenté comme « très certain » concrétise et précise l'influence des concepts de biens publics, tragédie des communs et biens communs déjà présentes dans les précédents rapports.

"Mitigation is a public good; climate change is a case of 'the tragedy of the commons' (high confidence). Effective climate change mitigation will not be achieved if each agent (individual, institution or country) acts independently in its own selfish interest, suggesting the need for collective action." (2014, chapitre 3 : social, economic and ethical concepts and method, p211)

Cependant, cette caractérisation soulève des enjeux éthiques et d'équité, quand un pays émet des émissions, il ne subit qu'une partie des impacts qui résultent de cette émission : comment

alors répartir les efforts de l'action ? C'est vers les dimensions éthiques qu'est dirigé ce questionnement.

*“When a country emits GHGs, its emissions cause harm around the globe. The country itself suffers only a part of the harm it causes. It is therefore rarely in the interests of a single country to reduce its own emissions, even though a reduction in global emissions could benefit every country. **That is to say, the problem of climate change is a “tragedy of the commons”** (Hardin, 1968). Effective mitigation of climate change will not be achieved if each person or country acts independently in its own interest. Consequently, efforts are continuing to reach effective international agreement on mitigation. They raise an ethical question that is widely recognized and much debated, namely, ‘burden-sharing’ or ‘effort-sharing’. How should the burden of mitigating climate change be divided among countries? **It raises difficult issues of justice, fairness, and rights, all of which lie within the sphere of ethics.**” (2014, chapitre 3 : social, economic, and ethical concepts and methods, 3.2 Ethical and socio-économique concepts and principles, p214)*

2.2.4.2 L'équité comme condition d'efficacité de l'action climatique

Les questions d'équité sont quant à elles plus largement reliées aux enjeux de développement durable : « *l'équité est une dimension intégrale du développement soutenable (high confidence)* » (2014, chapitre 4 : sustainable development and equity, p287). En particulier, une des justifications de ce résultat (également présent dans le rapport au décideur, p5) repose sur la caractérisation du changement climatique comme un problème de bien commun (*commons problem*), qui implique une solution fondée sur l'action collective. Ce résultat est considéré comme « vrai » à tout niveau de l'action climatique. Ce rapport pose les bases d'une idée qui sera reprise et accentuée dans le rapport de 2022 : **l'équité est une condition d'une réponse efficace au changement climatique.**

*“The third justification is the positive claim that equitable burden sharing will be necessary if the climate challenge is to be effectively met. This claim derives from the fact that climate change is a **classic commons problem** (Hardin, 1968; Soroos, 1997; Buck, 1998; Folke, 2007) (also see Section 13.2.1.1). As with any commons problem, **the solution lies in collective action** (Ostrom, 1990). **This is true at the global scale as well as the local**, only more challenging to achieve (Ostrom et al., 1999). Inducing cooperation relies, to an important degree, on convincing others that one is doing one's fair share. This is why notions of equitable burden-sharing are considered important in motivating actors to effectively respond to climate change.” (2014, chapitre 4: equity and*

sustainable development, 4.2.2 equity and its relation to sustainable development and climate change, p295)

2.2.4.3 La variété des principes d'équité : entre répartition des droits et partage des efforts

L'action climatique comme « bien public », le changement climatique comme « tragédie des communs » et le problème général comme un « problème d'action collective » offrent un cadre d'analyse pour différencier les manières d'appréhender les principes d'équité qui ont émergé dans la littérature. Les biens publics et la tragédie des communs offrent deux perspectives complémentaires sur ces enjeux. Le « problème d'action collective » est reconnu comme incomplet, il est cependant *a priori*, le seul cadre à disposition.

« There are various ways of interpreting the above equity principles and applying them to the design of burden sharing frameworks. It is helpful to categorize them into two broad classes. 'Resource-sharing' frameworks are aimed at applying ethical principles to establish a basis for sharing the agreed global 'carbon budget'. 'Effort-sharing' frameworks are aimed at sharing the costs of the global climate response. The resource-sharing frame is the natural point of departure if climate change is posed as a tragedy of the commons type of collective action problem; if it is posed as a free-rider type of collective action problem, the effort-sharing perspective is more natural. Neither of these framings is objectively the 'correct' one, just as neither collective action framing of the climate change problem is correct. Both can inform policymakers' judgments in different ways.» (2014, chapitre 4: equity and sustainable development, 4.6.2.2. Frameworks for equitable burden sharing, p319)

2.2.4.4 Trois grands cadres théoriques de l'atténuation du changement climatique

Ainsi, le rapport de 2014 amène à une caractérisation du problème de l'atténuation du changement climatique comme un « problème d'action collective », qui stabilise des éléments déjà présents dans les rapports précédents (notamment, 2001), et qui sont présentés comme complémentaires et mobilisables à toute échelle de l'action : 1) la tragédie des communs, 2) le passager clandestin et le 3) le problème des biens communs. Au fil des rapports, ces trois cadres ont structuré simultanément 1) les objectifs de l'action climatique (limiter le risque de passager clandestin), 2) le problème à résoudre (la tragédie des communs) et 3) l'intégration des questions d'équité dans un contexte plus général de développement durable (par le « commons dilemma »). Le « problème d'action collective » représente quant à lui la caractérisation la plus générale et consensuelle de ce qu'est l'atténuation du changement climatique.

2.2.5 2022 - Nouvelles initiatives de transition juste

Dans la version 2022 du rapport, la caractérisation de l'action climatique et de l'atmosphère est rappelée comme un résultat principal du rapport précédent. **L'atmosphère est une ressource vis-à-vis de laquelle de multiples acteurs sont concernés par l'extraction et la restauration.** Cette définition présentée comme le résultat fondamental de 2014 rend visibles un certain nombre d'éléments qui étaient implicites dans le « problème d'action collective ». En particulier, il rend visible l'importance de la caractérisation de l'atmosphère comme une ressource commune.

*“The atmosphere is a shared global resource and an integral part of the ‘global commons’. In the depletion/restoration of this resource, myriad actors at various scales are involved, for instance, individuals, communities, firms and states.[...] The AR5 noted that greater cooperation would ensue if policies are perceived as fair and equitable by all countries along the spectrum of economic development – implying **a need for equitable sharing of the effort.**” (2022, résumé technique, 1.2.1 Key findings from previous assessments”, p156)*

Une fois une définition commune acceptée sur le changement climatique et la situation d'atténuation climatique, le rapport de 2022 adopte une double démarche : 1) il propose une évaluation des mesures sectorielles déjà identifiées dans le rapport de 2014 au regard des objectifs de développement durable (par exemple, comment le renouvellement d'un parc de véhicule interagit avec les autres objectifs) et, 2) il sort de l'approche théorique de conceptualisation des rapports précédents pour se focaliser sur les nouvelles pratiques qui ont émergées entre 2014 et 2022 pour analyser plus explicitement les freins, les moteurs et donc les options pour l'atténuation au changement climatique.

2.2.5.1 L'équité devient une condition nécessaire à l'instrumentation de l'action collective climatique

Un des principaux résultats spécifie les relations de priorité entre action climatique et développement durable : **l'action climatique équitable** devient une condition de l'atteinte d'un développement durable par la voie instrumentale et non plus un élément de contexte pour l'action climatique :

*“Accelerated and equitable climate action in mitigating, and adapting to, climate change impacts is critical to sustainable development. Climate change actions can also result in some trade-offs. **The trade-offs of individual options could be managed through policy design.** The Sustainable Development Goals (SDGs) adopted under the UN 2030 Agenda for Sustainable Development can be used as a basis for evaluating climate action*

in the context of sustainable development. (high confidence) » (2022, résumé aux décideurs, D. linkages between mitigation, adaptation and sustainable development, p40)

Les questions d'équité apparaissent alors comme primordiales pour organiser l'atténuation au changement climatique, et une nouvelle dynamique est identifiée, notamment au travers du constat de l'émergence de nouvelles formes d'organisation autour du concept de « transition juste » qui reposent sur un ensemble de principes, de processus et de pratiques qui cherchent à éviter des formes d'exclusion associées à l'action climatique. Le rapport note que derrière ce concept réapparaissent, **dans la pratique**, les enjeux d'équité et de justice (2022, résumé technique, p75-76).

“Equity can be an important enabler, increasing the level of ambition for accelerated mitigation (high confidence) {4.5}. Equity deals with the distribution of costs and benefits and how these are shared, as per social contracts, national policy and international agreements. Transition pathways have distributional consequences such as large changes in employment and economic structure (high confidence). The Just Transition concept has become an international focal point tying together social movements, trade unions, and other key stakeholders to ensure equity is better accounted for in low-carbon transitions (Box TS.4). The effectiveness of cooperative action and the perception of fairness of such arrangements are closely related in that pathways that prioritize equity and allow broad stakeholder participation can enable broader consensus for the transformational change implicit in the need for deeper mitigation (robust evidence, medium agreement). (2022, résumé technique, p74)

Cette perspective représente un tournant important : les enjeux d'équité ne sont plus simplement des objectifs à assigner à l'action climatique ou des critères d'évaluation, ils deviennent primordiaux dans la conception même des instruments pour atténuer le changement climatique.

*“In that regard, the just transition concept has become an international focal point tying together social movements, trade unions, and other key stakeholders to ensure equity is better accounted for in low-carbon transitions. Effectiveness of cooperative action and the perception of fairness of such arrangements are closely related, in that pathways that prioritize equity and allow broad stakeholders participation can enable broader consensus for the transformational change implied by deeper mitigation efforts (robust evidence, medium agreement). **Hence, equity is a concept that is instrumentally***

important. (2022, chapitre 4: Mitigation and development pathways in the near to mid-term, executive summary, p412).

2.2.5.2 La mise en évidence d'une limitation du cadrage de la ressource et de ses implicites

L'émergence de ces nouvelles formes d'action collective, associées au concept de « transition juste », conduisent le rapport à pointer que ces initiatives dépassent le cadre préalablement établi de l'atmosphère comme « bien commun global ».

*"International cooperation and collective action on climate change alongside local, national, regional and global policies will be crucial to solve the problem, and **this report notes cooperative approaches beyond simple 'global commons' framings**" (2022, chapitre 1: introduction and framing, p157).*

Allant plus loin, le rapport pointe même les limitations du cadre concrétisé en 2014 pour saisir la nature et les implications, de ces nouvelles formes d'action collective et la nécessité de mobiliser de nouveaux cadres théoriques pour les analyser.

*"Past IPCC assessment reports have discussed the theoretical literature, providing insights into the rationale for international cooperation, as well as guidance as to its structure and implementation. This chapter limits such theoretical discussion primarily to the new developments since the Fifth Assessment Report (AR5). Important developments in this respect include attention to climate clubs (groups of countries and potentially non-state actors that can work together to achieve particular objectives), and the effects of framing the global climate change mitigation challenge as one of accelerating a socio-technical transition or transformation, shifting development pathways accordingly, **in addition to (or rather than) solving a global commons problem.**" (2022, chapitre 14: international cooperation, introduction, p1455)*

Le rapport note également des inconsistances entre les cadres précédemment établis et les nouvelles approches, en affirmant la nécessité de les conceptualiser pour pouvoir mieux saisir les nouvelles initiatives qui émergent par la pratique. Le cadrage en « bien commun global » n'empêche pas théoriquement ces nouvelles formes, mais ne permet pas de les saisir (chapitre 14 : international cooperation, p 1456).

*"This chapter has noted in particular **the partial dichotomy between a global commons framing of climate change and a transitions framing**, which include different indicators to be used to evaluate the effectiveness of policies. **The latter framing is particularly underdeveloped.** Greater development of theories resting in social science disciplines such as economic geography, sociology, and psychology could potentially provide a more*

complete picture of the nature and effectiveness of international cooperation.”

(2022, chapitre 14 : international cooperation, 14.7 knowledge gaps, p1516)

L'émergence de la nouvelle perspective par les transitions invite à repenser l'approche instrumentale, initialement fondée sur l'idée de résoudre le problème de passager clandestin, ce dernier rapport invite à dépasser cette vision.

While the public goods and global commons framing concentrates on free-riding incentives as the primary barrier to mitigation taking place at a pace that would be globally optimal, other factors arise across the four analytic frameworks. [...] Within the global commons framing, the primary indicator of progress is the actual level of GHG emissions, and the effectiveness of policies can be measured in terms of whether such emissions rise or fall [...] In the transitions framing, by contrast, global emissions levels are viewed as the end (and often greatly delayed) result of a large number of transformative processes. [...] Just as the transition framing highlights indicators of progress other than global emissions, it de-emphasises the importance of achieving cost-effectiveness with respect to global emissions. (2022, chapitre 14: international cooperation, 14.2.1. framing concepts, p1457)

Conclusion : La dynamique des cadres théoriques derrière les instruments

Cette analyse des rapports du GIEC nous permet de remonter la piste des cadres théoriques qui ont guidé le choix des instruments, tout en intégrant les enjeux d'équité. Les principaux résultats obtenus par cette analyse ainsi que les auteurs séminaux identifiés sont résumés dans la Figure 8.

L'analyse des rapports du groupe III du GIEC révèle que la conceptualisation de l'atténuation climatique a été articulée autour de cadres théoriques qui permettaient de justifier les instruments les plus pertinents. Cependant, l'émergence de nouvelles formes d'instruments issus de la pratique met à la fois en défaut le cadrage et les logiques instrumentales qui l'accompagnent.

Il ne s'agit pas d'en conclure que l'approche du « *problème d'action collective* » combinée à la représentation de l'atmosphère en « *global commons* » est la seule en matière de changement climatique. Il ne s'agit pas non plus de conclure que cette approche théorique est la seule qui justifie les instruments d'atténuation au changement climatique.

Cependant, les principales catégories d'instruments (et la manière de les catégoriser) ne mobilisent dans les rapports du groupe III du GIEC pas d'autres caractérisations de l'atténuation que celle d'une action humaine qui a des effets sur l'atmosphère, une ressource commune, et

qui soulève des dilemmes entre intérêts collectifs et individuels. Cette caractérisation peut sembler évidente, mais l'enjeu de la thèse est justement d'examiner si celle-ci ne peut pas être discutée. Nous cherchons notamment à interroger son rôle dans l'émergence de dilemmes de l'atténuation du changement climatique.

Enfin, le rapport de 2022, en rendant compte de l'émergence de nouvelles formes d'instrumentations, non saisies par les catégories habituelles et difficilement explicables par le cadrage du « problème d'action collective » pouvait conduire à réinterroger ce cadre et la manière d'envisager l'instrumentation. Ce dernier rapport encourage notre questionnement des cadres théoriques sous-jacent de l'atténuation du changement climatique en pointant leur insuffisance. Il confirme l'intérêt de notre question de recherche : la répartition équitable des efforts d'atténuation est une question importante, les cadres théoriques existants ont du mal à saisir les nouvelles initiatives de transition juste, il manque de cadres théoriques pour penser une action climatique efficace et équitablement répartie.

Cependant, ces résultats ne nous permettent pas encore d'accéder au lien entre le cadrage du « problème d'action collective » et l'émergence de dilemmes apparemment inévitable entre réduction des émissions et distribution des efforts dans l'instrumentation. Pour mettre en évidence un tel lien, nous proposons, dans le chapitre suivant, de creuser plus en détail les hypothèses des différents concepts et cadres théoriques structurants rencontrés au travers de l'étude des écrits de leurs principaux auteurs. Nous aborderons notamment les cadres théoriques du « problème d'action collective » - la tragédie des communs (Garrett Hardin), de passager clandestin (Mancur Olson), de la gestion des biens communs (Elinor Ostrom), et les concepts de biens publics (Ronald Coase, Paul Samuelson) et d'externalités (Arthur Cecil Pigou).

Année	1990	1995	2001	2007	2014	2022
Focus du rapport	Solutions possibles pour gérer l'atténuation	Pertinence des solutions pour l'action climatique	Intégration des enjeux d'équité	Intégration des enjeux de soutenabilité	Questions de cadrage entre équité/ développement / atténuation	1) Évaluation des solutions vis-à-vis du développement durable 2) Analyse des nouvelles formes d'action collective
Nouvel enjeu identifié	Pertinence des instruments	Enjeux d'équité	Soutenabilité globale / développement soutenable	Problèmes de cadrages	Intégration des solutions dans le contexte du développement durable	Manque de cadres pour intégrer l'équité comme condition de l'instrumentation
Auteurs théoriques clés	Ronald Coase Arthur Cecil Pigou	Paul Samuelson	Elinor Ostrom Garett Hardin Mancur Olson	Elinor Ostrom Garett Hardin Mancur Olson	Elinor Ostrom Garett Hardin Mancur Olson	
Concepts intégrateurs (concepts mobilisés pour faire passer un nouvel enjeu à un focus du rapport)						
	<p><u>Atmosphère</u> : bien public Émissions : externalités <u>Action climatique</u>: limiter les passagers clandestins</p>		<p><u>Atmosphère</u> : « global commons » <u>Action climatique</u>: « commons dilemma »</p>		<p><u>Atmosphère</u> : « global commons » <u>Action climatique</u>: « collective action problem » <u>Changement climatique</u>: « tragédie des communs »</p>	
	<p><u>Atmosphère</u> : une ressource <u>Action climatique</u>: limiter l'usage/ augmenter la provision de la ressource</p>					

Figure 8 : résumé des principaux enjeux liés à la conceptualisation de l'action d'atténuation au changement climatique au fil des rapports du GIEC de 1990 à 2022.

RESUME DU CHAPITRE 2

Dans ce deuxième chapitre, nous avons proposé d'identifier le cadrage du problème de l'atténuation au changement climatique par une analyse des rapports du groupe III du GIEC. Nous avons plus particulièrement cherché à mettre en évidence ce cadrage à travers la recherche de l'évolution de 1) la représentation du changement climatique et 2) des cadres théoriques mobilisés pour faire sens des enjeux de performance et de distribution de l'atténuation.

Cette analyse nous a permis de retracer historiquement la manière dont ont été conceptualisés conjointement les enjeux de performance et de distribution des efforts de l'atténuation et d'identifier les aboutissements de ce processus. Le cadrage admis et consensuel de l'atténuation est celui de la gestion de l'atmosphère comme une ressource dont il faut réguler l'exploitation. Ce cadrage repose sur plusieurs concepts que nous avons identifiés : biens publics, bien commun global, passager clandestin, externalité, tragédie des communs, « commons dilemma », « problème d'action collective ».

Les voies instrumentales correspondant à ce cadrage reposent sur les cadres théoriques de trois auteurs principaux : Mancur Olson, Garrett Hardin et Elinor Ostrom et du concept de « problème d'action collective ». Ces auteurs sont affiliés aux discussions sur les « théories de l'action collective ». Ces travaux ont aidé à structurer à la fois les enjeux de répartition et d'équité et les conditions de performance de l'atténuation climatique.

L'analyse des rapports ne nous permet cependant pas d'accéder aux hypothèses que contient chacun de ces cadres théoriques et pouvant expliquer l'émergence systématique de dilemmes entre performance et répartition des efforts. Leur analyse fera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 3

L'atmosphère, une ressource commune ? Hypothèses implicites et couplage négatif entre réduction des émissions et répartition des efforts

INTRODUCTION : UN ZOOM SUR LES CADRES THEORIQUES DE L'ATTENUATION.....	101
1 OLSON, HARDIN ET OSTROM : POINTS COMMUNS ET VARIATIONS AUTOUR D'UNE RESSOURCE COMMUNE.....	102
1.1 MANCUR OLSON ET « THE LOGIC OF COLLECTIVE ACTION » : UNE NON-RIVALITE DES VALEURS.....	102
1.2 GARETT HARDIN ET LA TRAGEDIE DES COMMUNS : UNE RIVALITE DE LA RESSOURCE.....	106
1.3 ELINOR OSTROM ET LA GESTION DES BIENS COMMUNS : UNE RESSOURCE RIVALE, MAIS LOCALE.....	108
<i>1.3.1 La contribution d'Elinor Ostrom sur la catégorisation des types de ressources.....</i>	<i>109</i>
<i>1.3.2 Les hypothèses de la gestion des biens communs : l'interdépendance des décisions.....</i>	<i>111</i>
1.4 IMPLICATION POUR LES MODES D'ACTION : ACTION REGALIENNE SUR LA VALEUR OU LA RESSOURCE OU GOUVERNANCE COMMUNE DE LA RESSOURCE.....	113
2 UN LIEN DIRECT ENTRE PARTAGE DE LA RESSOURCE ET PARTAGE DE LA VALEUR : LA SOURCE D'UN DILEMME MAJEUR POUR L'ACTION CLIMATIQUE.....	116
2.1 UNE INTERDEPENDANCE DES ACTEURS AUTOUR D'UNE « RESSOURCE COMMUNE ».....	116
<i>2.1.1 Une même situation : des individus liés par une ressource commune.....</i>	<i>116</i>
<i>2.1.2 Agir sur la valeur ou agir sur la ressource.....</i>	<i>118</i>
2.2 UNE REFORMULATION DES DILEMMES DE L'ACTION CLIMATIQUE : UN COUPLAGE NEGATIF EMISSIONS/ VALEURS.....	120
<i>2.2.1 Un couplage entre la distribution des émissions et celle de la valeur (voies 1 et 2).....</i>	<i>120</i>
2.2.1.1 L'existence d'un couplage.....	120
2.2.1.2 Le principe du pollueur-payeur : une inscription du couplage dans le droit.....	122
<i>2.2.2 Gouvernance des biens communs : des accords locaux pour dénouer le couplage entre ressource et valeurs.....</i>	<i>123</i>
<i>2.2.3 Une reformulation possible des dilemmes équité/ action climatique efficace.....</i>	<i>125</i>
CONCLUSION : PEUT-ON REPRESENTER AUTREMENT LE PROBLEME DE L'ATTENUATION ?.....	126
RESUME DU CHAPITRE 3.....	127

Introduction : un zoom sur les cadres théoriques de l'atténuation

Le chapitre précédent nous a permis de mettre en évidence une référence dominante au cadrage d'une ressource commune pour désigner l'atmosphère et de son association avec le « problème d'action collective » comme une caractérisation du problème de l'atténuation au changement climatique. De plus, la montée en puissance des enjeux d'équité, qui passent d'une variable d'ajustement *ex post* à une condition de l'action, invite à interroger à la fois ce cadrage et les catégories théoriques d'instruments pourtant stabilisées jusqu'alors.

Nous avons également, au fil de l'analyse des rapports, révélé plusieurs concepts et cadres théoriques (passager clandestin, tragédie des biens communs, gestion des biens communs, biens publics, externalités) tous intimement liés à un problème d'extraction ou de provision d'une ressource qui prescrivent en partie les actions pour y remédier.

Dans ce chapitre, nous souhaitons creuser ces différents concepts, et plus largement les cadres théoriques sur lesquels ils reposent pour saisir les hypothèses, potentiellement implicites, qui accompagnent la caractérisation du problème de l'atténuation au changement climatique comme un « problème d'action collective » autour d'une ressource commune, l'analyse des rapports nous ayant permis de noter les auteurs les plus communément mobilisés pour chacun de ces concepts.

Ce chapitre est composé de deux parties. Dans une première partie, nous regarderons plus précisément les hypothèses que posent les auteurs séminaux du cadre théorique du « problème d'action collective », Mancur Olson, Garrett Hardin et Elinor Ostrom. Nous mettrons également en évidence la manière dont ces auteurs mobilisent et interagissent avec les concepts d'externalité, de biens publics et de passager clandestin. L'enjeu de cette partie est de mettre en évidence les concordances et les différences de perspectives entre ces différents auteurs. Elle nous permettra de reconstituer les différentes voies, jusqu'alors dessinées pour définir les catégories de l'instrumentation de l'atténuation au changement climatique.

Sur cette base, nous proposerons dans une deuxième partie une modélisation de la situation d'atténuation au changement climatique, telle que décrite par ces auteurs. Cette modélisation nous permettra d'identifier un couplage inhérent entre partage de la ressource et partage de la valeur dont nous discuterons le lien avec les dilemmes que nous cherchons à étudier dans cette thèse.

1 Olson, Hardin et Ostrom : points communs et variations autour d'une ressource commune

Afin de structurer la représentation et l'influence des hypothèses respectives de chaque auteur sur la manière dont ils prescrivent des voies d'action et d'instrumentation pour gérer cette ressource, nous partons de la représentation commune la plus générale : celle du « problème d'action collective ». Celle-ci est en effet commune aux approches de Garrett Hardin, Mancur Olson et Elinor Ostrom, mais on la retrouve également dans la description de départ qui conduit à la formulation du concept d'externalité par Arthur Cecil Pigou (logique de taxation) et Ronald Coase (action par le marché).

Nous proposons ainsi d'extraire et de spécifier parmi les différentes formulations proposées par ces auteurs, les hypothèses qui représentent les fondements du cadrage de la situation de gestion problématique. Nous ne cherchons pas ici à rendre compte de l'exhaustivité des discussions qui ont pu animer chacun de ces cadres théoriques, mais davantage à identifier les hypothèses au cœur de la caractérisation du problème dont ils se dotent.

1.1 Mancur Olson et « the logic of collective action » : une non-rivalité des valeurs

Olson dans *The logic of collective action : public good and the theory of groups* (1965), s'intéresse à ce qui permet à des individus de s'organiser ainsi que les motivations et les variables qui influent sur ces coalitions d'individus. Il s'intéresse notamment à l'influence de la taille du groupe et aux différences qui peuvent exister au sein de ces groupes.

Son objet d'analyse est celui des « biens publics », un concept qui précède ces travaux, mais pour lequel il est le premier (Medina, 2013) à formuler une « théorie de l'action collective ». Le bien public est un concept, il ne représente pas, contrairement aux approches de Garrett Hardin et Elinor Ostrom que nous détaillons ensuite, une ressource « matérielle ». Pour comprendre cette construction conceptuelle et ce que nous interprétons comme une « ressource non matérielle », il convient de préciser le concept d'externalité qui est associé à la caractérisation des biens publics.

Une externalité est définie par Pigou comme la différence entre la valeur économique d'un bien et sa valeur sociale (Coase, 1960; Dybvig & Spatt, 1983; Pigou, 1920). Une précision sur chacune de ces définitions est présentée en Encadré 3.

Encadré 3 : les définitions d'externalité et de biens publics (d'après le rapport du GIEC 1995, p28)

Externalité : Une externalité, ou débordement se produit lorsque les coûts ou avantages privés de la production diffèrent des coûts ou avantages sociaux. Comme les coûts ou les avantages sociaux sont extérieurs aux coûts privés auxquels les entreprises sont confrontées, l'économie aura tendance à produire trop peu d'un bien public (comme l'éducation) et trop d'un mal public (comme la pollution).

Bien public⁵¹ : Un bien public possède deux propriétés : la non-rivalité et la non-exclusivité. La non-rivalité signifie que les consommateurs supplémentaires n'ont pas à entrer en concurrence les uns avec les autres pour utiliser le bien et donc faire augmenter son coût : le coût marginal d'un individu supplémentaire utilisant le bien est de zéro. La non-exclusivité signifie que le coût marginal de l'exclusion - empêcher un individu de profiter du bien - est prohibitif. Les biens publics permettent donc le "free riding". Les phares, par exemple, sont des biens publics : lorsque les services d'un phare sont fournis à une personne, d'autres peuvent bénéficier des mêmes services sans frais.

Les définitions de l'Encadré 3 nous éclairent sur le concept de bien public. Une externalité vise à caractériser les coûts d'une activité marchande qui ne sont pas inclus dans le prix de marché. Une externalité (positive ou négative) renvoie à un coût ou un bénéfice qui se reporte sur l'ensemble de la société. Le bien public se définit à partir du concept d'externalité. Il est possible d'exprimer l'idée d'un service rendu (comme celui d'un phare) comme une somme d'externalités positives : le coût de mise en place et d'entretien du phare par un agent produit une externalité positive pour tous ses usagers. Le concept de bien public correspond non pas au phare en lui-même, mais à la valeur pour la société de ce phare.

Ainsi le bien public est une construction conceptuelle qui vise à modéliser sous forme de bien ou de ressource, la somme des externalités produites par une activité. Ces biens peuvent résulter d'externalités négatives, ainsi la somme des valeurs d'une pollution sera dénommée un « public bad », un « mal public ». Ils peuvent aussi résulter d'externalités positives, ainsi la somme des valeurs issues d'un service procuré par la nature (comme le climat, ou l'air qui est respiré) sera un « bien public ». Ainsi, lorsqu'un bien ou un mal public est caractérisé de « non rival », ce n'est pas de la nature physique de ce bien dont il est question, mais de la valeur (positive ou négative)

⁵¹ Il y a discussion en France sur l'usage de la traduction de bien public. Certains auteurs préfèrent l'appellation de « biens collectifs » pour les biens que nous décrivons ici. Pour ces auteurs, le bien public est nécessairement produit par l'acteur public, alors que le bien collectif ne l'est pas nécessairement. Souvent, comme les biens collectifs ne sont pas provisionnés (défaillance de marché), ils finissent par être transformés en biens publics (Beitone, 2010). Nous garderons le terme de bien public par traduction, même s'il n'implique pas nécessairement théoriquement qu'il soit provisionné par l'acteur public.

qui peut être associée à ce bien. Le concept de « bien public » a donc été construit comme décrivant une ressource immatérielle (en l'occurrence une valeur), indépendamment de la réalité physique auquel il peut être associé⁵².

Ainsi l'objet d'étude de Mancur Olson, un bien public est défini comme « *n'importe quel bien pour lequel, si une personne X_i dans un groupe $X_1, \dots, X_i, \dots, X_n$, en augmente ou exploite la valeur, cette valeur ne peut pas être retirée à d'autres membres du groupe* » (Olson, 1965, p14).

"In other words, those who do not purchase or pay for any of the public or collective good cannot be excluded or kept from sharing in the consumption of the good, as they can where non collective good are concerned" (Olson, 1965, p15)

C'est la même situation qui est décrite par Pigou qui décrit que les intérêts individuels génèrent nécessairement des externalités.

"Self-interest fails to equalize the values of marginal social net products only in so far as trade and social net products diverge." (Pigou, 1920)

Cette conceptualisation amène Mancur Olson à reprendre les deux caractéristiques énoncées par Samuelson en 1954 selon lesquelles un bien public est défini comme une ressource « non rivale » et « non exclusive ». « Non rivale » signifie que l'utilisation de la valeur par l'un n'enlève pas de valeur pour l'autre, et « non exclusive » signifie qu'il est impossible d'exclure des individus de l'usage de cette valeur. Dans le cas d'une pollution diffuse, la pollution que subit l'un, n'empêche pas son voisin de la subir, et il est impossible d'empêcher la pollution diffuse d'affecter l'un ou l'autre.

Mancur Olson étend plus généralement cette définition à celle de biens pour lesquels il y a une « jointness of supply », c'est-à-dire des biens qui sont provisionnés ou consommés conjointement par des individus indépendants les uns des autres. L'externalité est bien le concept qui définit cette « jointness of supply », c'est-à-dire une action qui produit des effets sur la ressource, pouvant influencer la relation des autres avec cette même ressource. Ainsi, ce qui est non rival dans cette approche, ce n'est pas l'usage d'une ressource matérielle, mais la valeur qui est retirée de cette ressource.

Ainsi, un « bien public » correspond à une valeur d'usage. Ce qui pose un problème à l'action collective, c'est le manque de provision de la ressource matérielle qui fournit le bien public.

⁵² Il nous semble que cette perspective fait écho au concept de Karl Polanyi de « marchandises fictives », qui renvoie à des « ressources » qui peuvent être artificiellement encadrées dans une logique de marché. L'auteur en identifie trois en particulier, le travail, la terre et la monnaie. Là où pour cet auteur, le loyer représente le prix de l'utilisation de la terre, nous interprétons que l'externalité peut correspondre au prix des impacts réels de la pollution, ou de l'utilisation de l'air (Polanyi et al., 1983).

Il s'agit alors pour l'auteur de la *logic of collective action* de trouver les propriétés des groupes qui leur permettent spontanément de fabriquer ou de raisonner l'utilisation de tels biens qui bénéficient à tous. C'est-à-dire en définitive de prendre en compte les externalités, positives ou négatives qui sont produites par des activités économiques.

Sa conclusion est plutôt claire : à moins que la taille du groupe soit petite, ou qu'il y ait une coercition ou tout autre outil pour orienter les individus vers l'intérêt commun du groupe, des individus rationnels et égoïstes ne pourront agir dans cet intérêt commun, même s'ils y étaient tous gagnants.

« Unless the number of individuals in a group is quite small, or unless there is coercion or some other special device to make individual acts in their common interest, rational self-interested individuals will not act to achieve their common or group interest. In other words, even if all individuals in a large group are rational and self-interested, and would gain if, as a group, they acted to achieve their common interest or objective, they will still not voluntarily act to achieve that common or group interest" (Olson, 1965, p2)

L'action de provision ou celle de consommation d'un bien public correspondent respectivement à une addition d'externalités positives ou une addition d'externalités négatives.

Ainsi, celui qui profitera de l'action des autres (de l'externalité positive) sans y contribuer sera qualifié de passager clandestin. Symétriquement, celui qui réduira son externalité négative en diminuant son intérêt propre augmentera l'utilité collective, ce sont alors les autres qui sont caractérisés de passagers clandestins.

Il formule ainsi la nature d'un « problème d'action collective » : une situation dans laquelle des individus rationnels, à la poursuite de leur intérêt propre, ont une incitation à prendre des décisions qui peuvent heurter les intérêts d'autres agents, tout comme leurs propres intérêts⁵³.

Pour faire face à ce « problème d'action collective » et maximiser la valeur d'un bien public (maximiser les externalités positives) ou minimiser la valeur d'un mal public (minimiser les externalités négatives), il faut donc faire rentrer ce bénéfice (resp. coût) dans la décision des acteurs. Cela conduit à deux logiques distinctes selon que l'on considère le problème comme une externalité ou un bien public :

⁵³ Bien que Mancur Olson soit le premier à formuler ce problème sous le terme de « problème d'action collective », d'autres auteurs avant lui ont déjà mobilisé cette situation. C'est le cas notamment de Thomas Hobbes dans *Leviathan* en 1651 ou encore de David Hume en 1738 dans *A treatise of human nature*. Nous restons cependant sur cet auteur, car il est le premier à l'avoir formalisé sous l'angle d'une théorisation de l'action collective et il est l'auteur référencé dans les rapports du groupe III du GIEC.

1) si le problème est vu comme celui d'une externalité, alors il s'agira de rééquilibrer la différence entre le coût réel et le coût social : c'est la taxation pigouvienne ;

2) si le problème est vu comme celui d'un bien public conçu comme une ressource, alors il s'agira de fabriquer de droits d'usage ou d'accès à une ressource « immatérielle » : c'est l'approche par les droits de propriété de Ronald Coase (1960) qui conduit à des logiques d'échange de droits de propriété sur des unités de pollution.

La résolution du « problème d'action collective » par les travaux d'Olson considère donc le problème du changement climatique comme celui d'une ressource immatérielle et non rivale. Le problème de gestion est celui d'une mauvaise valorisation des externalités. Il représente les acteurs concernés par cette ressource comme des individus rationnels et égoïstes, le problème de gestion est alors celui d'individus profiteurs (les passagers clandestins) qui n'agiront pas si un signal sur la valeur de la ressource ne leur est pas envoyé. Pour envoyer un signal sur la valeur, deux voies proposées antérieurement sont alors utilisées : la voie proposée par Samuelson et Coase (1954) de fabriquer des droits de propriété de cette ressource fictive pour les échanger sur un marché ou la voie proposée par Pigou (1920) d'augmenter le coût d'utilisation de la ressource.

1.2 Garrett Hardin et la tragédie des communs : une rivalité de la ressource

La métaphore de Garrett Hardin de la « tragédie des communs » a eu une influence considérable en sciences sociales⁵⁴ (Burger & Gochfeld, 1998; Feeny et al., 1990; Frischmann et al., 2019a). La « tragédie des communs » décrit un phénomène collectif de surexploitation d'une ressource (Hardin, 1968). Hardin mobilise l'exemple d'un champ de fourrage, commun à un village. Chaque éleveur fait paître son propre troupeau. Chaque éleveur, individu maximisateur d'utilité, reçoit une utilité positive en vendant ces animaux et une utilité négative du fait de surexploiter la ressource. Quand les activités de tous les éleveurs sont prises en compte, chacun est toujours motivé à ajouter toujours plus d'animaux, car il reçoit la totalité du bénéfice de la vente de ses animaux, mais ne porte qu'une partie du coût associé à sa pâture (Ostrom et al., 1985a).

« Therein is the tragedy. 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 » (Hardin, 1968)

⁵⁴ De la même manière que dans le cas de Mancur Olson, Garrett Hardin n'est pas le premier à avoir décrit cette situation dont on peut retrouver des mentions dans les travaux de William Forster Loyd notamment dans son essai de 1833 *Two lectures on the checks to population* (Lloyd, 1833). C'est cependant l'article d'Hardin dans *Science* qui est à l'origine de la popularisation du concept.

Cette situation est couramment représentée en théorie des jeux comme un jeu à somme non nulle, c'est-à-dire qu'il y a un avantage à coopérer. L'Encadré 4 présente la modélisation de la tragédie des communs en théorie des jeux.

Encadré 4 : la modélisation de la tragédie des communs en théorie des jeux, le dilemme du prisonnier

Premièrement énoncé par Albert Tucker en 1950, le dilemme du prisonnier caractérise en théorie des jeux une situation selon laquelle deux joueurs auraient intérêt à coopérer, mais en l'absence de communication entre les deux, l'issue stable est celle d'une non-coopération qui mène à une issue sous-optimale pour les deux protagonistes.

L'exemple originel correspond à la modélisation d'une situation où deux suspects sont arrêtés par la police, qui les interrogent séparément et les confrontent à un choix : 1) Dénoncer son complice, et si celui-ci ne le dénonce pas, il sera libre, et le complice écoperera de 10 ans de prison ; 2) Si les deux se dénoncent mutuellement, chacun aura 5 ans de prison ; et 3) si personne n'est dénoncé, chacun aura 6 mois de prison. La solution globale optimale est évidente : ne pas dénoncer son complice. Cependant, du point de vue d'un des joueurs, la situation peut être résumée dans l'arbre de décision suivant :

Dans chacune des branches, la meilleure solution est celle de la dénonciation de l'autre.

Ainsi chaque prisonnier choisira, s'ils ne peuvent communiquer, une solution sous optimale au global.

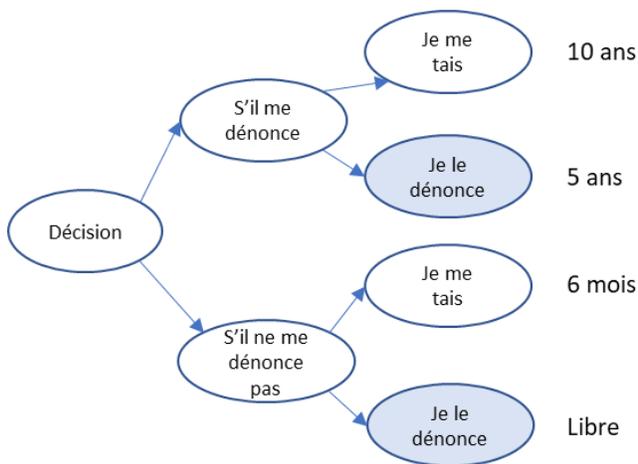


Figure 9 : arbre de décision dans le jeu du dilemme du prisonnier

Cette situation est caractérisée d'équilibre de Nash, selon les travaux du mathématicien et économiste John Nash. Le théorème de Nash énonce que dans le cas d'un jeu discret, comprenant un nombre de joueurs N et un ensemble de possibilités P_i pour le joueur i , et M_i désigne l'ensemble des stratégies mixtes, c'est-à-dire l'ensemble des solutions prenant en compte toutes les décisions possibles de tous les joueurs, alors le jeu admet au moins un équilibre de Nash, c'est-à-dire une situation dans laquelle chaque joueur joue une stratégie optimale qui maximise son gain, compte tenu des stratégies d'autres joueurs.

La situation décrite par Garrett Hardin est très similaire à celle de Mancur Olson : des individus, maximisateurs de la valeur qu'il retire de l'usage d'un bien qui est commun à tous, qui peuvent agir contre leur intérêt maximisateur.

Cependant une différence fondamentale apparaît : la ressource devient ici finie, matérielle, réelle, elle est donc rivale. Son usage n'est donc plus additif, mais soustractif : la portion d'herbe utilisée par un marchand est une portion qui n'est plus utilisable par un autre. C'est sur cette hypothèse fondamentale que repose la tragédie des communs.

Là où Mancur Olson pointait que des individus pouvaient ne pas agir en commun, bien que cela soit dans leur intérêt propre, ici les individus qui agissent en leurs intérêts propres génèrent un risque de destruction de la ressource matérielle, une réalité physique qui peut mener à la ruine de tous, la leur comprise. C'est cette matérialité de la ressource qui définit l'hypothèse de rivalité et implique donc un caractère soustractif de l'utilisation de la ressource. La notion de rivalité s'applique donc à la fois sur la ressource, et sur la valeur issue de la ressource.

Deux solutions apparaissent alors pour l'auteur : 1) une prise de conscience des individus qui rationneraient leur usage ou 2) la coercition par une autorité extérieure pour limiter l'usage du commun (Hardin, 1968, 1998; Ostrom et al., 1985a), c'est-à-dire une règle explicite sur la quantité de ressource qu'il est acceptable de consommer. La première est écartée par l'auteur, celui qui rationnerait seul son usage serait alors l'exact opposé du passager clandestin d'Olson : celui qui nierait ses propres bénéfices pour celui des autres.

Ainsi, la situation de départ est la même que précédemment : des individus ayant un intérêt individuel à utiliser une ressource (ici matérielle), mais dont tout le monde profite de la valeur. La différence avec l'approche précédente repose sur le caractère soustractif de la ressource, qui est lié une condition d'existence physique et matérialisable. L'action est alors dirigée non plus vers la modification de la valeur de la ressource, mais vers ses conditions d'existences (Karpoff, 2020). On retrouve ici les logiques de réglementations (standards de production, interdiction de produits, etc.).

1.3 Elinor Ostrom et la gestion des biens communs : une ressource rivale, mais locale

Nous ne reprenons ici que la première partie des travaux d'Ostrom, qui s'intéressent plus spécifiquement à la gestion des ressources communes (*Common pool resources*). En particulier, ses premiers travaux d'une conférence de 1985 à un workshop de l'université de l'Indiana, jusqu'à son ouvrage *Governing the commons* publié en 1990, situent avec précision ces travaux vis-à-vis de ceux de Garrett Hardin, Mancur Olson et Paul Samuelson.

L'enjeu des apports théoriques de la première partie des travaux d'Elinor Ostrom est clair. Face au constat empirique que certains groupes parviennent à organiser un usage raisonné d'une ressource rivale, sans intervention d'une autorité extérieure, elle cherche à comprendre les hypothèses théoriques qui conduisent des auteurs comme Mancur Olson et Garrett Hardin⁵⁵ à nier l'existence de ces formes d'auto-organisation (Ostrom et al., 1985a; Ostrom, 1990b).

Dans un premier temps, Elinor Ostrom se situe explicitement dans le cas des situations de « problèmes d'action collective », qu'elle a reformulé comme des « dilemmes sociaux », et qui reste son cadre d'analyse le plus général.

"A collective action problem or social dilemma is a situation in which all individuals would be better off cooperating but fail to do so because of conflicting interests between individuals that discourage joint action" (Ostrom et al., 1985a; Ostrom, 1990b, 2000a, 2009c)

1.3.1 La contribution d'Elinor Ostrom sur la catégorisation des types de ressources

La focalisation première d'Elinor Ostrom sur un type particulier de ressources les *common pool resources* (CPR) l'amène à étendre les catégories des biens existants proposées par Samuelson (1954). Ces CPR représentent des cas de ressources pour lesquelles il existe une capacité limite d'extraction comme notamment les réserves en eau, les pêcheries, etc. Son point de départ relève de la spécification des caractéristiques particulières de ces ressources et notamment leur caractère rival et non exclusif⁵⁶. Le Tableau 3 présente la catégorisation des différents types de biens économiques selon (Ostrom, 1990b, 1998a)⁵⁷.

⁵⁵ Qui sont qualifiés d'auteurs des « accepted theories of collective action ».

⁵⁶ En réalité, la caractérisation des travaux d'Hardin comme relevant de l'étude des « common pool resources » est inexacte. C'est la nouvelle caractérisation d'Ostrom qui a permis de les situer rétrospectivement. Ostrom différencie notamment le type de ressource qu'elle étudie de celles d'Hardin en accentuant l'organisation existant autour de la ressource. Les ressources d'Hardin sont alors qualifiées « d'open access », car aucune forme de régulation n'existe, alors que celles d'Ostrom sont insérées dans des systèmes institutionnels et arborent ainsi déjà un caractère organisé.

⁵⁷ La classification dans un même tableau de ces quatre types de biens, nous conduit à postuler que ce tableau compare en réalité la question de rivalité des valeurs. La rivalité des valeurs d'une ressource physique limitée découlant naturellement. En particulier, la transposition qu'elle effectue dans ces travaux futurs en s'intéressant à d'autres types de communs (communs de la connaissance par exemple), relève du passage de ses résultats sur l'action collective autour des CPR à leur mobilisation sur des biens publics. Un tel transfert ne semble *a priori* possible que si les résultats qu'elle a obtenus n'englobent pas la caractéristique physique de la ressource, mais plutôt l'organisation en termes de valeurs des groupes. La mobilisation dans ces travaux à partir des années 2000 du concept de « capital social » comme un outil pour étendre la portée de ses travaux (Ostrom, 2000b; Ostrom & Ahn, 2009) renforce cette idée.

"Organizing so as to create rules that specify rights and duties of participants creates a public good for those involved. [...] Thus, getting "out of the trap" is itself a second-level dilemma. Further, investing in monitoring and sanctioning activities so as to increase the likelihood that participants follow the agreements they have made, also generates a public good. Thus, these investments represent a third-level dilemma." (Ostrom, 2010d).

La distinction sur la nature des ressources, produite par Elinor Ostrom permet de préciser la définition d'un « problème d'action collective » :

- 1) Un « problème d'action collective » ou un « dilemme social » représente une situation de divergence d'intérêts entre des individus autour d'un bien public, donc d'une ressource qui n'est abordée que par la valeur qu'elle génère - la somme d'externalités (négatives ou positives) qu'elle représente
- 2) Un « commons dilemma » ou problème des biens communs, représente la situation d'interdépendance des individus autour d'une ressource réelle, matérielle et finie.

1.3.2 Les hypothèses de la gestion des biens communs : l'interdépendance des décisions

Ce qu'Elinor Ostrom remet fondamentalement en question dans les hypothèses de Garrett Hardin et de Mancur Olson, c'est en réalité la manière dont les individus peuvent interagir et se coordonner pour changer les règles auxquelles ils sont sujets. Elle critique à ce titre l'utilisation des métaphores qui peuvent laisser entendre que les acteurs ne pourraient pas agir, qui justifie sa reformulation du « problème d'action collective » en « dilemme social ».

"By referring to natural settings as "tragedies of the commons," "collective-action problems," "prisoner's dilemmas," "open-access resources," or even "common-property resources," the observer frequently wishes to invoke an image of helpless individuals caught in an inexorable process of destroying their own resources." (Ostrom, 1990, p24).

Ainsi, elle met en évidence que les recommandations instrumentales d'Olson et d'Hardin s'appuient sur une hypothèse d'indépendance des décisions entre les acteurs, c'est-à-dire leur incapacité à se coordonner pour prendre des décisions collectivement. D'un côté, l'action autoritaire de l'État (du Leviathan), qui en ayant accès aux connaissances sur la ressource doit instaurer des limitations et des restrictions d'usage (voie associée à Hardin) et de l'autre une voie qui considère qu'une telle autorité ne peut accéder à l'information (hypothèse d'information incomplète) qui guide l'action au plus près des connaissances des acteurs par l'intermédiaire du marché (Ostrom, 1990, p26-32).

Cette distinction nous permet de préciser les conditions de prescriptions instrumentales des différentes approches en fonction des connaissances dont disposent les acteurs dans le cas de l'intervention d'une autorité externe pour la gestion d'une ressource. 1) Si l'autorité dispose des connaissances globales sur la ressource réelle : réglementations, 2) si l'autorité ne dispose pas de connaissances globales sur la ressource réelle : marché, taxation.

C'est en remettant en question cette *hypothèse d'indépendance des décisions* entre les acteurs, qu'Elinor Ostrom fait apparaître ce qu'elle appelle une troisième voie, suivant laquelle les acteurs peuvent échanger des connaissances pour générer eux-mêmes de nouvelles règles adaptées à la gestion de la ressource. L'intervention d'une autorité externe n'est donc plus nécessaire, car 1) l'échange de connaissance permet aux acteurs de caractériser la ressource par laquelle ils sont liés, ainsi que les interdépendances qu'elle implique au sein de leur communauté, pour accéder à un ensemble de règles envisageables – c'est la caractérisation du « commons dilemma », et 2) échanger pour atteindre un consensus aux moyens de processus de participation – la résolution du « social dilemma ». C'est l'ensemble de ces deux éléments qui lui permettent de formuler des principes pour résoudre les dilemmes liés à la l'utilisation conjointe d'une ressource finie, qui repose alors sur l'existence de nouvelles règles qui permettent localement de résoudre les conflits d'intérêts (pour un détail des équations, voir Ostrom, 2000).

C'est une logique qu'elle a plus tard étendue au cas du changement climatique, prônant notamment un appel aux développements des initiatives locales et volontaires par le biais du concept de gouvernance polycentrique (Ostrom, 2010d, 2011). Elle étend ainsi ses résultats sur les commons locaux au « global commons » qu'est le changement climatique⁵⁹. Le concept de gouvernance polycentrique peut être modélisé brièvement comme un réseau de règles, et de mécanismes de participation qui permettent, en faisant remonter une partie des connaissances locales, de générer de nouvelles règles de coordination à une échelle plus grande.

Nous ne rentrerons ici pas plus dans les détails de la suite de ces travaux sur l'extension des modèles de rationalité au-delà de la rationalité purement marchande (Ostrom, 1998a), sur la prise en compte des apprentissages des acteurs (Ostrom, 2009b), ou le développement de cadres d'analyse des écosystèmes associés à la ressource (M. D. McGinnis, 2011b). Ces travaux ont eu une influence considérable dans la structuration de nombreux champs de recherche (Holahan & Lubell, 2016b; Medina, 2013), mais dépassent le cadre de ce que nous cherchons à montrer ici : l'ensemble d'hypothèses de base, qui permettent de se représenter l'action climatique et d'en déduire les formes d'instrumentation envisageables.

⁵⁹ La manière de présenter les résultats pourrait suggérer qu'Ostrom est la seule à avoir popularisé le concept de *global commons*. En réalité, d'autres auteurs ont contribué à l'émergence de ce terme dans le vocabulaire courant du changement climatique, notamment William Nordhaus avec son article intitulé « *Managing the global commons* ». Cependant, le lien théorique avec les « théories de l'action collective » le plus évident reste celui d'Ostrom et de la gestion des biens communs.

1.4 Implication pour les modes d'action : action régaliennne sur la valeur ou la ressource ou gouvernance commune de la ressource

L'analyse des travaux de Mancur Olson, Garrett Hardin et Elinor Ostrom et la recontextualisation de leurs cadres théoriques respectifs nous a permis de resituer les différents concepts (biens publics, externalités, passager clandestin, tragédie des communs et biens communs) ayant participé à la construction d'une caractérisation de l'action d'atténuation au changement climatique sous la forme d'un « problème d'action collective ».

Cette analyse nous a également permis d'identifier trois voies d'action différentes, dépendantes des hypothèses des cadres théoriques menant aux trois catégories d'instrumentation identifiées dans les rapports du GIEC.

*“Environmental policy instruments, including for climate change mitigation, have long been grouped into three main categories (i) **economic instruments** (ii) **regulatory instruments**, and (iii) **other instruments**”* (2022, Chapitre 13 : national and sub-national policies and institutions, 13.6.1 taxonomy and overview of mitigation policies).

En résumé, la caractérisation de l'action d'atténuation au changement climatique comme un « problème d'action collective » renvoie à une situation dans laquelle des individus auraient avantage à coopérer, mais n'y parviennent pas sans changement des règles communes d'usage. Ces individus produisent de la valeur à partir de la ressource de manière individuelle et leurs actions modifient les propriétés de la ressource (en augmentant ou diminuant sa valeur, ou en la détruisant).

Cette situation de départ comprend une hypothèse commune aux cadres d'analyse des trois auteurs. Les manières dont les individus extraient de la valeur à partir de l'utilisation de la ressource (autrement dit leur « fonction de production ») sont indépendantes les unes des autres. Cependant leur usage d'une même ressource fabrique un « problème d'action collective », créant des interdépendances modélisées différemment selon la manière dont sont construites les hypothèses de « rivalité », et qui distinguent trois voies d'action :

- 1) Un mode d'action centralisé par le marché ou régaliennne, jouant sur la valeur. Celui-ci est révélateur de la conceptualisation du « sur-remplissage » de l'atmosphère comme un mal public (somme des externalités générées par les émissions de gaz à effet de serre) ou du climat comme un bien public (somme des externalités positives générées par un climat stable). Ce mode d'action conduit à la fabrication de droits de propriété fictifs (marché carbone) ou à la correction des externalités (taxation pigouvienne) ;

- 2) Un mode d'action toujours centralisé et régalien sur l'utilisation physique de l'atmosphère, conceptualisée comme un puits à la capacité limitée, qui conduit à la mise en place de réglementations.
- 3) Un mode d'action qui combine prise en compte de la valeur de la ressource pour la communauté et caractéristiques physiques de la ressource, par le biais de mécanismes de participation et de principe de bonne gouvernance.

Une reconstitution conceptuelle de ces trois voies, de leurs auteurs, ainsi que des hypothèses qui les différencient à partir de la caractérisation initiale du « problème d'action collective » est proposée en Figure 10.

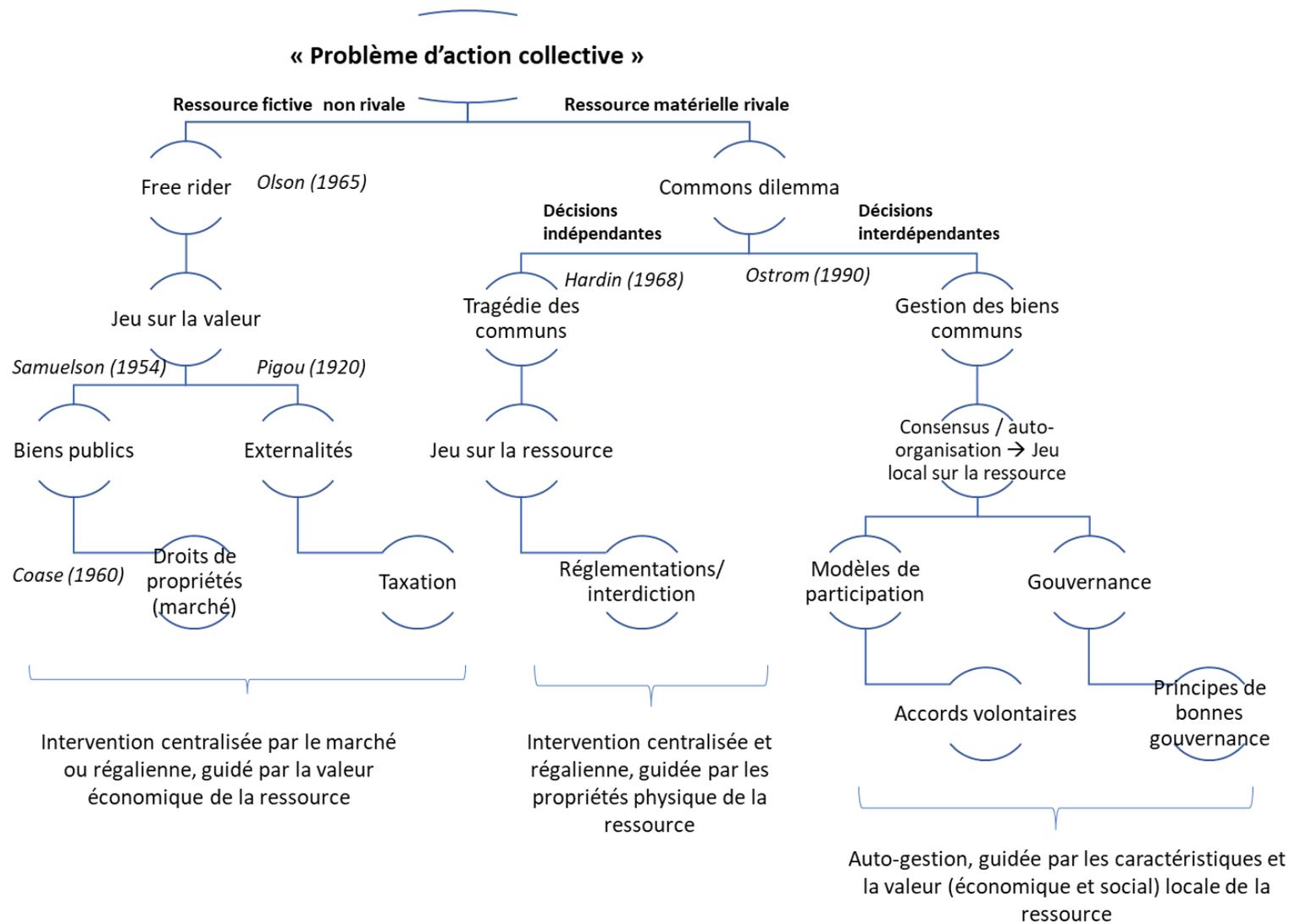


Figure 10 : représentation des trois voies d'instrumentation, des liens conceptuels entre les différents cadres théoriques et des principaux auteurs

2 Un lien direct entre partage de la ressource et partage de la valeur : la source d'un dilemme majeur pour l'action climatique

Pour saisir les implications des résultats présentés dans la partie précédente sur l'émergence des dilemmes entre équité et efficacité que nous cherchons à expliquer, nous proposons à présent une modélisation plus générale de la caractérisation de l'atténuation au changement climatique selon le « problème d'action collective ».

2.1 Une interdépendance des acteurs autour d'une « ressource commune »

2.1.1 Une même situation : des individus liés par une ressource commune

Les trois approches du « problème d'action collective » partagent le même constat de départ : celui d'une situation dans laquelle une ressource (fictive ou non), permet séparément à des individus de générer une valeur individuelle.

Cette ressource commune génère une *interdépendance* entre les décisions des acteurs, une contrainte commune qu'ils doivent intégrer dans leurs comportements s'ils veulent optimiser leur usage du bien ou empêcher sa détérioration.

Nous proposons de représenter cette situation dans la Figure 11.

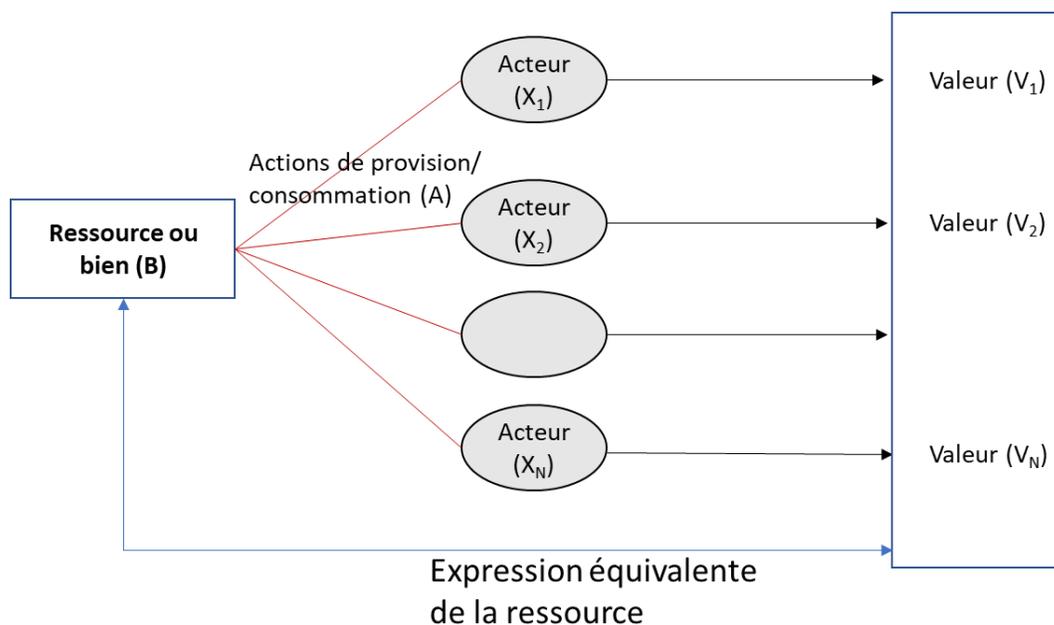


Figure 11 : schéma de la situation de base du « problème d'action collective »

La Figure 11 rend compte que des acteurs (**1, ..., N**) sont liés par une ressource commune. De cette ressource commune, chaque acteur génère une valeur (**1, ..., N**) en la provisionnant ou la consommant. Cette provision/ consommation correspond à ce que nous avons appelé ci-dessus la fonction de production. Dans les trois approches, ce qui fait « problème », correspond au fait que la valeur totale qu'il est possible d'extraire de la ressource peut être sous optimale.

Ainsi, la ressource peut être exprimée uniquement comme un espace de valeur (cas des biens publics) ou simultanément par ses propriétés physiques et sa valeur (la rivalité de la ressource impliquant une rivalité des valeurs qu'elle permet de générer).

Sur la base de cette représentation, nous modélisons quatre espaces et explicitons les relations entre ces espaces.

1. Il existe un espace des acteurs, qui comprend tous les individus qui sont liés à la ressource. Soit **X**, tel que **X = (X₁, ..., X_n)** représentant l'ensemble des individus liés à la ressource. A chaque acteur **X_i** est associé une action **A_i**.
2. Il existe un espace de la ressource commune **B** (Bien commun), qu'il est possible de répartir entre les individus. Soit **B = (B₁, ..., B_n)**, tel que **B_i** corresponde à la part de ressource disponible pour l'individu **X_i**. Dans le cas des biens publics, cette ressource correspond à la totalité des éléments « physiques » que nécessitent les activités qui génèrent une externalité (par exemple, les sources d'émissions), dans celui de la tragédie des communs et des biens communs, la ressource représente la ressource matérielle (pâturage, bassin d'eau, etc.). Le vecteur **B** représente donc la distribution de cette ressource au sein de la communauté d'acteurs **X**⁶⁰.
3. Il existe un espace de valeurs **V** issues de la ressource **B**, tel que **V = (V₁, ..., V_n)** correspond à la distribution des valeurs issues de la ressource au sein de la communauté d'acteurs **X**. A chaque acteur **X_i**, correspond donc une valeur **V_i** issue de l'utilisation d'une partie **B_i** de la ressource. L'hypothèse commune aux trois cadres d'indépendance entre les fonctions de production se lit ici comme le fait que les **V_i** son indépendantes les unes des autres.
4. Il existe un espace des actions **A** qui correspond à l'ensemble des actions collectives sur la ressource. Soit **A = (A₁, ..., A_n)** la distribution de ces actions au sein de la communauté d'acteurs **X**. Dans les trois cadres, ces actions sont assimilées aux décisions prises par les acteurs, fondées sur des hypothèses de rationalités différentes.

⁶⁰ Nous faisons ici l'hypothèse que la ressource puisse être divisible. Si nous prenons par exemple l'information, ce n'est pas l'information en tant que telle que fera l'objet de la division mais la répartition de l'ensemble des biens matériels qui permettent de la produire, de la stocker ou de la faire circuler (ordinateurs, centres de stockages) ou plus largement les matériaux qui permettent de fabriquer ses supports.

Les espaces **B**, **A** et **V** sont interdépendants. Cependant, au sein de l'espace des valeurs, les V_i sont indépendants les uns des autres, c'est le principe même du « problème d'action collective » : l'action A_i de l'un, agit sur la ressource **B** (en la consommant, la provisionnant) et modifie sa valeur V_i , modifiant ainsi sa part dans la distribution des **V**.

Le problème d'action collective émerge du fait que la somme des rationalités individuelles diffère d'une rationalité collective sur l'espace **V**. C'est-à-dire qu'il y a une divergence entre une action collective optimale $A \rightarrow V$ et la somme des actions individuelles $\sum A_i \rightarrow V'$ telle que $V > V'$.

Nous proposons donc à présent de modéliser les différentes voies d'action collective identifiées et d'étudier la manière dont elles interagissent avec la ressource et les valeurs issues de cette ressource.

2.1.2 Agir sur la valeur ou agir sur la ressource

Reprenons à présent, sur cette base, les actions collectives possibles que nous avons identifiées et donc les transformations possibles des espaces d'acteurs, de la ressource et des valeurs dans le cas du changement climatique.

Nous avons une ressource **B** correspondant au puits d'atmosphère, c'est-à-dire à la quantité d'émissions totales acceptables. $B = (B_1, \dots, B_N)$ représente donc la distribution actuelle des émissions au sein des acteurs (pays par exemple) et $B' = (B'_1, \dots, B'_N)$. B' est telle que $\sum B'_i$ doit être inférieure au seuil à ne pas dépasser.

- Voie (1) : action autoritaire de l'acteur public jouant sur la valeur

Dans l'approche des biens publics, pour rappel, la ressource correspond à la somme des valeurs qui produisent des externalités. Ainsi, dans cette perspective, l'action collective doit jouer sur la valeur associée à cette ressource. L'idée poursuivie est qu'il faut modifier l'intérêt des individus à exploiter leurs sources d'émissions pour modifier leurs comportements. L'enjeu est alors de modifier la distribution au sein de l'espace de valeur pour le rendre compatible avec l'objectif sur la ressource. Il s'agit donc d'instaurer une règle R_1 qui transforme **V** en V' . V' devant satisfaire la condition choisie sur la somme des émissions (B').

Sachant l'interdépendance entre les différents espaces, les instruments issus de cette approche cherchent à organiser une action collective A_1 , telle que $A_1 : V \xrightarrow{R_1} V' \xleftrightarrow{\sum A_i} R'$. C'est-à-dire une contrainte collective (R_1) qui agit sur la distribution des valeurs en la transformant en V' . Le résultat de l'action collective sur la ressource $B \rightarrow B'$ dépend de la somme des comportements individuels (A_i) ainsi promus.

Pour déterminer la règle R_1 permettant l'atteinte d'un tel objectif, il faut construire la rationalité collective qui permet de déterminer pour quelle V' , la somme des actions individuelles (A_i) donnera les émissions B' attendues.

Sur l'exemple de la taxe carbone, on retrouve bien la séquence logique qui consiste à 1) traduire l'objectif B' dans l'espace des valeurs V' (comment calculer le bon signal-prix ?), 2) permettre la formulation de la règle R_1 (déterminer le signal-prix). Une approche coût-bénéfice de la taxe reviendrait à chercher simultanément V' et B' , c'est-à-dire à chercher la valeur V' maximale et le B' correspondant en évaluant les impacts potentiels des différentes quantités d'émissions B' envisageables⁶¹. Une approche coût efficacité quant à elle consisterait à trouver la valeur V' d'arrivée, la plus proche possible de la valeur V de départ (de minimiser la perte globale de valeur) à objectif d'émission B' fixé.

- Voie 2 : l'action de l'acteur public jouant sur la ressource

Le second raisonnement part des propriétés de la ressource. L'action vise à modifier directement la quantité de ressource prélevée. Sachant l'interdépendance entre les différents espaces, les instruments issus de cette approche cherchent à organiser une action collective A_2 , telle que $A_2 : B \xrightarrow{R_2} B' \xleftrightarrow{\sum A_i} V'$. On cherche donc à mettre en œuvre une action collective qui agit uniquement directement sur les émissions B .

Dans le cas d'une interdiction d'usage, il s'agit donc de formuler une règle R_2 qui permette d'atteindre l'objectif B' sans s'inquiéter *a priori* des répercussions de la règle sur les valeurs V' . Ce qui peut amener certains auteurs à qualifier une interdiction d'inefficace économiquement (car ne maximisant pas V').

- Voie 3 : Action auto-organisée

Le raisonnement de la troisième voie comprend simultanément un raisonnement sur l'espace de la ressource B et l'espace des valeurs V . Il s'agit de rendre compte, du consensus qui apparaît entre les acteurs. Sachant l'interdépendance entre les différents espaces, les instruments fondés sur cette approche cherchent à organiser une action collective telle que $A_3 : B \xrightarrow{R_2} B' \xleftrightarrow{R_1+R_2} V' \xleftarrow{R_1} V$, c'est-à-dire que peuvent être pris en compte simultanément dans la rationalité de l'action collective des enjeux de droits (sur les émissions B) et de répartition des valeurs (sur V , valeur d'usage, valeur pour la communauté, coûts d'entretiens, etc.).

Les principes de bonne gouvernance énoncés par Elinor Ostrom formalisent donc les propriétés institutionnelles qui permettent l'émergence simultanée de règle R_1 (sur la valeur) et R_2 (sur les émissions ou les quantités de ressources).

⁶¹ C'est l'approche classiquement défendue par William Nordhaus.

L'échange entre les différents acteurs membres de la communauté de la ressource peut en effet être modélisé ainsi : en échangeant, les différents acteurs peuvent, ou non, accéder à la formulation d'un set de règles de $\mathbf{R} = \mathbf{R}_1 + \mathbf{R}'_1 + \dots + \mathbf{R}_2 + \mathbf{R}'_2 + \dots$, permettant d'atteindre l'objectif d'intérêt collectif \mathbf{B}' . Les principes d'Elinor Ostrom apparaissent comme des principes d'aides à la formulation de ces règles.

2.2 Une reformulation des dilemmes de l'action climatique : un couplage négatif émissions/ valeurs

Une fois cette modélisation effectuée, nous proposons de revenir aux questions d'équité de l'action climatique. Nous avons vu dans l'analyse des rapports du GIEC que deux voies⁶² principales apparaissent lorsqu'il s'agit d'équité vis-à-vis des effets de l'action d'atténuation du changement climatique (voir chapitre 2). Une première voie s'intéresse aux droits associés à l'usage de la ressource (égalité d'accès à l'atmosphère, proportionnalité des émissions par rapport au *statu quo*), une autre s'intéresse aux questions de répartition des efforts (pollueur-payeur, égalité des coûts, capacité de paiement, etc.), d'autres principes combinent ces deux perspectives (participation). Nous avons également présenté en chapitre 1 que l'incompatibilité entre ces différents principes pouvait conduire à l'émergence de dilemmes pour l'atténuation du changement climatique (voir chapitre 1).

Dans notre modèle, l'action d'atténuation efficace se traduit par la transformation de \mathbf{B} en \mathbf{B}' . Il s'agit là de ce qui est communément considéré comme l'efficacité environnementale de l'action (et non pas l'efficacité économique de celle-ci).

2.2.1 Un couplage entre la distribution des émissions et celle de la valeur (voies 1 et 2)

2.2.1.1 L'existence d'un couplage

Le modèle développé permet très facilement de rendre compte de l'existence d'un couplage, dans les deux premiers modes d'action, entre l'efficacité environnementale d'une mesure et la répartition de la valeur qu'elle engendre.

Chacun des modes d'action raisonne sur un seul des deux espaces : le premier ($\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{V}' \rightarrow \mathbf{B}'$) raisonne sur la distribution des valeurs et le second ($\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}' \rightarrow \mathbf{V}'$) raisonne sur la distribution de la ressource (des émissions).

Ainsi, dès lors qu'il y a une différence entre ces deux distributions, c'est-à-dire, dès lors qu'il

n'existe pas de relation telle que $\mathbf{B}_i = \mathbf{a} * \mathbf{V}_i$ ou $\mathbf{b} * \mathbf{B}_i = \mathbf{V}_i$, la modification de la distribution

$$\begin{array}{cccc} \mathbf{B}_1 & \mathbf{a} * \mathbf{V}_1 & \mathbf{b} * \mathbf{B}_1 & \mathbf{V}_1 \\ \mathbf{B}_i & \mathbf{a} * \mathbf{V}_i & \mathbf{b} * \mathbf{B}_i & \mathbf{V}_i \\ \mathbf{B}_N & \mathbf{a} * \mathbf{V}_N & \mathbf{b} * \mathbf{B}_N & \mathbf{V}_N \end{array}$$

⁶² Nous éludons momentanément la voie de l'équité intergénérationnelle qui sort du cadre de cette modélisation, mais sur laquelle nous reviendrons en conclusion de ce travail.

de l'un ou l'autre des espaces implique une modification de la distribution au sein de l'autre espace. Autrement dit, le seul cas dans lequel le couplage entre distribution de valeurs et distribution des émissions ne serait pas problématique serait celui où les fonctions de production de valeurs (toutes valeurs considérées possibles) à partir d'une émission des acteurs seraient linéaires et auraient toutes le même coefficient⁶³.

Si l'on considère la valeur économique du bien, il s'agirait d'une situation où tous les individus produisent la même valeur à partir d'une émission. Par exemple, si tous les individus qui utilisaient un même véhicule pour se rendre au travail avait le même revenu. Si l'on considère la valeur associée à l'usage de la ressource, comme le fait de se chauffer avec une émission, cela reviendrait à ce que tous les acteurs aient le même besoin de chauffage.

Ainsi, dès lors qu'il y a une hétérogénéité entre la quantité de ressource utilisée par un acteur et la valeur qu'il lui associe, un mode d'action qui se fonde uniquement sur la valeur ou sur la ressource générera nécessairement une modification disproportionnée et inégale de la distribution de l'autre espace. Ces modes d'action sont donc couplés.

Ce raisonnement vaut également pour tout principe d'équité qui serait fondé uniquement sur l'une ou l'autre des dimensions : l'égalité d'accès à l'atmosphère impliquera une distribution des valeurs inégales, l'égalisation des coûts de réduction des émissions d'une distribution des émissions inégales. Ces principes d'équité ne sont donc pas compatibles entre eux, dès lors qu'il y a une hétérogénéité entre la quantité d'émissions et la valeur qui en est tirée. C'est un point qui était d'ailleurs bien noté dans le rapport du GIEC de 2014.

"[concernant les cadrages des principes d'équité] The resource-sharing frame is the natural point of departure if climate change is posed as a tragedy of the commons type of collective action problem; if it is posed as a free-rider type of collective action problem, the effort-sharing perspective is more natural. Neither of these framings is objectively the 'correct' one, just as neither collective action framing of the climate change problem is correct. Both can inform policymakers' judgments in different ways. Indeed, the two approaches are complementary: any given resource-sharing framework implies a particular distribution of the effort, and conversely the opposite is true. In either case,

⁶³ Nous pourrions cependant imaginer des modulations ad hoc des coefficients selon des classes d'acteurs ayant les mêmes besoins de ressource et en tirant la même valeur ou des valeurs proches les unes des autres. Cette extension pourrait saisir une différence entre les groupes d'acteurs autoorganisés (avec peu de différences de valeurs tirées de la ressource, voir chapitre 1), mais ne répond pas à la logique d'intégrer l'ensemble de la communauté de la ressource dans le cas du changement climatique. Notamment cette démarche rend dépendante la structure des règles et des instruments à l'identification de tels groupes et à leurs caractéristiques propres.

burden sharing frameworks are typically formulated as emission entitlements to be used in trading system or global climate fund, which enables a cost-effective distribution of the actual mitigation efforts." (2014, Chapitre 4: sustainable development and equity, 4.6.2.2. Framework for equitable burden sharing, p319).

L'action climatique est justement caractérisée par une telle hétérogénéité, fonder sa représentation de l'action climatique sur un cadre qui ne regarde que l'un ou l'autre des dimensions l'action et faisant appel à une autorité conduira inévitablement à des dilemmes.

Cette logique peut être résumée dans le tableau ci-dessous ; lorsqu'il y a une action sur les émissions (qu'elle soit directe par l'allocation de quotas ou indirecte par l'interdiction d'une technologique), elle modifie la distribution de valeur au sein des acteurs et vis-versa.

Tableau 4 : matrice de couplage entre distribution du bien/ de la ressource et de la valeur issue de la ressource

Action sur/ effet sur	Distribution de valeur	Distribution de la ressource
Distribution de valeur	+	-
Distribution de la ressource	-	+

2.2.1.2 Le principe du pollueur-payeur : une inscription du couplage dans le droit

Nous venons de voir que la représentation en « problème d'action collective » et les voies d'action (1) et (2) qui consiste à faire intervenir une autorité soit sur la valeur des émissions, soit sur leur quantité couplait distribution en valeur et distribution en émissions au sein de la communauté concernée par l'action. Or, c'est au niveau des individus que ce couplage devient problématique : il implique que l'individu qui réduit les émissions doit être celui qui en porte le coût (ou plus largement la perte de valeur d'usage, sociale) associé.

Ce couplage se manifeste sous la forme d'un principe inscrit dans le droit : le principe du pollueur-payeur sur lequel nous aurons l'occasion de revenir plus en détail dans le chapitre 5 de cette thèse. L'influence de ce principe, pierre angulaire des instruments de politiques environnementales, a été démontrée tant dans quant à la manière de conceptualiser l'action climatique dans les rapports du GIEC et les espaces internationaux (Aykut, 2014) que dans la construction des logiques de droit international (Carlarne, 2014).

Dans le cadre des rapports du GIEC, le principe du pollueur-payeur est mobilisé uniquement au titre d'un principe d'équité parmi d'autres. C'est pourtant un principe qui sous-tend la logique d'action climatique dans les déclarations. Il apparaît dans la plupart des conventions

internationales sur l'environnement (Khan, 2015), et également dans la déclaration de Rio de 1992 sur l'environnement et le développement.

*« Les autorités nationales devraient s'efforcer de promouvoir l'internalisation des coûts de protection de l'environnement et l'utilisation d'instruments économiques, **en vertu du principe selon lequel c'est le pollueur qui doit, en principe, assumer le coût de la pollution, dans le souci de l'intérêt public et sans fausser le jeu du commerce international et de l'investissement.** » (Déclaration de Rio, 1992, principe 16)*

Ce principe constitue le fondement des logiques de réglementations, de taxation ou de fiscalité (Moroncinì, 1998) qui visent à faire porter l'action au plus près de ceux qui sont identifiés comme pollueurs. Souvent rattaché aux travaux d'Arthur Cecil Pigou, il est fondé sur une vision des émissions comme une externalité et renvoi bien à la conceptualisation du changement climatique que nous avons associé au « problème d'action collective ». Il est notable dans sa formulation que ce principe véhicule un couplage : l'acteur X_i à qui l'on demande une action A_i , doit porter seul le coût de celle-ci.

Le résultat sur le couplage émissions/ valeur que nous venons de démontrer par l'analyse des cadres théoriques mobilisés dans les rapports du groupe III du GIEC, sont compatibles et renforcés par les constats d'autres chercheurs qui ont étudié les processus plus larges de construction collective de l'action climatique autour du principe du pollueur-payeur.

2.2.2 Gouvernance des biens communs : des accords locaux pour dénouer le couplage entre ressource et valeurs

Le cas de la gestion locale des ressources communes est légèrement différent. En effet, nous n'avons pas accès, par les travaux d'Ostrom, à la nature des couplages entre quantités de ressource et de valeurs associées. Nous pouvons cependant, en reprenant notre modélisation, et le constat du couplage de la partie précédente, analyser les principes de bonne gouvernance qu'elle propose pour voir de quelle manière ils permettent de gérer ces couplages entre distribution des ressources et distribution des valeurs pour formuler les règles collectives. Le Tableau 5 présente cette réinterprétation.

Tableau 5 : analyse des principes de gouvernance d'Ostrom au prisme du couplage quantité/ valeur

Principes de gouvernance d'Ostrom	Réinterprétés dans notre modélisation
1. Définir les limites du groupe	a. Définir l'espace des acteurs pouvant formuler les règles
2. Assurer que les règles d'usage de la ressource commune soient compatibles avec les besoins et les conditions locales	b. Caractériser les relations quantités / valeurs liées à la ressource, générer les connaissances utiles à la formulation des règles
3. Assurer que ceux qui sont affectés par les règles puissent les modifier	c. Permettre une révision des règles en fonction des connaissances sur les relations quantités/ valeurs
4. Assurer que les droits de la communauté à établir leurs propres règles soient respectés par les autorités extérieures	d. Permettre la validation des règles par des acteurs en dehors de l'espace X
5. Développer un système, gérer par les membres de la communauté, pour monitorer les comportements individuels	e. Caractérisation de l'évolution des quantités de ressource pour vérifier que l'objectif B' est bien respecté et permettre la reformulation des règles R ₁
6. Utiliser des sanctions pour ceux qui enfreignent les règles	f. Corriger la mauvaise prise en compte des couplages quantités/ valeurs dans les règles, permettre la formulation des règles R ₂
7. Proposer des moyens accessibles financièrement de résolutions des conflits	g. Corriger la mauvaise prise en compte des couplages quantités/ valeur dans les règles R ₂
8. Construire la responsabilité de la gouvernance de la ressource du plus petit niveau action jusqu'à l'entièreté du système	h. Assurer la meilleure précision des règles R ₁ et R ₂

Il nous apparaît que les principes proposés par Ostrom peuvent être analysés, comme des principes permettant la formulation de règles de gestion du couplage quantités/ valeurs. Nous

n'accédons cependant pas à la manière dont les règles émises par les acteurs locaux gèrent ce couplage, c'est-à-dire de quelle nature sont les couplages obtenus, s'ils sont comparables entre les différentes communautés ou non.

Le cadre du « social dilemma » ne permet pas de saisir la nature spécifique de ces couplages locaux et donc éventuellement d'en tirer des apprentissages sur le contenu des règles qui pourraient permettre d'organiser au-delà d'une situation locale, de gérer l'atténuation au changement climatique. Les travaux d'Ostrom, Baggio et al. (2016) démontrent que cette relation entre les valeurs issues de la ressource et l'extraction de celle-ci est importante pour le succès des actions collectives locales (Baggio et al., 2016). C'est cette relation qui nous apparaît comme charnière dans l'émergence de dilemmes entre critères d'efficacité de l'action et équité.

2.2.3 Une reformulation possible des dilemmes équité/ action climatique efficace

Il nous semble que la variété de formes de dilemmes équité/ efficacité que nous avons pu identifier dans le chapitre 1 peut être décrite par ce couplage ressources/ valeurs. Nous avons noté que ces dilemmes concernaient une grande variété de définitions à la fois de l'équité et de l'efficacité.

Dans le cas des réflexions sur les instruments, les dilemmes équité/ efficacité en économie renvoient à une incompatibilité des modèles à faire coexister deux logiques différentes de répartition de la valeur : 1) le critère d'efficacité économique qui découle d'un modèle implicite des théories de la croissance et du développement et suppose un maintien de la distribution des valeurs, mais une augmentation de la taille de l'espace des valeurs et 2) une variété de principes de redistribution en fonction des droits d'émissions, ou des droits d'usages de l'atmosphère, qui, comme nous l'avons démontré, modifie la distribution des valeurs dès que les acteurs sont hétérogènes.

Les dilemmes entre approches de la justice climatique et de justice sociale quant à eux renvoient d'un côté à une conception de la justice fondée sur la réduction des émissions (dimension d'efficacité, car elle permet d'éviter les impacts dévastateurs du changement climatique) et focalise donc sur la répartition des droits d'émissions, alors que l'approche par la justice sociale est fondée sur la répartition des valeurs au sein de la société. Or, comme nous l'avons noté en partie [2.2.1.1], la distribution selon l'une des dimensions modifie l'autre.

Enfin, les dilemmes plus diffus entre dimensions d'efficacité de l'action collective face aux *grand challenges* et l'évaluativité⁶⁴ des acteurs promouvant des approches participatives, renvoie à l'idée qu'il revient à chaque acteur de déterminer le couplage qui lui est acceptable entre perte d'usage de la ressource et perte de valeur. Il ne permet pas d'éviter le couplage, mais

⁶⁴ Pour rappel, l'évaluativité dans le cadre des *grand challenges* renvoie aux différences d'évaluations individuelles des solutions par les acteurs, en fonction de leurs connaissances et prisme d'analyse.

éventuellement d'en gérer implicitement le contenu. Comme nous l'avons mis en avant avec une reformulation des principes d'Elinor Ostrom, il s'agit alors de mettre en évidence les conditions institutionnelles ou les processus qui permettent au mieux de les gérer, notamment par une obligation de moyens sur la participation de tous les acteurs impliqués.

Conclusion : Peut-on représenter autrement le problème de l'atténuation ?

En partant des concepts que nous avons identifiés dans les rapports du GIEC dans le chapitre précédent, nous avons ici exploré les hypothèses propres aux cadres théoriques auxquels ils se réfèrent. Nous avons ainsi pu reconstituer les trois grandes voies d'action qui existent aujourd'hui pour penser l'instrumentation de l'action climatique.

Les trois grandes voies ont une représentation commune : celle d'acteurs individuels contraints par l'utilisation d'une ressource commune dont ils exploitent chacun séparément la valeur. La modélisation et la confrontation de ce cadre d'analyse aux questions d'équité soulevées dans le cas plus spécifique de l'action climatique font apparaître un couplage problématique : celui entre la distribution des quantités de ressource et la distribution des valeurs issues de la ressource.

Nous venons donc de proposer une source potentielle à l'émergence des dilemmes entre efficacité de la réduction et répartition des efforts de l'action climatique : celui du cadrage du problème de l'atténuation au changement climatique comme un « problème d'action collective ».

Il apparaît alors que le couplage émissions/ valeurs soit un implicite du cadrage de l'atténuation, et donc des solutions dont nous disposons pour le gérer (Rittel & Webber, 1973). Les approches participatives ouvrent une voie pour gérer ce couplage localement, mais nous formulons l'hypothèse selon laquelle leur mise à l'échelle pourrait pâtir du traitement implicite de ce couplage.

Plutôt que gérer localement ce couplage, ne peut-on alors tenter de chercher un cadrage de l'atténuation qui permettrait un découplage ? Pour pouvoir accéder à de nouvelles formes d'instrumentation de l'atténuation climatique, dans la suite, nous proposons de chercher à construire un tel cadre théorique d'atténuation du changement climatique.

RESUME DU CHAPITRE 3

Dans ce troisième chapitre, nous sommes partis des concepts et des cadres théoriques que nous avons identifié dans le chapitre 2 pour mettre en évidence les hypothèses sur lesquelles il repose. En analysant les hypothèses associées à la gestion de la ressource commune par Mancur Olson, Garrett Hardin et Elinor Ostrom, et les concepts dérivés de ces approches (biens publics, biens communs, externalité, passager clandestin, tragédie des communs, « problème d'action collective »), nous avons reconstitué une filiation conceptuelle entre les hypothèses théoriques de chacun de ces cadres et les trois voies d'instrumentation principalement mobilisées : les mécanismes de taxation, l'échange de droit sur un marché, la réglementation et les principes de gouvernance.

Nous avons montré que ces trois voies théoriques révélaient un cadrage initial commun du problème de l'atténuation au changement climatique comme la gestion d'une ressource et qu'ils contenaient tous les mêmes hypothèses initiales : des acteurs produisant individuellement de la valeur à partir d'une ressource commune. Nous avons également mis en évidence comment les variations d'hypothèses sur les caractéristiques de la ressource ou les rationalités des acteurs permettaient de reconstituer les trois voies principales d'instrumentation de l'atténuation. Nous avons ainsi exposé la structure de l'espace des instruments, généré par ce cadrage dominant de l'atténuation au changement climatique.

En modélisant plus finement ce cadrage de l'atténuation, nous avons montré qu'il était porteur d'un couplage négatif entre la répartition des réductions d'émissions (allocation de droits) et la répartition des efforts en valeurs et que ce couplage se manifestait dans les instruments. Nous avons également proposé de réinterpréter les principes de bonne gouvernance d'Elinor Ostrom comme des manières de partager des connaissances sur les propriétés de la ressource et des valeurs sans changer le cadrage de la situation.

Partie III

L'avarie commune : une autre voie pour
l'atténuation du changement climatique

Introduction et objectifs de la partie : explorer un autre cadrage pour instrumenter l'atténuation

Dans la partie précédente, nous avons identifié le cadrage de l'atténuation au changement climatique tel qu'il est véhiculé par les rapports du GIEC. Nous avons en effet montré qu'entre 1990 et 2014 s'était progressivement installé le cadrage de l'atmosphère comme une ressource commune à préserver et celui de l'atténuation comme la gestion de cette ressource. Nous avons également mis en évidence que les trois voies théoriques motivant ce cadrage (les biens publics, la tragédie des communs et la gestion des biens communs) construisaient sur les mêmes hypothèses de départ.

En posant une situation dans laquelle des acteurs produisent de la valeur de manière indépendante à partir d'une ressource commune, ces cadres théoriques véhiculent un dilemme implicite entre répartition des réductions (des droits sur la ressource) et répartition de la valeur des efforts.

Penser l'atmosphère comme une ressource limitée et assimiler le changement climatique à une situation de tragédie des communs ne permet *a priori* pas d'assurer à la fois efficacité et répartition équitable de la valeur des efforts, car toute mesure dans ce cadre détermine simultanément les distributions en ressources (efficacité) et en valeurs. Ce cadrage de l'atténuation contraint ainsi l'espace des instruments à intégrer ce couplage négatif.

Il est cependant possible – comme le montrent les travaux sur les communs – de tenter de dégager des propriétés permettant aux acteurs de trouver des compromis acceptables entre leurs droits d'accès à la ressource et la répartition de la valeur des efforts de gestion. Mais, les couplages entre allocation des droits et répartition des efforts obtenus sont alors *a priori* dépendants du système d'acteurs.

L'hypothèse que nous formulons à ce stade est que ce cadrage de l'atténuation peut être restrictif pour l'exploration de solutions de gestion à la fois efficaces et équitablement réparties. Pour tester cette hypothèse, nous ne chercherons pas à la démontrer directement, mais plutôt à explorer s'il existerait des instruments de gestion capables de gérer le couplage négatif entre réduction et répartition de la valeur des efforts et qui reposeraient sur un autre cadrage de l'action.

Nous souhaiterions donc examiner si une autre approche ne permettrait pas de sortir du dilemme. C'est-à-dire, si un autre cadrage de l'atténuation peut conduire à d'autres formes d'instruments.

Pour cela, nous cherchons à mettre en évidence, un espace d'instruments et donc une philosophie gestionnaire qui pourraient s'extraire du couplage, pour ensuite révéler sur quel cadrage de l'action collective (autre que la gestion d'une ressource) il peut déboucher. La Figure 12 résume la démarche poursuivie dans la partie.

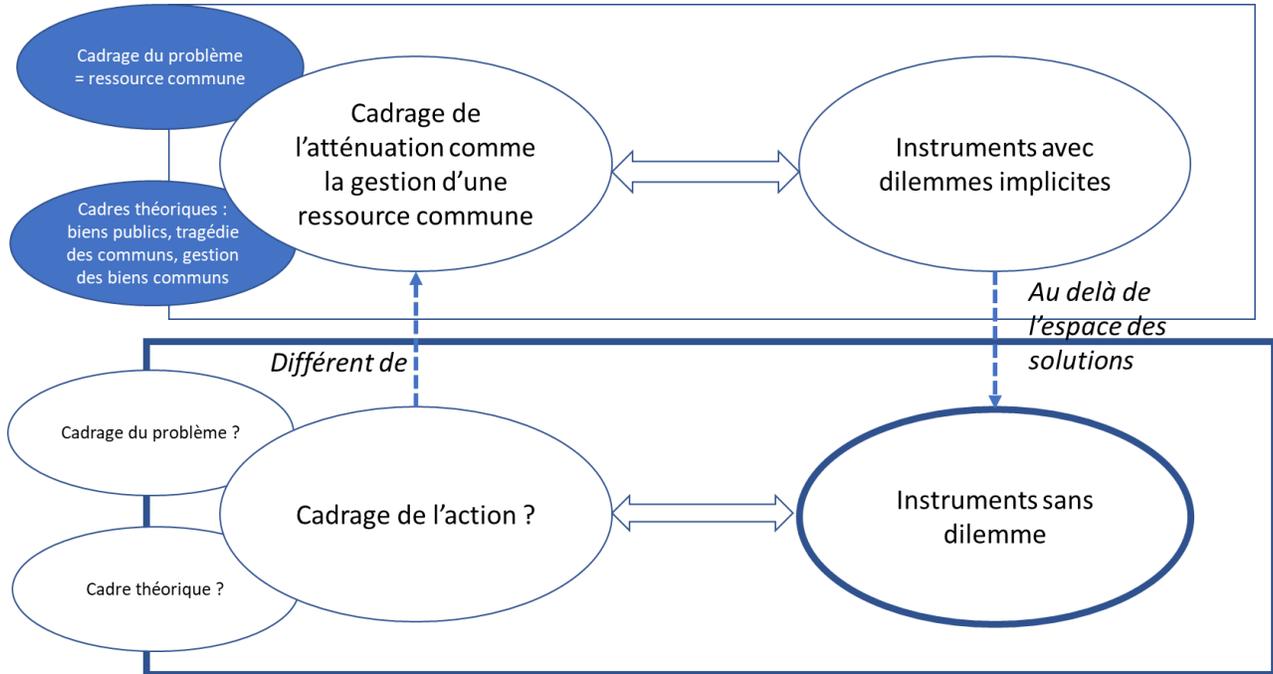


Figure 12 : schématisation de la démarche de la partie 3 – recherche d'un instrument original qui repose sur un autre cadrage de l'action

Cet instrument doit donc satisfaire certaines propriétés, il doit notamment être :

1. Applicable à une situation de tragédie des communs : c'est-à-dire une situation dans laquelle de multiples parties prenantes hétérogènes doivent agir en commun pour préserver un bien, au risque de voir leurs valeurs individuelles perdues ;
2. Actionnable : permettre une action collective qui nécessite des efforts communs et qui résout le couplage négatif entre performance de l'action et répartition de la valeur des efforts individuels
3. Original : fondé sur un cadrage du problème d'action différent de celui de la gestion d'une ressource commune pour s'extraire du couplage négatif.

Un instrument original : l'avarie commune

Nous proposons d'étudier la règle de l'avarie dont nous avons expliqué en introduction de la thèse qu'il s'agit d'une règle étudiée depuis plusieurs années par le laboratoire dans lequel est effectué cette thèse. Cet instrument, issu du droit maritime, permet au capitaine, lorsque son embarcation fait face à un péril mettant en danger l'expédition, de prendre une décision

coûteuse pour sauver le navire en répartissant les coûts de l'action entre tous les intéressés à l'expédition, au prorata des richesses qu'il escompte sauver.

L'instrument de l'avarie commune a été mobilisé récemment lors de l'échouement de l'Ever Given dans le canal de Suez. Ce navire de 400 mètres et de plus de 200000 tonnes s'est échoué le 7 juillet 2021 à la suite d'une tempête de sable. Il s'est retrouvé immobilisé en travers de la voie maritime et a bloqué le canal de Suez pendant 6 jours, conduisant à l'arrêt de la circulation des navires dans cette zone très utilisée. Cette situation résulte en des pertes financières colossales.

L'Égypte, en particulier, a estimé perdre entre 12 et 14 millions de dollars par jour de fermeture du canal⁶⁵. De leur côté, des assureurs ont chiffré que chaque jour d'immobilisation pouvait coûter au commerce mondial entre 6 et 10 milliards de dollars⁶⁶. Le défi technique associé au remorquage de ce navire (dégagement de sable, tirage par de nombreux bateaux, appel à plusieurs sociétés de remorquage) s'élève à un coût prohibitif (Cha et al., 2021).

Pourtant, ne résultant pour l'instant d'aucune faute, s'il devait être porté par l'armateur seul – la société japonaise SKK –, cela aurait pu retarder la prise de décision et conduire à des pertes considérables au-delà du seul navire. Les coûts de sauvetage du navire ont finalement été déclarés en avarie commune par l'armateur SKK, permettant ainsi de les répartir au prorata des intérêts qu'il y avait à sauver par toutes les parties intéressées de l'expédition : affrètement, armateur et chargeurs. Un répartiteur a été nommé pour calculer les coûts du sauvetage, celui des dommages et des éléments sauvés pour aboutir à une répartition, qui est en pratique gérée par le biais des assureurs de chacune des parties. Le litige est aujourd'hui encore en cours de résolution.

Cet exemple récent a pour objectif d'illustrer que l'avarie commune s'applique dans un cas où de multiples parties prenantes hétérogènes sont impliquées et doivent agir pour limiter le risque de perdre leurs valeurs (que le bateau reste échoué) pouvant même avoir des impacts plus globaux (sur le commerce mondial).

L'instrument légal de l'avarie commune **permet au capitaine** – représentant de l'armateur – **de prendre une décision** coûteuse, qui aurait pu être retardée ou ne pas avoir lieu sans la logique de répartition qui est associée à l'acte de sauvetage (Bonnieux & Rainelli, 1991; Rodière & Du Pontavice, 1982). Il soulève bien à ce titre un double enjeu : d'abord celui d'**efficacité** de la décision du sauvetage (tant du point de vue de sa réussite que de son efficacité économique) et ensuite celui de **répartition** pour les parties prenantes engagées dans l'expédition. Il est

⁶⁵ https://www.huffingtonpost.fr/actualites/article/canal-de-suez-le-porte-conteneur-ever-given-debloque_178850.html

⁶⁶ https://actu.fr/monde/canal-de-suez-le-porte-conteneur-ever-given-a-commence-a-bouger_40606230.html

cependant fondé sur une logique qui n'est pas celle de la ressource commune, mais d'un péril commun à éviter (*Règles d'York et d'Anvers*, 2016).

Un instrument aux origines anciennes reconnu pour son efficacité et l'équité de sa logique de répartition

L'instrument ici utilisé dans le cas de l'Ever Given résulte de l'évolution d'une doctrine dont il est possible de retrouver des utilisations dans des temps anciens (Simões, 2022), chez les Phéniciens (Dauvillier, 1959 dans Badoud, 2007), les Grecs et plus particulièrement la cité de Rhodes (Badoud, 2007) ou encore le Droit romain (Badoud, 2007; Fusaro et al., 2023; Kruit, 2017; Mantovani, 2023). On retrouve également les traces de mécanismes similaires de gestion des risques inhérents à la navigation au temps de Babylone ou dans la navigation fluviale en Chine au 12^e et 13^e siècle (Attard et al., 2016 dans Fusaro, 2023).

Il s'agit d'un instrument, issu de la pratique de la navigation, qui a émergé de manière indépendante à plusieurs endroits du monde et qui résulte aujourd'hui d'une construction historique de plus de 2000 ans et qui a progressivement été intégré dans les lois nationales relatives au transport maritime⁶⁷. Il fait l'objet d'un consensus international autour des règles d'York et d'Anvers depuis 1890⁶⁸.

Cette longue évolution du dispositif a régulièrement conduit à sa discussion. Doit-il être maintenu ? Est-il toujours cohérent avec le développement du commerce maritime actuel ? (Fusaro et al., 2023; Kruit, 2017) Ne relève-t-il pas d'un anachronisme ? Ne pourrait-il être remplacé par d'autres instruments plus récents ? (Mukherjee, 2005). Les discussions sur son abolition ou la révision de ces règles n'ont jamais conduit à son abrogation. Les argumentaires en sa faveur renvoient à deux caractéristiques identifiées comme son fondement : **sa diligence**, en permettant de prendre rapidement une décision pour éviter le péril et la justice, et **le caractère équitable de la répartition** qu'il contient (Arruda, 2022; Comité maritime international, 1971; Udo et al., 2017; UNCTAD, 1991). En effet, les critiques les plus récentes ne remettent jamais en question le caractère équitable de la distribution, elles mobilisent plutôt l'argumentaire selon lequel il pourrait être remplacé par une assurance (Mukherjee, 2005)⁶⁹.

De plus, des travaux historiques récents rendent compte que l'influence de cet instrument sur l'évolution de nos sociétés, longtemps fondées sur le développement maritime, a été négligée. Il

⁶⁷ Il est par exemple cité dans le code des transports français (Articles L5133-1 à L5133-19)

⁶⁸ Ces règles internationales sont régulièrement révisées et ajustées en fonction des nouvelles situations qui mobilisent ces règles, de l'évolution des conditions du commerce maritime. La dernière modification en date a eu lieu en 2016.

⁶⁹ Mukherjee (2005) argumente notamment qu'il est possible en calculant de nouveaux premiums pour gérer le risque de naufrage. Sur le cas du changement climatique, l'existence de premiums permettant d'assurer le risque climatique est sujette au doute

est en effet à présent reconnu pour son rôle géopolitique important entre grandes villes commerciales européennes (Dyble, 2023; Fusaro et al., 2023). Il est notamment fondateur pour l'élaboration de l'ordonnance de la marine de Colbert en 1681 (Wade, 2023), et a aidé à limiter les risques inhérents à la navigation et ainsi favoriser le développement du commerce maritime (Ukattah, 2016).

Un potentiel pour illustrer et discuter des problèmes contemporains

Cet instrument a, à plusieurs reprises, été mobilisé en dehors du droit maritime, dans le droit pour résoudre des cas de répartition dans des situations de péril (Badoud, 2007; Krauss, 1986; Rudzinski, 1966) ou dans la littérature pour mettre en limite des cadres théoriques. Cela est le cas en sciences économiques pour le cas des faillites d'entreprises (Iwicki, 1990; R. E. Scott, 1986), en science de gestion pour décrire la solidarité qui lie les parties prenantes d'une entreprise lorsque le dirigeant prend des décisions coûteuses pour la préserver et a ainsi permis de proposer des pistes de développement pour le droit de l'entreprise (Segrestin et al., 2020; Segrestin & Hatchuel, 2011b) ou encore dans une perspective de réforme d'un système de sécurité sociale en risque de faillite (Kownacki, 2014).

C'est dans un objectif de mise en lumière d'une nouvelle piste à explorer pour l'action climatique que nous mobilisons cet instrument. Dans la situation d'un bateau face à un péril, les instruments actuellement en vigueur pour le changement climatique permettraient-ils de l'éviter ?

En faisant une analogie rapide entre la somme des émissions, qui cause le changement climatique et la somme des marchandises et équipements à bord d'un bateau qui génère un risque de submersion et de naufrage, nous proposons dans un premier temps de raisonner sur le bateau. Pour éviter le naufrage, la perte des marchandises et la mort de l'équipage, le capitaine doit délester le bateau. Or, c'est la somme des masses qui pose un problème, quelles marchandises jeter ? Le capitaine pourrait donner une incitation financière au marchand en appliquant une taxe sur la masse sur un principe de « lourd payeur ». Dans cette situation, chaque marchand pourrait alors décider de sacrifier ses marchandises pour ne pas payer la taxe, ou au contraire de la payer pour pouvoir les revendre à l'arrivée. Comment garantir dans ce cas qu'une quantité de marchandises suffisante à l'évitement du naufrage soit jetée, et finalement le sauvetage de l'équipage et de l'embarcation ? Le capitaine pourrait choisir les marchandises les plus lourdes et les plus proches du bord pour agir rapidement, mais les propriétaires de celle-ci accepteraient-ils de se voir ainsi ruinés pour sauver les marchandises des autres ? Les marchands pourraient aussi négocier entre eux pour décider collectivement des marchandises à sacrifier, mais comment assurer l'issue de cette décision dans le temps imparti ?

Ce petit encart rhétorique illustre que même dans un cas, a priori, plus simple que le changement climatique, celui d'un bateau face à un péril, il est loin d'être évident que les instruments que nous avons identifiés dans les rapports du GIEC permettent effectivement de sauver l'expédition. Notre objectif n'est cependant pas de calquer cette règle sur le cas du changement climatique, mais davantage de la modéliser pour en saisir les propriétés qui pourraient être utiles à la conception d'instruments pour l'atténuation.

Structure de la partie III

L'enjeu de cette partie est donc de proposer une autre manière de regarder le problème de l'action climatique pour proposer une autre perspective sur son instrumentation. Pour cela, nous proposons de caractériser les propriétés de l'instrument de l'avarie commune qui permettent la décision de sauvetage, dans une situation initiale où les décisions de chacun pourraient entrer en contradiction avec l'intérêt collectif. Autrement dit, dans une situation qui aurait pu être regardée comme un « problème d'action collective ».

Pour ce faire, cette partie sera composée de deux chapitres.

Le premier (chapitre 4) présentera les conditions de possibilité d'une décision d'avarie commune. Sur cette base, sera proposée une modélisation : celle de l'instrumentation d'une règle dérivant de l'avarie commune dans une situation de péril commun. Ce premier travail permettra de jauger la manière dont cet instrument gère le couplage entre ressources et valeurs et de proposer un autre cadrage de l'action collective en proposant 1) une manière de cadrer le problème du changement climatique et 2) un cadre théorique de l'action de sauvetage.

Doté de cette nouvelle lunette, un second chapitre (le chapitre 5) aura pour objectif de rendre compte des effets de cet instrument pour l'action collective en comparaison aux instruments classiquement mobilisés pour l'action d'atténuation au changement climatique. Nous identifierons ainsi les propriétés pertinentes et à creuser pour sortir du dilemme.

Chapitre 4

Le sauvetage face à un péril commun : une piste pour sortir du dilemme entre équité et efficacité ?

INTRODUCTION : L'INSTRUMENTATION DE LA REGLE DES AVARIES COMMUNES.....	137
1 LES CONDITIONS DE L'AVARIE COMMUNE : PERIL COMMUN ET ACTION VOLONTAIRE.....	138
1.1 LES CONDITIONS DU SACRIFICE : QUAND LE CAPITAINE PEUT CAUSER UN DOMMAGE VOLONTAIRE.....	138
1.1.1 <i>Une situation de péril commun.....</i>	<i>139</i>
1.1.2 <i>Un sacrifice extraordinaire, raisonnablement consenti et ayant un résultat utile.....</i>	<i>140</i>
1.1.3 <i>Effectué pour le salut commun.....</i>	<i>142</i>
1.2 LA REGLE DE SOLIDARITE : UNE EGALISATION DES EFFORTS DE TOUS	142
1.2.1 <i>Il est équitable de partager les pertes qui ont permis de sauver</i>	<i>142</i>
1.2.2 <i>Le calcul de la contribution des richesses sauvées.....</i>	<i>143</i>
1.3 LES TRANSFERTS ET LA REPARTITION FINALE	146
2 MODELISATION DE L'AVARIE COMMUNE : UN DECOUPLAGE ENTRE EFFICACITE ET REPARTITION	146
2.1 LA SITUATION D'ACTION FACE AU PERIL COMMUN : L'ACTION DE SAUVETAGE	147
2.2 COMPARAISONS DE L'ACTION DE SAUVETAGE AUX ACTIONS DE PROVISION/ CONSOMMATION D'UNE RESSOURCE	148
2.3 COMPARAISON DES LOGIQUES DE REPARTITION DES VALEURS : UNE LOGIQUE D'EQUITE.....	150
2.4 L'ACTION DE SAUVETAGE ET LA REPARTITION : UN EVITEMENT DU COUPLAGE NEGATIF.....	152
2.4.1 <i>Modélisation de l'action de sauvetage : l'évitement de la perte totale.....</i>	<i>152</i>
2.4.2 <i>La règle de contribution : une égalisation de la distribution des efforts.....</i>	<i>154</i>
2.4.3 <i>L'instrument de l'avarie commune permet un découplage entre action de sauvetage et valeurs sauvées.....</i>	<i>154</i>
CONCLUSION : L'AVARIE COMMUNE, UNE LOGIQUE AU POTENTIEL POUR LIMITER LES DILEMMES	156
RESUME DU CHAPITRE 4	157

Introduction : l'instrumentation de la règle des avaries communes

En droit maritime, l'instrument de l'avarie commune n'est pas appliqué pour toute décision en mer. Il est circonscrit par un cahier des charges bien défini et reconnu internationalement. L'enjeu de ce chapitre est de présenter les caractéristiques des conditions de l'avarie commune. Une première partie présentera donc les éléments nécessaires à la mobilisation de cet instrument.

Une deuxième partie de ce chapitre reprendra le formalisme qui a permis de modéliser le dilemme efficacité/ répartition (celui du chapitre 3), afin de 1) mettre en évidence les hypothèses de la représentation de la situation du péril commun propre à l'avarie commune ; 2) la comparer à au cadrage de la gestion d'une ressource commune et ; 3) montrer que cet instrument permet un découplage efficacité/ répartition.

Méthode du chapitre

La première partie de ce chapitre consiste à mettre en évidence les propriétés et les conditions de l'instrument de l'avarie commune. La grande historicité et l'utilisation toujours actuelle de cet instrument sont intéressantes méthodologiquement. En effet, de nombreux documents permettant de décrire cet instrument sont disponibles : travaux d'historiens⁷⁰, archéologiques ou plus contemporains, littérature scientifique spécialisée en droit maritime, documents techniques sur ses conditions d'utilisations actuelles, ouvrages techniques à destination des experts permettant le fonctionnement du dispositif, texte de droits nationaux, internationaux, base de données de nombreux cas d'utilisation de l'instrument⁷¹, etc.

Cependant, cet instrument de plus de deux mille ans d'existence a également évolué dans sa forme de mise en œuvre au fil du temps (Fusaro, 2023; Fusaro et al., 2023). En particulier, le développement du commerce maritime, l'augmentation du nombre de parties prenantes sur les navires, la coexistence de l'instrument avec le déploiement des dispositifs d'assurance, l'accumulation des jurisprudences, sont autant d'éléments qui ont modifié ses conditions de mise en œuvre pratique. Dans ce contexte, nous nous intéressons dans un premier temps aux caractéristiques de l'instrument qui sont restées stables, c'est-à-dire aux logiques qui ont été préservées depuis les premières mentions de cet instrument au temps de Rhodes, son intégration dans le digeste romain, puis dans les Rôles d'Oléron au moyen âge jusqu'à son

⁷⁰ En particulier deux bourses ERC ont été attribuées à Maria Fusaro pour l'étude d'une riche base documentaire des résolutions de cas d'avarie commune. ERC Starting Grant - Sailing into Modernity: Comparative Perspectives on the Sixteenth and Seventeenth Century European Economic Transition' (2012-2014) et ERC Consolidator Grant - Average - Transaction Costs and Risk Management during the First Globalization (Sixteenth-Eighteenth Centuries), (2014-2022)

⁷¹ <https://humanities-research.exeter.ac.uk/avetransrisk/search/>

inscription dans le droit moderne. Nous cherchons plus particulièrement à identifier la logique d'action, la philosophie gestionnaire qui sous-tend et motive cet instrument, et donc la situation problématique qu'il permet de gérer et le cadrage de l'action sur lequel il repose.

1 Les conditions de l'avarie commune : péril commun et action volontaire

L'instrument de l'avarie commune permet au capitaine de sacrifier des éléments de l'expédition ou d'effectuer des dépenses coûteuses dans l'unique but de sauver le navire d'un péril. Quelle que soit l'origine des pertes, ce sacrifice est ensuite solidairement réparti au sein de toute la communauté de l'expédition, au prorata des richesses à sauver à l'arrivée. Qu'est-ce qui fait qu'une avarie puisse être considérée de commune ? Quelles sont les conditions qui entourent l'action du capitaine ? Dans quelle situation une telle action est-elle possible ? Quelle est la nature de la règle de solidarité qui est ainsi mise en œuvre ? L'enjeu de cette partie est de présenter les éléments qui permettent de cerner les actions et les situations qui donnent lieu à l'instrument de l'avarie commune.

1.1 Les conditions du sacrifice : quand le capitaine peut causer un dommage volontaire

Les règles d'York et d'Anvers (Kruit, 2017) fournissent la logique du dispositif. Elles se composent de règles lettrées et de règles chiffrées. Les règles lettrées sont prioritaires, les secondes ont été ajoutées pour spécifier des cas de figure particuliers, rencontrés en pratique (Rodière & Du Pontavice, 1982). Pour simplifier la compréhension et le vocabulaire, **nous parlerons de « jet » pour désigner l'acte d'avarie commune**⁷², c'est-à-dire le sacrifice ou la dépense décidée par le capitaine pour éviter un péril. Qu'il s'agisse d'un sacrifice matériel ou d'une dépense, le jet peut être entendu comme un dommage volontaire (cela est évident pour les marchandises jetées par-dessus bord, pour les dépenses il s'agit de l'imputation volontaire d'une dépense coûteuse à l'une des parties prenantes, constituant également un dommage financier individuel).

Règle A : « Il y a acte d'avarie commune quand, et seulement quand, intentionnellement et raisonnablement, un sacrifice extraordinaire est fait ou une dépense extraordinaire encourue pour le salut commun dans le but de préserver d'un péril les propriétés engagées dans une aventure maritime commune » (Règles d'York et d'Anvers, 2016)

Les règles d'York et d'Anvers donnent ainsi trois propriétés qui permettent de qualifier d'avarie commune la décision de jet du capitaine : 1) **l'identification d'un péril commun** ; 2) **qui est**

⁷² Dans le vocabulaire des avaries communes, les sacrifices de marchandises ou de parties du navire sont appelés « avaries dommages » alors que les dépenses extraordinaires sont qualifiées « d'avaries frais ».

extraordinaire, raisonnablement consenti ; et 3) avec un résultat utile effectué pour le salut commun, dans l'intérêt de tous⁷³.

1.1.1 Une situation de péril commun

Pour qu'il y ait avarie commune, il faut donc qu'il y ait situation de péril commun, c'est-à-dire qu'il y a un risque de naufrage de l'expédition. Le péril commun renvoie au concept romain de *commune periculum*, c'est-à-dire de danger qui concerne tous les individus d'un groupe, qui définit une communauté de risque (Badoud, 2007, p475; Mantovani, 2023).

Ce péril commun n'a pas besoin d'être imminent, il suffit qu'il soit possible. Ce qui compte est en réalité la conviction du capitaine que ce danger peut exister et mettre en péril l'expédition (Li, 2016). Il est de plus possible que ce danger ait été causé par un membre de l'expédition (mauvais emballage d'une marchandise dangereuse, erreur de navigation du capitaine). En effet, une erreur individuelle peut causer un péril commun et le naufrage. Une telle erreur peut donc amener le capitaine à identifier des actions qui permettent de sauver.

L'instrument de l'avarie commune n'est pas fondé sur une question de responsabilités. Dans le cas où il y a faute d'une des parties de l'expédition, celle-ci pourra faire l'objet d'un recours juridique en responsabilité, mais ces recours ne remettent pas en cause la logique de l'action de sauvetage du capitaine (Marcilhacy, 1967; Marcq, 2016; *Règles d'York et d'Anvers*, 2016; Rodière & Du Pontavice, 1982).

La logique de l'avarie commune a été mobilisée en dehors du droit maritime pour des situations de péril commun. Badoud (2007) relate en effet sa mobilisation dans le cadre de la gestion des incendies ou des épidémies (p 446). Dans le cas de l'incendie, il peut s'agir, par exemple, lorsqu'une ville est menacée de brûler, d'incendier volontairement une maison pour créer un mur de feu et limiter la propagation⁷⁴. Dans le cas des épidémies, l'action volontaire peut impliquer la possibilité d'isoler les contaminés ou de développer un vaccin⁷⁵ (Krauss, 1986).

Le concept de péril commun contient l'idée que ce qui a été sacrifié dans l'intérêt général doit être remplacé par une contribution générale des choses sauvées, c'est le principe qui régit la *Lex*

⁷³ Ce sont bien les mêmes conditions qui sont relatées par l'analyse des premières mentions de cet instrument, notamment dans le Lex Rhodia de Jactu « *iactus remedio ceteris in communi periculo salua navi* » (Digeste de Justinien, livre 14, Titre II, 533). Selon l'interprétation de Badoud (2007), il faut qu'il y ait eu un danger commun, que le jet ait été utile, qu'il reste une partie de la cargaison et que le navire ait été sauvé (Badoud, 2007, p472)

⁷⁴ Il s'agit d'ailleurs d'un des exemples mobilisés dans le digeste pour bien préciser le concept de péril commun (Badoud, 2007).

⁷⁵ C'est en réalité une action très courante dans le domaine agricole, nous pouvons notamment citer le cas de la grippe aviaire et l'abattage systématiques des volailles pour enrayer la propagation locale de l'épidémie <https://agriculture.gouv.fr/influenza-aviaire-la-situation-en-france>

Rhodia de Jactu et qui est toujours énoncé dans les versions actuelles de l'instrument d'avarie commune (Arruda, 2022; Marcq, 2016). En droit romain, il est le fondement de la distinction entre la *vis major* - qui représente les cas où il n'y a pas d'action possible pour prévenir des dommages (comme pour une catastrophe naturelle inévitable) qui sont alors supportés individuellement par chacun – et la *salua navis* - de l'idée de sauvetage qui repose sur une action volontaire et qui permet d'éviter ou de limiter un péril gérable et qui implique une solidarité entre les membres de la communauté de péril.

Le concept de péril commun permet de préciser deux éléments : 1) Il s'applique à une communauté de péril qui comprend tous les acteurs qui risquent de perdre leurs valeurs ou leurs vies si le péril n'est pas géré et 2) il permet la distinction entre des périls ingérables subits individuellement et des périls gérables, dont la gestion rend possible l'avarie commune.

Dans le vocabulaire propre à l'instrument, les pertes individuelles découlant directement d'un événement extérieur (ou d'une mauvaise gestion individuelle) sont qualifiées d'avaries particulières (Meignen, 1886) alors que celles qui résultent du jet du capitaine (et donc d'une action de sauvetage) sont qualifiées d'avaries communes.

1.1.2 Un sacrifice extraordinaire, raisonnablement consenti et ayant un résultat utile

La deuxième condition de l'avarie commune est que le sacrifice soit intentionnel et qu'il soit en vue d'éviter un péril. Plusieurs éléments viennent préciser la nature et les conditions qui entourent ce sacrifice.

Le jet⁷⁶ doit être extraordinaire. Le caractère extraordinaire permet de différencier les actions de sauvetage de celles qui seraient normalement attendues des différents membres de l'expédition. En effet, le capitaine, en tant que responsable de l'expédition, est tout le temps supposé agir pour son bon déroulé. Il est attendu de lui qu'il exerce une *due diligence* pour rendre l'expédition aussi sûre que possible⁷⁷. Par exemple, si le capitaine d'un navire en parfait état décide de trouver refuge dans un port à la suite d'un rapport annonçant l'arrivée d'une tempête, il n'y a pas lieu à avarie commune pour les frais d'amarrage au port de refuge. Il relève en effet de l'obligation normale du capitaine de ne pas prendre la mer pour éviter d'entrer dans la tempête prévue d'avance. Cependant, lorsqu'un navire se trouve au milieu de l'océan sans force motrice, il peut être considéré qu'il y a péril même si la mer est calme et le temps excellent

⁷⁶ Nous gardons le terme « jet » en supposant qu'il comprend à la fois le sacrifice de marchandises et d'équipement et les dépenses exceptionnelles qui pourraient être considérées comme un « jet financier ».

⁷⁷ Dans le droit romain, le capitaine est lié par un contrat de *locatio* qui stipule les droits et devoirs du capitaine en tant « normal » de navigation. Aujourd'hui, les activités du capitaine, engagé par l'armateur, sont régies par des contrats d'engagements maritimes qui lui confèrent une autonomie décisionnelle pour faire face et s'adapter à des situations imprévues. (Voir par exemple, article L 5511-1, L5541-1, L 5542-(1-5) du code des transports et L1121-1, L 1132-1, L 1221-3 du Code du travail français)

(Marcq, 2016). De manière similaire, une dépense habituelle lors d'une expédition (comme les frais de remorquage), peut adopter un caractère exceptionnel, si par exemple, il faut payer des frais de remorquage pour déséchouer le bateau (Rodière & Du Pontavice, 1982). C'est bien la situation de l'*Ever Given* présentée en introduction de la partie.

Le jet et la mobilisation de l'instrument d'avarie commune relèvent de la particularité de la situation : c'est bien la caractérisation d'un péril commun qui détermine l'éventail d'actions extraordinaires (par rapport à une situation commune) qui peuvent être décidées par le capitaine.

Le jet doit être raisonnablement consenti⁷⁸. Dans les temps anciens où les gens en mer étaient seuls et les marchands naviguaient avec leurs marchandises, lorsqu'une décision d'avarie commune devait être prise, le capitaine s'adressait aux marchands pour obtenir leur consentement à l'action de sauvetage. Le Consulat de la mer (tribunal maritime de Barcelone au 14^e siècle) a conservé le discours que tenait le « Seigneur de la Nef » (armateur) aux chargeurs : « *Messieurs les marchands, nous sommes en grand péril de périr ; s'il vous plaît que les marchandises répondent pour le navire et que le navire réponde pour les marchandises, nous allons tenter de sauver le navire (...)* » (dans Marcq, 2016).

Les techniques de navigation s'étant transformées et les marchands ne se déplaçant plus avec leurs marchandises, les modalités de la prise de décision ont évolué, mais l'idée d'association d'intérêt a été maintenue (Dusserre, 2004; Fusaro, 2023; Imbert, 1976; Marcq, 2016; Rodière & Du Pontavice, 1982).

Le caractère raisonnable du jet a fait l'objet de l'ajout d'une nouvelle contrainte dénommée « règle Paramount »⁷⁹ dans le texte d'York et d'Anvers. Cette nouvelle règle est devenue prioritaire sur les autres en 1994. Le caractère raisonnable de l'acte est un point délicat. Il sous-entend en effet deux approches possibles : un caractère subjectif de l'acte raisonnable, le capitaine a-t-il bien agité ou surestimé le danger ? Et un caractère objectif, le coût du jet est-il économiquement raisonnable ? Est-ce que ce coût a bien été minimisé ? La discussion sur ces deux paramètres, tous deux recevables, font apparaître une propriété intéressante du dispositif. Il permet en effet au capitaine de prendre des décisions coûteuses pour sauver l'expédition. Des

⁷⁸ Parmi les jets envisageables, certains sont interdits dans les textes de loi. Par exemple, les vies humaines ne peuvent pas être sacrifiées et valorisées (cela était déjà le cas au temps de Rhodes concernant les esclaves (Badoud, 2007)). Aujourd'hui, des jets qui causent des problèmes de pollutions majeurs (marées noires par exemple) ne peuvent être comptabilisés en avarie commune (Bonnieux & Rainelli, 1991; *Règles d'York et d'Anvers*, 2016)

⁷⁹ Cette règle a été proposée en 1991 par les délégations américaines et britanniques par suite d'une décision jurisprudentielle de l'affaire « ALPHA » de 1991. Elle a été proposée pour mettre fin à certains abus dans les pertes considérées en avarie commune et a été intégrée dans les règles d'York et d'Anvers en 1994 (Myerson, 1997 dans Farhana, 2009)

décisions qu'il pourrait hésiter à prendre si elles n'étaient pas réparties entre tous, au risque de voir le navire faire naufrage. Un seul critère objectif du coût du jet pourrait retarder cette décision, voir l'annuler. Le seul critère subjectif peut quant à lui conduire à des abus (Li, 2016).

Le jet doit avoir un résultat utile. La dernière condition prévue pour l'action volontaire en vue de sauver est qu'il ait un résultat utile. C'est-à-dire qu'il doit avoir permis d'éviter le naufrage de la totalité des biens, qu'il y a au moins une partie des valeurs qui soit sauvée (Badoud, 2007; *Règles d'York et d'Anvers*, 2016; Rodière & du Pontavice, 1982). En effet, pour qu'il puisse y avoir une contribution aux pertes communes, il doit y avoir matière à contribuer.

1.1.3 Effectué pour le salut commun

Enfin, pour qu'il y ait lieu à contribution, la dépense ou le sacrifice doit avoir été effectué pour le salut commun, c'est-à-dire de tous les intéressés à l'expédition. Cette propriété de l'acte d'avarie commune découle assez naturellement de l'action précisément conduite pour faire face à un péril commun, c'est-à-dire une situation qui met en danger toute l'expédition. En effet, ce n'est pas parce qu'elle touche tous les intéressés que l'avarie est dite « commune ». C'est le résultat du jet ou de la dépense, bénéfique pour tous, qui justifie son caractère commun. Il faut donc que le sacrifice soit effectué pour l'intérêt de l'expédition tout entière (Rodière & du Pontavice, 1982, p476). Autrement dit, le sacrifice d'une partie des marchandises pour en sauver une seule autre ne peut être caractérisé d'avarie commune. Si l'expédition tout entière n'était pas en danger, ce sacrifice n'aurait été utile que pour les intérêts d'un seul participant.

1.2 La règle de solidarité : une égalisation des efforts de tous

Lorsque les conditions précédentes sont réunies et qu'il est donc possible de qualifier l'action du capitaine en avarie commune et la règle de solidarité est applicable : tous les intéressés à l'expédition doivent contribuer au prorata des richesses que le jet leur a permis de sauver.

1.2.1 Il est équitable de partager les pertes qui ont permis de sauver

La règle de répartition de l'avarie commune est reconnue pour son équité. Des marchandises ont été jetées pour éviter un péril commun, pour échapper à un sinistre plus grand encore. Celui auquel elles appartenaient souffre d'un sacrifice accompli pour le salut de tous. Il serait alors injuste que ces pertes soient supportées individuellement et de manière arbitraire là où elles sont tombées (Kruit, 2017). C'est une logique que l'on retrouve de la lecture du Digeste romain à celle des débats plus actuels sur la préservation de cette règle⁸⁰ (UNCTAD, 1991).

⁸⁰ Ce fut notamment le cas en 1991 où la conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (UNCTAD) discuta de la potentielle abolition de cette règle. Malgré les difficultés et le

Le dommage qui a été causé par le jet, en vue de sauver, procure un bénéfice aux autres. Face au péril, l'armateur aurait vu son navire perdu alors qu'il le retrouve sain et sauf ; les propriétaires des marchandises les auraient vus périr, mais ils les obtiennent saines et sauvées par le sacrifice de celles qui ont été jetées. Dans ces conditions, il paraît juste que le propriétaire du navire, les propriétaires des marchandises sauvées soient contraints de dédommager celui dont le bien a été sacrifié. Sans lui, ils auraient tout perdu ; par lui, ils ont tout conservé. « *Face au danger, ceux qu'il menaçait de frapper étaient tous égaux ; tous leurs biens allaient périr. Le sacrifice qui a été décidé pouvait être mis à la charge de ceux qui ont été épargnés aussi bien que des autres. Il importe que, le péril une fois conjuré, l'égalité qui existait avant soit de nouveau rétablie, et que la situation de chacun soit relativement à celle des autres, celle qui était la sienne, avant le danger commun qui a nécessité le sacrifice volontaire* »⁸¹ (Salanson, 1893). Ce sont donc tous ceux pour qui le jet a été utile et avantageux, qui doivent contribuer aux pertes.

Ainsi, la règle de répartition au prorata des richesses sauvées, rend compte du fait que le jet a permis d'éviter une perte totale et que les pertes qui peuvent lui être associées doivent donc être réparties entre tous proportionnellement à la valeur de ce qu'il aurait pu perdre si le jet n'avait pas été effectué.

L'instrument de l'avarie commune est donc constitué de conditions sur l'action effectuée par une autorité de gestion (le capitaine) et d'une règle de répartition rendant compte de l'interdépendance spécifique que crée cette action entre tous les sauvés. L'équité de la règle relève de la situation de péril et de la nature particulière de l'action de jet, du « partnering effect » qu'elle génère (Segrestin et al., 2020).

1.2.2 Le calcul de la contribution des richesses sauvées

Lorsqu'il y a acte d'avarie commune, un répartiteur⁸² est nommé. Il a pour mission de chiffrer les pertes, de référencer les marchandises sauvées et sacrifiées et de calculer la contribution de chacun ainsi que les transferts à effectuer entre les différentes parties prenantes à l'expédition.

Pour déterminer la contribution de chacun et les transferts qu'il faut effectuer, il s'agit d'établir une masse créancière - ceux qui ont quelque chose à réclamer - et une masse débitrice - ceux qui doivent contribuer et de quel montant. C'est le calcul d'un **taux d'avarie**, commun à tous, qui permet d'identifier les transferts nécessaires et leurs montants. Ce taux est calculé comme le

caractère fastidieux de la mise en œuvre de l'instrument, il a été décidé de le maintenir, car aucune autres ne pouvaient remplacer la logique d'équité qu'il promulguait (UNCTAD, 1991)

⁸¹ Cette description de la logique d'équité de la règle renvoie à la perception de l'équité romaine qui peut être grossièrement décrite lorsqu'une situation requiert une action qui crée un déséquilibre entre des individus (qui modifie la distribution des richesses au sein de ces individus) pour une visée commune, demande le retour à la répartition initiale (Mantovani, 2019)

⁸² Il est couramment appelé « dispatcheur » dans le domaine maritime

rapport du montant total des pertes et des dépenses de l'acte d'avarie commune, et du total des intérêts en jeu dans l'expédition, c'est-à-dire la somme des éléments sauvés (bateau, marchandises) et de la valeur des biens sacrifiés (marchandises par exemple).

$$\text{Taux d'avarie} = \frac{\text{Total pertes : sacrifices + dépenses}}{\text{Total des pertes + total de la valeur sauvée}} = \frac{\text{Total pertes}}{\text{Total intérêts en jeu}}$$

Dans les règles d'York et d'Anvers, ces différentes valeurs doivent être estimées à l'arrivée de l'expédition. Ce sont les valeurs sauvées qui contribuent au taux d'avarie. De la même manière, les pertes et marchandises sacrifiées sont estimées selon la valeur qu'elles auraient dû avoir⁸³. C'est donc bien, en théorie, la valeur à sauver qui contribue au calcul du taux et à celui de la contribution et non la valeur au départ.

De plus, lorsqu'un marchand subit des avaries particulières (des pertes qui ne sont pas liées au jet), celles-ci ne sont pas comptabilisées. En effet, que le jet ait eu lieu ou non, ces pertes auraient de toute manière été subies par le marchand en question, elles ne comptent donc pas dans les pertes communes, mais ne sont pas non plus comptabilisées dans la richesse sauvée dans le calcul de la contribution individuelle, puisqu'elles n'étaient plus à sauver.

Le Tableau 6 présente un exemple simplifié de contribution aux avaries communes, d'une expédition composée d'un armateur et de deux marchands. Toutes les marchandises du marchand 1 ont été sacrifiées pour sauver l'expédition et le bateau de l'armateur a subi des dégâts fortuits qui ne sont pas liés au jet. L'armateur et le marchand n°2 doivent donc compenser le préjudice du marchand 1. Il est à noter que le marchand 1 ne récupère pas la totalité de la valeur de ses marchandises ! En effet, les marchandises sacrifiées sont comptées comme perte dans le calcul du taux, mais sont aussi considérées dans le calcul de la valeur sauvée individuelle, car elles font partie des intérêts en jeu. La contribution commune se résume à l'application d'un taux commun à tous, sur leurs intérêts engagés dans l'expédition.

⁸³ C'est le cas également dans la législation française : « *Le navire contribue en proportion de sa valeur au port où s'achève l'expédition, augmentée s'il y a lieu du montant des dommages, pertes et dépenses qu'il a subis. Le fret brut et le prix du passage, même lorsqu'ils ne sont pas encore acquis à l'armateur, contribuent pour les deux tiers de leur valeur. Les marchandises sauvées ou sacrifiées contribuent à proportion de leur valeur marchande réelle ou supposée au port de déchargement.* » Code des transports, article L5133-8. Dans d'autres pays cependant, un taux fixe de valorisation par rapport à la valeur de départ peut être appliqué pour faciliter les estimations à l'arrivée.

Tableau 6 : exemple de calcul d'une répartition des avaries communes

Parties engagées	Richesses en jeu dans l'expédition (évaluées à l'arrivée)	Pertes fortuites (avaries particulières)	Pertes dues au jet (avaries communes)	Contribution finale après redistribution	Richesses après redistribution
Marchand 1	200 000	0	200 000	$0,125 \times 200\,000 = 25\,000$	175 000
Marchand 2	400 000	0	0	$0,125 \times 400\,000 = 50\,000$	350 000
Armateur	1 200 000	200 000	0	$0,125 \times 1\,000\,000 = 125\,000$	875 000
Total	1 800 000	200 000	200 000	200 000	1 400 000
Total richesses contributives (richesses au départ – avaries particulières)			1 600 000		
Total pertes communes			200 000		
Taux de contribution (taux d'avarie)			$200\,000 / 1\,600\,000 = \mathbf{0,125}$		

Le tableau ci-dessus présente un exemple de calcul. Nous avons directement exprimé la valeur des marchandises à l'arrivée pour simplifier l'exemple. Le jet a sacrifié toutes les marchandises du marchand 1 d'une valeur totale de 200 000€. Grâce à ce jet, l'armateur et le marchand 2 ont pu sauver respectivement 400 000€ et 1 000 000€ (les 200 000€ de pertes fortuites de l'armateur ne comptent pas dans les richesses sauvées, car elles auraient été perdues dans tous les cas). Le taux d'avarie est calculé et appliqué à tous les participants, cela permet de déterminer les transferts qui doivent être effectués. Ainsi, dans ce cas, le marchand 1 doit récupérer 175 000€ puisqu'il doit contribuer à hauteur de 25 000€, mais a perdu 200 000€. Ce sont respectivement le marchand 2 et l'armateur qui doivent lui reverser 50 000€ et 125 000€. Une fois les transferts effectués, chacun a bien contribué au prorata des richesses qu'il avait à sauver⁸⁴.

Le principe qui régit la redistribution est donc un principe d'égalisation des efforts individuels de chacun pour une contribution à l'effort commun de sauvetage, fondé sur la *valeur à sauver* du

⁸⁴ Nous avons présenté ici une version très simplifiée du calcul de la contribution de chacun. En réalité, de nombreuses subtilités existent en fonction des déclarations de marchandises. Par exemple, une marchandise transportée illégalement sur un bateau ne peut être comptabilisée dans le taux commun, cependant, si cette marchandise est constatée à l'arrivée, elle sera amenée à contribuer comme une richesse sauvée (Rodière & Du Pontavice, 1982).

naufnage. Le taux commun d'effort correspond au taux d'avarie qui rend compte du rapport de ce qui a été perdu et de ce qu'il a été permis de sauver.

1.3 Les transferts et la répartition finale

C'est sur la justesse et l'équilibre dans le calcul des contributions respectives que repose l'équité effective de l'instrument, c'est-à-dire l'adéquation de la réalité de la contribution avec le principe qui fonde la répartition des pertes mises en commun.

Le calcul, tout comme les transferts sont des étapes très fastidieuses de l'instrument qui requiert la récolte de nombreuses connaissances sur les marchandises en jeu et l'estimation de leurs valeurs⁸⁵. Plusieurs contraintes peuvent être exercées sur les différentes parties pour les obliger à contribuer (retenues des marchandises à l'arrivée par exemple) ou des mécanismes de prévention peuvent être mis en place avant l'expédition (pré-contribution à un fond en début d'expédition par exemple). Nous ne rentrerons pas dans les détails de la répartition ici.

De plus, dans l'application concrète, le calcul de la richesse à l'arrivée peut être sujet à discussion. Certains pays ont par exemple préféré l'application d'un taux de valorisation uniforme à la valeur de départ des marchandises et équipements pour simplifier l'évaluation à l'arrivée.

Il nous semble cependant adéquat de préciser que dans les faits, ce sont maintenant les assureurs qui gèrent la répartition en avarie commune. Les différentes parties prenantes peuvent souscrire à des clauses d'avarie dans leurs contrats d'assurance pour éviter les frais élevés qui peuvent leur être demandés en cas d'avarie commune. L'avarie commune est ainsi devenue un risque assurable par ces compagnies pour lesquelles il est plus avantageux de payer les frais d'avaries que de laisser le bateau couler.

2 Modélisation de l'avarie commune : un découplage entre efficacité et répartition

Nous venons de présenter les principales conditions d'un acte d'avarie commune (*situation de péril commun; acte volontaire, raisonnable et utile; pour le salut de tous*) et de détailler la logique de répartition des pertes qu'inclut cet instrument. Nous proposons à présent de mettre en évidence les hypothèses de la représentation en péril commun afin de la comparer avec la

⁸⁵ L'accès rétrospectif à ces données est d'une grande richesse pour les historiens qui peuvent ainsi accéder à la nature des biens transférés d'un endroit à l'autre, à ce qui donne lieu à contribution et permettre un point de vue nouveau sur l'histoire économique mondiale (Fusaro, 2018)

situation causant le « problème d'action collective », c'est-à-dire la situation mettant en jeu une ressource commune vulnérable.

2.1 La situation d'action face au péril commun : l'action de sauvetage

La situation qui justifie une avarie commune est une situation dans laquelle, si personne n'agit, l'ensemble des protagonistes perdent l'intégralité de leurs richesses. Dans cette situation, l'enjeu du jet est d'éviter le péril. Le jet permet, en sacrifiant partiellement les biens ou les valeurs d'un acteur, de préserver les valeurs de tous les autres. Le jet est ce que nous appellerons une action de sauvetage et dont nous proposons une représentation en Figure 13. Nous proposons de détailler sous la forme de propriétés les caractéristiques spécifiques d'une action de sauvetage commun.

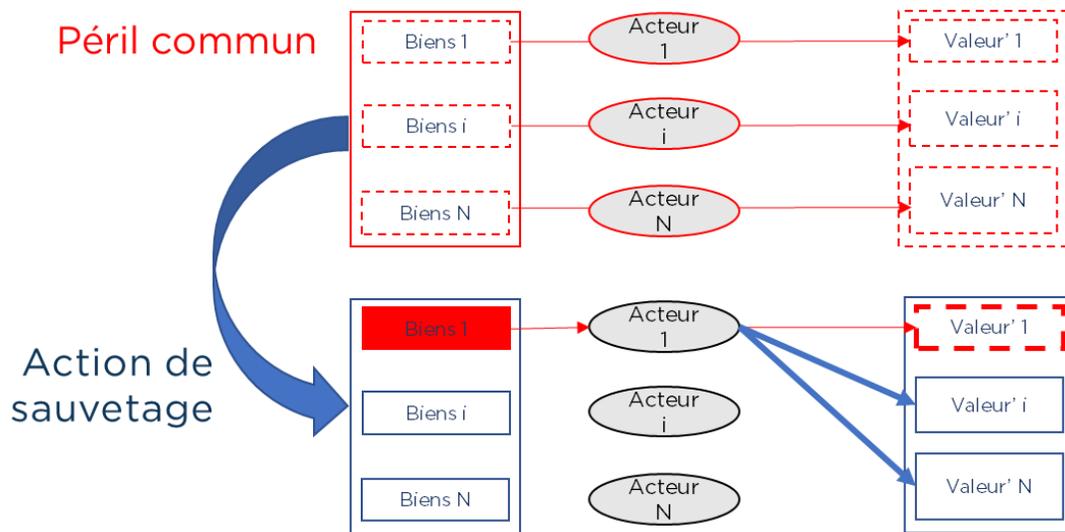


Figure 13 : Représentation de l'action de sauvetage

Dans le schéma ci-dessus, un péril met en danger tous les biens et toutes les valeurs. Le premier enjeu de l'action de sauvetage est de passer d'une situation de péril commun (en rouge ci-dessus) à une situation dans laquelle au moins une partie des valeurs a été sauvée.

- (1) Une action de sauvetage est une action qui permet d'éviter un péril commun en sauvant au moins une partie des valeurs ; Il peut y avoir action de sauvetage pour une grande variété de périls communs (la règle reste applicable pour tout péril qui peut être qualifié de commun)

C'est grâce au sacrifice de biens (et donc des valeurs) qu'il y a au moins une valeur sauvée : c'est-à-dire que la situation collective après action de sauvetage est meilleure que celle sans action (perte totale). Peu importe la nature et la quantité des biens (et donc des valeurs) sacrifiées, l'action de sauvetage permet de sauver les autres biens (et donc les autres valeurs).

- (2) Une action de sauvetage génère une interdépendance entre les valeurs de tous les membres de la communauté de péril : le sacrifice des biens d'au moins un acteur permet de sauver au moins une valeur des autres

2.2 Comparaisons de l'action de sauvetage aux actions de provision/consommation d'une ressource

La Figure 14 présente les deux représentations de la situation d'action côte à côte. Plusieurs éléments sont notables en comparaison.

Premièrement, dans la représentation en ressource commune l'action et sa répartition sont pensées sur des quantités de ressources utilisées (on évalue la teneur en équivalent de gaz à effet de serre de l'essence, du diesel, d'un vol en avion, etc.). Dans la représentation en péril commun, l'action s'effectue sur les biens que les acteurs possèdent (dans le cas du changement climatique, nous parlerons des sources d'émissions). En effet, le péril met en danger les biens et leur valeur, il n'y a pas, à proprement parler de ressource commune en danger. De plus, le jet mobilise les biens selon la nature du péril à gérer (et l'évolution des connaissances sur celui-ci) : si le bateau est trop lourd, il est efficace de jeter les marchandises lourdes, mais si le bateau est en feu, il est plus efficace de jeter les marchandises inflammables. Si la tempête qui demandait de délester le bateau génère un incendie par de la foudre, il sera plus efficace de jeter les marchandises les plus lourdes et les plus inflammables.

- (1) Une action de sauvetage s'applique sur des biens que les acteurs possèdent. Les biens utiles à l'action sont déterminés par la nature du péril encouru ;

Deuxièmement, dans le cas de la ressource commune, l'action vise à modifier des actions individuelles de prélèvement d'une quantité de ressource. La perte de valeur associée à la modification d'usage de la ressource est donc individualisée. Dans le cas du péril commun, l'action de sauvetage rend compte du fait que le sacrifice des biens (et donc des valeurs) de l'un permet de sauver celle des autres. Cette différence est majeure : là où la représentation en ressource focalise l'attention sur la relation qui lie les acteurs à la ressource, l'action de sauvetage focalise l'attention sur l'interdépendance générée par l'action de l'un sur les valeurs des autres, indépendamment des biens considérés.

- (2) L'action de sauvetage repose sur l'interdépendance créée par le sacrifice de certaines valeurs pour la préservation des autres ;

En effet, le péril commun (et donc l'action de sauvetage) repose sur la comparaison à une situation où, sans action, tout est perdu. Il s'agirait d'un cas particulier où l'épuisement d'une ressource conduirait à la destruction de la communauté qui l'utilise. Or, tout épuisement d'une ressource ne constitue pas nécessairement un péril commun.

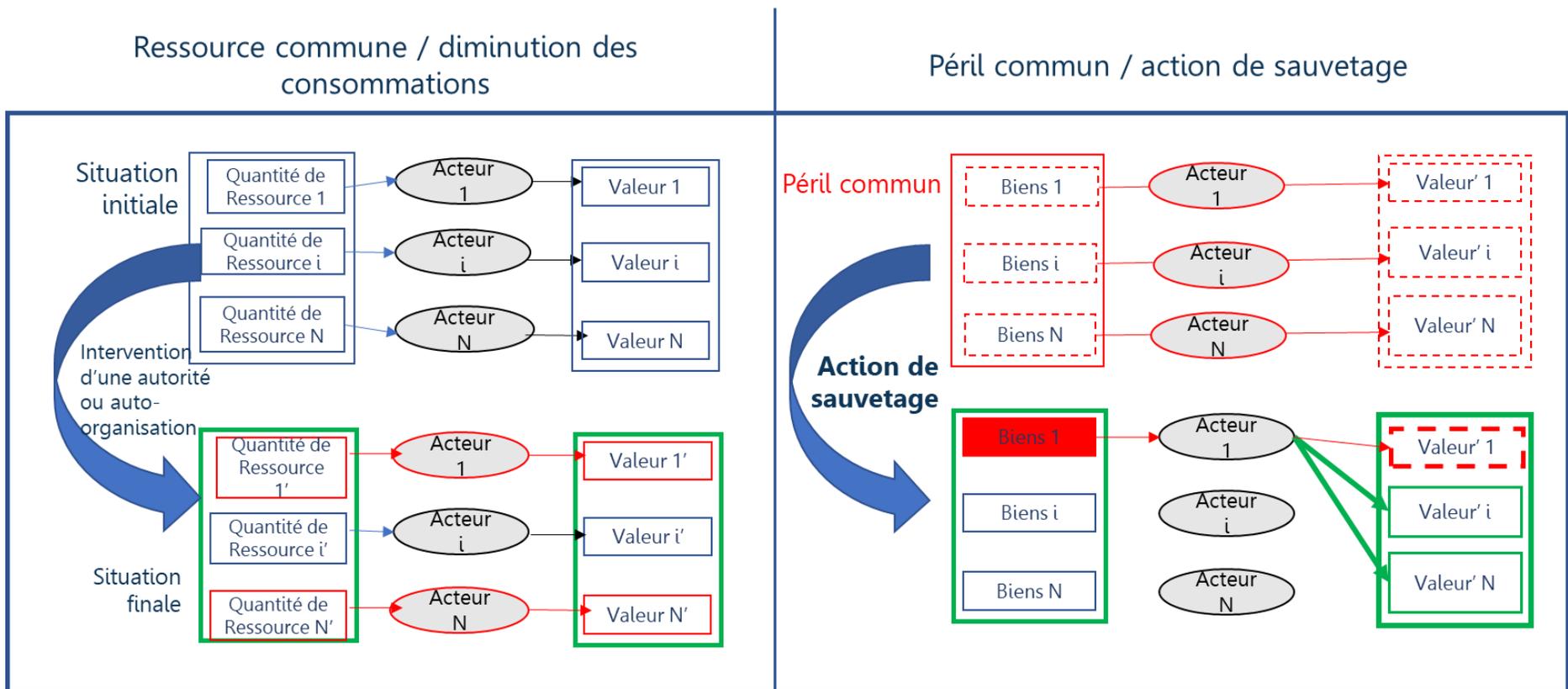


Figure 14 : Comparaison des deux cadres de la situation et de l'action

Le bleu représente la situation de départ considérée, sans action. Dans le cas de la ressource commune chacun produit de la valeur à partir de la ressource. Le rouge représente ce qui est perdu. Dans la situation de péril commun, tout est à perdre. Enfin le vert représente ce qui est sauvé par l'action. Dans le cas de la gestion d'une ressource commune, les actions individuelles, et leurs conséquences individuelles sur les quantités de ressource et de valeur ont un effet de sauvetage global (c'est l'ensemble des valeurs sauvées qui est à optimiser dans le « problème d'action collective ». Dans l'action de sauvetage, le sacrifice des biens de l'un permet de sauver l'ensemble des valeurs, mais aussi, les valeurs individuelles des autres. Il y a reconnaissance que l'action de l'un permet de sauver les valeurs des autres.

Prenons un cas où, sur un bateau (espace commun où les marchands stockent leurs marchandises), les marchands sont tenus d'emballer leurs marchandises, à la fois pour protéger leurs marchandises et pour protéger les autres. Chaque marchand pourrait individuellement préférer ne pas emballer sa marchandise pour réduire ses coûts et profiter des emballages des autres marchandises (une situation classique de « passager clandestin »). Or, si personne n'emballer ses marchandises, toutes les marchandises risquent de se mélanger et d'être perdues. Il y a bien une tragédie des communs qui conduit à la perte potentielle de toutes les marchandises, mais il n'y a pas péril commun, puisque le reste de l'expédition (le bateau, les membres de l'équipage) ne sont pas en danger. Il peut donc y avoir « problème d'action collective » sans qu'il y ait péril commun. Face au péril commun, la communauté et toutes ses valeurs sont en danger (risque de mort, de destruction totale des biens qui font communauté⁸⁶).

(3) Pour qu'il y ait péril commun, il doit y voir un danger pour l'ensemble des valeurs d'une communauté ;

2.3 Comparaison des logiques de répartition des valeurs : une logique d'équité

Nous venons de comparer une action sur la ressource « seule » et une action de sauvetage « seule ». Or l'instrument de l'avarie commune permet la décision de sauvetage grâce à la règle de répartition qui permet d'assurer la solidarité nécessaire à la décision de l'autorité de gestion. Pour rendre compte des différences entre les deux représentations, regardons de manière plus spécifique les manières dont les répartitions / redistributions peuvent être envisagées.

La Figure 15 représente l'ajout d'une action de répartition/ redistribution des valeurs après l'action.

⁸⁶ Cela peut être le cas d'un incendie qui brûle entièrement une ville par exemple.

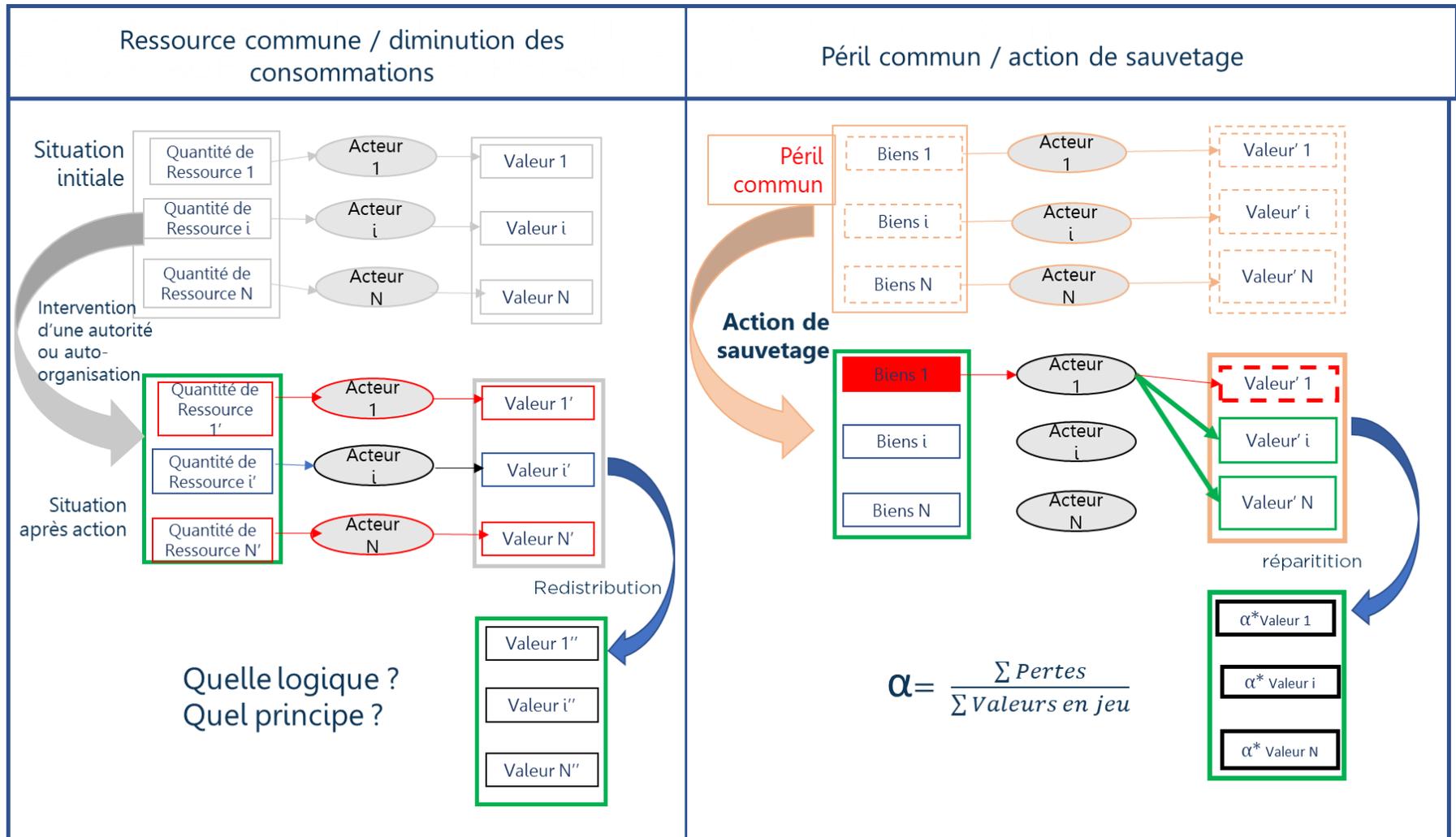


Figure 15 : Représentation des actions de répartition / redistribution dans les situations de ressource commune et de péril commun

Le cadrage en ressource commune ne fournit pas d'autre logique de répartition que celle de l'individualisation des pertes. La seule interdépendance considérée est celle que les acteurs entretiennent avec la ressource. Ainsi, des conditions sur la distribution des valeurs à l'arrivée demandent de trouver des principes d'équité, des logiques de répartition ad hoc.

Dans le cadrage en péril commun, c'est la nature de l'action, le sauvetage, qui détermine la règle de répartition. Il y a ici une séparation nette avec les approches que nous avons pu voir dans le chapitre 1. Il n'est pas question dans le mécanisme de l'avarie commune de modifier la distribution de richesses entre les marchands, mais bien de se focaliser sur la répartition nécessaire pour effectuer le sauvetage. L'éventuelle volonté d'homogénéiser les valeurs entre tous les marchands, ou de leur attribuer des places sur le bateau mieux réparti d'action (de vouloir leur appliquer des principes d'équité ad'hoc sur la répartition idéale sur le bateau) relève d'un autre type d'action qui n'a rien à voir avec le sauvetage. La règle des avaries communes garantit seulement (en théorie) que le sauvetage ne fabriquera pas de nouvelles inégalités entre les marchands.

2.4 L'action de sauvetage et la répartition : un évitement du couplage négatif

2.4.1 Modélisation de l'action de sauvetage : l'évitement de la perte totale

Dans un premier temps, nous modélisons le cas simplifié du jet de marchandises face à un péril commun en reprenant le même formalisme que pour la situation d'une ressource (voir chapitre 3).

1. Un ensemble d'acteurs $\mathbf{X}_p = (\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_N)$ possèdent des biens $\mathbf{B}_p = (\mathbf{B}_{p1}, \dots, \mathbf{B}_{pN})$, correspondants aux biens physiques (marchandises, navire, etc) qui génère un espace de valeurs $\mathbf{V}_p = (\mathbf{V}_{p1}, \dots, \mathbf{V}_{pN})$. L'indice p indique que ce sont les biens, valeurs et acteurs concernés par le péril.
2. Il existe a un péril commun \mathbf{P} . \mathbf{P} peut être modélisé comme un opérateur qui transforme un espace de valeurs $\mathbf{V}_p = (\mathbf{V}_{p1}, \dots, \mathbf{V}_{pN})$ en $\mathbf{V}_0 = (\mathbf{0}, \dots, \mathbf{0})$, c'est-à-dire un opérateur qui transforme l'espace des valeurs en espace vide : toutes les valeurs sont détruites.
3. Etant donné \mathbf{V}_p , \mathbf{X}_p et \mathbf{B}_p , il existe un espace d'action $\mathbf{A}_s = (\mathbf{A}_{s1}, \dots, \mathbf{A}_{sN})$ qui correspond à l'ensemble des actions qui permettent de préserver une partie de la valeur \mathbf{V} . $\mathbf{A}_s(\mathbf{P})$ correspond à l'ensemble des actions de sauvetage possibles, sachant le péril \mathbf{P} . $\mathbf{A}_s(\mathbf{P})$ représente ainsi une partie de l'espace total d'action collective $\mathbf{A} = (\mathbf{A}_1, \dots, \mathbf{A}_N)$, telle que $\mathbf{A}_s(\mathbf{P}) \subset \mathbf{A}$ ⁸⁷.

Pour accéder aux actions de sauvetage possibles, il n'est pas nécessaire de connaître toutes les propriétés des biens \mathbf{B}_p . Les propriétés pertinentes qui permettent d'établir la distribution des ressources entre les acteurs $\mathbf{B}_{pi} / \mathbf{B}_{pj}$ dépendent en effet de la nature du péril. Par exemple, si une tempête rend le bateau trop lourd, il suffit à priori de caractériser les $\mathbf{B}_p = (\mathbf{B}_{p1}, \dots, \mathbf{B}_{pN})$ comme la répartition de la masse des biens entre les différents membres de la communauté \mathbf{X}_p .

⁸⁷ Le symbole C signifie que l'espace des actions de sauvetage est inclus dans l'espace de l'ensemble des actions possibles

Ainsi, l'action de sauvetage peut être modélisée par la séquence suivante où \mathbf{J} représente le jet qui transforme un espace \mathbf{B} en \mathbf{B}' (sacrifier une marchandise transforme l'espace des biens).

$$\text{As : } \left\{ \begin{array}{l} \mathbf{Bp} \xrightarrow{\mathbf{J}} \mathbf{Bp}' \leftrightarrow \mathbf{V}'\mathbf{p} \\ \text{Pour tout, } \mathbf{V}'\mathbf{p}_j = \mathbf{J}(\mathbf{Bp}) \\ |\mathbf{V}\mathbf{0}| \rightarrow \mathbf{V}'\mathbf{p}, |\mathbf{Vp}| > |\mathbf{V}'\mathbf{p}| > |\mathbf{V}\mathbf{0}| \end{array} \right.$$

La notation $|\mathbf{X}|$ indique la norme de l'espace des valeurs, c'est-à-dire la valeur totale, indépendamment de la distribution entre les acteurs au sein de l'espace, ainsi si $|\mathbf{A}|=|\mathbf{B}|$, cela signifie que la somme des valeurs de \mathbf{A} est égale à celle des valeurs de \mathbf{B} , mais il est possible que $\mathbf{A} \neq \mathbf{B}$ si la manière dont sont distribuées les valeurs au sein de l'espace sont différentes.

L'action de sauvetage permet en modifiant une partie des biens \mathbf{B}_i en \mathbf{B}'_i , d'éviter la perte de \mathbf{V}_0 pour préserver une valeur totale \mathbf{V}'_p ⁸⁸. La distribution des richesses \mathbf{V}'_p juste après l'action de sauvetage dépend donc du sacrifice effectué (l'action de sauvetage génère un couplage entre les l'espace des biens et celui des valeurs).

A ce stade, deux différences apparaissent entre les modélisations d'une action de diminution de consommation d'une ressource et d'une action de sauvetage.

Premièrement, dans le cadre de la ressource, on passe de \mathbf{V}_p à \mathbf{V}'_p alors que dans celui du sauvetage, on passe de \mathbf{V}_0 à \mathbf{V}'_p . Ainsi, réfléchir aux inégalités produites par l'action revient dans le cas d'une ressource à comparer deux distributions différentes alors que dans le cas du péril commun, cela revient à comparer à une situation où tout est perdu (qui est pire que la situation de départ et que celle d'arrivée).

Deuxièmement, dans l'action de diminution des consommations individuelles, la valeur individuelle après action \mathbf{V}'_i d'un agent i , dépend de la modification de son bien \mathbf{B}_i , alors que dans l'action de sauvetage la valeur individuelle après action \mathbf{V}'_{pi} dépend de l'action sur l'ensemble des biens \mathbf{B}_{pi} . En effet, si l'action collective entreprise \mathbf{A} ne permet pas de sauver ($\mathbf{A} \neq \mathbf{A}_s$), l'ensemble des \mathbf{V}_p est perdu et donc il n'existe pas de valeur sauvée \mathbf{V}'_{pi} .

Ainsi, dans les deux cas, c'est l'action (qu'elle soit de diminution d'une consommation ou de sauvetage) qui génère un couplage individuel entre la ressource \mathbf{R}_i ou le bien \mathbf{B}_i et l'espace des valeurs \mathbf{V}_i et \mathbf{V}'_{pi} .

⁸⁸ L'avarie commune peut aussi consister en une dépense et non le sacrifice d'une marchandise. Dans ce cas, le raisonnement est similaire, cette dépense étant momentanément supportée par une des parties prenantes (armateur pour des réparations par exemple), il y a bien une modification de la distribution des valeurs \mathbf{V}'_p . Il n'est simplement pas obligé qu'il y ait une transformation de \mathbf{B} en \mathbf{B}' , ou celle-ci peut représenter l'amélioration (ou la réparation) d'un équipement.

2.4.2 La règle de contribution : une égalisation de la distribution des efforts

Nous venons de proposer une modélisation de l'action de sauvetage, il convient à présent de modéliser l'effet de la règle de répartition, qui n'est possible que si au moins une partie des valeurs a été sauvée. Pour rappel, celle-ci a pour effet de distribuer les coûts du sauvetage (la perte de valeur entre l'état initial V_p et l'état après sauvetage V'_p) entre tous les acteurs X_p de la communauté de péril au prorata de la valeur qu'ils auraient perdue sans action (V_{pi}).

La règle de contribution peut être modélisée comme une action de répartition qui prend comme situation de départ la distribution des biens et des valeurs sauvées, B'_p et V'_p et qui vise à rétablir les proportions initiales de la distribution des valeurs.

Elle vise donc un état final V_s telle que $V_s = (1-\alpha)*V_p$ où α représente le taux d'avarie commun à tous, tel que :

$$\alpha = \frac{|V_p| - |V'_p|}{|V_p|}$$

Ainsi, l'action de répartition correspond à une action telle que :

$$A_R: \left\{ V'_p \xrightarrow{\text{Règle}} (1 - \alpha) * V_p = V_s \right.$$

2.4.3 L'instrument de l'avarie commune permet un découplage entre action de sauvetage et valeurs sauvées

L'instrument de l'avarie comprend à la fois une action de sauvetage A_s et une action de répartition A_R . Il peut donc être résumé par la séquence suivante :

$$A = A_s + A_R \xleftrightarrow{\text{équivalent à}} A: V_p \xrightarrow{J(B)} V'_p \xrightarrow{\text{Règle}} (1 - \alpha) * V_p$$

Cette équation rend visible que pour n'importe quelle action de sauvetage (n'importe quel jet, $J(B)$), la distribution des valeurs sauvées sera la même que la distribution des valeurs initiales avant le péril. Autrement dit, l'instrument des avaries communes permet d'assurer que peu importe les biens sacrifiés, la répartition des valeurs entre tous les acteurs ne sera pas altérée.

Ainsi, la répartition finale des richesses sauvées est rendue indépendante du choix de l'action de sauvetage. L'instrument de l'avarie commune permet un découplage entre la distribution de l'action de sauvetage (qui dépend d'une action sur les biens B_p) et la distribution des valeurs après l'action (V_s).

Contrairement aux instruments classiques qui agissent, soient sur les valeurs, soient sur la part de ressources et qui impliquent nécessairement une modification de la distribution de l'autre

espace, l'instrument d'avarie commune permet de rendre indépendant (et donc de découpler) la modification d'une distribution des biens et celle des valeurs.

Tableau 7 : Représentation des effets de couplage et de découplage entre des instruments qui agissent sur une ressource et l'instrument de l'avarie commune

Situation de ressource commune	Distribution des réductions de la ressource	Écart de distribution des valeurs
Action directe sur la consommation	x	(Gains ou pertes de valeur associée à x) $+/- y$
Action sur les valeurs	(Gains ou pertes d'émissions associés à y) $+/- x$	y
Situation de péril commun	Distribution des sacrifices de biens	Impact sur les valeurs
Action de sauvetage	x	$-y$
Action de répartition		$+\alpha$ *valeur sauvée
Bilan avarie commune	x	$(1-\alpha)$ *valeurs initiales

(x représente le vecteur de la distribution des quantités de biens/ ressources supprimés, y représente le vecteur des variations de valeurs correspondant)

Le tableau ci-dessus présente les différents effets de couplage. En situation de ressource commune, nous avons identifié deux types d'action : un jeu sur la valeur ou un jeu sur la ressource. Dans les deux cas, ces actions sont couplées dans le sens où la modification de la distribution de l'un des espaces (ressource ou valeur) implique nécessairement une modification de la distribution de l'autre espace.

En situation de péril commun, c'est l'espace des biens qui est considéré, la question de la distribution ne s'appréciant que selon les propriétés des biens et en fonction du péril à gérer (si tempête, c'est la distribution des masses qui importe, si incendie, celle du caractère inflammable des biens). L'action de sauvetage en agissant sur les biens modifie la distribution des valeurs, la manière dont cette distribution est affectée dépend de la nature des biens en question.

L'action de répartition vise à corriger les effets sur la distribution des valeurs, de telle manière à conserver la distribution initiale d'avant péril. L'instrument d'avarie commune permet donc en théorie de générer une action qui ne modifie pas la distribution des valeurs. La comparaison entre deux situations permet de l'apprécier : en comparaison à la situation initiale, tout le monde est également perdant, en comparaison à la situation de péril, tout le monde est également gagnant.

Conclusion : l'avarie commune, une logique au potentiel pour limiter les dilemmes

La comparaison de la représentation de l'action associée aux instruments classiques (action sur une ressource commune) et de la représentation de l'action associée à l'instrument d'avarie commune nous a permis de mettre en évidence plusieurs éléments.

Premièrement, l'avarie commune est un instrument qui découple action sur les biens et action sur les valeurs grâce à la reconnaissance de l'effet de sauvetage de l'action. Il permet ainsi de gérer le découplage entre la répartition des propriétés au sein des acteurs et la répartition des valeurs. La règle des avaries communes fixe la philosophie de l'instrument qui est de maintenir la distribution initiale des valeurs. Il est tout à fait possible que la distribution initiale ne soit pas satisfaisante, mais l'action de sauvetage a justement pour enjeu de ne pas modifier la distribution des valeurs (l'égalité dans la perte justifie l'égalité dans l'effort).

L'instrument de l'avarie commune permet de proposer une distinction entre l'action solidaire et une situation équitable. L'avarie commune permet une action solidaire, qui ne génère pas plus d'inégalités entre les acteurs, elle permet de rétablir l'équilibre de la situation d'avant le péril. Son enjeu n'est pas de viser une situation équitable (principe d'équité visé, exemple égalité des biens entre tous, ou égalité des richesses). Si la situation de départ est jugée inéquitable, il est d'une autre nature d'action que de modifier la distribution des valeurs.

Les approches classiques en cherchant à viser simultanément une action efficace et une situation équitable ne peuvent pas atteindre simultanément les deux objectifs. Elles limitent les capacités de sauvetage collectif en limitant les possibilités d'action à celles qui seraient compatibles avec la situation équitable visée, dès lors que ces deux actions sont entreprises simultanément.

Le chapitre suivant vise à comparer les différents instruments et à mettre en évidence les propriétés sur l'action collective d'un instrument de type avarie commune dans le cas du changement climatique.

RESUME DU CHAPITRE 4

Dans ce chapitre, nous avons présenté et modélisé l'instrument légal de l'avarie commune. Nous avons montré que celui-ci reposait sur le cadrage d'une action de sauvetage face à un péril commun. Contrairement au cadrage usuel de l'atténuation au changement climatique comme la gestion d'une ressource commune, qui considère que les valeurs des individus comme indépendantes en elles, le sauvetage commun rend visible une interdépendance : le sacrifice des valeurs de l'un permet de sauver tous les autres.

L'instrument de l'avarie commune, fondé sur cette logique permet alors de séparer d'un côté la gestion de l'efficacité de l'atténuation d'un péril (qui dépend des connaissances sur le péril) et de l'autre l'égalisation des efforts de tous (qui dépend des richesses sauvées par chacun), grâce à l'existence d'une règle de répartition.

La perspective théorique ouverte par cet instrument permet d'identifier des propriétés pour lesquelles le couplage négatif entre répartition des réductions et répartition de la valeur des efforts est dépassé. Il existe donc au moins un modèle d'instrument qui peut s'extraire du dilemme fondamental que rencontrent les logiques instrumentales actuelles.

Chapitre 5

Cadrer l'atténuation comme un péril commun :
comparaison avec le principe du pollueur-payeur et
implications pour l'action climatique

INTRODUCTION : UNE PREMIERE COMPARAISON ENTRE POLLUEUR PAYEUR ET AVARIES COMMUNES

1	POLLUEUR-PAYEUR ET AVARIES COMMUNES : DEUX PHILOSOPHIES CONTRASTEES	161
1.1	ANALYSE DES CONDITIONS D'EFFECTIVITE DES INSTRUMENTS BASES SUR LE PRINCIPE DU POLLUEUR-PAYEUR	162
	<i>1.1.1 La taxe carbone</i>	<i>162</i>
	<i>1.1.2 Le marché carbone</i>	<i>166</i>
	<i>1.1.3 Les mécanismes réglementaires.....</i>	<i>168</i>
	<i>1.1.4 Propriétés des instruments fondés sur le principe du pollueur-payeur.....</i>	<i>170</i>
1.2	COMPARAISON ENTRE LE PRINCIPE POLLUEUR-PAYEUR ET LES AVARIES COMMUNES	172
	<i>1.2.1 Conditions d'effectivité de l'instrument de l'avarie commune</i>	<i>172</i>
	<i>1.2.2 Comparaison des logiques de pollueur-payeur et d'avarie commune : identification de propriétés désirables d'un principe d'avarie commune.....</i>	<i>174</i>
2	IMPLICATIONS DE LA LOGIQUE DE L'AVARIE COMMUNE POUR L'ACTION CLIMATIQUE	175
2.1	L'EXISTENCE D'UNE COMMUNAUTE ET L'ADEQUATION DE LA REGLE A UNE MULTIPLICITE DE PERIL	176
2.2	LE CARACTERE SOLIDARISANT DE L'ACTION ET L'EXTENSION DE LA COMMUNAUTE	177
2.3	LA FABRICATION D'UN INTERET COMMUN	178
2.4	L'EFFICACITE ECONOMIQUE DE LA REGLE DE CONTRIBUTION : UNE QUESTION DE REPRESENTATION DE LA SITUATION	182
2.5	EXTENSION DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES POUR L'AUTORITE DE GESTION	185
2.6.	LES CONDITIONS D'UNE GARANTIE DU SAUVETAGE	189
	CONCLUSION : L'AVARIE COMMUNE, DES PROPRIETES INTERESSANTES COMPAREES AUX DIFFICULTES DU POLLUEUR-PAYEUR	189
	RESUME DU CHAPITRE 5	190

Introduction : une première comparaison entre pollueur-payeur et avaries communes

Nous avons montré dans le chapitre précédent que le passage d'un cadrage de l'atténuation de la gestion d'une ressource commune à celle d'un péril commun permettait d'envisager une philosophie gestionnaire qui échappe au couplage négatif quantité d'émissions/ valeur des efforts. L'évitement de ce couplage tient à la levée d'une hypothèse, celle de l'indépendance des valeurs individuelles. Le sauvetage commun est en effet une action qui crée une interdépendance entre les valeurs de la communauté de péril car le sacrifice des valeurs de l'un permet de sauver tous les autres.

L'avarie commune comme instrument permet alors de gérer d'un côté l'efficacité du sauvetage et de l'autre l'équité de la répartition des efforts. Dans ce chapitre, nous proposons d'étudier en quelle mesure ce découplage peut influencer les propriétés d'une action d'atténuation climatique. C'est-à-dire en quelle mesure la solidarité des avaries communes peut montrer des effets pertinents pour répondre aux limites des instruments que nous avons identifiés dans les rapports du GIEC (voir chapitre 3).

Nous ne cherchons pas à construire une analogie terme à terme entre la situation sur le bateau et le changement climatique. Nous cherchons plutôt à comparer les effets théoriques prévus pour un instrument d'atténuation climatique fondé sur l'avarie commune, en comparaison aux instruments plus classiques (taxe carbone, marché carbone, réglementation). C'est le modèle de l'avarie commune que nous cherchons à éprouver et non la situation du bateau en mer.

Dans un premier temps nous reviendrons sur les instruments de politiques d'atténuation climatique en les évaluant selon trois dimensions : leur efficacité à atteindre un objectif de réduction, leur efficacité économique et la manière dont ils distribuent les efforts de l'action. Ces critères d'évaluation correspondent aux critères classiquement mobilisés dans les rapports du GIEC⁸⁹. Nous aboutirons à une typologie des propriétés des instruments suivant une philosophie gestionnaire du pollueur-payeur (cadrage de la gestion d'une ressource et du « problème d'action collective »). Nous comparerons ensuite les propriétés de ces instruments avec celles d'une philosophie gestionnaire de l'avarie commune. Cette comparaison nous permettra de mettre en évidence des effets différenciants de la logique de l'avarie commune.

⁸⁹ Les rapports du GIEC précisaient d'autres critères d'évaluation comme les co-bénéfices générés par les instruments et les conditions institutionnelles. Dans un premier temps, nous ne retenons pas ces critères. En effet, nous cherchons à comparer les effets du changement de cadrage de l'action climatique et le chapitre précédent à montrer que le changement de cadrage produisait des effets sur les questions de distribution, d'efficacité de la réduction et de l'efficacité économique, d'où la sélection particulière de ces trois éléments.

La deuxième partie vise à préciser et à démontrer, une à une, les différentes propriétés identifiées. Si les démonstrations sont déjà disponibles dans la littérature, nous les relaterons, si elles ne le sont pas nous les effectuerons nous-mêmes.

Méthode du chapitre

Pour saisir les effets que permet de rendre visibles le cadre d'analyse du péril commun, nous raisonnons sur les effets et les conditions d'effectivité des instruments. La première partie de ce chapitre comprend deux phases.

Une première phase analyse les instruments les plus utilisés pour réguler les émissions : les instruments économiques (taxation carbone, marché carbone et subventions) et les instruments réglementaires (normes de limitation, d'interdiction) (AR6 Synthesis Report: Climate Change, 2023). Ils sont tous fondés sur le principe d'action du pollueur-payeur tel que défini dans le droit international, européen et français (Moroncini, 1998).

Nous mobilisons ces catégories d'instruments comme des représentants d'une philosophie gestionnaire du pollueur-payeur. Nous cherchons à mettre en évidence leurs propriétés distributives, leurs conditions de performance (environnementale et économique) face à un péril commun. Nous nous fonderons sur la littérature propre à l'analyse de chaque instrument pour conduire notre raisonnement. Nous ne cherchons pas à rendre compte de la variété des mises en œuvre possibles, mais davantage des frontières qui sont posées par leur logique de fond. Nous reconstituerons ainsi les principales propriétés et conditions d'effectivité des instruments représentant la philosophie gestionnaire du pollueur-payeur.

Dans un second temps, nous comparerons les propriétés d'une logique de pollueur-payeur à celle d'une logique d'avarie commune. Cette seconde phase nous permettra d'identifier des propriétés différenciantes entre ces deux philosophies gestionnaires.

La deuxième partie de ce chapitre mobilise la littérature scientifique (en droit, économie, gestion) sur les avaries communes pour préciser et démontrer les propriétés de cette philosophie gestionnaire alternative.

1 Pollueur-payeur et avaries communes : deux philosophies contrastées

Nous considérons dans cette partie que sauver du changement climatique revient à atteindre un objectif global de réduction. C'est-à-dire qu'il existe une quantité d'émissions connue qui doit être sacrifiée pour éviter le péril.

1.1 Analyse des conditions d'effectivité des instruments basés sur le principe du pollueur-payeur

Nous présentons et modélisons les conditions d'effectivité et de répartition des efforts des mécanismes de taxe carbone, de marché carbone et de réglementations. Nous appellerons autorité de gestion la figure décisionnelle qui élabore les règles en fonction de ses connaissances. Dans le cadre de la réglementation, cette autorité de gestion renvoie à l'élaboration de la norme, dans celui des instruments de prix carbone à la fixation du prix ou l'allocation des quotas.

1.1.1 La taxe carbone

Le principe de la taxe carbone repose sur l'envoi par une autorité, souvent étatique, d'un signal-prix à différents acteurs. Une source de pollution est identifiée, comme les émissions carbone, et un montant est fixé pour l'utilisation d'une émission⁹⁰. Elle répartit ainsi, a priori, le coût de la mesure entre les différents acteurs en fonction de la quantité d'émissions qu'ils produisent individuellement. Le mécanisme de taxation génère une recette qui peut être redistribuée pour modifier la distribution des valeurs.

Regardons à présent les effets d'un mécanisme de taxation et redistribution face au péril commun.

Le but d'un signal-prix est de réduire les émissions les moins coûteuses en premier. En effet, le montant de la taxe détermine, en théorie, deux réponses individuelles possibles : 1) soit il est moins cher pour les individus de réduire leurs émissions que de payer la taxe, ils vont donc les réduire, 2) soit il est plus cher de réduire les émissions que de payer la taxe, ils paieront alors la taxe.

L'instrument de taxation carbone repose sur l'idée que les prix de réduction des émissions ne sont pas les mêmes pour tous, qu'il y a donc une hétérogénéité entre les différents acteurs. L'efficacité économique de la taxe repose sur les réponses individuelles possibles : les émissions les moins chères seront réduites en premier, donc au global, le coût de la réduction collective sera minimisé. Que les individus décident de réduire ou de payer, elle sera efficace.

L'efficacité environnementale de la taxe peut reposer sur deux éléments : soit le signal prix est bien calculé et les comportements des agents sont ceux prévus par le calcul du signal prix et les

⁹⁰ En France, l'écotaxe correspond à une variante de cette logique générale qui consiste à identifier pour chaque source d'énergie sa composante carbone (par exemple, combien d'équivalents d'émissions carbone correspondent à l'utilisation d'un litre de carburant) et à imposer un surcoût, un signal-prix, directement sur la source d'émission ainsi identifiée (Lascoumes et al., 2014).

bonnes réductions sont effectuées ; soit les recettes générées peuvent servir dans des investissements collectifs réduisant les émissions.

- *Conditions pour garantir le sauvetage*

Premièrement, il faut déterminer le montant de la taxe qui permette d'atteindre l'objectif de sauvetage. Cela suppose de pouvoir estimer avec précision le prix d'une émission. Prenons le cas où il faudrait réduire de moitié les émissions pour éviter le péril. Il faut donc trouver le prix d'une émission de telle manière à ce que le coût de réduction de la moitié des émissions lui soit inférieur. Cela suppose donc une **connaissance précise de la valeur de réduction de chaque émission** ainsi que la prise en compte de toutes les émissions dans l'instrument. De plus, dans le calcul global effectué, le prix doit correspondre à celui qui permet la réduction la moins coûteuse, ce qui rend compte que **l'efficacité économique de l'instrument devient une condition du sauvetage**.

Deuxièmement, une fois ce prix connu, il doit être **accepté** pour que la mesure puisse effectivement être mise en œuvre. L'exemple des gilets jaunes rend compte de l'importance de ce critère. De plus, s'il est effectivement mis en œuvre, il faut assurer que chaque individu effectue bien l'action qui est attendue de lui, c'est-à-dire que sa réponse au signal prix soit conforme au comportement prévu. Cela suppose que l'**autorité** qui met en place la taxe **dispose d'informations suffisantes sur les comportements individuels de chacun ou d'une capacité à réviser le montant de la taxe dans le temps**. C'est-à-dire de développer une capacité de suivi précis des réductions effectivement dues à l'instrument de taxation. La variété des résultats obtenus dans la recherche sur l'efficacité environnementale de la taxe témoigne de la difficulté de cette tâche (Green, 2021). Le sauvetage dépend en effet du bon alignement des comportements individuels avec la prévision théorique.

Il est probablement moins coûteux au global de limiter l'utilisation de carburant plutôt que de restructurer entièrement une activité industrielle émettrice. Pourtant, si le trajet en voiture permet à un individu de se rendre au travail ou de voir sa famille, bien que le coût financier soit supérieur, l'individu pourrait décider de payer la taxe pour maintenir son usage, s'il en a les moyens. Les « moyens » en question ne sont pas pris en compte dans l'efficacité prévue de la taxe qui ne se fonde que sur la valeur des émissions. Cet exemple rend visible la dépendance de la condition d'efficacité du sauvetage à la connaissance parfaite des comportements individuels. La possibilité de payer la taxe ouvre la possibilité de ne pas réduire ses émissions.

- *Conditions pour garantir l'efficacité économique de l'instrument*

Le principe de taxation carbone est fondé sur une idée d'efficacité économique en visant la réduction la moins coûteuse au global. Cependant, les conditions de succès de l'instrument peuvent également amener à revoir l'efficacité économique réelle du mécanisme. Si la modélisation des comportements individuels n'est pas adéquate, les émissions les moins chères

peuvent ne pas être celles qui sont effectivement réduites. L'efficacité économique de la taxe repose également sur son assiette (Stavins, 2019) : pour être efficace économiquement, l'instrument doit englober toutes les émissions, sinon le prix ne permettra pas de représenter le coût le moins coûteux au global.

De plus, l'efficacité économique de la taxe repose soit sur la capacité des acteurs à arrêter leurs émissions, soit sur l'existence d'une alternative moins coûteuse et moins polluante.

- *Répartition des efforts*

Le déterminant de la contribution individuelle de chacun peut être apprécié selon au moins deux dimensions. Dès lors que toutes les émissions sont considérées, la contribution de chacun est a priori proportionnelle à la quantité d'émission qu'il produit. Cependant, les efforts fournis par chacun dépendent également de leur capacité à payer la taxe ou à accéder à des solutions alternatives. En effet, si un acteur ne peut payer ni une solution alternative, ni la taxe, celui-ci se voit contraint d'abandonner ses émissions, peu importe leur usage (déplacement automobile pour aller au travail, chauffage d'un logement). La manière dont la taxe distribue les efforts d'atténuation dépend donc à la fois des émissions, mais aussi des capacités de paiement (des richesses) des individus dans la mesure où ce sont celles-ci qui guident la possibilité ou non de payer la taxe. Une première manière de limiter l'exclusion que peut générer la taxe est l'exonération de certains individus de la mesure, il est évident qu'une logique d'exonération est couplée négativement avec l'efficacité du sauvetage et économique puisque des émissions sont exclues de l'action collective.

Une autre manière de gérer les effets distributifs consiste en l'utilisation de la recette générée par la taxe qui peut être utilisée à deux fins principales : 1) l'investissement dans la recherche d'alternative ou le déploiement de solutions alternatives⁹¹, 2) la correction d'effets distributifs. Selon le montant perçu par l'autorité de gestion mettant en œuvre la taxe, ces usages peuvent entrer en concurrence. Quelles sont les logiques derrière la possible redistribution de la recette de la taxe ? Plusieurs approches sont proposées, toutes fondées sur un principe d'équité.

Par exemple, un montant forfaitaire peut être redistribué à tous, où alors certaines parties de la population, les plus vulnérables, peuvent être ciblées préférentiellement. Il est aussi possible de cibler les dépenses éligibles à la redistribution, notamment par la mobilisation d'autres outils comme des chèques énergies qui conditionnent les dépenses individuelles liées à la redistribution de la recette (Douenne, 2018). Quels effets de cette redistribution sur l'efficacité de la mesure ? Comme vu précédemment, l'efficacité du sauvetage et son optimisation économique de l'action dépendent de la part d'émissions comprises par l'instrument et des bonnes réactions individuelles à celui-ci.

⁹¹ On retrouve cette idée dans la mise en œuvre de la taxe carbone en Suède dont la recette sert à financer des alternatives accessibles d'énergie à bas coût.

Or, ce bon alignement repose sur l'incitation économique produite par la taxe. La réaction des individus à une redistribution de la taxe vis-à-vis de ses objectifs d'efficacité dépend donc également de la modélisation des comportements des agents. Si les dépenses sont indifférenciées, le reversement d'une partie peut être saisi comme une diminution de la taxe et donc de l'incitation procurée (Ravnigné & Nadaud, 2023). Pour reprendre l'exemple précédent, si la rétribution permet à l'individu de payer la taxe pour garder l'usage de sa voiture, l'effet de la taxe est détérioré, puisqu'il empêche une réduction d'émission inévitable dans la redistribution. Il est démontré que la nature de l'interaction entre la distributivité de l'instrument de taxation et redistribution dépend de la manière dont est définie l'équité (comme un enjeu de développement ou selon un principe établi par exemple) (Combet & Méjean, 2021a).

De plus, l'action promue par un instrument de taxation se fonde sur l'orientation de comportements individuels et renvoi aux acteurs à la fois la décision de limiter leurs émissions, mais aussi à leur capacité à trouver de nouvelles alternatives. Les capacités de conception et d'innovation sont alors laissées aux différents individus selon une logique compétitive. Dans le cas où il n'existe pas d'alternative, la conception d'une alternative dépend de la capacité de chacun (à la fois en termes de connaissances et de valeur) à fabriquer cette alternative. La taxe que doit payer l'acteur peut alors nuire à sa capacité à trouver une alternative du point de vue de la valeur en lui faisant porter un coût qui pourrait lui permettre de développer une autre solution. L'espace d'action collective est restreint à la somme de comportements individuels et indépendants. Le Tableau 8 présente un résumé des éléments d'évaluation de la taxe carbone.

Tableau 8 : résumé des conditions d'effectivité d'une taxe carbone

		Taxe
Efficacité du sauvetage	Connaissances minimales nécessaires au sauvetage	Objectif d'émission à atteindre Montant de la taxe permettant d'atteindre l'objectif (dépend de la connaissance des émissions, des valeurs individuelles des réductions de chaque émission et de la modélisation des comportements)
	Condition de sauvetage	Dépend des capacités et arbitrages individuels (somme des actions individuelles) et de l'utilisation de la recette (couplage)
Efficacité économique	Espace d'action	Limité à une somme d'espaces d'action individuels
	Condition de réduction à moindre coût	Dépend de l'assiette de la taxe et des arbitrages individuels
Distribution des efforts	Déterminant de la contribution individuelle	Proportionnel aux émissions individuelles
	Répartition des efforts	Dépend des distributions des émissions et des richesses (couplage)
	Répartition des capacités de conception	Individuelles et compétitives
	Communauté de contribution	Pollueurs soumis à la taxe

1.1.2 Le marché carbone

D'un point de vue strict de la théorie économique, marché carbone et taxation sont considérés comme équivalents (Aldy & Stavins, 2012) puisqu'ils consistent à appliquer un prix à une émission. Cependant, d'un point de vue instrumental, ces deux mécanismes reposent sur des logiques différentes (Boyce, 2018). La logique d'un marché carbone repose d'une part sur l'allocation de quotas qui fixe une quantité maximale d'émissions acceptables, puis sur l'échange de ces quotas sur un marché permettant de réduire les émissions là où elles sont les moins chères. Ceux, pour qui la réduction de leurs émissions est moins chère que le prix de marché du quota, vont avoir avantage à réduire leurs émissions pour revendre leurs quotas et symétriquement, ceux pour qui ce coût est plus élevé pourront acheter des quotas ainsi rendus disponibles sur le marché.

- *Conditions pour garantir le sauvetage*

L'efficacité d'un marché carbone dépend de plusieurs éléments. Premièrement, le nombre de quotas alloués doit correspondre à l'objectif d'émission final visé, cela requiert, de la part de l'autorité de gestion, une connaissance précise des émissions globales et une capacité à les localiser, c'est-à-dire à pouvoir identifier les acteurs auxquels allouer des quotas⁹². Pour que l'objectif soit atteint, le nombre de quotas ne doit pas augmenter à objectif fixé⁹³, l'ajout de nouveaux quotas reviendrait en effet à augmenter la quantité d'émissions acceptables. Une deuxième condition d'efficacité de l'instrument est que les comportements des acteurs soient bien alignés avec le signal prix, on retrouve ici la même logique que celle de la taxe carbone (Goulder & Schein, 2013), à la différence qu'a priori, il n'est possible pour un acteur de payer pour continuer à émettre que si un autre individu n'a pas mis en vente un droit à polluer, c'est-à-dire qu'un autre acteur a effectivement réduit ses émissions (à condition que le nombre de droits à polluer en circulation soit bien limité). Dans ce cas, l'autorité de gestion doit s'assurer que les émissions sont effectivement réduites et doit donc disposer des connaissances nécessaires pour suivre et contrôler les émissions justifiant la revente d'un droit à polluer.

⁹² Il existe de nombreuses méthodes d'allocation des quotas (enchère payante, distribution gratuite, etc.), nous ne rentrerons pas dans ces détails.

⁹³ Dans la réalité, la possibilité de compenser les émissions produites de nouveaux quotas : c'est par exemple le cas lorsque l'entretien de forêt permet de fabriquer des quotas en permettant le maintien de sources permettant de stocker des émissions (Chiapello & Engels, 2021). Au niveau international, cette extension du nombre de droits à polluer se retrouve au travers de mécanismes tels que les mécanismes de développement propre ou de mise en œuvre conjointe qui permet le financement de projets dans des pays en développement par des pays développés, en passant notamment par la fabrication de droits à polluer échangeables sur le marché.

- *Efficacité économique*

Les conditions de l'efficacité économique du marché carbone sont similaires à celle de la taxe. Le marché doit englober toutes les émissions pour que le prix de marché ainsi obtenu soit le plus « coût efficace » et que le bon signal soit envoyé à tous les acteurs (Stavins, 2019). À la différence de la taxe carbone, le marché ne requiert pas de l'autorité de gestion une connaissance de la valeur individuelle de chaque réduction d'émission, ce mécanisme repose en effet sur l'idée que cet élément étant difficilement connaissable au-delà de chaque acteur, le marché est le moyen le plus optimal pour atteindre le prix permettant de guider les bons comportements. Cependant, cette efficacité du marché est conditionnée par l'allocation initiale des droits. Ceux-ci peuvent être alloués selon des critères d'équité pour en faciliter l'acceptabilité ou des critères d'efficacité économique pour que le marché soit le plus efficient possible (Pan et al., 2014). L'allocation optimale dépend alors du modèle qui est déployé pour la calculer. Par exemple, les propositions issues d'une approche par la théorie des jeux visant à chercher l'allocation la plus acceptable par les pays (Aldy & Pizer, 2014) ne sont pas les mêmes que celles fondées sur une approche par l'efficacité économique du dispositif (Zhou & Wang, 2016). La nature de l'allocation efficace dépend des métriques et des modèles qui sont mobilisés et des hypothèses qu'ils contiennent (Pan et al., 2022).

- *Distribution des efforts*

Les effets distributifs d'un instrument d'allocation de quotas/ droits à polluer et échange sur le marché dépendent de l'allocation initiale, comme mentionné dans le paragraphe précédent. L'allocation désigne les acteurs, potentiels réducteurs et payeurs, de la mesure. Mais, d'une manière analogue à la taxe carbone, une fois l'allocation choisie, le coût de la mesure est porté par les individus : celui qui a un trop-plein d'émission par rapport à ses droits à polluer devra soit acheter un droit à polluer sur le marché s'il est disponible et qu'il en a les moyens, soit arrêter ses émissions en trop. On retrouve la même logique que précédemment.

À nombre de droits globaux fixés, les capacités de conception d'alternatives sont également laissées aux individus, qui en fonction de leurs moyens et connaissances et de la contrainte prix exercés par le marché pourront proposer ou élaborer d'autres solutions. Bien qu'il soit considéré qu'une nouvelle technologie puisse être rendue accessible via le marché, son émergence repose néanmoins sur une capacité individuelle et compétitive des différents acteurs.

Tableau 9 : résumé des conditions d'effectivité d'un marché carbone

		Marché carbone = allocation de droits + échanges
Efficacité du sauvetage	Connaissances minimales nécessaires au sauvetage	Objectif d'émission à atteindre Dépend des connaissances sur la localisation des émissions individuelles, d'une allocation initiale efficace et acceptable par tous, de la limite du nombre de droits en circulation et du contrôle de la réduction pour la mise sur le marché des droits. C'est-à-dire, à la connaissance de l'allocation qui permet l'émergence du bon signal prix sur le marché (connaissances sur les valeurs individuelles et modélisation des comportements)
	Condition de sauvetage	Dépend de l'allocation initiale et des capacités et arbitrages individuels (somme des actions individuelles)
Efficacité économique	Espace d'action	Limité à une somme d'espaces d'action individuels
	Condition de réduction à moindre coût	Dépend de l'allocation initiale et de sa capacité à prendre en compte toutes les émissions
Distribution des efforts	Déterminant de la contribution individuelle	Proportionnel à l'allocation initiale de droits à polluer
	Répartition des efforts	Dépend des distributions des émissions et des richesses (couplage)
	Répartition des capacités de conception	Individuelles et compétitives
	Communauté de contribution	Pollueurs soumis à des droits à polluer

1.1.3 Les mécanismes réglementaires

Les mécanismes réglementaires reposent sur l'interdiction d'une source d'émissions ou l'émission d'une limitation d'émissions (pour une activité, une technologie, etc.). C'est le cas par exemple des normes d'émissions pour les véhicules⁹⁴.

- *Conditions pour garantir le sauvetage*

Pour garantir le sauvetage et atteindre l'objectif, l'autorité de gestion doit disposer des connaissances sur les émissions et leur lien aux activités et technologies, autrement dit des connaissances sur les sources techniques d'émissions. Le sauvetage dépend premièrement de la bonne adéquation de l'ensemble des normes avec l'objectif (que les limitations ou interdictions prévues permettent, si elles sont respectées d'atteindre l'objectif fixé). Il dépend ensuite du bon respect de ces restrictions. L'ajout d'une sanction financière pour faire respecter la norme revient à attribuer un signal-prix à son non-respect : si la sanction financière est moins chère que la réduction demandée, l'acteur pourra choisir de la payer.

⁹⁴ Voir par exemple <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20220509IPR29105/des-normes-d-emission-de-co2-plus-strictes-pour-les-voitures-et-les-camionnettes>

- Efficacité économique

Les instruments réglementaires sont considérés comme peu efficaces économiquement (Büchs et al., 2011; Goulder & Schein, 2013; N. O. Keohane et al., 2019), car ils ne permettent pas a priori de réduire les coûts associés à la réduction demandée. Par exemple, l'interdiction d'usage d'une technologie polluante cible tous les acteurs l'utilisant, indépendamment de la valeur totale que l'usage de cette technologie leur permet de générer. Ce faisant, une réglementation, du point de vue économique, ne permet pas de minimisation des coûts globaux. La réglementation pourrait cibler les émissions les moins chères à réduire par le biais d'exemptions, cela pourrait impacter l'efficacité du sauvetage et requiert des connaissances sur la valeur des réductions individuelles.

- Effets de contribution

La réglementation agit directement sur la cible de la norme : l'acteur ciblé doit, s'il respecte la norme, payer le coût de changement de sa technologie ou assurer la réduction nécessaire à la satisfaction d'une limite d'émission. Il contribue donc proportionnellement à sa valeur individuelle de réponse à la norme. Sa capacité de contribution à l'effort global dépend de sa capacité individuelle à accéder à une alternative ou à réduire ses émissions. Sa contribution est donc proportionnelle à ses émissions prises en compte dans la norme et à la valeur de son changement d'usage.

Tableau 10 : résumé des conditions d'effectivité des réglementations

		Instruments réglementaires + sanction
Efficacité du sauvetage	Connaissances minimales nécessaires au sauvetage	Objectif d'émission à atteindre sur l'ensemble des technologies et usage Dépend des connaissances sur la localisation des émissions au niveau d'activités ou de technologies et du bon calcul de la sanction financière (connaissance des valeurs individuelles et modélisation des comportements)
	Condition de sauvetage	Dépend du contrôle et du respect de la réglementation
Efficacité économique	Espace d'action	Limité à une somme d'espaces d'action individuels
	Condition de réduction à moindre coût	Dépend des exonérations possibles (couplage) et des connaissances sur les valeurs individuelles de réduction en réaction à la norme
Distribution des efforts	Déterminant de la contribution individuelle	Proportionnel à la valeur de réduction en réponse à la norme
	Répartition des efforts	Dépend des distributions des émissions et des richesses (couplage)
	Répartition des capacités de conception	Individuelles et compétitives
	Communauté de contribution	Pollueurs soumis à la réglementation

1.1.4 Propriétés des instruments fondés sur le principe du pollueur-payeur

Les trois instruments analysés précédemment au regard des critères d'efficacité du sauvetage, d'efficacité économique et d'effets de contribution ont en commun d'être basés sur un principe d'action du pollueur-payeur tel qu'énoncé dans le droit et présenté en Encadré 5. En effet, ce principe positionne l'autorité de gestion publique comme un décideur qui doit permettre la modification de comportements individuels en lui faisant porter les coûts de l'action pour la réduction des nuisances environnementales qu'il génère. Ce principe est directement issu d'un cadrage de l'atténuation comme un « problème d'action collective » autour d'une ressource commune.

Encadré 5 : Le principe du pollueur-payeur, un principe structurant l'instrumentation de l'atténuation au changement climatique

Le principe du pollueur-payeur apparaît dans la plupart des conventions internationales sur l'environnement⁹⁵ (Khan, 2015) et ses déclinaisons, en particulier au niveau du droit européen⁹⁶ et français⁹⁷ fabriquent une clé de répartition de l'action publique environnementale et climatique. Il définit en effet le rôle de l'acteur public national face à des problèmes environnementaux et pose les bases des politiques publiques en matière de limitation de la pollution et de fiscalité environnementale (Thunis, 2010).

« Les autorités nationales devraient s'efforcer de promouvoir l'internalisation des coûts de protection de l'environnement et l'utilisation d'instruments économiques, en vertu du principe selon lequel c'est le pollueur qui doit, en principe, assumer le coût de la pollution, dans le souci de l'intérêt public et sans fausser le jeu du commerce international et de l'investissement. » (Déclaration de Rio, 1992, principe 16) ou dans le code de l'environnement français « Le principe pollueur-payeur, selon lequel les frais résultants des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur » (Article L110-1 du Code de l'environnement)

La lecture de la manière dont est inscrit le pollueur-payeur dans le droit et en particulier dans le code de l'environnement français est révélatrice sur plusieurs points. En effet, il est un principe d'action à part entière dans le sens où il définit le rôle des acteurs en jeu dans la réduction des pollutions.

L'acteur public à un double rôle, celui de diagnostiquer les sources de pollution et donc de déterminer des pollueurs et celui de prendre une décision pour permettre la réduction de ces pollutions. Les pollueurs

⁹⁵ Il est cependant, à l'échelle internationale, pondéré par le principe de responsabilités communes, mais différenciées, qui limite a priori la responsabilité de la pollution aux capacités dont disposent les différents pays. Résolution 44/228 du 22 décembre 1989. « la responsabilité de maîtriser, de réduire et d'éliminer les atteintes à l'environnement doit incomber aux États qui les causent de telle manière qu'elle reste liée aux dommages causés et soit fonction de leurs respectives capacités et responsabilités » cité par (Garcia, 2003)

⁹⁶ 75/436/Euratom, CECA, CEE : Recommandation du Conseil, du 3 mars 1975, relative à l'imputation des coûts et à l'intervention des pouvoirs publics en matière d'environnement, principe n°2.

⁹⁷ Code de l'environnement, article L110-1, Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 – art. 48

ainsi identifiés deviennent les acteurs qui doivent réduire leurs pollutions et porter les coûts de cette réduction.

C'est la logique organisationnelle que l'on retrouve dans les instruments de politiques publiques environnementaux : réglementations, taxation, fiscalité, marché (Moroncini, 1998). La variété de ces instruments ne remet pas en question de principe de base d'allocation des coûts que le principe suppose.

Les modulations propres à chaque instrument, que nous avons mis en évidence dans la partie précédente, peuvent alors être lues, non pas comme la mise en œuvre de différents principes d'action, mais comme une manière de jouer sur les coûts effectivement portés par le pollueur. Un marché carbone permet de minimiser le coût économique individuel de la dépollution (en achetant des titres permettant de réduire les émissions là où elles sont les moins chères), la taxe carbone homogénéise le coût d'une unité de pollution entre tous les individus concernés par l'instrument (le coût payé par chaque individu sera proportionnel à la quantité de ressource polluante visée par l'action publique qu'il consomme)⁹⁸, et les logiques de réglementation laissent le coût de changement de mode de production ou d'utilisation de la ressource à chacun sans optimisations économiques⁹⁹.

Il est immédiat que le principe du pollueur-payeur, et donc les instruments qui sont fondés sur ce principe, couplent a priori quantité de ressource (quantité de pollution qui remplit le puits d'atmosphère) et valeur issue de la ressource. Par ailleurs, l'hypothèse d'indépendance des productions de valeurs (que nous avons identifié dans le chapitre 3 comme une hypothèse qui condamne au couplage) est explicitement intégrée au principe qui est pensé pour la préservation simultanée de l'environnement, du libre échange international et l'indépendance des acteurs dans la production de richesses (Sabran-Pontevès, 2007)

C'est bien un tel couplage que nous retrouvons dans chacun des mécanismes, et plus particulièrement sur les mécanismes économiques ou l'instrument de réglementation et sanctions : dès lors qu'un élément vient améliorer l'efficacité économique ou la logique de contribution (raisonnement sur les valeurs), celui-ci interagit avec les conditions d'efficacité du sauvetage (assiette de la taxe, force du signal prix, allocation des quotas). Le Tableau 11 résume les propriétés communes qui ont été identifiées pour les instruments conçus selon une logique de pollueur-payeur.

⁹⁸ Pour une discussion plus approfondie entre ces mécanismes, notamment en termes d'efficacité économique, voir par exemple (Aldy & Stavins, 2012; Baranzini et al., 2017; Boyce, 2018)

⁹⁹ Ce qui peut amener certains économistes à dire que les réglementations ne sont pas efficaces économiquement puisqu'elles ne permettent pas une optimisation de ceux-ci. Voir par exemple (Fankhauser et al., 2010; Stavins, 1997)

Tableau 11 : résumé des propriétés des solutions fondées sur le pollueur-payeur

		Instruments fondés sur le principe du pollueur-payeur
Efficacité du sauvetage	Connaissances minimales nécessaires au sauvetage	Objectif d'émission global à atteindre et sources d'émissions <ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaissance des émissions ➤ Connaissance des valeurs individuelles de réduction ➤ Modélisation des comportements individuels
	Condition de sauvetage	Dépend des capacités et arbitrages individuels
Efficacité économique	Espace d'action	Limité à une somme d'espaces d'action individuels
	Condition de réduction à moindre coût	Dépend de la communauté de pollueurs ciblés et des comportements individuels
Distribution des efforts	Déterminant de la contribution individuelle	Proportionnel aux émissions
	Répartition des efforts	Dépend des distributions des émissions et des richesses (couplage)
	Répartition des capacités de conception	Individuelles et compétitives
	Communauté de contribution	Pollueurs

1.2 Comparaison entre le principe pollueur-payeur et les avaries communes

1.2.1 Conditions d'effectivité de l'instrument de l'avarie commune

Regardons à présent les conditions d'efficacité du sauvetage, d'efficacité économique et d'effort de contribution dans le cas d'un instrument fondé sur un principe de l'avarie commune. Lorsqu'il y a péril commun, l'autorité de gestion peut effectuer les sacrifices et les dépenses nécessaires au sauvetage, sachant qu'elles seront réparties entre tous les membres de la communauté de péril, par le biais du calcul d'un taux d'avarie correspondant aux pertes communes (valeurs sacrifiées) sur les valeurs sauvées (les pertes communes étant comprises comme des valeurs qui auraient pu être sauvées). Ce même taux est appliqué à tous et chacun contribue au prorata des valeurs qu'il avait en jeu (valeurs sauvées et valeurs sacrifiées).

- *Conditions pour garantir le sauvetage*

Le péril encouru détermine les actions qui sont possibles pour l'éviter, dans le cas du changement climatique, c'est la somme des émissions qui pose un problème. Il s'agit donc d'identifier les sources d'émissions à sacrifier pour permettre de maintenir la température en dessous du seuil acceptable pour la planète. Le sauvetage dépend donc dans un premier temps de la capacité à identifier ces sources, c'est-à-dire une caractérisation des émissions et des activités, usages auxquels elles sont associées. Cela revient à chercher quels sont les biens, les pratiques à éliminer ou à réduire.

Une fois ces connaissances établies, une autre condition est l'acceptabilité de la décision du capitaine, l'acceptabilité de la décision est permise par la règle de contribution énoncée au préalable. En rendant compte du fait que le sacrifice des uns permet de sauver les autres, la règle rend visible le caractère *solidarisant* de l'action de sacrifice individuel, décidée par le capitaine, tout le monde ayant *in fine* intérêt à ce que le péril soit évité.

D'une manière similaire, il est possible que la décision de l'autorité de gestion soit d'effectuer des dépenses très coûteuses (i.e. le remplacement d'une source d'émissions par une alternative moins émettrice). Cette dépense pourrait être impossible à supporter par les acteurs concernés, mais peut être admise en avarie commune dans la mesure où elle permet d'éviter le péril. Elle sera alors partagée en tous les membres de la communauté. Ici encore, c'est la règle qui rend possible une action qui aurait été inenvisageable par les seuls acteurs concernés. Elle permet une **extension des solutions envisageables par l'autorité de gestion** par rapport à la situation où chacun doit individuellement porter les coûts du sacrifice ou de la dépense.

- *Conditions d'efficacité économique*

Face au péril commun, il est possible que plusieurs actions permettant de l'éviter soient envisageables. Comment alors assurer l'efficacité économique du jet ? C'est-à-dire que le jet le moins coûteux est choisi.

Dans un premier temps, pour pouvoir sélectionner le jet le moins cher, il faut pouvoir accéder à la valeur individuelle des sources d'émissions envisagées pour les différents sacrifices possibles. Le jet le moins coûteux est dans l'intérêt de tous par la structure du taux de contribution. Ce taux s'appliquant à tous proportionnellement à leurs valeurs en jeu, il est dans l'intérêt de tous de minimiser le taux. Cet effet produit un espace collaboratif dans lequel il est dans l'intérêt de chacun de divulguer la valeur individuelle associée aux sources d'émissions (Epstein, 2014). Pour s'en rendre compte, prenons une illustration. Si un individu sous-estime la valeur de ses émissions en vue de minimiser sa contribution finale, celles-ci seront plus probablement sacrifiées et il ne pourra prétendre récupérer de la contribution leur juste montant (il aura donc été perdant). À l'inverse, si un individu surestime la valeur de ses émissions, celles-ci ne seront pas sacrifiées, mais il devra s'acquitter d'une contribution plus grande que la valeur réelle de ses émissions (il sera donc également perdant).

La structure de la règle de contribution fabrique un intérêt commun (R. E. Scott, 1986), à la fois de sacrifier les émissions les moins coûteuses et de fournir les informations nécessaires à la bonne évaluation économique des émissions.

- *Effets de contribution*

La logique de contribution associée à l'avarie commune repose sur la nature de l'action en jeu. C'est parce que l'action de l'autorité de gestion permet de sauver les valeurs de tous que la règle exige une contribution de tous aux pertes. La règle de répartition est **adaptée à la situation particulière d'action face à un péril commun**. Ce faisant, ce ne sont pas, contrairement à la logique promue par le pollueur-payeur, les sources sacrifiées qui contribuent seules, mais bien l'ensemble des intérêts en jeu qui contribuent, les sources sacrifiées et les sources sauvées. Sans action, il n'y a pas de solidarité puisque tout le monde perd tout individuellement, mais l'action *solidarisante* de l'autorité de gestion, celle qui permet de sauver une partie des valeurs, requiert un **élargissement de la communauté de contribution à l'ensemble de la communauté de péril**.

1.2.2 Comparaison des logiques de pollueur-payeur et d'avarie commune : identification de propriétés désirables d'un principe d'avarie commune

Une comparaison des différentes conditions et propriétés identifiées pour les instruments fondés sur le principe du pollueur et sur un instrument fondé sur une logique d'avarie commune est présentée en Tableau 12.

Tableau 12 : tableau comparatif des conditions d'effectivité d'instruments fondés sur le pollueur-payeur et l'avarie commune

		Instruments fondés sur le principe du pollueur-payeur	Instruments fondés sur un principe d'avarie commune
Efficacité du sauvetage	Connaissances minimales nécessaires au sauvetage	Objectif d'émission global à atteindre et sources d'émissions	Objectif d'émission global à atteindre et sources d'émissions
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaissance des émissions ➤ Connaissance des valeurs individuelles de réduction ➤ Modélisation des comportements individuels 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Connaissance des émissions
	Condition de sauvetage	Dépend des capacités et arbitrages individuels	L'existence de la règle de contribution garantit le sauvetage
Efficacité économique	Espace d'action	Limité à une somme d'espaces d'action individuels	Espace d'action commun – espace étendu
	Condition de réduction à moindre coût	Dépend de la communauté de pollueurs ciblés et des comportements individuels	Dépend des connaissances sur les valeurs individuelles associées aux sources d'émissions, dont l'accès est facilité par la règle
Distribution des efforts	Déterminant de la contribution individuelle	Proportionnel aux émissions	Proportionnel aux valeurs à sauver

	Répartition des efforts	Dépend des distributions des émissions et des richesses (couplage)	Efforts égalisés au prorata des richesses à sauver
	Répartition des capacités de conception	Individuelles et compétitives	Potentiellement collaboratives grâce à la fabrication d'un intérêt commun par la règle
	Communauté de contribution	Pollueurs	Communauté de péril

Nous appellerons à présent les instruments de l'espace des solutions du pollueur-payeur des **instruments couplés**, dans l'idée qu'ils contiennent un couplage négatif implicite entre atténuation et répartition de la valeur des efforts.

Cette comparaison permet de faire apparaître six propriétés désirables pour l'action collective d'un instrument fondé sur une logique d'avarie commune :

- 1) La règle de contribution à l'avarie commune est adaptée à la situation de péril commun, car elle rend compte de la solidarité qu'implique le sacrifice des valeurs de l'un pour sauver celle des autres. Elle est cependant indépendante du péril considéré : peu importe le péril, dès lors que les propriétés d'action sont réunies, la règle peut être appliquée ;
- 2) Elle justifie et légitime l'extension de la communauté de contribution au-delà des seules sources d'émissions choisies pour limiter le péril ;
- 3) La règle de contribution permet d'atteindre une meilleure acceptabilité de la décision et les connaissances nécessaires au sauvetage sont moindres que celles des instruments économiques, il suffit de connaître les sources d'émissions sans passer par le calcul d'un prix ou la modélisation de comportements individuels a priori ;
- 4) Elle rend possible une meilleure garantie du sauvetage en permettant d'étendre l'espace des solutions envisageables pour l'autorité de gestion ;
- 5) Par sa structure particulière (application d'un taux commun au prorata des valeurs sauvées individuellement), elle permet l'atteinte d'une efficacité économique globale en favorisant le partage des connaissances nécessaires à son obtention ;
- 6) Elle permet donc la fabrication d'espaces collaboratifs en permettant un alignement des intérêts individuels face au péril commun.

2 Implications de la logique de l'avarie commune pour l'action climatique

Nous avons identifié des propriétés désirables d'instruments fondés sur une logique d'avarie commune en comparaison à ceux fondés sur un principe de pollueur-payeur. Nous proposons à présent, sur la base de la littérature existante, de préciser et d'élaborer sur ces différentes propriétés pour faire apparaître les conditions d'existence et de maintien de celles-ci. Cette

partie nous permettra de discuter point par point ces effets, en comparaison aux logiques instrumentales du pollueur-payeur.

2.1 L'existence d'une communauté et l'adéquation de la règle à une multiplicité de péril

La première propriété identifiée est l'adéquation de la règle de contribution à la situation particulière en jeu (et non pas aux propriétés du péril) : celle d'un péril commun. C'est bien une différence de représentation de la situation qui justifie la contribution au prorata des richesses sauvées et non pas un recours à la responsabilité. Personne n'est en faute face au péril climatique, c'est une somme d'émission qui cause le péril. Là où il serait impossible pour un pays seul de limiter suffisamment les émissions, il est aussi très improbable qu'un pays ait pu causer seul l'atteinte du seuil limite.

C'est bien ce dont rend compte la règle des avaries communes dont on retrouve une mention explicite à la différence avec le cas d'un pollueur-payeur dans un de ces textes fondateurs, le digeste de Justinien. Dans celui-ci deux principes fondamentaux ressortent de la conceptualisation de la dimension équitable de la contribution : 1) la participation de tous, même de ceux dont les marchandises étaient peu pesantes et 2) la considération de la valeur réelle des marchandises pour ne pas procurer de gain à celui dont les marchandises ont été sacrifiées¹⁰⁰, le péril ne doit pas être une opportunité pour un des membres.

« Plusieurs marchands avoient chargé sur un vaisseau des marchandises de différentes espèces. [...] On a formé à ce sujet les questions suivantes : tous doivent-ils souffrir de cette perte en commun, ceux mêmes qui auroient mis sur le vaisseau des marchandises peu pesantes, comme des pierreries, des perles, et pour quelle portion chacun doit contribuer ? [...] Il a été décidé que tous ceux qui avoient intérêt que cette perte arrivât doivent contribuer, parce que cette contribution est due à cause que leurs marchandises ont été par-là conservées » (Digeste, II.2.2)

C'est bien le concept de sauvetage qui prévaut et qui justifie la contribution même des plus petits émetteurs dans la mesure où leurs valeurs sont tout de même en péril. Une zone côtière très peu émettrice sera sujette à la montée des eaux, une zone agricole peu émettrice aux élévations de température...

¹⁰⁰ « On n'examinera que la valeur réelle des choses perdues, et non le prix qu'on eût pu retirer en les vendant ; parce qu'il s'agit d'indemniser de la perte, et non pas de procurer un gain ou un avantage au maître de ces marchandises. [...] S'il y a quelques passagers dans le vaisseau qui ne soient pas solvables, le préposé n'en doit pas répondre » (Digeste II.3.6)

Là où le pollueur-payeur véhicule une idée de compensation (envers la société pour un dommage occasionné par les effets négatifs des émissions), la règle de l'avarie commune n'est pas une compensation, elle ne permet pas de compenser pour une nuisance (trop d'émissions), ni de compenser l'aliénation d'un droit d'usage (arrêt d'une activité polluante). Il s'agit d'une **contribution** commune aux pertes, sans faute d'aucune des parties au sein d'une même communauté de péril. Les marchandises sacrifiées contribuent également, puisqu'elles auraient pu être sauvées (Levmore, 1997). En analyse économique du droit, il n'existe pas de catégories connues autre que l'avarie commune pour décrire une telle logique de contribution¹⁰¹.

2.2 Le caractère solidarisant de l'action et l'extension de la communauté

Le fondement juridique qui permet de justifier une telle contribution repose sur l'idée d'association d'intérêt (Bonnieux & Rainelli, 1991; Fusaro et al., 2023; Rodière & Du Pontavice, 1982) ou de sociation tacite (Imbert, 1976). L'acte d'avarie commune produit cet effet de générer une obligation à contribution entre parties prenantes que rien ne lie a priori. C'est l'autorité de gestion, de par sa décision, qui génère la solidarité, c'est ce que Segrestin et al. (2020) qualifie de « partnering effect ». Ces travaux discutent de cet effet dans le cadre de l'action du dirigeant d'entreprise qui doit prendre des décisions qui sacrifient les intérêts de certaines parties prenantes (par exemple, les salariés dans un licenciement économique) en vue de sauver la valeur collective de l'entreprise. Avant la décision de sacrifier pour sauver, chaque acteur est soumis à un risque de ruine qu'il subit individuellement (conséquence de la faillite d'une entreprise sur les salariés, les actionnaires), le risque est cependant, par nature, commun à tous. En permettant de sauver, l'action de l'autorité de gestion *solidarise* les risques portés par les membres de la communauté de risque (les parties prenantes de l'entreprise, les marchands et l'armateur sur le bateau). C'est en effet la modification des biens de l'un (de ses sources

¹⁰¹ Ce point a été montré en analyse économique du droit. Un article séminal proposé par Calabresi & Melamed, (1972) visait à catégoriser toutes les logiques de compensations constatées dans le cas de nuisance environnementale et de leur gestion juridique. Cet article a abouti à la formulation de quatre règles en fonction soit d'une compensation pour responsabilité soit d'une compensation pour l'aliénation d'un droit de propriété entre un pollueur et un pollué (A. le pollué interdit au pollueur de polluer – aliénation d'un droit de propriété ; B. Le pollueur continue de polluer – aliénation d'un droit à un environnement sain, C. le pollueur paye le pollué pour les dommages de la pollution – responsabilité du pollueur et D. Le pollué interdit au pollueur de polluer, mais le compense pour les pertes occasionnées – responsabilité du pollué pour la perte du pollueur). Cette logique a été étendue aux instruments de politiques publiques comme une manière de rendre compte de la responsabilité d'un individu envers les autres citoyens, notamment par le biais d'instruments fondés sur une logique de pollueur-payeur comme la taxation (Krier & Schwab, 1995). Levmore (1997) en testant l'applicabilité de ces quatre règles aux actions de sauvetage (Rudzinski, 1966, p116) rend compte que la contribution à l'avarie commune ne peut être décrite comme aucune combinaison de ces quatre règles. L'avarie commune n'est pas une compensation, mais une contribution commune qui n'est fondée ni sur une responsabilité (pas de faute) ni sur l'aliénation d'un droit (les marchandises sacrifiées contribuent aussi).

d'émissions) qui influe sur la manière dont les richesses des autres vont évoluer (Levillain, 2015). C'est l'action de l'autorité de gestion qui crée une interdépendance entre les différents membres de la communauté de risque et qui justifie la règle de contribution commune.

Si l'on considère l'action publique face à un péril commun, l'acteur public transforme bien un risque individuel (celui de subir seul les impacts du changement climatique) en un risque commun (en permettant l'atténuation des effets du péril – l'adaptation climatique ou son évitement – l'atténuation climatique) qui, en modifiant les valeurs de certains, permet de préserver celles des autres. Ainsi, demander à des automobilistes de se passer de leur voiture polluante revient à la fois à choisir une source d'émissions parmi d'autres, à choisir un « jet » (on aurait pu agir sur les avions, ou l'alimentation carnée), qui permet à la fois aux autres acteurs de ne pas être « sacrifiés », mais aussi de limiter leur risque de subir le péril qui sera atténué.

2.3 La fabrication d'un intérêt commun

La partie 2.2. Présuppose dans l'acte *solidarisant* l'existence d'une autorité constituée, celle de l'acteur public, du capitaine du bateau ou du dirigeant d'entreprise. La structure de la règle ne résout pas entièrement la question de la figure d'autorité, mais produit l'effet de fabriquer un intérêt commun, une rationalité collective de l'action.

Il existe des situations face à un péril dans lesquelles il n'y a pas, a priori, d'autorité de gestion garante des intérêts de tous, c'est le cas du changement climatique à l'échelle mondiale. La question qui peut alors se poser est alors sur l'effet que pourrait produire la règle dans la constitution ou la facilitation de l'émergence d'une autorité. Et, s'il était possible de constituer une telle autorité, ne risquerait-elle pas d'être biaisée en faveur des acteurs les plus influents ? Dans le cas de l'action face au péril climatique, nous pourrions considérer que certains acteurs, ayant les moyens de faire face financièrement à plus d'impacts, pourraient repousser l'action climatique et attendre que suffisamment d'acteurs soient ruinés pour avoir une plus grande part des valeurs restantes. Cette question a été traitée dans une situation analogue dans le cas de la faillite d'une entreprise, en tenant compte de toutes les parties prenantes, y compris celles dont les intérêts ne sont pas représentés par le dirigeant¹⁰². Or, la structure de la règle de l'avarie

¹⁰² Le raisonnement de Scott (1986) se fonde sur le cas d'une faillite d'entreprise en prenant en compte toutes les parties prenantes, même celles dont les intérêts ne sont pas représentés par le dirigeant d'entreprise (fournisseurs, clients, crédateurs). L'analogie est construite autour du fait que les plus grands crédateurs auraient les moyens de retarder le règlement de la faillite pour minimiser leurs coûts individuels, potentiellement au détriment de l'intérêt collectif. L'armateur serait alors représenté par le plus grand crédateur, en position de force dans les négociations (R. E. Scott, 1986). Le capitaine pourrait être biaisé dans sa décision de jet¹⁰² : il aurait tout avantage à préserver le bateau aux dépens des marchandises pour les bénéfiques de son employeur, l'armateur. Il pourrait alors être possible que les marchands refusent cette

commune permet un alignement d'intérêt entre tous, même les acteurs desquels dépend le système de production de valeur, c'est par exemple le cas de l'armateur sur le bateau, sans qui la poursuite de l'expédition serait impossible, mais qui dès lors qu'il est amené à contribuer voit ses intérêts alignés avec ceux des marchands.

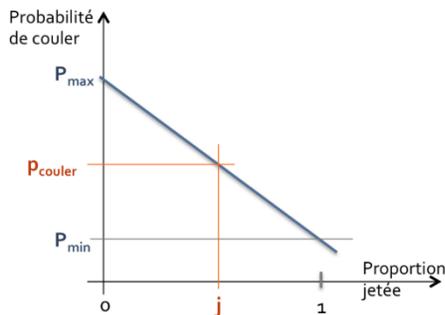
La démonstration de l'alignement d'intérêt promue par la règle d'avarie commune a été effectuée par Levillain (2015) et est présentée en Encadré 6. Elle montre comment théoriquement, l'avarie commune permet d'éviter les biais de favoritisme d'une décision de gestion en alignant les intérêts de l'armateur avec ceux des chargeurs, dès lors qu'il y a contribution de l'armateur.

décision, car elle ne serait pas la moins chère. La règle permet selon Scott (1986) au capitaine d'agir comme s'il était le propriétaire de toutes les marchandises, comme le garant des intérêts de tous.

Encadré 6 : Démonstration de l'alignement d'intérêt par l'avarie commune, reprise de Levillain (2015), p262-263

La règle des avaries ne s'applique pas qu'aux seuls chargeurs, l'armateur contribue également, et donc le bateau est également considéré dans la masse débitrice. En effet, il est premièrement tout à fait possible que ce soit des éléments du bateau qui soient sacrifiés pour éviter le péril (en l'échouant par exemple), de plus, l'aventure maritime ne peut être poursuivie dans le bateau, il est donc un élément indispensable à préserver pour poursuivre l'expédition et donc éviter le péril. Levillain (2015) propose la modélisation économique suivante pour montrer que la considération du navire au même titre que les marchandises est bénéfique pour le collectif en permettant l'alignement des intérêts de l'armateur, dont le capitaine est un représentant, et des chargeurs.

Soit une situation simplifiée dans laquelle le navire, de valeur V_B embarque les marchandises de N marchands, chacune de valeur V_M . Le navire est soumis à une probabilité de tempête p_T . Lorsqu'il y a tempête, le navire a une certaine probabilité de couler p_{couler} . Pour diminuer cette probabilité, le capitaine peut procéder au jet de marchandises par-dessus bord. Plus il jette de marchandises, plus la probabilité de couler diminue. En modélisation cette relation comme une fonction affine entre p_{couler} et la proportion de marchandises jetées, notée j , avec $0 > j > 1$. La probabilité est maximale P_{max} lorsque $j=0$, et minimale P_{min} lorsque $j=1$.



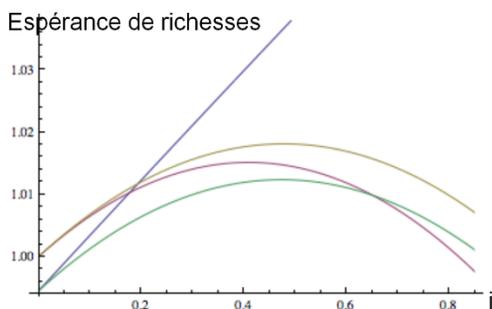
La probabilité de couler est donc donnée par la formule : $p_{couler} = P_{max} + j * (P_{min} - P_{max})$.

Supposons qu'en cas de perte, l'armateur participe à la contribution à la proportion x de la valeur de son navire. En cas de tempête et si le bateau ne coule pas, la masse créancière (perte totale) moyenne est de $N * V_M * j$, puisque la proportion j des marchandises est jetée par le capitaine. La masse débitrice correspond

alors à $N * V_M + x * V_B$, soit l'ensemble des valeurs des marchandises et la proportion du bateau qui contribue (pour rappel, les marchandises sacrifiées contribuent aussi).

Le taux de contribution correspond au rapport entre ces deux masses, soit

$$T_x = j * N * V_M / (N * V_M + x * V_B)$$



Les espérances de richesse finale de l'armateur E_B et des marchands E_M sont alors :

$$E_B = (1 - p_T) * V_B + p_T * \frac{(1 - p_{couler})}{V_B - x * V_B * T_x} \text{ et } E_M = (1 - p_T) * V_M + p_T * \frac{j * N * V_M}{N * V_M + x * V_B}$$

Sur l'exemple de courbe d'espérance de richesses à gauche en fonction de j avec des valeurs $V_M = V_B \approx 1$.

La courbe bleue représente l'espérance de l'armateur s'il ne contribue pas ($x=0$). Dans ce cas, son espérance augmente linéairement avec la quantité de marchandises jetées. Ainsi, l'espérance de l'armateur est maximale lorsque toutes les marchandises sont sacrifiées.

La courbe rouge correspond à l'espérance de richesses d'un marchand : il existe un optimum de jet qui maximise la valeur retirée par les marchands.

La courbe verte représente l'espérance de la richesse de l'armateur avec une contribution à hauteur de la valeur du bateau ($x=1$) et la courbe jaune l'espérance d'un marchand lorsque l'armateur contribue. Il y a bien contribution commune (échange de valeur entre marchands et armateur) puisque la courbe jaune est supérieure à la verte, et la courbe verte inférieure à la bleue.

Ce que rendent visible ces courbes, c'est qu'à présent il existe également un jet optimal pour l'armateur qui correspond à un jet moindre que celui de la totalité des marchandises. De plus, il est vérifiable mathématiquement que l'optimum du marchand est le même que celui de l'armateur dans ce cas.

En calculant les dérivées des espérances E_B et E_M en fonction de j , et en notant j_B et J_M les valeurs qui maximisent respectivement E_B et E_M , on obtient :

$$j_M - j_B = (x - 1) * \frac{N * V_M + x * V_B}{2 * N * x * V_M}$$

D'où $j_M - j_B = 0$ pour $x=1$, et plus la part contributive du bateau est grande, moins l'armateur à intérêt à jeter des marchandises. En calculant l'espérance de richesse totale $E^*=E_B + N * E_M$, on vérifie que la valeur de jet maximisant E^* , notée j^* , vérifie :

$$j^* - j_M = \frac{V_B - x * V_B}{2 * N * V_M} \Leftrightarrow j^* - j_M = \frac{x - 1}{2 * x}$$

D'où $j^*=j_M=j_B$ pour $x=1$, c'est-à-dire quand la contribution de l'armateur correspond à la valeur du bateau. Ainsi, lorsque la règle des avaries communes est analysée du point de vue économique avec des individus rationnels, et en supposant les probabilités toutes calculables, elle permet d'aligner les intérêts des chargeurs et de l'armateur autour de la meilleure décision du capitaine pour l'intérêt collectif.

Il n'est cependant pas évident que la fabrication d'un intérêt commun augmente l'acceptabilité de la règle. Nous proposons pour démontrer ce point de modéliser l'effet de la règle sur une situation faisant face à un paradoxe de Condorcet. Ce paradoxe, fondement de la théorie du choix social, rend compte que lorsque l'on regarde les préférences individuelles de différents acteurs, leurs préférences peuvent conduire à une situation sans solution¹⁰³ et qu'il n'existe pas

¹⁰³ Kenneth Arrow a proposé une généralisation du paradoxe de Condorcet en démontrant son théorème d'impossibilité selon lequel il existe des situations pour lesquelles il n'est pas possible de hiérarchiser des préférences individuelles et indépendamment définies au sein d'un collectif, sans éviter qu'un des acteurs ne dicte la hiérarchisation pour les autres et n'agisse *de facto* en « dictateurs ». (Arrow, 2012)

de solution simple permettant d'aligner ces préférences. La démonstration est présentée en Encadré 7.

Encadré 7 : démonstration de la possibilité de résolution du paradoxe de Condorcet par l'avarie commune pour un péril commun à 3 acteurs

Pour illustrer la situation, reprenons le cas du bateau, trois marchands sont face à un péril. Supposons qu'il y ait trois possibilités de jets différents **A**, **B** et **C** que chaque marchand évalue dans son référentiel (combien de mes marchandises sont dans chacun des jets), et que ces préférences conduisent à un paradoxe de Condorcet, c'est-à-dire que les préférences de chaque marchand concernant le meilleur jet ne sont pas compatibles.

Par exemple, le marchand 1 préfère : **A** > **B** > **C** ; le marchand 2 : **B** > **A** > **C** ; et le marchand 3 : **C** > **B** > **A**. Nous sommes bien face à un paradoxe de Condorcet puisqu'au global les préférences donnent : **A** > **B** > **C** > **A** qui n'a pas de solutions.

Regardons à présent l'effet de la règle d'avarie commune qui fixe la contribution de chacun. Ainsi, pour chaque marchand, le jet peut être réexprimé. Soit τ_A le taux d'avarie pour jet **A**, τ_B pour le jet **B** et τ_C pour le **C**. Ce taux étant appliqué à chacun des marchands, tous préféreront le taux d'avarie le plus faible. Soit $\tau_A > \tau_B > \tau_C$.

La règle augmente fortement la probabilité que le jet **C** sachant τ_C , devienne le jet préféré de tous.

Cette démonstration met en évidence que la règle permet de rajouter une nouvelle variable (le taux d'avarie) qui devient un élément permettant de réordonner les jets pour tous. En particulier, en rendant visible et en explicitant la valeur individuelle de chaque jet (invisibilisé par les préférences individuelles dans la situation paradoxale), elle permet l'expression d'un cadre d'évaluation commun.

La règle de l'avarie commune, rend explicite un intérêt commun à agir par l'expression d'un taux commun à tous. Ce taux agit alors comme une nouvelle variable permettant de réordonner des préférences individuelles et de résoudre une situation a priori paradoxale et sans issue. L'avarie commune apporte une nouvelle rationalité à l'action collective.

2.4 L'efficacité économique de la règle de contribution : une question de représentation de la situation

L'existence d'un optimum commun entre tous les membres de la communauté de risque et de contribution de l'avarie commune ne dit cependant pas si l'optimum commun aux acteurs est effectivement le moins coûteux. Quelles sont les conditions pour que le jet obtenu soit effectivement le moins coûteux globalement ? En se plaçant en situation de péril commun, c'est-à-dire une situation où l'action permet d'éviter la perte de toutes les valeurs, Landes et Posner

(1978) démontre que la règle des avaries communes est la seule règle qui permet un sacrifice optimal économiquement, c'est-à-dire qui garantit lorsque les valeurs des marchandises sont connues, le jet le moins coûteux au global. Cette démonstration est présentée en Encadré 8.

Encadré 8 : L'avarie commune, la solution optimale économiquement face au péril commun

Landes & Posner (1978) proposent une modélisation de l'acte d'avarie commune et démontrent que, dans le cadre d'hypothèses économiques classiques, la règle de l'avarie commune permet d'obtenir un investissement optimal des ressources dans le sauvetage d'un bateau. Nous reportons ici les principaux éléments de cette démonstration.

1. Une modélisation du jet de marchandises qui sauve

S'il les valeurs individuelles des marchandises et du bateau sont connaissables, il est possible de les classer par ordre croissant de valeur, soit L la perte correspondant au sacrifice de x unités. Le jet est alors décrit comme $L=L(x)$. Si les marchandises sont classées par ordre de valeur croissante, la perte marginale due à une augmentation de la quantité x d'unités sacrifiées est positive ($L_x > 0$).

La valeur totale du bateau et de sa marchandise peut être exprimée comme $L_0 = V + L_{max}$, où V représente la valeur du bateau et des marchandises qui ne peuvent pas être sacrifiées pour que le bateau reste à flot et L_{max} représente la perte maximale de marchandises et d'équipements sacrificables. (i.e., $L_{max} \geq L(x)$ pour tout x). L_0 représente alors la perte potentielle s'il y a naufrage et que tout est détruit.

2. Une modélisation de la perte attendue du péril et expression du jet optimal

La perte attendue pour le péril peut être exprimée comme $L_{att} = (1 - p^r) * L_0 + p^r * L$, où p^r est la probabilité du sauvetage.

En supposant les fonctions d'utilité de chaque agent linéaire, la perte attendue L_{att} est minimisée et l'utilité maximisée pour une quantité d'unité x perdue, x^* telle que :

$$(1) \quad -p_x^r * (L_0 - L) + p^r * L_x = 0$$

(1) représente ainsi l'équation d'optimisation collective du jet. C'est-à-dire le jet qui correspond à ce que le retour marginal espéré du jet (le gain procuré par le jet) $x = p_x^r * (L_0 - L)$ soit égal aux coûts marginaux attendus pour un sacrifice de $x = p^r * L_x$

3. Les conditions d'obtention de la quantité optimale d'unités sacrifiées (x^)*

Cas 1 : Si les coûts de transaction sont nuls, les marchands peuvent négocier gratuitement. Chaque propriétaire va alors faire des offres pour que les marchandises ou équipements soient largués par d'autres propriétaires (assimilé par les auteurs à une mise aux enchères des marchandises sacrifiées)

Cas 2 : Dans le cas de l'action face au péril, une action urgente est nécessaire, les coûts de transaction sont alors très élevés. La règle de l'avarie commune est alors modélisée comme

incitant précisément à accomplir ce qu'un marché concurrentiel accomplirait si les coûts de transaction étaient nuls, c'est-à-dire :

- Que pour n'importe quelle quantité x , les marchandises sacrifiées sont les moins chères (ce qui provient de l'hypothèse de classement des marchandises par ordre croissant de valeur dans L_x)
- Que la quantité de marchandises jetées soit égale à x^*

4. La modélisation de la contribution aux avaries communes dans ce cas

Tous les propriétaires partagent la perte L en proportion de leur part de la valeur totale de l'expédition L_0 . Le capitaine est dans la meilleure position pour évaluer le jet le plus efficace, il n'y a donc pas besoin de négociations.

Comme les marchandises sont classées par ordre de valeur croissante et que le capitaine accède à cette connaissance par hypothèse, la perte de chaque marchand pour une quantité x donnée sera minimisée par la sélection des marchandises les moins chères.

Soit n marchands dans la situation de sauvetage commun. Soit L_i la valeur des marchandises sacrifiées pour le marchand i , s_i représente la part de sa perte si le navire coule, donc $s_i = L_i/L_0$, et soit $k_i s_i$ sa part parmi les marchandises jetées pour sauver le bateau ($k_i \geq 0$) – soit la proportion de perte supportée par le marchand i par rapport aux pertes totales.

On a donc $\sum_1^n s_i = \sum_1^n k_i s_i = 1$. La règle des avaries communes correspond à la condition particulière ou $k_i = 1$, c'est-à-dire quand la part de contribution de chaque marchand est égale à la part qu'il aurait perdue si le navire avait coulé.

5. L'optimum collectif : la règle des avaries communes

Si le capitaine agit dans l'intérêt de tous (voir démonstration de l'Encadré 7). Chaque marchand doit minimiser sa perte attendue, celle-ci s'exprime comme $L_{i,att} = (1 - p^r) * L_i + p^r * k_i * s_i * L$

La minimisation de cette équation par rapport à x (en dérivant l'équation selon x) revient à :

$$(2) \quad - p_x^r * \left(\frac{L_0}{k_i} - L \right) + p^r * L_x = 0, \text{ car } L_0 * s_i = L_i$$

En comparant l'optimisation collective (1) $- p_x^r * (L_0 - L) + p^r * L_x = 0$

à l'optimisation individuelle (2) $- p_x^r * \left(\frac{L_0}{k_i} - L \right) + p^r * L_x = 0,$

On peut observer que pour $k_i \neq 1$, il n'y a pas d'optimisation collective du sacrifice et donc d'efficacité économique globale de l'action de sauvetage.

Ainsi, la règle des avaries communes, sous ces hypothèses, est la seule règle qui permette d'atteindre, lorsque les connaissances sur les valeurs sont connues et dans des hypothèses de rationalité classique, le sacrifice qui est optimal économiquement à la fois globalement et individuellement.

La démonstration que la règle de l'avarie commune, dans des hypothèses de rationalité classique et de connaissance parfaite des valeurs des marchandises, est le seul optimum montre que l'efficacité économique d'une action est dépendante de la manière dont est cadrée la situation. C'est bien parce que c'est le sauvetage face au péril commun qui est modélisé (e.g. que toutes les valeurs peuvent être perdues) que la règle apparaît comme optimale économiquement¹⁰⁴.

La démonstration suppose les connaissances parfaites du capitaine sur les valeurs des marchandises, or, la démonstration de l'Encadré 8 montre que les intérêts de tous sont bien alignés dans la décision collective, il y a théoriquement un avantage commun à partager les informations nécessaires à la minimisation du jet collectif.

La règle de l'avarie commune résout le dilemme du prisonnier en donnant la bonne incitation à chacun de partager les connaissances utiles au jet optimal, pour que la décision collective soit la plus optimale globalement (Epstein, 1993; Kruit, 2017). C'est bien l'alignement des intérêts qui permet de fabriquer un jeu collaboratif, un espace dans lequel il est dans l'intérêt de tous de mettre à disposition les connaissances permettant l'optimisation collective.

2.5 Extension des solutions envisageables pour l'autorité de gestion

Nous avons noté dans la partie précédente qu'intuitivement, l'extension de la communauté de contribution pouvait permettre d'accéder à des actions qui ne seraient pas envisageables autrement. En particulier, si une dépense très coûteuse devait être supportée uniquement par un des acteurs, celui-ci ne pourrait la supporter alors qu'elle est rendue envisageable par la contribution de toute la communauté de péril. Il y a donc une première forme d'extension des solutions envisageables par le biais de l'extension de la communauté de contribution au-delà des seuls acteurs qui réduisent effectivement (voir Encadré 9 pour une démonstration formelle).

Encadré 9 : l'extension des décisions possibles par extension de la communauté de contribution

Cette démonstration est assez immédiate. Soit une communauté globale de **N** acteurs et une sous communauté de **m** acteurs sur laquelle s'applique un instrument de réduction (un « jet »), telle que **m < N**.

Appelons **p_m** la probabilité qu'il existe une répartition possible d'une valeur de **C_m** global de la

¹⁰⁴ Ce point appuie l'idée que dans les approches plus classiques d'analyse coût/ bénéfice, les résultats sur l'allocation optimale dépendent de la manière de mesurer les bénéfices attendus (de caractériser la situation à laquelle la situation actuelle est comparée). On retrouve ici la logique qui a animé le débat entre William Nordhaus et Nicholas Stern concernant l'évaluation des « bénéfices » de la lutte contre le changement climatique : en adoptant chacun des taux d'actualisation différents, la situation à laquelle est comparée la situation actuelle n'est pas la même. Les résultats concernant la décision efficace à prendre aujourd'hui sont donc différents pour ces deux auteurs.

réduction au sein de la communauté m . Cette probabilité diminue avec l'augmentation de C_m et augmente avec V_m la valeur totale disponible au sein de la communauté m .

Comme $N > m$, et que toutes les valeurs individuelles V_i sont positives. À une même valeur de réduction C_m , la probabilité p_N qu'il soit possible de la répartir sur N est supérieure à la probabilité de la répartir sur m .

De manière symétrique, à V_m et V_N fixées, il est possible de répartir une valeur de l'action C_m plus grande sur V_N que sur V_m . Autrement dit, une solution qui serait inenvisageable sur la communauté m , peut devenir possible lorsqu'elle est répartie entre N acteurs, $N > m$.

Le fait qu'il soit possible de répartir plus facilement la valeur d'une action de réduction globale ne dit cependant rien de la manière dont celle-ci peut être répartie entre les différents acteurs. Il est possible qu'en élargissant la communauté, la valeur perdue par chacun soit réduite et plus acceptable. Mais, cela ne dit rien de la manière dont cette perte de valeur est répartie. C'est bien le problème identifié pour les instruments couplés : si l'autorité de gestion décide sur les émissions ou sur les valeurs, elle implique une redistribution de l'autre espace pouvant être problématique (voir chapitre 3).

La question qui se pose alors est : dans quelle mesure la règle de l'avarie commune permet-elle d'augmenter l'espace de décision parce qu'elle découple le jet et la répartition ? Pour cela, nous proposons une démonstration par rapport aux variations du critère de Pareto¹⁰⁵, communément mobilisés pour justifier la génération de « gagnants » et de « perdants » lors d'une décision de gestion publique. Ce sont également ces critères qui sont mobilisés pour justifier l'existence de transfert financier entre différents acteurs en théorie économique pour la gestion de problèmes environnementaux¹⁰⁶ (Freeman III et al., 2014, p74; Krauss, 1986). Dans l'approche classique (pollueur-payeur), ce critère est très limitant, car, dans le cas de problème environnemental et d'hétérogénéité des acteurs, toute action génère des gagnants et des perdants. Ce sont donc des dérivés de ce critère parétien, en particulier les critères de Kaldor et Hicks qui envisage la possibilité d'une compensation des perdants par les gagnants et justifient l'existence possible de transferts (Hicks, 1939; Kaldor, 1934).

¹⁰⁵ Nous faisons le choix de comparer avec la logique parétienne et non la logique du « bien être », car la seconde raisonne sur l'augmentation du bien être global sans s'intéresser à la distribution au sein des acteurs. Or, c'est justement un problème de distribution au sein des acteurs qui motive le questionnement de ce travail de thèse.

¹⁰⁶ Le critère de décision parétien postule que pour passer d'un état A à un état B par le biais d'une décision, l'état B n'est acceptable que si l'état B permet une amélioration globale de la situation sans détériorer celle d'un seul individu. C'est un critère qu'il est intéressant de comparer à la logique de l'avarie commune, en effet, nous avons positionner l'enjeu de la thèse comme celui d'une action d'atténuation qui ne modifie pas la distribution des valeurs au sein des acteurs, soit une action qui ne génère pas d'individus qui auraient davantage gagné/perdu que d'autres.

Kaldor (1934) propose que si les gains procurés aux gagnants peuvent compenser les pertes des perdants, alors l'instrument peut être considéré comme potentiellement parétien puisqu'il serait en théorie possible que les gains compensent les pertes. Hicks (1939) en propose une version légèrement différente et considère qu'il y a un potentiel parétien si théoriquement, les perdants peuvent compenser les gagnants de la non-mise en place de l'instrument. Si effectivement les perdants peuvent compenser les gagnants, il n'y a alors pas lieu de mettre en place l'instrument puisque les gagnants seraient tout aussi gagnants qu'avec l'intervention de l'acteur public et que les perdants n'en seraient pas moins perdants. Dans le cas contraire, l'action publique serait avantageuse. Dès lors qu'une compensation est possible, il est donc envisageable qu'un équilibre parétien soit atteint. Or, dans une situation de péril commun, ces deux critères d'efficacité quasi-parétienne admettent qu'il y a des décisions de sauvetage qui ne peuvent être entreprises et préviennent donc la possibilité de sauver même une infime partie des biens. La règle de l'avarie commune permet un éventail de décisions plus large. La démonstration est proposée en Encadré 10.

Encadré 10 : Démonstration de l'augmentation des décisions possibles par l'avarie commune en comparaison aux critères de décisions parétiens¹⁰⁷

L'analyse coût bénéfice de la décision de sauvetage doit être différenciée selon deux cas de figure. Celui d'une dépense extraordinaire ou celui du sacrifice d'une marchandise. Dans le cas de la dépense, les deux approches (avaries communes et coût-bénéfice sont équivalentes en termes de décisions possibles). Dans le cas d'un sacrifice, donc d'une diminution de la richesse globale, il y a une différence.

Dans le cas où les seules actions possibles sont des sacrifices, les bénéfices de l'action et les coûts ne peuvent plus être considérés comme des fonctions indépendantes. Par exemple, sur le cas du bateau, si toutes les valeurs (pertes et bénéfices) sont évaluées au même instant : La valeur totale avant action est de **V**, un jet de coût **P**, permet de sauver toutes les richesses qui

¹⁰⁷ En réalité, la comparaison au critère ne tient que dans le cadre du péril commun. Si l'action d'atténuation est vue comme une perte globale, c'est-à-dire qu'elle est appréciée par rapport à la situation de départ, l'action est vue comme le passage d'un équilibre de Pareto A vers un équilibre de Pareto B qui n'améliore pas la situation générale (puisque des sources de production de valeur ont été sacrifiées). Or, quand on regarde la situation comme un péril commun à éviter, c'est-à-dire le passage d'un état P de péril où tout est perdu, l'état B correspondant à la situation après l'action de sauvetage est bien globalement meilleur (puisque'il a permis de sauver). La manière d'assurer qu'il n'y ait pas de gagnants et de perdants dans cette perte est d'assurer un état où la distribution des valeurs reste inchangée, ce qui revient à la logique de l'avarie commune.

n'ont pas été jetées, donc $V-P$. Une action de coût P , permet ainsi d'obtenir une valeur finale $V-P$, si seules les valeurs marchandes à bord (bateau compris) sont considérées comme valorisables.

- *Critère de Kaldor*

Soit N participants à une expédition, ayant chacun une valeur V_i en jeu. Et soit $V = \sum_i^N V_i$ le total des valeurs à sauver du péril. S'il n'y a pas d'action V est perdue et tous les $V_i=0$. Soit une action de sauvetage A_s , représentant un coût total de P .

Le critère de Kaldor admet que cette décision est acceptable si $V-P > P$, c'est-à-dire qu'il est possible de compenser l'**intégralité** des pertes ayant permis de sauver, avec ce qui a effectivement été sauvé.

Le taux d'avarie définit également une limite à l'acceptabilité de la décision du capitaine : si le taux d'avarie est plus grand que 1 , cela signifie que les différents membres de l'expédition devraient payer davantage que les valeurs qu'ils avaient en jeu, puisque c'est ce taux * la valeur de leur bien qui détermine leur contribution.

Le taux d'avarie peut être exprimé comme $\tau = \frac{P}{V+P-P} = \frac{P}{V} < 1$ (comme la valeur des pertes sur le total des valeurs engagées dans l'expédition, soit les valeurs à l'arrivée ($V-P$) + les valeurs perdues ($-P$)). La condition pour que les marchands ne contribuent pas plus que leur valeur initiale donne donc : $P < V$

On voit bien apparaître que dans le cas du critère de Kaldor la condition de décision $V > 2P$ est plus restrictive que la condition de l'avarie commune $V > P$.

L'avarie commune permet donc, dans ce cadre, un éventail de décisions qui ne seraient pas possibles selon ce critère, mais qui permettent tout de même de sauver. Le critère de Kaldor empêche donc certaines décisions de sauvetage, alors qu'il est a priori plus avantageux pour tous de sauver même une infime partie des biens.

- *Critère de Hicks*

En reprenant la modélisation précédente, le critère de Hicks propose que la décision soit considérée comme inutile si les perdants avaient pu compenser les gagnants sans qu'il y ait de décision. L'appréciation de ce critère dépend de la représentation de la situation dont on se dote.

En effet, par rapport à la situation de départ (avant mesure de réduction), les perdants perdent P et les gagnants gagnent $V-P$. Pour que la décision soit acceptable au sens de Hicks, il faut donc que $P < V-P$, c'est-à-dire que la perte des perdants n'aurait pu compenser le gain des gagnants. Soit $V > 2P$. On retrouve la même contrainte que précédemment et la même conclusion vis-à-vis de l'avarie commune.

Cependant, dans le cas d'une situation de péril commun, c'est-à-dire dans le cas où la non-décision conduite à la perte totale, il n'y a pas de gagnants puisque tout a été perdu.

2.6. Les conditions d'une garantie du sauvetage

Ainsi, les différentes propriétés identifiées pour la règle de l'avarie commune permettent a priori d'augmenter la probabilité du sauvetage en 1) augmentant l'éventail de décisions accessibles par l'autorité de gestion ; 2) en appliquant une logique de contribution propre à la situation de sauvetage qui permet une action sur les sources d'émissions en la découplant d'une modification de la distribution des valeurs ; 3) en permettant la fabrication d'une rationalité collective et un alignement d'intérêts et 4) en favorisant les jeux collaboratifs.

Les différentes démonstrations ont mis en évidence l'importance des connaissances de l'autorité de gestion à la fois sur les sources d'émissions, mais aussi sur les valeurs de ses sources d'émissions pour assurer à la fois l'efficacité économique de l'action collective et la précision de la répartition. Mais, la priorité étant mise sur le sauvetage, la logique d'avarie commune place en second lieu l'efficacité économique qui devient une variable d'optimisation des jets et non plus une condition de l'efficacité de la réduction comme cela était le cas dans les mécanismes de taxation carbone et de marché carbone.

Conclusion : l'avarie commune, des propriétés intéressantes comparées aux difficultés du pollueur-payeur

Dans ce chapitre, nous avons mis en évidence la manière dont le couplage entre distribution des émissions et distribution des valeurs influait sur les propriétés de l'espace de solution du pollueur-payeur pour l'action climatique. Sa comparaison avec une logique d'avarie commune selon les effets distributifs, les possibilités de garanti du sauvetage ainsi que sur l'efficacité économique nous a permis de montrer que la piste ouverte par le cadrage en péril commun et l'avarie commune témoignait d'effets nouveaux pour l'instrumentation de l'action collective. Il convient à présent de tester la capacité de ces effets à éclairer des limitations réelles d'instruments classiques fondés sur le pollueur-payeur pour valider la pertinence empirique de cette nouvelle piste. Ceci sera l'objet du chapitre suivant.

RESUME DU CHAPITRE 5

Dans le chapitre 5, nous avons détaillé les propriétés (en termes d'efficacité économique et environnementale et de répartition des efforts) des instruments pour l'atténuation climatique fondé sur une logique de pollueur-payeur (tel qu'inscrit dans le droit). En comparant avec des solutions fondées sur une logique d'avarie commune, nous avons pu mettre en évidence quatre propriétés intéressantes pour l'action collective : 1) l'augmentation de l'éventail de décisions accessibles par l'autorité de gestion ; 2) la fabrication d'un intérêt commun et un effet d'alignement des intérêts ; 3) La résolution du dilemme du prisonnier ; 4) la favorisation de jeux collaboratifs et 5) l'efficacité économique de la règle.

Partie IV

Le potentiel d'application des avaries communes : le cas des Zones à Faibles Emissions

Introduction et objectifs de la partie

Les deux chapitres précédents ont montré que le cadrage de l'atténuation sauvetage commun, issu de l'avarie commune, permettait d'accéder à des formes instrumentales sans dilemme (entre critère de performance de l'action et répartition des efforts). La comparaison d'un instrument basé sur la logique d'avarie commune avec les instruments fondés sur le pollueur-payeur pour l'atténuation climatique nous a permis de caractériser des propriétés intéressantes de ce changement de logique gestionnaire. Notamment la logique d'avarie commune permet 1) l'adéquation de la règle à une multiplicité de péril ; 2) Le caractère solidarisant de l'action et la mise en évidence d'une communauté de péril ; 3) La fabrication d'une rationalité commune par la règle ; 4) son efficacité économique ; 5) l'extension de l'espace des solutions pour l'autorité de gestion ; 6) les conditions d'une garantie du sauvetage.

Cependant, cette perspective est pour l'instant uniquement théorique et il convient d'étudier en quelle mesure ces propriétés peuvent se révéler utiles pour la gestion de problèmes complexes comme le changement climatique. A quel niveau les avaries communes peuvent-elles être mobilisées ? Comment peuvent-elles être pratiquement appliquées ? Permettent-elles d'aider concrètement à dépasser certaines difficultés actuelles ?

Ces questions feront l'objet de cette avant dernière partie dans laquelle nous chercherons à appliquer l'instrument idéal-type de l'avarie commune non pas au cas du changement climatique, mais au problème plus circonscrit de la pollution atmosphérique : nous chercherons si les avaries peuvent conduire à concevoir un instrument alternatif aux zones à faibles émissions.

Ce dispositif des ZFE est un bon « représentant » des instruments fondés sur le principe du pollueur-payeur et le problème de la pollution de l'air dispose de nombreuses propriétés communes avec le changement climatique. Nous chercherons à identifier les difficultés concrètes de mise en œuvre auxquelles il est confronté. Nous verrons ensuite comment le changement de cadrage de l'atténuation peut permettre d'ouvrir des possibilités d'action vis-à-vis de ces difficultés et quels seraient les effets d'un instrument fondé sur une logique d'avarie commune sur la répartition des efforts. Nous proposerons un plan d'expérimentation que nous n'avons pas pu déployer dans le temps imparti pour cette thèse.

Chapitre 6

Une logique d'avaries communes pour gérer le péril de la pollution de l'air ?

INTRODUCTION : COMMENT PASSER DE L'ETUDE THEORIQUE A UN CAS PRATIQUE ?.....	196
1 JUSTIFICATION DU CAS DE LA POLLUTION DE L'AIR EN VILLE ET DE L'ETUDE DES ZFE	198
1.1 LE CAS DE LA POLLUTION DE L'AIR EN VILLE	199
1.1.1 <i>La pollution de l'air : un péril commun.....</i>	<i>199</i>
1.1.2 <i>Un cas similaire au changement climatique : une somme d'émissions problématique.....</i>	<i>201</i>
1.1.3 <i>Un même contexte de gestion publique française : contentieux et pollueur-payeur.....</i>	<i>201</i>
1.2 LES ZONES A FAIBLES EMISSIONS (ZFE) : INTERET DU CAS D'ETUDE.....	202
1.2.1 <i>Un dispositif type d'une application du pollueur-payeur.....</i>	<i>202</i>
1.2.2 <i>Qui a peu évolué depuis sa première version en 2010.....</i>	<i>202</i>
1.2.3 <i>Les ZFE en manque d'efficacité.....</i>	<i>204</i>
2 METHODE DU CHAPITRE : ANALYSE ET COMPARAISON	205
2.1 METHODE D'ANALYSE DU DISPOSITIF DES ZFE.....	205
2.1.1 <i>Objectif de l'analyse : les effets sur couplage du pollueur-payeur sur l'efficacité du dispositif</i>	<i>205</i>
2.1.2 <i>Collecte des données.....</i>	<i>206</i>
2.2 APPLICATION DE L'AVARIE COMMUNE A LA POLLUTION DE L'AIR : SIMULATIONS.....	210
2.3 MODE DE PRESENTATION DES RESULTATS.....	210
3 LES CONDITIONS D'EFFICACITE DU DISPOSITIF DE ZFE.....	210
3.1 LA CONCEPTION DES VIGNETTES CRIT'AIR : UN PROBLEME DE GESTION DES VALEURS INDIVIDUELLES ET DES	211
INCERTITUDES SUR LES COMPORTEMENTS.....	211
3.2 LES EXONERATIONS LOCALES : LE MANQUE D'ALTERNATIVES COMME LIMITE A L'EFFICACITE	213
3.3 UNE LOGIQUE D'INDIVIDUALISATION QUI LIMITE LES ALTERNATIVES – LES CONTRAINTES DE LA REPARTITION	214
DES EFFORTS.....	214
3.3.1 <i>Un dispositif qui cible une petite portion de la population pour des bénéfices globaux.....</i>	<i>214</i>
3.3.2 <i>La recherche du bon niveau d'individualisation ?.....</i>	<i>214</i>
3.4 UN COUPLAGE QUI LIMITE L'EXPLORATION D'ALTERNATIVES	216
4 COMPARAISON ENTRE LES EFFETS DE LA ZFE ET DE L'AVARIE COMMUNE	217
4.1 DEMARCHE DE SIMULATION ET HYPOTHESES.....	217
4.1.1 <i>Construction de la simulation à partir de la zone de la métropole du Grand Paris.....</i>	<i>217</i>
4.1.2 <i>Méthode et données pour la simulation.....</i>	<i>220</i>
4.1.3 <i>Les variables mobilisées pour comparer ZFE et avarie commune.....</i>	<i>224</i>
4.2 RESULTATS DES SIMULATIONS : EVALUATION DES COUTS ET DE LEUR REPARTITION	226
4.2.1 <i>La répartition des efforts et des coûts du « jet » (scénario 1 et 2a) au sein des groupes.....</i>	<i>226</i>
4.2.2 <i>Effets des instruments sur la distribution des richesses entre les groupes</i>	<i>228</i>
4.2.3 <i>L'intégration de la collectivité dans les contributeurs (scénario 2b)</i>	<i>229</i>
4.2.4 <i>Effet de la diminution du coût global de la mesure (scénario 3).....</i>	<i>230</i>
4.2.5 <i>Étude de la sensibilité aux variables : l'évaluation de la richesse sauvée, une variable</i>	<i>230</i>
<i>importante.....</i>	<i>230</i>

4.2.6	<i>Bilan des résultats de la simulation.....</i>	<i>231</i>
4.3	EXPANSION DE L'ESPACE D'ACTION ET LOGIQUE DE COOPERATION.....	232
4.3.1	<i>Pollution de l'air : une large palette de sacrifices possibles</i>	<i>232</i>
4.3.2	<i>Penser les solidarités de la gestion de la pollution de l'air : un potentiel de robustesse de l'action.....</i>	<i>234</i>
4.4	SYNTHESE DE LA COMPARAISON DES DEUX VOIES.....	236
5	EXPERIMENTATION : LES ELEMENTS A REUNIR.....	238
5.1	LE DIAGNOSTIC DU PERIL.....	238
5.2	LE PROBLEME DES ZONAGES ET LE CHOIX POUR L'EXPERIMENTATION	239
5.3	LES RICHESSES SAUVEES : LES DETAILS DE LA REGLE DE CONTRIBUTION	240
5.4	LES SOURCES ET L'IDENTIFICATION DES « SACRIFICES » OU DEPENSES NECESSAIRES AU SAUVETAGE.....	241
5.5	GOUVERNANCE DES GROUPES DE TRAVAIL ET ORGANISATION DE CONCERTATIONS	243
5.6	RESUME D'UN POTENTIEL PLAN D'EXPERIMENTATION.....	244
	CONCLUSION : UN PLAN D'EXPERIMENTATION A DEPLOYER.....	245
	RESUME DU CHAPITRE 6	246

Introduction : comment passer de l'étude théorique à un cas pratique ?

L'enjeu de ce chapitre est d'étudier les applications possibles pour la perspective offerte par les avaries communes. Nous n'avons malheureusement pas eu la possibilité dans le cadre de cette thèse de lancer de véritables expérimentations, mais nous nous sommes efforcés d'en réunir les conditions à la fin de ce chapitre. Nous préparons donc le terrain pour une future expérimentation.

L'étude du cas des zones à faibles émissions

Pour cela, nous nous basons sur l'analyse d'un dispositif fondé sur une philosophie gestionnaire du pollueur-payeur dont nous justifierons la pertinence : les Zones à Faibles Emissions (ZFE).

Cet instrument phare de la lutte contre la pollution atmosphérique est empiriquement confronté à des difficultés de gestion et des enjeux de répartition. Il consiste à restreindre l'usage de véhicules polluants dans une zone et de laisser aux automobilistes porter le coût du renouvellement de leur mobilité.

Depuis la Loi climat de 2021¹⁰⁸, cet instrument doit être généralisé à toutes les communes de plus de 150 000 habitants d'ici au 31 décembre 2024 et le calendrier d'implémentation prévoit une augmentation rapide du nombre de véhicules interdits à la circulation. Ce sont 43 agglomérations qui seront concernées par cette nouvelle obligation. Cette annonce récente a ramené ce dispositif au centre de l'actualité : il fait face à de vives oppositions de la part de certaines villes ou agglomérations. Il est régulièrement caractérisé de potentielle « bombe sociale » par la presse et les élus¹⁰⁹.

Une note a été déposée au Sénat le 23 novembre 2022 pour demander la suppression de ce dispositif : *« Il y a urgence à supprimer les zones à faibles émissions qui sont socialement injustes, qui viennent cibler les ménages de la classe moyenne et qui pointent du doigt les automobilistes, lesquels ne sont pas les seuls responsables de la pollution. »*¹¹⁰.

¹⁰⁸ Lo n°2021-1104 du 22 août 2021

¹⁰⁹ <https://www.lefigaro.fr/politique/zones-a-faibles-emissions-les-elus-craignent-une-bombe-sociale-20230305>

<https://www.transitionsenergies.com/zfe-bombe-retardement-sociale-amorcee/>

<https://reporterre.net/Les-ZFE-une-bombe-sociale-dans-les-quartiers-populaires>

<https://www.lagazettedescommunes.com/830204/zfe-comment-desamorcer-la-bombe-sociale/>

https://www.challenges.fr/automobile/actu-auto/deploiement-des-zfe-un-ressenti-nettement-negatif-des-francais-selon-le-senat_856533

¹¹⁰ Texte n°141 (2022-2023) de M. Jean Louis MASSON, déposé au Sénat le 23 novembre 2022.

L'étude du Sénat qui a suivi cette note révèle que parmi les 51346 personnes interrogées 86% des citoyens et 79% des entreprises, sont opposés à la mise en place de telles zones¹¹¹. Au-delà de ce problème d'acceptabilité, les résultats quant aux zones déjà déployées (en France et en Europe), montrent que l'efficacité théorique attendue n'est pas celle de sa mise en œuvre (Axsen & Wolinetz, 2021; Bernardo et al., 2020; Ezeah et al., 2015).

Les prérequis pour une expérimentation

Le cas des ZFE nous invite à nous intéresser plus largement au péril de la pollution de l'air en ville qui représente un enjeu sanitaire important¹¹². Les ZFE et la pollution de l'air en ville représentent un cas qui peut nous permettre d'avancer sur la question de l'atténuation du changement climatique. Il s'agit en effet à la fois d'une action de réduction d'une somme de pollution (comme pour les émissions de GES) et d'un instrument fondé sur une logique du pollueur-payeur, donc représentatif des modes de gestion de l'atténuation du changement climatique. Nous justifierons plus en détail ces éléments dans une première partie.

De plus, une expérimentation sera à terme nécessaire pour pouvoir tester, en environnement réel et sur un cas hors du droit maritime, la logique de l'avarie commune. L'enjeu d'une expérimentation est de permettre de générer les connaissances nécessaires au déploiement d'un dispositif alternatif, fondé sur une logique avarie commune, et qui en conserve la logique. L'expérimentation peut révéler a priori des effets inattendus qu'il faudra explorer. Ce que nous cherchons plus spécifiquement à mettre en évidence par une expérimentation serait les conditions pour effectivement permettre un découplage entre répartition des émissions et répartition des valeurs, et ainsi accéder aux propriétés désirables de l'avarie commune sur l'action collective (voir chapitre 5).

Quelles seraient les dimensions à tester sur une expérimentation ?

Il faudrait étudier en pratique les options de « sacrifices » pour l'atténuation de ce péril, et en quelle mesure la logique d'avarie commune pourrait permettre une optimisation collective du sauvetage par rapport au dispositif des ZFE. Il faudrait également étudier les différences de répartition entre la logique de ZFE et l'avarie commune. Enfin, il faudra discuter de l'acceptabilité de cette logique alternative. Cette dimension ne pourra pas être présumée et supposera une mise en situation expérimentale dont nous esquisserons les contours.

Pour préparer cette future expérimentation, nous chercherons à comparer l'instrument des ZFE avec un instrument fondé sur une logique d'avarie selon quatre dimensions : 1) leur efficacité

¹¹¹ <https://www.vie-publique.fr/en-bref/289581-consultation-une-majorite-de-non-aux-zones-faibles-emissions-zfe>

¹¹² <https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts>

environnementale ; 2) leur efficacité économique ; 3) leur répartition des efforts et 4) les difficultés pour leur acceptabilité.

Nous analyserons d'un côté le dispositif ZFE et les difficultés auxquelles il est actuellement confronté. Pour cela, nous avons mobilisé de la littérature, conduit des entretiens semi-directifs avec des acteurs nationaux et participé à des journées de discussion entre collectivités. Nous mobiliserons le cas de la France avec une emphase sur le cas de la métropole du Grand Paris. Ces premiers éléments nous permettront de mettre en évidence les effets du couplage sur le déploiement du dispositif de ZFE.

Du côté des avaries communes, nous simulerons sur des données réelles (de la métropole du Grand Paris) afin de comparer les effets distributifs de ces deux logiques instrumentales. L'enjeu de cette simulation est double : vérifier s'il y a bien des effets de répartition différents et voir si la logique d'avarie commune constitue une alternative viable sur des données concrètes. Nous ferons l'hypothèse d'une action de sauvetage similaire entre ZFE et logique d'avarie commune afin de pouvoir comparer les deux dispositifs. Nous étudierons ainsi comment la ZFE constitue une forme de sauvetage parmi d'autres et les effets d'efficacité et de distribution qu'il implique en comparaison à une logique d'avarie commune.

La comparaison des deux philosophies gestionnaires nous permettra d'esquisser les contours d'un protocole expérimental pour étudier l'opérationnalisation de cette nouvelle perspective d'action.

1 Justification du cas de la pollution de l'air en ville et de l'étude des ZFE

Nous cherchons un cas d'étude qui permette de rendre compte des effets de l'adoption d'une perspective du péril commun pour une action d'atténuation. Notamment nous cherchons à montrer comment ce changement de cadrage de l'action peut permettre de renouveler les logiques instrumentales aujourd'hui contraintes. Pour cela, nous cherchons un cas similaire à la gestion de l'atténuation des émissions de GES, mais pour lequel nous pouvons facilement accéder à la structure entière d'un dispositif de gestion à étudier. Ce cas doit également pouvoir être caractérisé de péril commun. Nous proposons donc de prendre le cas de la gestion de la pollution atmosphérique en ville.

1.1 Le cas de la pollution de l'air en ville

1.1.1 La pollution de l'air : un péril commun

1.1.1.1 Un problème sanitaire

Le problème de la pollution de l'air extérieur est un *grand challenge* (Varotsos, 2013). Ce problème vient de l'accumulation dans l'air de nombreux polluants parmi lesquels figurent notamment les dioxydes de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), l'ozone (O₃) ou les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}). Ces polluants sont reconnus comme ayant des effets néfastes sur la santé. L'exposition chronique à la pollution de l'air est responsable de l'augmentation des maladies respiratoires, des risques cardiovasculaires et serait responsable d'entre 40 000 et 100 000 décès prématurés chaque année en France et plus de 6,7 millions à l'échelle mondiale, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS)¹¹³.

L'amélioration de la qualité de l'air profite à tous ceux qui y sont exposés : la réduction des émissions néfastes permet d'éviter le risque de maladie pour tous. À ce titre, il semble légitime de pouvoir considérer que l'action de réduction de la pollution de l'air constitue une action de sauvetage face à un péril commun. Tous peuvent être touchés par ses effets (bien qu'ils puissent être inégalement répartis sur le territoire) et l'action d'atténuation de la pollution bénéficie à tous.

1.1.1.2 Aux propriétés identifiées

Avant de savoir comment agir, il faut pouvoir caractériser le péril. C'est l'équivalent des connaissances nécessaires sur le bateau pour identifier que face à la tempête, ce sont les marchandises les plus lourdes qui doivent être sacrifiées, ou que, face à un incendie, ce sont les plus inflammables.

L'ozone (O₃), le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}), les nitrates d'ammonium sont par exemple des polluants actuellement problématiques en France. Le NO₂, les PM₁₀ et PM_{2,5} sont des sources de pollution primaires qui sont directement émises par des activités. L'O₃ est une source secondaire qui résulte d'une réaction chimique entre des composés volatils émis par des activités polluantes (par exemple, le dioxyde de soufre) et des rayonnements UV. Les nitrates d'ammonium résultent de la réaction des oxydes d'azote avec l'ammoniac (NH₃).

L'O₃ contribue aussi au réchauffement de l'atmosphère et a ainsi un lien fort avec le changement climatique (Barnes et al., 2019). Ce qui différencie l'échelle de prise en compte des particules (entre gaz à effet de serre et particules fines par exemple), c'est la hauteur de stagnation dans

¹¹³ [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

l'atmosphère. Les particules fines restent dans les basses couches de l'atmosphère alors que les GES vont au-delà. Mais, certains gaz peuvent se retrouver entre ces deux considérations : le méthane est à la fois un gaz à effet de serre et un précurseur à la formation d'ozone. L'ozone est à la fois un gaz problématique pour la santé publique et un contributeur au réchauffement climatique.

Le dépassement de ces seuils dépend de nombreux facteurs. Par exemple, les caractéristiques du territoire (relief notamment) permettent d'évaluer la manière dont circulent les émissions localement. Les émissions produites sur un territoire avec peu de relief comme la métropole du Grand Paris seront plus diffuses que dans une zone au fond d'une vallée (comme Grenoble) où les émissions s'accumulent davantage. Les conditions météorologiques jouent aussi un rôle important quant à la stagnation des polluants dans l'air (Duché, 2013). Les effets du changement climatique peuvent augmenter la stagnation des particules dans certaines régions (Orru et al., 2017).

La connaissance des variables permettant d'agir sur le péril requiert donc des connaissances complexes précises à la fois sur les compositions et réactions chimiques qui interviennent, mais aussi sur leurs logiques de dispersion dans l'atmosphère.

1.1.1.3 Et aux sources connues

Une fois les propriétés du péril caractérisées, il faut identifier des leviers d'action pour envisager un sauvetage : les activités, dépenses qui peuvent permettre de le limiter.

Les différentes sources d'émissions identifiées dont apparaître une grande variété d'actions possibles. En France, l'organisme responsable de la réalisation des inventaires nationaux de gaz à effet de serre est le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique). Toutes les activités humaines sont susceptibles de produire des émissions de polluants. Les principales sources en France sont les activités industrielles, les transports (qui portent par exemple 58% des émissions de NO₂ et 25% des émissions de PM_{2,5}), le résidentiel (majoritairement le chauffage des logements qui représente 53% des émissions de particules PM_{2,5}) ou encore les activités agricoles (épandages, élevages, qui sont responsables de 94% de émissions d'ammoniac)¹¹⁴.

Pour limiter le péril, il faudrait donc que la somme finale pour chacune des molécules identifiées reste sous le seuil prescrit par l'OMS¹¹⁵.

¹¹⁴ Les chiffres présentés proviennent du site de l'INERIS (Institut National de l'environnement industriel et des risques). <https://www.ineris.fr/fr/risques/dossiers-thematiques/qualite-air/sources-pollution-atmospherique>

¹¹⁵ La notion de seuil peut en elle-même être contestée car pouvant relever d'un consensus entre acteurs et non nécessairement d'un fait scientifique (Boutaric, 2005), mais s'agissant actuellement de la valeur de référence pour la qualité de l'air, nous ne les discuterons pas dans le cadre de cette thèse.

1.1.2 Un cas similaire au changement climatique : une somme d'émissions problématique

D'une manière similaire au changement climatique, la pollution atmosphérique est causée par l'accumulation d'émissions dans l'air dont les sources sont multiples et insérées d'un système social. Il est extrêmement complexe, car il englobe une multitude de sources d'émissions, toutes liées à des activités sociales interdépendantes (transports, habitats, industries). Sa gestion implique la mobilisation de nombreux acteurs hétérogènes (citoyens, petites et grandes entreprises, acteurs publics, acteurs de la santé, scientifiques, observatoires, etc.) qui la rendent particulièrement difficile. Nous pouvons retrouver dans ce problème à la fois des sources similaires à celui du changement climatique (émissions des véhicules, notamment) et des complexités similaires : par exemple, la diminution des émissions liées au transport conduit à une réflexion plus large sur les questions de mobilité dans la société.

Il s'agit de plus d'un problème qui existe dans la plupart des grandes villes du monde, il est en ce sens très générique. Il est cependant plus localisé que le changement climatique. Les émissions de particules fines responsables de ce problème restent en effet circonscrites dans une zone et ses alentours (Poulhès & Proulhac, 2021a).

Cela en fait un cas aux enjeux similaire, mais *a priori* plus simple pour étudier dans un premier temps les effets que peut produire le cadrage de l'action de sauvetage face à un péril commun dans sa gestion.

1.1.3 Un même contexte de gestion publique française : contentieux et pollueur-payeur

Au-delà de l'existence de similarités sur la structure physique du problème (somme d'émissions, impact sur la santé), le contexte de sa gestion présente également de grande similarité avec la gestion des émissions de GES. En effet, tout comme l'État a été condamné pour inaction climatique en 2021, il est sujet à un contentieux européen et à a été condamné par le Conseil d'État pour non-respect des normes de qualité de l'air en vigueur. D'une manière similaire, c'est donc l'État qui est désigné comme responsable en partie de la gestion de ce problème.

De plus, la pollution atmosphérique, qualifiée de problème environnemental, est gérée par le biais d'instruments fondés sur une logique du pollueur-payeur – au sens du droit de l'environnement. L'État cible des sources d'émissions et ce sont les utilisateurs ou les détenteurs de ces sources qui doivent porter le coût de l'action de réduction de la pollution de l'air.

Un instrument type de gestion de la pollution de l'air peut donc être mobilisé comme "représentant" d'un instrument de gestion de l'atténuation climatique.

1.2 Les zones à faibles émissions (ZFE) : intérêt du cas d'étude

Le dispositif des zones à faibles émissions est l'instrument phare pour l'atténuation de la pollution de l'air en ville sur lequel de nombreuses données sont facilement accessibles et un recul historique important existe.

1.2.1 Un dispositif type d'une application du pollueur-payeur

Depuis sa première expérimentation en Suède en 1996¹¹⁶, il s'est progressivement déployé en Europe dans de nombreuses villes (Londres, Rome, Lisbonne, Paris, etc). En avril 2020 plus de 247 villes en Europe avaient déployé un tel dispositif¹¹⁷. Selon les villes, les modalités précises de la zone peuvent différer. Certaines, comme Londres, ont favorisé un péage urbain pour diminuer en priorité la congestion, d'autres, comme la métropole de Paris, a appliqué une logique d'interdiction à la circulation des véhicules polluants, qui, si elle n'est pas respectée, conduit à une amende. Derrière le nom de zones à faibles émissions peuvent ainsi se trouver des logiques visant à associer un prix à l'action (péage) et de réglementations (interdiction d'usage dans une zone). C'est ainsi par une variété de modes d'implémentation, tous fondés sur le pollueur-payeur – tel qu'inscrit dans le droit de l'environnement¹¹⁸ - que se déploie ce dispositif. Pour rappel, le principe d'action du pollueur-payeur vise à internaliser le coût de la gestion de la pollution chez le pollueur. Un péage urbain internalise bien le coût d'usage du véhicule dans la zone auprès des automobilistes et une interdiction conduit individuellement chaque usager considéré comme pollueur à porter le coût du changement de sa mobilité. Il y a donc bien internalisation du coût de gestion de la pollution auprès des automobilistes dont les véhicules sont déterminés par l'acteur public comme polluant (Paché & Morel, 2021). À ce titre, la ZFE apparaît comme un bon idéal-type d'instruments fondés sur le pollueur-payeur.

1.2.2 Qui a peu évolué depuis sa première version en 2010

Motivé par une contrainte juridique exercée par l'Europe sur les normes d'émissions à respecter¹¹⁹ à partir du 1^{er} janvier 2010. En août 2009, le gouvernement concrétise dans la loi dite Grenelle I sous l'article 32 un plan de réduction des particules dans l'air avec pour objectif une réduction de 30% des particules fines d'ici 2015. Cette date correspond au délai autorisé par l'UE pour le respect des normes. Cette situation conduit le gouvernement à élaborer un « Plan particule » conjointement à la loi Grenelle II en 2010¹²⁰. Il contient l'établissement de plans locaux de protection de l'atmosphère et c'est dans ceux-ci qu'apparaît pour la première fois un

¹¹⁶ Dennis Traffic Agreement (1992) pour le système de transport à Stockholm

¹¹⁷ Zones à faibles émissions (Low Emission Zones) à travers l'Europe – Ademe, 2020

¹¹⁸ Article L. 110-1 du code de l'environnement qui indique que « les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci sont supportés par le pollueur ».

¹¹⁹ Directive 2008/50/CE

¹²⁰ Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010

dispositif visant une interdiction de circulation des véhicules les plus polluants, dénommé ZAPA (Zones d'action prioritaires pour l'air). Il est inspiré par un rapport publié en 2008 par l'ADEME sur les *Low Emission Zones* (LEZ) déjà en vigueur dans d'autres villes d'Europe. Ces ZFE étaient explicitement fondées sur une logique de pollueur-payeur depuis la première implémentation en Suède¹²¹.

Ce dispositif est présenté à titre expérimental et 8 agglomérations se portent volontaires (Nice-Côte d'Azur, Bordeaux, grand Lyon, Grenoble-Alpes Métropole, Clermont Communauté, Pays d'Aix, Plaine Commune (Saint-Denis) et Paris). Elles doivent conduire des études de faisabilité de sa mise en œuvre. À l'époque, les propriétés identifiées comme pertinentes pour le déploiement du dispositif reposent sur son intégration dans un spectre plus large de transformation des mobilités et son adaptation aux circonstances locales. Le dispositif aboutit à un échec en 2013 : « *Face aux interrogations en termes de justice sociale¹²² et d'efficacité qui entouraient la mise en œuvre des expérimentations ZAPA dans les agglomérations, la ministre de l'Environnement a acté l'échec de ce dispositif le 6 février 2013 lors de la réunion du Comité interministériel de la Qualité de l'Air.* »¹²³.

Cependant, le 21 février 2013, la France est pour la deuxième fois mise en demeure par la Cour de Justice de l'UE pour son manquement à établir et mettre en œuvre un respect des normes d'émissions¹²⁴. Pourtant, jusqu'en 2015, les plans de protection de la qualité de l'air sont mis en suspens politiquement. Les seules mesures permettant de pallier les pics de pollution reposent sur la circulation alternée visant à interdire ponctuellement la circulation de véhicules (par exemple, journée 1 circulation des plaques d'immatriculation paires et l'inverse le jour 2).

C'est en 2015, lorsque la France subit de forts pics de pollution qui sont très médiatisés que la ministre de l'Environnement annonce la création d'un système de vignettes pour classer les véhicules. Leur objectif est de réguler ponctuellement la circulation en fonction de la pollution des véhicules. Parallèlement, la métropole du grand Paris annonce la première expérimentation de ces régulations par le biais d'un nouvel instrument rendu possible par la loi¹²⁵, les Zones à Circulation restreinte (ZCR)¹²⁶ visant à réguler le trafic automobile. Elle interdit ainsi la circulation

¹²¹ Dennis Traffic Agreement (1992) pour le système de transport à Stockholm

¹²² Pour une élaboration sur la question de la justice sociale vis-à-vis des ZAPA voir (Gobert, 2013)

¹²³ Olivier Coppiters 't Wallant. 2014. Zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) — Synthèse des études de faisabilité réalisées par sept collectivités françaises — Rapport final. ADEME. 92 pages.

¹²⁴ La première mise en demeure ayant eu lieu le 23 novembre 2009. Cette mise en demeure s'accompagne d'un refus de prolongation du délai pour la France au-delà du 1^{er} janvier 2015.

¹²⁵ Article 49 de la loi loi n°2015-992 du 17 août 2015 qui rend possible entre le 1^{er} juillet 2015 et jusqu'au 1^{er} janvier 2017, la restriction de circulation des véhicules polluants pour les maires pour lesquels un plan de protection de l'atmosphère a été adopté

¹²⁶ Décret n° 2016-847 du 28 juin 2016

de certains poids lourds, bus et autocars¹²⁷. Ce dispositif évoluera en Zone à Faibles Émissions (ZFE) dans la loi d'orientation des mobilités (LOM) de 2019¹²⁸ puis prendra le nom actuel de ZFE-mobilité dans la loi LOM de 2021 qui la rend obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants d'ici le 31 décembre 2024.

Malgré les changements de noms du dispositif et l'échec de la première version des ZAPA, les ZFE-m ont conservé la logique initiale du dispositif (des LEZ et des ZAPA) : celle de l'interdiction ou de la restriction de l'accès à une zone délimitée à certains véhicules polluants identifiés localement. Il s'agit du maintien de l'application d'une logique du pollueur-payeur, puisque ce sont les propriétaires de véhicules polluants qui portent le coût de la mesure.

Les membres du ministère décrivent ce dispositif comme s'inscrivant dans une logique de transformation des mobilités, il a pour but d'inciter les collectivités à transformer la mobilité dans leurs zones urbaines. Ce discours ne transforme pas fondamentalement la logique, il consiste plutôt à voir les ZFE comme une « *incitation pour les collectivités à transformer leurs schémas de mobilité* » (réfèrent ZFE à la direction climat et énergie).

1.2.3 Les ZFE en manque d'efficacité

Le dispositif des ZFE se situe à l'interface d'une logique d'amélioration court-terme du problème de pollution et d'une transition long-terme de la mobilité dans les villes (Szabo-Müller, 2019). Pourtant, ce dispositif semble faire face à des difficultés pour assurer une gestion efficace de ce *grand challenge*. La littérature pointe premièrement le fait que l'efficacité du dispositif n'est pas celle espérée (Ezeah et al., 2015; Holman et al., 2015; Leih, 2011). Le problème de la pollution de l'air semble en effet plus complexe que ce que semble permettre de saisir le dispositif (Hooftman et al., 2018; Paché, 2021) qui révèle une différence entre les effets théoriquement prédits et les effets réels de ce dispositif lorsqu'il est mis en œuvre (Ku et al., 2020). De plus, alors que ce dispositif local a vocation à être généralisé massivement dans les villes françaises, les apprentissages sur son déploiement dans d'autres villes montrent une difficulté face à la diversité des caractéristiques des acteurs concernés par la mesure (Bernardo et al., 2020; Host et al., 2020). En particulier, les risques d'exclusion sociale (De Vrij & Vanoutrive, 2022) et la difficulté d'atteindre une acceptabilité de la mesure (Dietz & Atkinson, 2005) apparaissent comme un frein majeur à la robustesse du dispositif. Plus spécifiquement, les cadres d'analyses qui ont vocation à permettre une amélioration de ces dimensions apparaissent comme limités, en particulier pour gérer les questions de justice que les ZFE soulèvent (Gobert, 2014). Cela rend difficile la conciliation des différentes perspectives qui peuvent apparaître lors du déploiement du dispositif tant du niveau de la répartition des efforts (Nguyen & Marshall, 2018) que de la gestion de la complexité et des incertitudes de ses effets (Poulhès & Proulhac, 2021a).

¹²⁷ Ceux immatriculés avant le 1^{er} octobre 2001, arrêté 2015 P 0212

¹²⁸ Article 86 de la *loi* du 24 décembre 2019

2 Méthode du chapitre : analyse et comparaison

Nous cherchons à mettre en évidence des éléments nous permettant de comparer les deux philosophies gestionnaires du pollueur-payeur et de l'avarie commune. Nous devons donc analyser d'un côté le dispositif actuel des ZFE et de l'autre un dispositif typique d'une logique d'avarie commune. Nous cherchons à comparer les différents effets que présente chacune des logiques sur 1) l'efficacité environnementale ; 2) l'efficacité économique ; 3) la répartition des efforts et 4) les conditions d'acceptabilité. Nous adopterons une perspective dynamique sur l'efficacité : nous étudierons les effets des ZFE qui ont été révélés au fil de sa conception et de sa mise en œuvre et questionnerons comment l'avarie répond à ces différents effets. Nous cherchons en effet en regardant l'efficacité des deux logiques à mettre en évidence les effets du couplage réduction/ répartition et de son dépassement. Nous regardons cependant de manière statique, à un instant t, les répartitions d'efforts produites par ces deux logiques instrumentales.

2.1 Méthode d'analyse du dispositif des ZFE

2.1.1 Objectif de l'analyse : les effets sur couplage du pollueur-payeur sur l'efficacité du dispositif

Pour analyser les ZFE, nous avons mobilisé trois types de données différentes : des entretiens semi-directifs, de la littérature secondaire (rapport d'étude, résumés de concertation, documents de communication interne, rapports de synthèses) et des prises de notes en observation directe, lors de rencontres multiacteurs.

L'ensemble de ces trois modes de collecte constituent un ensemble de données de formes diverses. Nous cherchons dans ces données à éprouver l'évolution de la logique du dispositif (pré-identifiée comme celle du pollueur-payeur) au cours de ses diverses formes (ZAPA, ZCR, ZFE) ainsi qu'à identifier les outils (les substrats techniques¹²⁹) qui la soutiennent. D'un autre côté, nous avons cherché à identifier les limites communes rencontrées à la fois au niveau national et par les différentes collectivités s'engageant dans le dispositif. Ces limites sont mises au regard de la logique du dispositif. Nous n'avons pas retenu les contraintes institutionnelles caractérisées par les acteurs comme indépendantes du dispositif, puisque celles-ci se rencontreraient probablement quelle que soit la logique du dispositif, mais conservons celles qui renvoient à une limite du dispositif en lui-même. Pour obtenir ces différents éléments, nous avons triangulé les différentes données (Flick, 2018). Les entretiens étaient riches, les difficultés dont ils rendaient compte et les documents internes étaient parfois contradictoires avec les rapports officiels (documents de communication), nous avons donc confronté différents types de données pour obtenir la représentation la plus probable des difficultés en priorisant les

¹²⁹ Voir chapitre 2

documents internes et les entretiens aux documents de communication. Enfin, nous avons cherché à identifier les voies nouvelles qui ont pu être proposées pour sortir des limites du dispositif et à analyser comment elles permettaient de résoudre les dilemmes ainsi que leur potentiel de répliation entre les différentes villes visées par la loi climat.

2.1.2 Collecte des données

Afin de mieux détailler la manière dont nous avons souhaité collecter des données, nous proposons un schéma représentant la grille d'analyse que nous apposons au dispositif. En effet, le dispositif ZFE est multiniveau. Il comprend une prescription nationale par la loi qui donne la logique du dispositif, mais est implémenté localement par les agglomérations et collectivités qui rencontrent des difficultés dans sa mise en œuvre. C'est au niveau de leur implémentation territoriale entre plusieurs communes que sont conduits les constats de dilemmes réduction/répartition. Nous cherchons à mettre en évidence les effets de la logique du dispositif (niveau national – pollueur-payeur) sur ses difficultés de gestion locale (implémentation et gestion des inégalités générées par le dispositif). Ces deux niveaux ne sont pas totalement hermétiques, l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) jouant un rôle important de coordinateur des relations entre ces deux niveaux et de transfert des connaissances et des concertations des citoyens ont été lancées au niveau national.

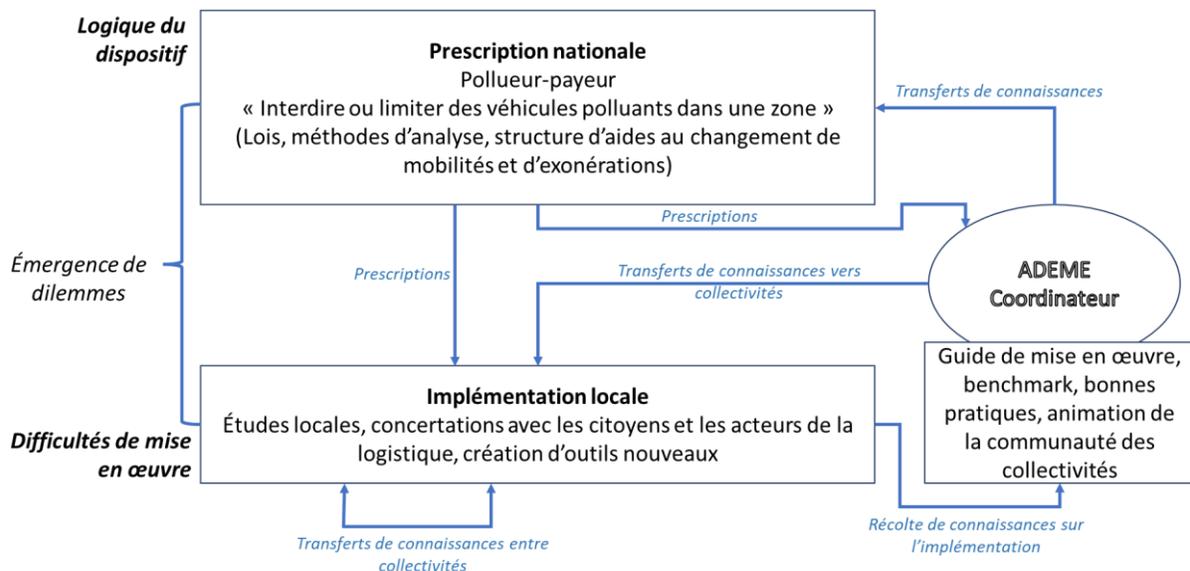


Figure 16 : Schématisation des logiques de prescriptions et transferts de connaissances entre les différents niveaux des ZFE

Ainsi, nous cherchons à récolter des données permettant de mettre en relation la logique du dispositif – la prescription nationale - et les difficultés de mise en œuvre – l'implémentation locale. L'enjeu étant d'identifier parmi la logique prescrite, les éléments qui posent particulièrement des difficultés de mise en œuvre.

2.1.2.1 Entretiens semi-directifs : reconstituer la logique du dispositif national en France entre [2013-2023]

Nous avons au préalable identifié les différents noms historiquement portés par le dispositif (les ZAPA – Zones d'action prioritaires pour l'air, ZCR – Zones à circulation restreinte, ZFE – Zones à faibles émissions et ZFE-m – Zones à faibles émissions mobilités). Nous cherchons à accéder à l'évolution entière de la logique du dispositif soit de 2010 (première expérimentation ZAPA) à 2023.

L'enjeu des entretiens a été de reconstituer les évolutions de la logique du dispositif et de ses formes d'implémentation. Mais aussi, les principaux obstacles auxquels il a été confronté (lors des transferts de connaissances multiniveaux) du point de vue des acteurs gouvernementaux ayant participé à l'élaboration et au suivi du dispositif.

Nous avons donc cherché à rencontrer des acteurs nous permettant de suivre cette évolution et ayant participé à sa conception. Nous avons réussi à quadriller la période de 2013 à 2023 en interrogeant des personnalités issues de différents services de l'État et de la première ville d'expérimentation (Paris). Pour sélectionner les personnes interviewées, nous avons procédé par recommandations successives (Miles & Huberman, 2003), jusqu'à atteindre une saturation sur les éléments constitutifs de la logique du dispositif (Thompson & Collins, 2002). Nous avons ainsi conduit 9 entretiens. Le petit nombre d'entretiens peut surprendre, mais les éléments servant à mettre en évidence la logique étaient très consensuels entre les différents services. De plus, un petit nombre d'agents étaient assignés au dossier¹³⁰. La grille d'entretien utilisée est fournie en annexe 1.

Certaines personnes ayant demandé à préserver leur anonymat, nous indiquerons le service de l'État ainsi que la nature du poste des personnes interrogées. Les fonctions des différents interviewés, leurs périodes d'implications sur le projet sont présentées dans le Tableau 13. Ces entretiens ont été conduits entre mars et août 2022.

¹³⁰ Nous n'avons malheureusement pas pu accéder à la personne ayant suivi le déploiement de l'expérimentation des premières ZFE au sein de la métropole du grand Paris. Nous avons cependant couvert les principales directions et agents impliqués dans le déploiement de ce dispositif.

Tableau 13 : Qualités des personnalités interrogées sur les ZFE

Service	Poste (nombre de personnes)	Fenêtre temporelle sur le projet
Littérature scientifique	Constat de dilemmes réduction/répartition (ex : Axsen & Wolinetz, 2021; Bernardo et al., 2020; Gobert, 2014)	
Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)	Direction du bureau du verdissement des véhicules (conception des aides aux particuliers)	À partir de 2020
	Chargé de mission – qualité de l'air et ZFE	2018-2023
	Direction de la qualité de l'air (2 personnes)	2013-2018
Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités	Conseiller en charge de la Loi d'Orientation des mobilités	2014-2020
ADEME	Animateur territorial de la communauté des collectivités des ZFE et coordinateur du rapport ADEME sur les ZFE	À partir de 2020
Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports	Référent régional qualité de l'air	À partir de 2012
	Chargé de mission ZFE	2019-2021
Ville de Paris	Direction qualité de l'air	À partir de 2018

2.1.2.2 Observations directes : au plus près des difficultés de mise en œuvre des ZFE

Pour mettre en évidence les difficultés concrètes de mise en œuvre par les collectivités locales, nous avons participé à plusieurs journées et webinaires réunissant différentes parties prenantes impliquées dans le déploiement du dispositif. Nous avons fait le choix de ne pas interroger séparément chaque collectivité : nous cherchons en effet à mettre en évidence les difficultés communes aux différentes implémentations et les voies dessinées par les acteurs locaux pour les surmonter. Les espaces de discussions inter collectivités et de partages de bonnes pratiques nous permettant d'accéder à ces difficultés communes. Les différents événements auxquels nous avons eu accès sont présentés dans le Tableau 14.

Tableau 14 : évènement multi acteurs ZFE suivis en qualité d'observateur

Événements		Acteurs présents	Dates
Journée ZFE-m ADEME		Collectivités, ADEME, directions nationales et régionales, chercheurs, cabinets de conseil, acteurs de la logistique	15 septembre 2022
Évènement national Interlud (logistique urbaine)		Élus (députés, sénateurs), acteurs de la logistique, responsables locaux mobilité durable, associations, ADEME, services de l'État	4 octobre 2022
Wébinaires ADEME (En direct)	Les conseillers mobilité, retour d'expériences de Strasbourg	Collectivités, représentants de l'État, ADEME	24 janvier 2023
	Présentation du fonds vert		2 février 2023
	Aide à l'acquisition de véhicules		9 mars 2023
Replay de Wébinaires ADEME (intranet)	Exemple : Journée annuelle du réseau des collectivités ADEME	Collectivités, ADEME, chercheurs, représentants de l'État	18 juin 2021

2.1.2.3 Analyse de littérature secondaire : confirmation et précisions des enjeux associés aux ZFE

Nous avons également mobilisé des données complémentaires pendant les deux autres phases de récolte. L'enjeu était de préciser les dires des acteurs, mais aussi d'accéder à des compléments. Ces documents nous ont également permis de compléter les informations sur la période manquante des entretiens (de 2009 à 2013). Certains documents étaient accessibles en ligne, d'autres nous ont été fournis par les acteurs rencontrés ou, ont été récupérés sur l'intranet ADEME dans lequel nous avons été invités. Le Tableau 15 présente les grands types de données mobilisées ainsi que des exemples.

Tableau 15 : nature des documents mobilisés et exemples

Type de document	Exemples
Résumés de concertations publiques	Rapports de concertation métropole de Toulouse, de Lyon
Rapports d'étude	Analyse de cabinet de conseil (Explain, Apur), rapports d'expérimentation sur les ZAPA, ZCR, ZFE
Textes juridiques	Décrets ZFE, textes de loi (orientation des mobilités, climat)
Comptes rendus	Rapport de la mission flash nationale sur les ZFE, comptes rendus de réunion ADEME avec les collectivités
Supports de communication	Guide de mise en œuvre ZFE
Notes gouvernementales	Rapports sur les ZAPA, ZCR, ZFE, supports aux textes de loi
Plans de pilotage	Plan de dérogations, mesures d'accompagnement, contrôles, évaluation

La plupart des données se sont limitées au cas français, nous avons cependant mobilisé des études de cas dans d'autres villes pour vérifier le caractère commun de certaines limites identifiées. Nous avons également porté une attention particulière au cas de la métropole du

Grand Paris qui sera l'objet des simulations dans le cadre de la comparaison de la répartition des efforts avec une logique d'avarie commune.

2.2 Application de l'avarie commune à la pollution de l'air : simulations

Pour analyser et comparer les propriétés des ZFE à celle d'un instrument type avarie commune, nous analyserons sur le même cas de la pollution de l'air les options de sacrifices possibles. Cela nous permettra de rendre compte comment l'instrument des ZFE constitue un choix de « sacrifice » parmi d'autres. Nous nous placerons ensuite dans la situation où le « sacrifice » effectivement choisi est le même que dans le cas des ZFE, c'est-à-dire celui des véhicules les plus polluants, et étudierons alors l'effet d'ajouter une règle de répartition issue de l'avarie commune.

Pour cela, nous conduisons des simulations pour étudier les effets distributifs d'une logique d'avarie commune, dans les mêmes conditions que le dispositif de ZFE de la métropole du Grand Paris.

Nous discuterons ensuite comment les propriétés d'une logique d'avarie commune peuvent permettre de répondre (ou non) aux difficultés rencontrées par les ZFE. Nous nous baserons sur les propriétés identifiées dans le chapitre 5, les résultats de l'analyse des ZFE et les simulations pour discuter des conditions d'efficacité dans le temps de ces deux dispositifs.

2.3 Mode de présentation des résultats

Dans une troisième section de ce chapitre, nous présenterons les résultats obtenus par l'analyse des difficultés de gestion posée par les ZFE. Nous nous intéresserons notamment aux conditions d'efficacité du dispositif. Dans une quatrième section, nous présenterons les résultats de la comparaison entre logique d'avarie commune et ZFE. Nous présenterons dans un premier temps la manière dont nous avons construit la simulation et ses résultats, puis reviendrons sur une comparaison plus générale des effets des deux logiques instrumentales. Nous proposerons ensuite, dans une 5^{ème} section la manière dont ces résultats nous permettent de formuler un plan d'expérimentation future pour un instrument alternatif aux ZFE et fondé sur une logique d'avarie commune.

3 Les conditions d'efficacité du dispositif de ZFE

Les différentes sources (entretiens et rapports) sont unanimes sur ce qui fait l'efficacité du dispositif : il s'agit d'éliminer le maximum de véhicules polluants de la circulation. La logique du dispositif est également assez claire : des véhicules sont identifiés comme polluants et leurs propriétaires doivent porter le coût de changement de mobilité.

Nous **focalisons l'attention sur les conditions d'efficacité du dispositif**. C'est-à-dire sur les conditions qui permettent effectivement la réduction d'émission attendue.

La question de la répartition de ces coûts de l'action est primordiale pour la mise en œuvre du dispositif. Il s'agit d'un constat national¹³¹ et local. Les journées de participation des collectivités rendent compte que la question de la répartition des coûts de la mesure est un critère essentiel pour favoriser l'acceptabilité sociale et éviter l'exclusion des populations précaires. C'est d'ailleurs la difficile relation entre ces deux dimensions qui avait conduit à l'abandon de la première version du dispositif (ZAPA) en 2013¹³². Un sondage effectué en ouverture de la journée ADEME sur les thèmes à privilégier pour la discussion a fait ressortir en premier lieu les thèmes en lien avec la justice sociale et la répartition (notamment, acceptabilité, aides au financement d'alternatives).

Ces deux dimensions apparaissent comme fondamentales pour une efficacité du dispositif. Nous proposons de rendre compte des problèmes de robustesse que posent ces enjeux à travers plusieurs exemples représentatifs.

3.1 La conception des vignettes crit'air : un problème de gestion des valeurs individuelles et des incertitudes sur les comportements

Les vignettes crit'air correspondent à un outil d'identification des véhicules polluants. Elles classent les véhicules en 5 catégories, des plus polluants (critère 5) aux moins polluants (critère 1). Cependant, la conception de cet outil, support nécessaire à l'interdiction des véhicules a révélé des difficultés. Plusieurs conditions ont été identifiées par les acteurs pour que ces vignettes soient satisfaisantes : elles devaient être lisibles, être représentatives des niveaux de pollution, et répartir de manière équitable en nombre les véhicules entre les différentes catégories. L'outil ayant vocation à servir de support aux calendriers d'interdiction, il ne devait pas promouvoir d'interdiction trop brutale, d'où la nécessité d'équilibrer la classification.

La conception de ces différentes catégories a révélé de nombreuses problématiques : premièrement, les émissions dues à un véhicule ne dépendent pas uniquement des caractéristiques techniques de celui-ci. Il peut exister, sur un véhicule donné, une grande incertitude sur les émissions générées, en particulier en fonction des différents modes de conduites adoptés par ses utilisateurs. Ces données étant considérées comme inaccessibles, il a été choisi de se focaliser essentiellement sur les caractéristiques des véhicules. Il apparaît de plus

¹³¹ Mission « flash » visant à comparer les expériences européennes en matière de zones à faibles émissions mobilité

Communication de Mmes Valérie Beauvais et Camille Galliard-Minier (29 juin 2021)

¹³² Olivier Coppiters 't Wallant. 2014. Zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) — Synthèse des études de faisabilité réalisées par sept collectivités françaises — Rapport final. ADEME. 92 pages.

inimaginable de changer les vignettes régulièrement. La nature même des vignettes force à la négligence de ces incertitudes et empêche l'exploration de connaissances plus précises sur les modalités d'usage des véhicules. Le choix a été fait de se fonder sur les normes d'émissions de véhicules imposés aux constructeurs chaque année.

Ensuite, face à la variété de véhicules en circulation (essences, diesels, hybrides, électriques, différences de poids, etc.), la classification de ceux-ci est une tâche compliquée. Une première version des vignettes avait proposé que les catégories les moins polluantes ne contiennent aucune voiture diesel, reconnues comme étant les plus émettrices. Pour que la catégorisation en vignette soit acceptée, celle-ci doit requérir le consensus des ministères impliqués (transport, environnement, économie notamment). Or, les discussions interministérielles ont révélé d'autres enjeux que ceux de la simple interdiction des véhicules. En particulier, alors que les constructeurs français ont été fortement incités à développer le véhicule diesel dans les années 2000, il paraît économiquement inimaginable de rendre obsolètes tous les véhicules diesel. Après délibération, certains véhicules diesel ont finalement été intégrés parmi les vignettes crit'air 2.

Cet exemple révèle deux éléments : premièrement l'élaboration du système de vignette montre que la question de la répartition de l'action ne se limite pas aux automobilistes, mais comprend aussi des enjeux qui lui sont extérieurs (la considération des constructeurs automobiles). Deuxièmement, il montre que les questions de valeurs individuelles (le point de vue du ministère de l'Économie qui raisonne sur le système industriel français et le ministère de l'Environnement qui raisonne sur les données de pollution des véhicules) peuvent entrer en contradiction et amener à remettre en question l'efficacité même de la classification des véhicules¹³³.

De plus, le problème des hétérogénéités de valeurs individuelles s'étend au-delà de cet exemple et même du cas seul de la conception des vignettes. Alors que le choix de la caractérisation des véhicules s'est porté sur les normes européennes imposées chaque année au constructeur (et donc une classification en fonction de l'année de production du véhicule), la précision de la classification des véhicules a révélé que certains constructeurs avaient pu négocier des exemptions de normes au niveau de l'UE, conduisant à des incertitudes sur la validité même du classement par année.

¹³³ Le système de vignette est autrement peu robuste dans son intégration d'autres enjeux. En particulier, les vignettes renvoient aux normes d'émissions de polluants imposés par les constructeurs qui ne tiennent pas compte des émissions de gaz à effet de serre (GES). Cela rend le dispositif peu actionnable pour d'autres enjeux comme la réduction des émissions de GES pour le changement climatique.

3.2 Les exonérations locales : le manque d'alternatives comme limite à l'efficacité

Au niveau national, la loi sur les ZFE-m prescrit certaines dérogations (véhicules d'urgence, de l'armée, etc.), mais les collectivités ont la possibilité d'en rajouter localement pour faciliter l'implémentation de la mesure. Deux facteurs peuvent justifier une dérogation au niveau local : des motifs sociaux pour accompagner les publics précaires et des motifs techniques pour pallier une carence d'offre pour certains véhicules¹³⁴. Cependant, la gestion de ces exonérations révèle un arbitrage nécessaire entre l'efficacité du dispositif et son acceptabilité. La logique d'exonération couple négativement efficacité du dispositif et répartition de l'effort (**nous retrouvons le dilemme**). La justification des exonérations peut demander des connaissances complexes (sur les véhicules disponibles comme alternatives, l'accès aux transports en commun des usagers de la zone et en dehors de la zone, mais aussi maintien de l'activité économique de la zone) et celles-ci peuvent prendre des formes diverses et plus flexibles qu'une autorisation formelle de circuler. Par exemple, la ville de Strasbourg ou celle de Grenoble ont mis en place une autorisation ponctuelle de circulation dans la ZFE-m limitée à 12 entrées par an pour les petits rouleurs. D'autres agglomérations comme la métropole du Grand Paris autorisent la circulation des véhicules polluants le soir et le weekend. Cependant, ces restrictions temporaires augmentent les difficultés de contrôle : il devient impossible de contrôler les véhicules en stationnement avec les moyens actuels, car il est impossible de savoir quand la voiture a circulé.

Il est également très difficile pour les collectivités de maîtriser l'ampleur des dérogations pour garantir une efficacité du dispositif. De multiples conditions peuvent être un motif à dérogation. Par exemple, dans les délais de livraison de nouveaux véhicules pour les entreprises, des véhicules aux caractéristiques techniques particulières sans alternatives disponibles, la nature des métiers exercés (sont par exemple exonérés les véhicules d'approvisionnement en circuit court) ou encore les véhicules appartenant à une entreprise en redressement judiciaire¹³⁵.

L'outil de dérogation est un outil qui met en péril l'efficacité du dispositif, mais qui permet d'intégrer la complexité des enjeux associés à l'usage des véhicules, aux conditions de mobilité locales en modifiant la répartition de l'action initialement prévue par le dispositif.

« Pour les ménages modestes, il pourrait y avoir des dérogations, mais ce n'est pas une bonne idée car ce serait contraire à l'esprit même de la ZFE qui est d'interdire et de faire sortir les véhicules polluants » (Référent qualité de l'air régional)

¹³⁴ Rapport « comment réussir le déploiement d'une Zone à Faibles Émissions-mobilité », ADEME, 9 février 2023

¹³⁵ ZFE-mobilité VUL/PL juillet 2022, Dérogations : quels véhicules sont concernés ? (Grenoble)

3.3 Une logique d'individualisation qui limite les alternatives – les contraintes de la répartition des efforts

Nous abordons à présent une propriété du mécanisme qui apparaît comme effet du couplage émissions/ valeurs : l'individualisation de l'action et de ses coûts.

3.3.1 Un dispositif qui cible une petite portion de la population pour des bénéfices globaux

Un premier élément qui rend compte de l'individualisation de l'action est révélé par le dispositif même : ce sont les acteurs soumis à l'interdiction qui doivent porter les coûts du changement de leur mobilité, lorsqu'il en existe. Une étude sociologique sur la région Île-de-France révèle par exemple que l'effort demandé pour améliorer la qualité de l'air sur toute la zone fait porter l'effort (dans la première étape du calendrier visant à interdire les deux catégories de véhicules les plus polluants) sur 5% de la population de la zone, et que 0,85% d'entre eux ne disposeraient d'aucune alternative (pas de moyens de changer de véhicules et pas de report modal possible)¹³⁶. Plus largement, les ZFE-m se retrouvent ainsi confrontées aux manques de moyens des différents acteurs. Cela est également perceptible du point de vue des acteurs de la logistique : selon les marchandises transportées et les capacités des acteurs, il est envisageable ou non de changer de mode de transport.

Ces inégalités de moyens apparaissent comme un frein important à la mise en œuvre du dispositif. En particulier, ces inégalités révèlent qu'il peut être d'autant plus difficile de mettre en place une ZFE là où la pollution atmosphérique est la plus forte. L'exemple de la Plaine commune est intéressant à ce titre. Dans une réflexion sur l'extension de la ZFE-m en Île-de-France, la collectivité située en Seine Saint-Denis s'est impliquée dans la réflexion face au risque que les émissions éliminées de la capitale soient délocalisées dans la zone. Pourtant, la précarité des habitants de la zone rend impossible d'exiger de leur part une augmentation du coût de leurs trajets¹³⁷. La définition même du périmètre de la zone révèle que l'individualisation de la mesure au sein de la ville et de ses habitants ne peut être séparée des conditions des zones environnantes (Poulhès & Proulhac, 2021a).

3.3.2 La recherche du bon niveau d'individualisation ?

La problématique de l'échelle de la zone a également révélé l'importance de l'adéquation des règles institutionnelles qui entourent le dispositif. En effet, ce sont généralement les maires qui disposent du pouvoir de circulation de leur commune. Or, lors de l'élaboration d'une zone

¹³⁶ Enquête Ecodev effectuée pour le compte de la Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie, Île-de-France (mars 2019).

¹³⁷ ZAPA étude d'impact socioéconomique par l'APUR et la mairie de Paris (juillet 2012)

regroupant plusieurs communes, les multiplicités des règles rendaient impraticable le dispositif. La Loi d'orientation des mobilités de 2019 a corrigé cette contrainte institutionnelle en permettant un déplacement de l'autorité de circulation aux communautés de communes ou agglomérations.

3.3.2.1 L'individualisation des aides : une approche coûteuse et opportuniste

Une autre manière de limiter les blocages liés à l'individualisation des coûts réside dans la possibilité de proposer des aides au changement de mobilité. La majorité des aides de l'État repose sur le changement de véhicule¹³⁸, elles peuvent être complétées par des aides locales. Ces aides sont individuelles : ce sont les individus (ou entreprises) qui souhaitent changer de véhicule qui en font la demande et les reçoivent. Elles laissent cependant un reste à charge qui peut toujours être difficile à supporter pour une partie de la population. De plus, différentes collectivités et les évaluations nationales des aides révèlent un effet d'opportunisme : la modification du parc automobile avec ou sans aide est globalement la même, elles reviennent au global à faciliter l'acquisition d'un nouveau véhicule pour des personnes qui l'auraient fait ZFE-m ou non. Certaines collectivités renvoient l'impression d'un gaspillage « *une partie des aides vont pour aider à acheter des Teslas* », rapporte la maire d'une commune.

La manière dont sont conçues ces aides peut contribuer à une augmentation des disparités entre les collectivités et les individus qui la composent. Un exemple frappant est celui de l'incitation aux collectivités pour qu'elles mettent des aides complémentaires en place. Jusqu'en 2022, les individus dont les collectivités dispensaient un complément aux aides de l'État recevaient 1000€ supplémentaire pour l'achat d'un véhicule. Cela amplifie la répartition inégale des efforts : les collectivités ayant le plus de moyens bénéficiaient d'une aide supplémentaire, à l'inverse, celles n'en ayant pas en étaient privées. Cet effet va à l'encontre de l'idée de limiter les coûts pour ceux qui en ont le plus besoin et de favoriser ainsi l'efficacité du mécanisme.

D'autres logiques liées aux aides ont été proposées par les collectivités locales. Par exemple, la ville de Strasbourg a déployé en partenariat avec l'ADEME, l'expérimentation de conseillers mobilités. Un rendez-vous avec ces conseillers est nécessaire pour avoir accès aux aides, leur rôle étant d'étudier avec les individus les alternatives pour leurs besoins de déplacement. Couplé avec un observatoire d'urbanisme et un observatoire de la région, cet outil permet de développer des connaissances précises sur les besoins en transports collectifs. Cet outil apparaît comme prometteur pour l'acceptabilité en promouvant le lien social et l'accompagnement, mais n'est pas toujours accessible par les autres collectivités qui peuvent être confrontées, comme le

¹³⁸ Les entretiens révèlent une décision délibérée de ne proposer qu'exclusivement des aides au changement de véhicules motorisés pour des raisons de développement économique. Plus récemment, les vélos ont été intégrés dans le font vert de 2022.

témoignent des discussions sur l'intranet de l'ADEME, à l'incapacité financière de mettre en place cet outil dans leur zone.

3.3.2.2 Les amendes comme moyen de financement

Face aux limites de moyens pour pousser des initiatives utiles ou des alternatives, les amendes associées au contrôle du non-respect de la zone apparaissent comme un moyen de financement potentiel. Aujourd'hui, il est manuel et effectué par les agents de police, mais un projet de contrôle automatisé des plaques d'immatriculation est en cours (d'ici 2024). Celui-ci était déjà permis localement par un arrêté publié en 2009¹³⁹, mais les collectivités n'ayant pas les moyens de le mettre en œuvre, c'est au niveau de l'État que le projet se déploie. Ce projet vise un contrôle beaucoup plus systématique des infractions dont les recettes pourraient être reversées aux collectivités¹⁴⁰. Cependant, bien que le dispositif de contrôle puisse permettre une meilleure efficacité du dispositif, il constitue également la formalisation d'un droit à polluer pour ceux qui payeraient l'amende et fait apparaître un paradoxe : plus il y a de fraudeurs, plus les alternatives deviennent possibles à financer. Elle laisse cependant toujours le coût individualisé auprès des automobilistes ciblés par la mesure.

Le changement d'un mode de contrôle manuel des vignettes au contrôle automatisé suppose l'abandon des outils préalablement développés. En effet, le contrôle automatisé reposerait directement sur les informations liées à la plaque d'immatriculation, les vignettes deviendraient alors obsolètes.

3.4 Un couplage qui limite l'exploration d'alternatives

Le dispositif de la ZFE semble contraint par ses propres règles de fonctionnement. En particulier, sa structure et les outils qui permettent sa mise en œuvre limitent à la fois le potentiel d'efficacité du dispositif et sa capacité à intégrer d'autres alternatives que l'élimination des véhicules.

L'analyse révèle que le couplage provoque une individualisation de l'action qui est véhiculée par l'idée de faire nécessairement porter les coûts de l'action là où elle est identifiée (fondement du principe du pollueur-payeur) : celle-ci pousse le dispositif à devenir de moins en moins efficace environnementalement au fur et à mesure de l'identification de nouveaux enjeux associés à la gestion de la pollution de l'air.

Le cadrage du pollueur semble ainsi impliquer diminution de l'efficacité globale du dispositif : plus les connaissances sont développées, moins celui-ci semble pouvoir être rendu robuste pour

¹³⁹ JORF n° 0128 du 5 juin 2009, <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000020692173>

¹⁴⁰ Mission « flash » visant à comparer les expériences européennes en matière de zones à faibles émissions mobilité. Communication de Mmes Valérie Beauvais et Camille Galliard-Minier (29 juin 2021)

gérer la pollution de l'air. Le dispositif des ZFE a de fortes contraintes d'efficacité, cibler la pollution des véhicules n'est pas simple, il y a un fort dilemme avec les enjeux de répartition et d'équité et celui-ci empêche l'exploration d'alternatives.

4 Comparaison entre les effets de la ZFE et de l'avarie commune

4.1 Démarche de simulation et hypothèses

4.1.1 Construction de la simulation à partir de la zone de la métropole du Grand Paris

4.1.1.1 Enjeux de la simulation

Le but de la simulation que nous allons conduire n'est pas de représenter la réalité de la situation actuelle, mais davantage de simuler les différents effets entre une logique de ZFE classique et une logique d'avarie commune. La simulation est alors prise non pas comme un descripteur d'une situation, mais comme une aide au développement conceptuel (Davis et al., 2007; Harrison et al., 2007). Prise en ce sens, la simulation peut être vue comme une « quasi expérimentation » (D. T. Campbell & Cook, 1979), son enjeu est donc de vérifier rigoureusement des effets ou d'en découvrir d'autres. L'exercice même de construction de la simulation permet en lui-même de faire avancer le raisonnement (Robinson, 2020).

Ainsi, la simulation contient des hypothèses très fortes à la fois sur les descripteurs des individus et les choix des données pour comptabiliser les richesses sauvées. Une analyse de la sensibilité des résultats aux données d'entrées nous permettra de discuter des effets de ces choix et de mettre en évidence les éléments d'importance pour une future expérimentation. L'ensemble des hypothèses de simulations sera résumé à la fin de cette partie. Nous proposons de détailler le raisonnement de construction de la logique de simulation ainsi que les données que nous mobilisons.

4.1.1.2 La valeur du sacrifice commun

La Figure 17 montre une carte de la surface couverte par la ZFE de la métropole du Grand Paris (MGP).

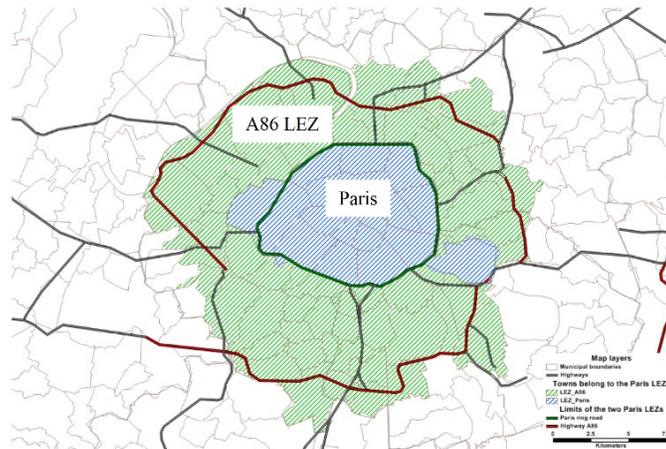


Figure 17 : carte de la ZFE de la métropole du Grand Paris (extrait de (Poulhès & Proulhac, 2021b))

Le sacrifice demandé dans les deux logiques est l'interdiction des véhicules polluants en fonction de leur vignette crit'air.

La valeur des pertes peut ainsi être calculée comme la somme des coûts individuels de changement de mobilité. Dans le cadre de notre simulation, pour simplifier les calculs, nous supposons que chaque individu contraint de changer de véhicule en rachète un neuf de la catégorie de véhicules la moins polluante disponible sur le marché. Nous supposons que ce prix est le même pour tous les individus.

Afin de pouvoir simuler un instrument de logique d'avarie commune, nous devons à présent trouver la communauté de contribution pertinente.

4.1.1.3 Caractérisation de la communauté de contribution

Dans leur étude Poulhès & Proulhac (2021) étudient les bénéficiaires des ZFE à Paris et au-delà du périmètre de l'A86, les deux ZFE dans la région Île-de-France. Cette étude se base sur les effets théoriquement prévus sur la baisse des émissions en fonction des scénarios d'interdiction de véhicules calculés par Host et al. (2020) et propose des simulations spatio-temporelles des effets sur les différentes populations de ces ZFE. Leurs résultats montrent que les principaux bénéficiaires d'une ZFE sont les habitants de la zone et les travailleurs qui viennent dans la zone. Ils montrent également que les ZFE peuvent accroître les inégalités environnementales entre certaines classes de population. Notamment les populations sédentaires (comme les personnes âgées ou les enfants) bénéficient peu des effets de la zone lorsqu'ils n'y résident pas. Les habitants n'allant pas dans la zone ne bénéficient donc pas de ses bénéfices. D'autres études ont

également montré que les touristes qui venaient en région parisienne étaient particulièrement touchés par la pollution de l'air (Duché, 2013).

Il apparaît alors raisonnable de considérer que la communauté de contribution comprend tous ceux qui profitent de la zone. Ainsi, si l'échelle du péril est bien déterminée par le zonage proposé par la ZFE de la métropole du Grand Paris, l'ensemble de la communauté de péril devrait contribuer dans la logique avarie commune.

4.1.1.4 Caractérisation des effets d'inégalités

La carte présentée en Figure 18 montre une manière d'identifier les individus les plus impactés par le « sacrifice » demandé par la ZFE. Les effets de l'interdiction d'usage des véhicules polluants sont ici caractérisés en fonction des possibilités des ménages à changer de mode de transport lorsqu'ils n'ont pas les moyens de changer de véhicule.

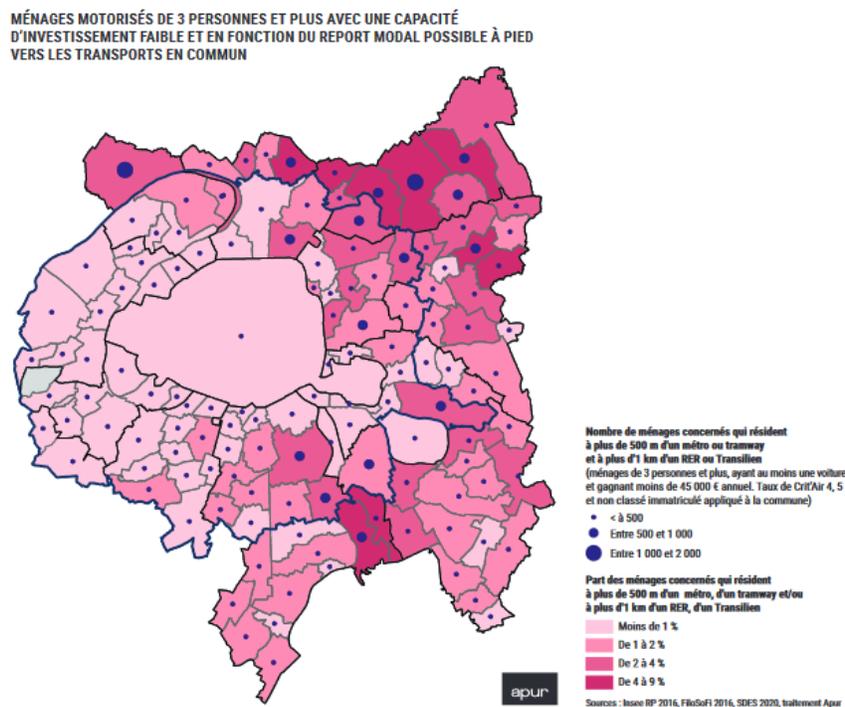


Figure 18 : Ménages les plus impactés par la ZFE en fonction de leurs capacités à trouver une alternative de transport (Rapport APUR, 2018)

Cette carte produite par l'APUR (Atelier Parisien d'URbanisme) en 2018 montre que les inégalités territoriales produites par la ZFE sont plus importantes pour les ménages qui n'habitent pas la zone. Il y a donc bien un enjeu à comparer les effets distributifs des deux logiques instrumentales entre les habitants de la zone et les extérieurs. Dans la simulation, nous ne prendrons pas en compte les inégalités spatiales précises, nous considérerons en effet que 70% des voitures sont remplacées par une autre voiture plus propre (Host et al., 2020). Cette

hypothèse, très commune dans les scénarios ZFE classiques, nous permet de supposer que les individus habitant loin des transports en commun maintiendront leur mobilité¹⁴¹.

4.1.1.5 *Caractérisation des valeurs à sauver*

Selon la logique des avaries communes, ce sont tous ceux à qui l'action permet de sauver une valeur qui doivent contribuer. Quelles sont alors les valeurs en jeu ?

Pour le raisonnement général, nous prenons le cas extrême où la ville deviendrait irrespirable, et choisissons des richesses qui pourraient ainsi être perdues. La valeur de l'ensemble des bâtiments de la ville pourrait être perdue, mais aussi l'ensemble des activités qui produisent de la valeur dans la zone (commerce, revenu du travail, etc.) ou encore l'ensemble des infrastructures et services proposés par la zone (hôpitaux, crèches, écoles, etc.). D'autres éléments, moins quantifiables, mais liés à la valeur de la zone pourraient être considérés (proximité de la famille, qualité de vie, environnement). Toutes les valeurs perçues par les acteurs qui utilisent la zone sont concernées par son sauvetage.

Nous proposons de résumer les valeurs de chaque acteur par trois variables : ses propriétés, son activité, et le fait qu'il habite dans la zone.

Cette catégorisation générale permet d'inclure la grande majorité des acteurs. Par exemple, l'acteur public (la collectivité) détient des infrastructures, profite des revenus générés par la zone par l'impôt, etc. La collectivité peut ainsi être vue comme l'armateur de la zone, celle qui supporte l'ensemble des valorisations possibles. Une entreprise peut posséder des locaux et génère une partie de son chiffre d'affaires dans la zone. Un habitant locataire peut travailler dans la zone, ce qui lui procure un revenu, et profite également du fait d'habiter dans la zone. Un propriétaire immobilier n'habitant pas dans la zone détient une propriété et sa valeur.

Mais, dans la simulation, compte tenu des besoins de simplification, nous restreignons le champ des acteurs considérés. Nous baserons notre simulation seulement sur les habitants travailleurs (qui sauvent leur travail et leur logement) et les non-habitants travailleurs (qui sauvent leur travail). Nous étudierons également les effets produits par l'intégration de la collectivité comme membre de la communauté de contribution.

4.1.2 *Méthode et données pour la simulation*

Nous présentons ci-dessous la logique de la simulation puis les résultats dans la partie suivante. Nous utilisons autant que possible les hypothèses couramment mobilisées dans les scénarios

¹⁴¹ L'hypothèse de changement quasiment intégrale du parc automobile peut poser de nombreuses questions environnementales. Nous ne disons pas que ce « jet » est le plus optimal, mais le prenons, car il est le plus classiquement mobilisé.

ZFE classiques. L'ensemble des données utilisées pour la simulation ainsi que leurs sources, sont présentés en annexe 2.

4.1.2.1 Hypothèses mobilisées pour une « situation type »

Notre simulation mobilise une situation très simplifiée de la réalité. Nous partons des données de la ZFE actuelle de la MGP (Métropole du Grand Paris) et construisons la comparaison avec une logique d'avarie commune sur ce cas.

4.1.2.1.1 Les groupes d'individus étudiés

Nous nous focalisons sur les trajets domicile-travail concernés par la ZFE. Nous avons au départ deux groupes d'individus : 1) Les actifs résidants dans la MGP et 2) les actifs qui utilisent la MGP, mais qui n'y résident pas.

Le « sacrifice » qui permet de sauver la zone sera approximé au coût d'achat d'un nouveau véhicule non polluant. Le coût global du « sacrifice » sera le même pour chacune des logiques afin d'assurer la comparaison.

Lorsqu'une partie des véhicules sera changée, nous aurons quatre groupes différents. Les habitants possédant une voiture polluante, les autres habitants, les actifs non-habitants avec une voiture polluante et les autres actifs non-habitants. Le Tableau 16 résume les différents groupes.

Tableau 16 : résumés des différents groupes étudiés dans la simulation

Groupes étudiés	
Habitants	Habitant + voitures polluantes
	Autres habitants
Non-habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes
	Travailleurs extérieurs autres

4.1.2.1.2 Le choix des richesses en péril

Pour chaque groupe d'individu, nous considérerons les richesses qui peuvent être perdues si la ville devient irrespirable.

Les membres de tous les groupes sont des actifs, nous supposons que si la ville devient irrespirable, ils perdront leur emploi dans la zone. Ainsi, chaque individu à un revenu annuel. Nous ne nous intéresserons pas aux potentielles inégalités de revenus au sein des groupes. Il s'agit d'une hypothèse très éloignée de la réalité, mais nous souhaitons davantage comparer les effets des deux instruments sur les groupes. Ainsi tous les individus ont le même revenu moyen,

celui-ci correspond au revenu moyen dans la zone. Ce revenu est considéré comme identique entre les habitants et les extérieurs.

Les habitants possèdent en plus un logement. Nous prenons ici l'hypothèse que tous les logements ont la même valeur. Celle-ci sera approximée par le revenu locatif moyen annuel dans la zone. Cette situation n'est encore une fois pas réaliste en soi puisqu'elle reviendrait à considérer que tous les actifs-habitants de la MGP sont propriétaires de leur logement. Elle est cependant suffisante pour différencier le groupe des habitants du groupe des non-habitants.

4.1.2.2 Plusieurs scénarios pour comparer les effets

Pour comparer les deux logiques, nous conduirons plusieurs scénarios correspondant aux différents scénarios possibles pour une ZFE classique. Chaque scénario comprend le remplacement de 70% des véhicules polluants identifiés par les vignettes Crit'air actuellement en vigueur. C'est une hypothèse classiquement prise dans les estimations des effets sanitaires des ZFE (Host et al., 2020). Cela suppose que les 30% restants changent de mode de mobilité.

Le scénario 1 simulera une interdiction des véhicules les plus polluants (véhicules crit'air 4, 5 et non classés), ce scénario correspond à une élimination de 13% du parc automobile actuel utilisant la zone.

Le scénario 2a simulera une interdiction incluant la catégorie de véhicules supérieure (véhicules crit'air 3, 4, 5 et non classés – 35% du parc). Le scénario 2b reprendra la même simulation que le 2a, mais ajoutera la collectivité comme membre de la communauté de contribution dans le scénario de la logique avarie commune. Cet ajout permettra d'étudier l'effet de l'extension de la communauté de contribution.

Enfin, le scénario 3 simulera l'effet d'une diminution du coût total du jet pour les automobilistes pollueurs. Ce scénario peut correspondre à une logique de subvention d'une partie des véhicules par l'État dans le cas des ZFE, ou à n'importe quelle forme d'optimisation du coût du jet dans la logique avarie commune. Le Tableau 17 résume les différents scénarios.

Pour chacun des scénarios, nous ferons comme si l'ensemble des véhicules était changé en 1 an et comprenait ainsi les richesses de chacun sur une année.

Tableau 17 : résumé des scénarios conduits dans les simulations

Scénario 1	Interdiction des véhicules crit'air 4, 5 et non classés. Communauté de contribution : les habitants et les non-habitants.
Scénario 2a	Interdiction des véhicules crit'air 3, 4, 5 et non classés. Communauté de contribution : les habitants et les non-habitants.
Scénario 2b	Interdiction des véhicules crit'air 3, 4, 5 et non classés. Communauté de contribution : les habitants, les non-habitants et la collectivité.
Scénario 3	Interdiction des véhicules crit'air 3, 4, 5 et non classés. Communauté de contribution : les habitants et non-habitants. Diminution du coût individuel de changement d'un véhicule.

4.1.2.3 Le calcul de la contribution pour la logique avarie commune

Le calcul des contributions pour les ZFE est assez évident : chaque individu qui change de véhicule porte le coût de l'achat d'une nouvelle voiture. Il est cependant un peu plus compliqué pour la logique d'avarie commune et nous proposons donc de le détailler.

Pour calculer la contribution de chaque individu dans une logique d'avarie commune, nous calculons premièrement le taux d'avarie. Il correspond au rapport du coût total du changement de tous les véhicules polluants sur l'ensemble des richesses sauvées.

La formule est la suivante : $Taux\ d'avarie = \frac{Total\ dépenses}{Richesses\ sauvées}$

Une subtilité se cache dans l'ensemble des richesses sauvées. En effet, dans les avaries communes, le nouveau véhicule fait partie des richesses sauvées de l'individu¹⁴². Ainsi la valeur du nouveau véhicule sera additionnée aux richesses des individus pour le calcul de la contribution. Par exemple, la contribution d'un non-habitant avec une voiture polluante correspondra à la multiplication du taux d'avarie par la somme (revenu + valeur du nouveau véhicule).

Ainsi dans le cas de notre simulation, le taux d'avarie et la contribution individuelle seront calculés de la manière suivante (exemple donné sur un habitant avec une voiture polluante) :

$$Taux\ d'avarie = \frac{Nombre\ véhicules\ changé * prix\ unitaire}{Nombre\ véhicules\ changés * prix\ unitaire + richesses\ (logement\ et\ revenu)}$$

$$Contribution = (Nombre\ nouveaux\ véhicules * prix\ unitaire + richesses\ (logement\ et\ revenu)) * taux\ d'avarie$$

¹⁴² Nous avons ici considéré que le « jet » correspond à la dépense extraordinaire du changement du parc automobile et non pas au sacrifice de l'ancien véhicule. Ce cas est commun dans les situations d'avarie communes. Si au cours de l'expédition il faut réparer le navire, les coûts de réparation de celui-ci sont comptés dans les richesses sauvées de l'armateur qui n'aura pas à les effectuer plus tard.

4.1.2.4 Résumé des hypothèses de simulation

L'Encadré 11 présente un résumé des principales hypothèses de simulation.

Encadré 11 : résumé des hypothèses de la simulation

Acteurs : Nous restreignons le champ des acteurs considérés. Nous baserons notre simulation seulement sur les habitants travailleurs (qui sauvent leur travail et leur logement) et les non-habitants travailleurs (qui sauvent leur travail). Nous étudierons également les effets produits par l'intégration de la collectivité comme membre de la communauté de contribution.

Richesses : Nous proposons de résumer les valeurs de chaque acteur par trois variables : ses propriétés, son activité, et le fait qu'il habite dans la zone.

Nous limitons les richesses en jeu à la valeur locative annuelle d'un logement et au revenu annuel des individus.

Nous considérons qu'au sein de chaque groupe (habitants et non-habitants) ces richesses sont homogènes en considérant le revenu moyen et une valeur locative annuel moyenne des logements.

Coût individuel : Nous supposerons que chaque individu contraint de doit changer de véhicule et peut en racheter un neuf de la catégorie de véhicules la moins polluante disponible sur le marché. Nous supposons que ce prix est le même pour tous les individus.

Nous supposerons que 70% des personnes concernées par l'interdiction de véhicules achètent effectivement un nouveau véhicule (Host et al., 2020). Les autres trouvent une alternative facilement.

4.1.3 Les variables mobilisées pour comparer ZFE et avarie commune

4.1.3.1 Les variables de comparaison

Pour comparer les effets des deux logiques instrumentales sur chacun des quatre groupes, nous regarderons plusieurs variables en sortie de la simulation.

- 1) **L'effort d'un individu dans le groupe dit « effort individuel ».** Cette variable correspond au rapport du coût individuel de l'action sur les richesses au départ de l'individu. Par exemple, dans la logique ZFE pour un habitant avec une voiture polluante, l'effort sera calculé comme le rapport du coût de rachat d'un nouveau véhicule et de la somme de son revenu et de la valeur de son logement. Dans la logique avarie commune, l'effort pour ce même individu correspondra au rapport de sa contribution aux pertes communes sur la somme de son revenu et de la valeur de son logement, soit au taux d'avarie.
- 2) **L'écart type du coût de la mesure intragroupe.** Cette variable a pour objectif de montrer comment l'instrument répartit les coûts de la mesure au sein d'un même groupe

comme nous avons choisi de prendre des revenus et des valeurs de logements moyens, cette variable n'a de sens qu'au sein du groupe des habitants et de celui des non-habitants.

L'écart type intragroupe est calculé par la formule suivante :

$$\text{écart type intragroupe} = \sqrt{\sum_i \frac{n_i}{n} * (C_i - C_{i,moy})^2}, \text{ où } n_i \text{ représente le nombre d'individus}$$

dans le groupe, C_i le coût individuel d'un individu et $C_{i,moy}$ le coût individuel moyen au sein du groupe. Nous calculerons donc l'écart généré par chacun des instruments entre les détenteurs d'un véhicule polluant et les autres, et cela pour le groupe des habitants et celui des non-habitants.

- 3) **L'écart type du coût de la mesure inter-groupe.** Cette variable a pour objectif de montrer comment l'instrument répartit les coûts entre les différents groupes. Elle montre donc les « différences de traitement » entre les autres groupes (habitants avec une voiture polluante ; autres habitants ; non-habitants avec une voiture polluante ; autres non-habitants utilisant la zone). L'écart type inter-groupe est calculé par la formule suivante :

$$\text{écart type intragroupe} = \sqrt{\sum_i \frac{n_i}{n} * (C_{i,moy} - C_{moy})^2}, \text{ où } n_i \text{ représente le nombre}$$

d'individus dans le groupe, $C_{i,moy}$ le coût individuel moyen au sein d'un groupe et C_{moy} le coût individuel moyen entre tous les groupes.

- 4) **L'effet de l'instrument sur la distribution des richesses.** La dernière variable que nous construisons vise à étudier comment les deux logiques instrumentales modifient les distributions de richesses initiales. Cette variable sera calculée comme la différence entre l'écart type de richesses initiales et l'écart type des richesses finales après instrument. Cette variable permet de regarder comment l'instrument affecte la dispersion des richesses entre les groupes. Ainsi, si elle est positive, cela veut dire que l'instrument à diminuer la dispersion des richesses (à concentrer plus de richesses sur les mêmes individus). Si elle est négative, l'instrument aura eu un effet de redistribution des richesses entre les individus.

4.1.3.2 Une analyse de la sensibilité des variables

Notre simulation prenant une situation très simplifiée (même si elle est fondée sur des données réelles), nous proposerons enfin de regarder la sensibilité des variables que nous étudions à nos données d'entrée. L'enjeu de l'étude de la sensibilité est de mettre en évidence les données d'entrées qui influent sur les résultats de la simulation. Elle nous permettra d'identifier les composantes les plus importantes pour une expérimentation future.

La sensibilité des variables aux données d'entrée correspondant à l'effet que produit la modification d'une donnée d'entrée sur la variable de sortie de la simulation. Elle est calculée selon la formule suivante : $Sensibilité = \frac{\Delta(variable\ de\ sortie)}{\Delta(donnée\ d'entrée)}$.

Ces analyses sont présentées en annexe 4.

4.2 Résultats des simulations : évaluation des coûts et de leur répartition

Les tableaux de résultats sont présentés en annexe 3. Nous en détaillons une partie ici.

4.2.1 La répartition des efforts et des coûts du « jet » (scénario 1 et 2a) au sein des groupes

Dans le premier scénario (1) qui interdit les trois catégories de véhicules les plus polluants (crit'air 4, 5 et non classées), ce sont un peu moins de 88 000 véhicules utilisés dans des trajets domicile-travail qui sont concernés. Un tiers de ces véhicules appartiennent aux habitants, les deux autres aux extérieurs travaillant dans la zone.

Dans le scénario 1 - logique ZFE, ce sont donc environ 88 000 individus (1,6% des membres de la communauté de péril) qui portent seuls le coût de changement de leur véhicule. Cela représente un effort moyen individuel conséquent puisque le coût de changement de véhicules représente 1/3 des richesses considérées pour les habitants (35%) avec voitures polluantes et plus de la moitié du revenu moyen (57%) des extérieurs. Cela revient donc pour plus de 65 000 individus (les extérieurs avec voiture) à un sacrifice de plus de la moitié de leur revenu annuel pour maintenir leur déplacement vers leur travail. Cette disparité des efforts au sein des groupes se manifeste par un écart du coût pour l'amélioration de la qualité de l'air de 2080€ pour les habitants et de 3290€ pour les extérieurs.

Dans le scénario 1 - logique avarie, l'effort est réparti entre tous les individus de la communauté de péril (et de contribution). Ainsi, l'effort pour les groupes possédant une voiture polluante est d'environ 1%. Cela correspond, si l'on considère que ce montant doit être payé l'année de renouvellement du parc¹⁴³ à une contribution maximale pour les habitants avec une voiture polluante de 570€ (qui ont le plus de richesses à sauver) et minimale de 258€ pour les extérieurs sans voiture polluante. La prise en compte du nouveau véhicule dans les richesses sauvées implique une différenciation de la contribution entre les individus d'un même groupe. Les habitants (resp. Extérieurs) qui ont un nouveau véhicule, contribuent plus que les autres habitants (resp. Extérieurs). Il y a donc un écart de la contribution pour la réduction de la pollution de l'air de 15€ au sein du groupe des habitants et de 23€ au sein du groupe des

¹⁴³ Nous aurions pu aussi le répartir sur plusieurs années.

extérieurs. L'écart ainsi produit au sein d'un même groupe dans la logique avarie commune est nettement inférieur à celui de la logique ZFE. Le montant individuel demandé est a priori plus soutenable que dans la logique ZFE, en représentant un effort maximum de 1% des richesses contre 57% pour la logique ZFE.

De plus, la logique de répartition entre les groupes est différente. Dans le scénario 1 – logique avarie commune, les habitants qui ont le plus à sauver et sont plus nombreux, ils contribuent donc plus au global que les extérieurs (total de 1,4 milliard d'euros répartis sur le groupe des habitants de plus de 3 millions d'individus contre 6,6 millions d'euros partagés entre les extérieurs – 2,5 millions d'individus). Dans le scénario logique-ZFE le groupe des extérieurs avec une voiture polluante était celui qui subissait le plus la mesure en portant 1,35 milliard d'euros répartis sur environ 65 000 individus.

Le scénario 2 qui interdit 35% du parc automobile des actifs concernés par la ZFE accentue ces effets. Les efforts individuels, dans le scénario 2 – logique ZFE, restent identiques puisque le coût de changement du véhicule est resté le même. Cependant, l'écart de contribution au sein des deux groupes augmente puisqu'une plus grande partie de leur population doit changer leur véhicule. Ils s'élevèrent à 3384€ pour les habitants et 5276€ pour les extérieurs. L'augmentation du nombre de véhicules interdits à la circulation augmente ainsi les inégalités intragroupes de +74% par rapport au premier scénario. Dans le scénario 2a – logique avarie commune, ce sont les contributions de tous qui augmentent, car la dépense commune est augmentée, elle passe de 1,7 milliard d'euros pour le scénario 1 à 5,4 milliards d'euros au total dans celui-ci. La contribution annuelle la plus élevée est de 1518€ pour les habitants qui vont avoir un nouveau véhicule, et la plus faible de 657€ pour les extérieurs sans voiture. Cela représente des efforts de 3% pour ceux qui changent de véhicule et de 2% pour les autres. L'augmentation du nombre de véhicules remplacés creuse la différence de contribution entre ceux qui vont avoir un nouveau véhicule et les autres. Ceci est logique : le taux d'avarie ayant augmenté, l'écart produit par la différence de richesse correspondant à la nouvelle voiture augmente proportionnellement à celui-ci. Cependant, l'écart produit au sein de chaque groupe (de 64€ pour les habitants et 100€ pour les non-habitants – soit +450% par rapport au 1^{er} scénario) reste toujours très inférieur à celui de la logique ZFE.

Ces résultats montrent des effets comparatifs notables. Dans la logique ZFE, une diminution plus conséquente de la pollution de l'air (par le remplacement de plus de véhicules) augmente simplement le nombre d'individus qui devront porter un effort conséquent, creusant ainsi les inégalités au sein d'un groupe. Dans la logique avarie, l'ensemble de la communauté de péril participe davantage à l'effort commun de réduction de la pollution. L'augmentation du nombre de véhicules remplacés rend la prise en compte de l'enrichissement dû à la possession d'un véhicule propre plus importante.

4.2.2 Effets des instruments sur la distribution des richesses entre les groupes

Nous avons jusqu'ici raisonné sur les différences des contributions individuelles et leur répartition. Nous proposons également de regarder l'effet de chaque logique instrumentale sur la dispersion initiale des richesses entre les différents groupes. Cela revient à comparer les écarts intergroupes initiaux aux écarts intergroupes finaux, et donc à regarder comment chaque instrument joue sur les inégalités qui lui préexistait.

La Figure 19 présente l'évolution de cette différence en fonction du taux de changement du parc automobile.

La pente croissante observée dans les scénarios – logique ZFE rend visible que plus le taux de changement du parc est élevé, plus la distribution de richesse se concentre sur un même groupe (en l'occurrence, le groupe des habitants). À l'inverse, la pente décroissante des scénarios – logique avarie commune montre un effet de redistribution des richesses entre les groupes. Cet effet est logique puisque le calcul de la contribution dans le scénario – logique avarie commune prend en compte les richesses autres que le véhicule.

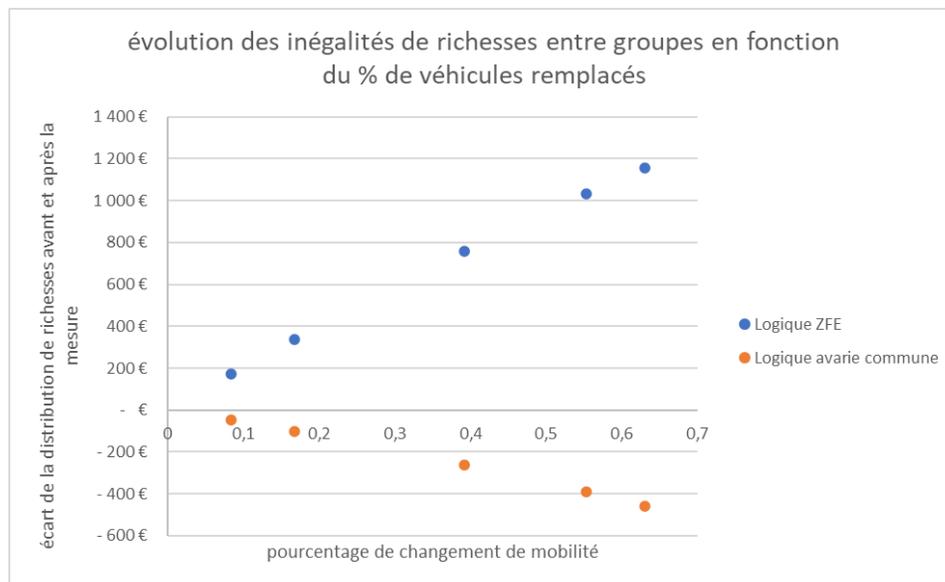


Figure 19 : Évolution de la dispersion des richesses entre groupe en fonction du % de véhicules remplacés pour les logiques ZFE et avarie commune

Dans les simulations conduites, nous n'avons pas considéré de dispersion initiale de richesses au sein des groupes (habitants et non-habitants). Si nous en avions considéré une, en séparant chaque groupe en décile de revenus par exemple, nous aurions pu observer les mêmes effets entre les différents sous-groupes. La contribution dans la logique avarie commune étant proportionnelle aux richesses sauvées, le groupe de plus faible revenu aurait moins contribué

que celui au plus grand revenu. De même, un individu avec un logement à la valeur très faible aurait moins contribué qu'un individu avec un logement à forte valeur.

4.2.3 L'intégration de la collectivité dans les contributeurs (scénario 2b)

Nous avons dans les deux premiers scénarios étudiés les effets sur une communauté de péril constituée des travailleurs (habitants et non-habitants) seulement. Dans le scénario 2b – logique avarie commune - nous avons ajouté la collectivité comme une partie prenante contributive pour voir comment sa prise en compte influe sur les contributions des individus. Nous avons approximé la richesse de la MGP à la somme des recettes de la MGP et de la mairie de Paris. Dans un scénario - logique avarie commune -, cette richesse à sauver de la collectivité entre en compte à la fois au dénominateur du taux d'avarie et dans le calcul d'une contribution de la collectivité. Avec ces données (13 milliards de recettes pour la collectivité), le scénario 2b – logique avarie commune - révèle qu'une contribution de 238 millions d'euros de la part de la collectivité permet de diminuer la contribution individuelle de chacun de 4,3%. Cela correspond à une diminution de la contribution de 66€ pour les plus gros contributeurs (les habitants qui posséderont une nouvelle voiture) et de 30€ pour les plus petits contributeurs (les extérieurs sans voiture).

La Figure 20 présente la diminution de la contribution moyenne des acteurs (hors collectivités) en fonction de la valeur de sa richesse considérée. Ce graphique montre que l'intégration d'une nouvelle partie prenante dans le calcul (l'extension de la communauté de péril et de contribution) revient à diminuer de manière linéaire la contribution des autres acteurs. Plus il y a d'acteurs pris en compte dans la communauté de contribution, moins les contributions individuelles sont importantes.

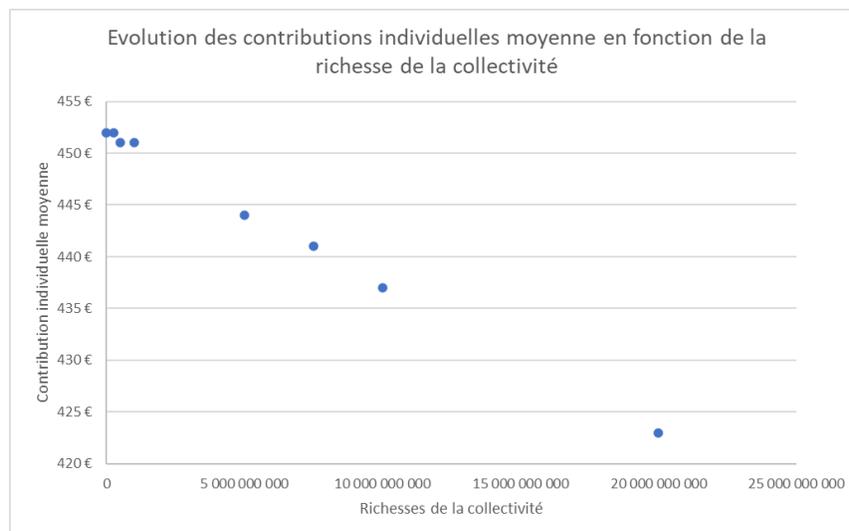


Figure 20 : évolution des contributions individuelles moyennes en fonction de la richesse considérée pour la collectivité

4.2.4 Effet de la diminution du coût global de la mesure (scénario 3)

Enfin, nous avons simulé les effets d'une diminution du coût de la mesure. Dans le scénario 3 - logique ZFE, cela peut correspondre à une subvention de la part de l'État d'une partie de la valeur d'achat du nouveau véhicule. Dans le scénario 3 – logique avarie, commune cela peut correspondre à n'importe quelle forme d'optimisation de la valeur du « jet » (diminution du prix d'achat des véhicules, autres mobilités privilégiées, etc.). Nous avons retenu comme réduction de la valeur du « jet » la valeur correspondant aux subventions moyennes de l'État dans le cas des ZFE (11 000€ par véhicule). Le scénario 3 reprend les données de base d'un changement de 35% du parc roulant correspondant au scénario 2.

Dans le scénario 3 – logique ZFE, l'effet d'une subvention (coût total pour l'État de 1,5 milliard d'euros¹⁴⁴), réduit le coût individuel porté par les individus qui changent de véhicule et donc leur effort individuel. Il est alors de 16% (contre 35% sans subvention) pour les habitants automobilistes et de 27% (contre 57%) pour les extérieurs. La subvention diminue également les écarts intragroupes de 17% par rapport au scénario 2.

Dans le scénario 3 – logique avarie commune, la diminution de la valeur du « jet » diminue l'effort individuel pour tous. Les efforts et les contributions individuelles deviennent alors intermédiaires entre les scénarios 1 et 2 (maximum de 691€ pour les habitants avec voiture et minimum de 312€ pour les extérieurs sans voiture) pour un effort toujours autour des 1% des richesses.

Ce scénario permet de montrer que dans la logique ZFE qui individualise les coûts l'optimisation du jet permet de diminuer les efforts individuels, mais garde une forte logique de disparité entre les groupes alors que dans la logique avarie commune il bénéficie à tous en diminuant toutes les contributions.

4.2.5 Étude de la sensibilité aux variables : l'évaluation de la richesse sauvée, une variable importante

L'étude de la sensibilité aux variables met en évidence deux données d'entrées qui influencent les résultats de la simulation. Notamment, la valorisation du logement pour les habitants est la donnée qui provoque la plus forte sensibilité en impliquant une variation de 0,45% de la variance inter-groupe. Cependant, la sensibilité à cette variable est similaire entre les deux scénarios et ne remet pas en question la pertinence de la comparaison. Deux autres données influencent les résultats en moindre mesure : la valeur du changement de mobilité et la

¹⁴⁴ Pour une référence de comparaison, le budget actuel alloué pour le verdissement du parc automobile est de 2,3 milliards d'euros (projet de loi de finances n°273 pour 2023)

valorisation du revenu. Globalement, les variables d'estimation des richesses sont les plus influentes sur différents scénarios et les deux logiques.

4.2.6 Bilan des résultats de la simulation

Ces simulations sur données réelles permettent de montrer deux choses. Premièrement, les contributions demandées à chacun dans les scénarios – avaries communes sont acceptables dans le sens où elle demande un effort individuel largement plus faible que les scénarios – logique ZFE. La logique avarie commune apparaît possible à réaliser sur des données réelles. De plus, dans ces simulations, nous avons focalisé uniquement sur les actifs utilisant la zone et les véhicules concernés. Nous avons ici considéré seulement 1/5 du parc automobile des particuliers qui représente lui-même 75% du parc automobile total (camion, bus, véhicules utilitaires). Une diminution plus conséquente de la pollution de l'air demanderait de s'intéresser à l'ensemble de ces véhicules. Cependant, nous avons également considéré uniquement les richesses sauvées de ces individus, or de nombreuses autres pourraient être considérées (revenus générés par les entreprises dans la zone, locaux commerciaux, etc.).

Les simulations montrent que les contributions sont très sensibles à la valeur globale du jet (qu'elle soit par l'augmentation du nombre de véhicules concernés ou par l'optimisation économique de celui-ci). De plus, l'analyse de la sensibilité aux variables montre que les taux de contribution et les écarts intra et inter-groupes sont sensibles majoritairement aux richesses sauvées considérées qui provoquent la plus grande variabilité. Elles sont également sensibles au prix unitaire des véhicules (qui influe directement sur le prix du jet). Le choix des richesses sauvées considérées et des mobilités alternatives (de la structure du « jet ») sont donc des éléments d'intérêt pour une future expérimentation. Le Tableau 18 présente un résumé des principaux résultats de la simulation.

Tableau 18 : résumé des principaux résultats de la simulation

	Logique ZFE	Logique avarie commune
Répartition des efforts et effets sur les inégalités préexistantes	L'effort est focalisé uniquement sur les automobilistes et le groupe des extérieurs à la ville est celui qui subit le plus la mesure La logique ZFE augmente les inégalités de richesses initiales et la concentration des richesses sur les mêmes groupes d'individus	L'effort est réparti entre tous. Les efforts sont légèrement différenciés : les habitants contribuent plus que les extérieurs, car ils ont plus à sauver ; ceux qui bénéficient d'un nouveau véhicule ont une contribution supérieure aux autres individus La logique avaries communes montre un léger effet redistributif en diminuant les inégalités préexistantes entre les groupes
Intensité de l'effort individuel	L'effort individuel reste le même pour tous les scénarios et peut représenter plus de 50% des richesses totales d'un individu sur l'année	L'effort individuel évolue avec le taux du parc qui est remplacé et reste inférieur à 3% des richesses individuelles sur une année pour une élimination des véhicules représentant plus de 35% du parc automobile.
Production d'inégalités	La logique de ZFE produit de fortes disparités de coûts de la mesure entre les différents groupes et au sein des groupes	La logique avarie commune produit de faibles disparités entre et au sein des groupes
Ensemble des contributeurs	La collectivité n'est pas considérée comme une partie prenante	La prise en compte de la collectivité comme membre de la communauté de péril diminue les contributions individuelles. L'augmentation de la communauté de contribution permet une plus grande répartition des efforts
Effet d'une optimisation du coût global de la mesure	Une diminution du coût total de la mesure permet de réduire les efforts et coûts individuels, mais maintient une augmentation des inégalités importante	Une diminution du coût total de la mesure bénéficie à tous les membres de la communauté de contribution et réduit considérablement les contributions de chacun.

4.3 Expansion de l'espace d'action et logique de coopération

4.3.1 Pollution de l'air : une large palette de sacrifices possibles

Appliquons la représentation du péril commun au cas de la pollution de l'air en ville : si la ville devient irrespirable, plus personne ne pourra en profiter et toutes les valeurs associées à l'utilisation de la zone seront alors perdues. La gestion de la pollution de l'air concerne tous les utilisateurs d'une zone.¹⁴⁵

¹⁴⁵ Cet élément est d'ailleurs rendu visible dans les analyses de la ZFE qui comptabilisent l'amélioration de la santé des habitants au global comme un bénéfice procuré par le dispositif. Cet argument également mobilisé comme une ressource rhétorique pour pousser à l'action – voir mission « flash » de l'assemblée, Communication de Mmes Valérie Beauvais et Camille Galliard-Minier (29 juin 2021)

En identifiant les particules et les sources de pollutions responsables de la mauvaise qualité de l'air, d'autres sources de pollution que le transport sont rendues visibles. Par exemple, sur la région Île-de-France sur l'exemple de particules PM₁₀ : résidentiel (41%), transports routiers (36%), chantiers (14%), transports ferroviaires et fluviaux (4%) et Industrie, production d'énergie et tertiaire (5%). Parmi les transports routiers, plusieurs sources sont aussi identifiées : Véhicules particuliers diesel et essence (32%), véhicules utilitaires diesel et essence (15%), abrasion des routes, pneus, freins (51%), et autres (2%)¹⁴⁶.

Redescendre en dessous d'un seuil acceptable de pollution fait alors apparaître plusieurs actions de sauvetage (ou « sacrifices ») possibles : par exemple, 1) priver les habitants polluants de chauffage ou leur faire payer un coût d'usage (le changement de mode de chauffage) ; 2) priver les véhicules polluants d'utiliser la zone ou leur faire payer un coût d'usage (changer de mode de déplacement), ou encore interdire tout usage de la zone aux véhicules pour empêcher l'abrasion des équipements.

En gardant le choix d'une action privilégiée sur la mobilité, il existe un éventail de solutions possibles depuis l'interdiction totale des déplacements au changement de tous les véhicules jusqu'à l'expansion massive des transports en commun. Parmi ces solutions, certaines solutions peuvent être inenvisageables socialement (l'interdiction des déplacements). Il existe aussi des solutions coûteuses collectivement, mais permettant une adaptation locale plus facile comme l'extension massive des transports en commun et/ ou le changement des véhicules polluants contre des modes de mobilités adaptés aux besoins individuels. Ces solutions peuvent être coûteuses financièrement ou demander une expansion considérable des connaissances locales, mais permettre d'éviter de négliger les droits individuels à se déplacer des citoyens.

Ainsi l'interdiction des véhicules polluants (logique de la ZFE-m) apparaît comme une solution parmi d'autres du point de vue de l'efficacité de la diminution de la pollution de l'air. Regarder le problème de la pollution de l'air comme un péril commun et non plus comme un problème de pollution (de ressource) rend visible que 1) la diminution de la pollution de l'air bénéficie à toute la communauté de péril, tous les membres de la zone concernée peuvent subir des impacts sur leur santé, 2) l'interdiction de circulation de véhicules représente une solution parmi un éventail de solutions disponibles pouvant être efficaces, et 3) vis-à-vis de ces solutions et de la communauté concernée par le péril, le choix d'une solution plutôt qu'une autre revient à cibler le sacrifice sur une partie seulement de la communauté de péril.

Le choix du sacrifice aurait en effet pu se porter d'autres sources¹⁴⁷. Face au péril commun, ce qui est en cause, ce n'est plus une question de responsabilité des émissions (puisque c'est la

¹⁴⁶ <https://www.iledefrance.fr/les-sources-de-pollution-de-lair-en-ile-de-france>

¹⁴⁷ La ZFE-m n'est pas le seul dispositif pour lutter contre la pollution de l'air, il existe en effet des mesures pour réduire les émissions dues au chauffage des habitations, mais elles sont fondées sur les mêmes

somme des émissions qui cause un dépassement du seuil et non pas une émission isolée), mais une privation ou une dégradation du confort (un sacrifice) imposée à certains au nom du sauvetage de la santé de tous¹⁴⁸.

Ainsi la communauté de péril est constituée non pas seulement des acteurs dont on a sacrifié les intérêts, mais de tous ceux que le sacrifice rend interdépendants entre eux : tous ceux qui bénéficient du sacrifice (les sacrifiés inclus), soient, tous les utilisateurs de la zone.

On atteint alors une différence de « diagnostic » sur la nature de l'action collective en jeu qui met en évidence le caractère collectif de l'action face au *grand challenge*. Elle ouvre ainsi une reformulation possible du problème de l'individualisation identifiée dans le cas de la ZFE-m : là où la ZFE-m ne peut dissocier l'effort individuel à porter (et les capacités associées) de la réduction des émissions, l'action face au péril rend visible la solidarité qui lie cet effort individuel à une amélioration de la situation collective. Nous retrouvons bien ici la logique de découplage démontrée dans le chapitre 5.

4.3.2 Penser les solidarités de la gestion de la pollution de l'air : un potentiel de robustesse de l'action

Nous proposons ici de comparer les problématiques identifiées comme propre à la représentation pollueur-payeur dans le cadre des ZFE-m et le dispositif « idéal type » représenter par les avaries communes. L'enjeu de cette comparaison et de saisir dans quelle mesure, les propriétés de l'avarie commune peuvent permettre ou non de répondre aux problèmes de robustesse mis en évidence quant à l'efficacité du dispositif des ZFE-m.

Le dispositif de l'avarie commune contient deux objets indissociables. La décision du capitaine et le choix du sacrifice sont fonction du péril et dépendent des connaissances sur le péril et l'éventail des solutions envisageables. La règle de répartition des pertes implique un partage des pertes liées au sacrifice entre tous les membres de la communauté de péril. La mise en évidence de ces deux éléments du dispositif permet une indépendance entre d'un côté la gestion de

mécanismes que les ZFE-m (identification des sources de pollution, interdiction ou incitations individualisées), bien qu'il s'agisse d'un autre moyen d'action nous faisons l'hypothèse que comme elle repose également sur un principe du pollueur-payeur, les observations sur l'influence de cette représentation sur les contraintes de robustesses de l'action restent valides.

¹⁴⁸ Les entretiens ont également révélé que l'approche par la responsabilité n'était pas satisfaisante du point de vue des citoyens, en particulier, dans le cas de la qualité de l'air à Paris, les citoyens ont questionné le fait que les bateaux polluants sur la seine n'étaient pas soumis aussi à un effort de réduction d'émissions. L'argument, fondé sur l'efficacité, repose sur le fait que les véhicules au global représentent plus d'émissions que les bateaux. Ce que les citoyens semblaient questionner n'était pas tant la validité de ce constat scientifique, mais le ciblage des efforts sur les véhicules seuls.

l'efficacité de l'action et de l'autre la répartition des efforts de cette action, qui sépare ainsi le caractère collectif de l'efficacité, du caractère individuel de l'effort.

4.3.2.1 D'un effort individuel à un effort collectif : l'augmentation de l'efficacité du sauvetage

Un premier effet est celui de la minimisation d'un risque de ruine individuelle. Là où dans les ZFE-m un effort très important était demandé à une petite partie de la communauté de péril, pouvant ainsi présenter à la fois un risque d'exclusion sociale et un problème d'acceptabilité du dispositif mettant en danger son efficacité, la répartition des efforts sur l'ensemble de la communauté peut permettre de demander un petit effort individuel à chacun. Ainsi, si l'on considère par exemple le changement d'un véhicule polluant vers un véhicule propre, dans la ZFE-m ce sont les individus pollueurs qui doivent porter seuls le coût de ce changement pour maintenir leur mobilité rendant la possibilité de l'effort collectif dépendant donc des capacités individuelles de chacun. Alors que dans la logique du péril commun, la répartition de cet effort rend l'action possible dès lors qu'il existe une capacité collective à financer ces alternatives.

On passe d'une limite des décisions envisageables générée par des capacités individuelles ciblées à une limitation des décisions possibles générée par la capacité collective de toute la communauté de péril. Par exemple, nous avons mis en évidence que dans le cadre des ZFE-m, une condition de financement des alternatives de transport en commun pouvait reposer sur les amendes liées au contrôle des fraudeurs (toujours basé sur les mêmes individus), on passe ici à des possibilités de financement des alternatives plus larges, car impliquant la totalité de la communauté.

4.3.2.2 Effets coopératifs de la règle de solidarité

Cette propriété apparaît comme intéressante pour la question de la mobilité : tous les acteurs sont en réalité concernés par les transformations (individus sans voiture qui ne pourra plus recevoir ses colis, commerçant qui peut subir une perte de fréquentation de son magasin, entreprise pour laquelle les employés n'auraient plus les moyens de venir dans les locaux, etc.). La contribution de tous légitime également la concertation de tous aux choix de mobilités alternatives et non plus les seuls détenteurs de véhicules polluants.

En effet, la contribution de tous, selon une logique de répartition égale des efforts, permet la fabrication d'un intérêt commun à l'action (voir chapitre 5). La fabrication de cet intérêt invite à questionner la logique d'aides individualisées promue par le dispositif de ZFE-m. Les subventions de l'état et des collectivités profitent *in fine* à une petite partie des individus alors que la gestion de la pollution de l'air concerne toute la collectivité. La fabrication d'un intérêt commun et d'un espace collaboratif promeut davantage une logique de subvention qui diminuerait les efforts de tous. De plus, dans les logiques de concertation de la ZFE-m, les

acteurs et parties prenantes sont identifiés au fil de l'eau, certains acteurs peuvent ainsi être négligés involontairement dans le processus de délibération.

Par ailleurs, les délibérations dans le cadre des ZFE-m sont contraintes en ce qu'elles demandent simultanément de délibérer sur les conditions d'efficacité et de répartition du dispositif. En effet, dès lors que les investissements dans de nouvelles infrastructures sont exclus, car trop onéreux pour la collectivité seule. L'espace de délibération devient celui des modalités d'acceptation de la contrainte d'interdiction des véhicules (logiques d'exonération qui couplent efficacité et acceptabilité).

La séparation des deux objets dans le dispositif de l'avarie commune ouvre deux espaces de délibération distincts : celui des solutions envisageables collectivement pour limiter la pollution de l'air et celui des modalités de répartition entre tous. Chaque objet de discussion étant indépendant, il devient possible de séparer l'exploration des connaissances utiles selon ces deux dimensions. Par exemple, au lieu d'éliminer par défaut une solution trop coûteuse individuellement, les modalités de sa répartition au sein de la communauté peuvent être discutées.

4.4 Synthèse de la comparaison des deux voies

Regarder le problème de la gestion de la pollution de l'air comme un péril commun a permis de mettre en évidence plusieurs propriétés pertinentes pour améliorer l'efficacité des dispositifs pour la gestion de la pollution de l'air. En permettant de dissocier conceptuellement les questions d'efficacité globale de celle de la répartition des efforts, le cadrage du péril commun permet de séparer des dimensions jusqu'alors indissociables et qui limitent l'efficacité du sauvetage.

En effet, la logique de la ZFE implique une restriction de l'usage des pollutions en fixant la relation entre efficacité (action sur les quantités) et répartition des efforts de l'action. Ce que rend visible l'analyse, c'est que ce couplage, en individualisant l'action tend à contraindre et à réduire l'espace des solutions en fonction de l'acquisition de connaissances. Ainsi, dès lors que les outils du dispositif – comme la concertation -permettent d'accéder à de nouvelles solutions (extension du réseau de transports en commun par exemple), celles-ci ne peuvent être intégrées à la logique instrumentale, car la répartition des efforts n'est pas explicitée.

Le dispositif limite ainsi à la fois sa propre efficacité en éliminant des options nécessaires à son bon fonctionnement, mais aussi sa capacité de transformation des villes – son effet incitatif envers les collectivités.

La logique de répartition est fixée à l'avance et de manière **dépendante** à la conception de l'action pour limiter la pollution de l'air. En définissant le problème de la pollution de l'air au

travers des automobilistes, la ZFE impose dès le départ une communauté de concernés : les automobilistes « polluants ».

Il pourrait être noté que nous avons focalisé sur un instrument qui ne gère que la question de la mobilité et que d'autres sources sont en réalité identifiées et traitées (émissions des logements, des industries) selon d'autres modalités (par exemple les plans de qualité de l'air). Mais, dans ces autres modes d'action, la logique de répartition des efforts est toujours celle du pollueur-payeur. Ce sont les habitants « polluants » qui doivent rénover leurs bâtiments, les différentes sources identifiées dans les plans de qualité de l'air qui doivent porter les coûts de la transformation. La variété des modes d'action repose sur la logique du pollueur-payeur et ce sont bien les effets de cette logique que nous avons illustrés au travers de ce cas.

À l'inverse, le cadrage du sauvetage commun et la philosophie gestionnaire de l'avarie commune (même lorsqu'on la retreint à des actions sur la mobilité) démontrent un espace de solutions en expansion avec l'augmentation des connaissances. La structure de l'avarie commune, en rendant indépendant l'énoncé de la règle de répartition des connaissances sur le problème, ne présage pas a priori d'une « bonne solution ». Elle permet ainsi une extension des capacités de conception du « sacrifice » au-delà de l'interdiction des véhicules en ouvrant la possibilité de répartir l'effort, et d'ouvrir la discussion sur la communauté de péril tout entière.

Là où l'individualisation de l'action des ZFE-m minimise le potentiel d'efficacité de solutions pour gérer la pollution de l'air, l'approche solidaire de l'action présente des effets pouvant permettre d'intégrer les nouvelles conditions d'acceptabilités identifiées. Les différents effets des deux modes d'action fondés respectivement sur le pollueur-payeur et le péril commun sont présentés dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Comparaison des conditions d'efficacité et de répartition de la ZFE-m et de l'avarie commune

	Logique ZFE (pollueur-payeur)	Logique avarie commune
Efficacité	<ul style="list-style-type: none"> • Les interdépendances sociales associées à la mobilité et les moyens pour les résoudre minimisent l'efficacité (ex : dérogations) • Négligence des incertitudes sur les pollutions (ex : vignettes) • Les nouvelles connaissances peuvent conduire à la destruction des outils précédents (ex : contrôle) 	<ul style="list-style-type: none"> • Élargissement de la communauté de péril : elle permet une prise en compte des interdépendances larges • Séparation sauvetage/ répartition : elle permet de focaliser l'exploration des solutions sur les meilleurs équilibres collectifs sans prendre en compte la diversité des profils des populations touchées par la mesure • Élargissement des choix possibles du coordinateur • Intégration possible de nouvelles

	automatisé)	connaissances sans remettre en cause le dispositif
Répartition	<ul style="list-style-type: none"> • Différence d'appréciation des acteurs, et notamment problème d'acceptabilité (ex : exonérations) qui entache l'efficacité • Grand effort porté par une petite partie de la communauté 	<ul style="list-style-type: none"> • Répartition des efforts plus homogène entre les membres de la communauté de péril • Effort moyen beaucoup plus faible • Conception de collaborations possibles • Séparation entre la délibération sur la solution efficace et celle sur la justice sociale

5 Expérimentation : les éléments à réunir

Nous venons de mettre en évidence des propriétés utiles d'une logique d'avarie commune pour un dispositif efficace de gestion de la pollution de l'air. La comparaison avec la ZFE et la construction de la simulation ont montré l'importance de la sélection de la communauté de péril, du choix de l'action de sauvetage ainsi que celui des richesses sauvées considérées. Les résultats de la simulation montrent que la logique d'avarie commune constitue une piste valide sur des données réelles en imposant individuellement un effort moindre que celui demandé par une logique de ZFE. Nous avons également montré des effets de distribution au sein de la communauté de péril moins inégalitaires qu'une logique de ZFE. Nous proposons ici de reprendre l'ensemble de ces éléments pour réfléchir à la forme que pourrait prendre une expérimentation. L'enjeu de cette réflexion est de montrer quels espaces d'exploration de connaissances sont à ouvrir pour envisager une opérationnalisation d'une logique d'avarie commune.

Nous allons à présent lister les éléments à réunir pour lancer une expérimentation.

5.1 Le diagnostic du péril

Une première étape est la caractérisation du péril encouru. Dans le cas de la pollution de l'air, le péril est majoritairement sanitaire. En France, la pollution de l'air extérieur cause plus de 48 000 décès prématurés en France et représente 9% de la mortalité d'après le site du ministère de la transition écologique¹⁴⁹.

Les problèmes sanitaires posés par la pollution de l'air dépendent du temps d'exposition aux molécules problématiques. Les seuils de l'OMS, mis à jour en 2021, donnent les concentrations à

¹⁴⁹ <https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts>

ne dépasser sur 24h pour rester en bonne santé (Hoffmann et al., 2021). Les nouveaux seuils à ne pas dépasser, sont largement inférieurs aux précédents élaborés en 2005 et qui sont la base des réglementations actuelles et diffèrent selon les types de particules. Il y a en effet plusieurs molécules dont les effets sur la santé sont avérés.

Dans une phase d'expérimentation, l'enjeu de l'instrument serait d'éviter l'irrespirabilité d'une zone et donc la perte de toutes les valeurs qui lui sont associées.

5.2 Le problème des zonages et le choix pour l'expérimentation

Nous pouvons noter que le choix de l'échelle de l'expérimentation peut s'avérer problématique.

Les logiques de zonage actuelles pour la pollution de l'air sont majoritairement liées à des frontières administratives (zones administratives à risque depuis 2017 pour l'étude de la pollution de l'air) et des logiques d'autorité publique des collectivités sur la zone. Les différentes actions conduites par l'acteur public (rénovation des logements, interdiction des véhicules) dépendent des structures d'autorité administrative. Par exemple, la question des logements est gérée au niveau national alors que les agglomérations disposent du pouvoir de circulation et donc de donner des calendriers d'interdiction des véhicules (dans les limites du respect de la loi nationale).

La situation actuelle de la répartition des décisions pour limiter la pollution de l'air reviendrait en quelque sorte à considérer plusieurs bateaux (les zones administratives) qui sont dans la même tempête. Chaque zone disposant de son autorité¹⁵⁰ (métropole, région, ville, voir État à l'échelle de la France, etc.).

Il y a ici deux dimensions de cet effet de « zonage » à différencier. La première dimension est celle de l'autorité de décision qui délimite les capacités d'action de chaque zone. Un maire peut par exemple limiter la vitesse de circulation des véhicules dans sa ville, mais seulement entre les limites prévues par la loi nationale¹⁵¹. Il s'agit ici de la capacité de l'autorité à jouer le rôle de capitaine (nous explorerons les possibilités pour la conception du jet dans la partie suivante).

La deuxième dimension est l'effet comptable de ces différents acteurs publics. Chaque « niveau » possède un bilan comptable propre et indépendant. Cela peut les amener à être considérés comme des acteurs indépendants *a priori*.

En comparant à la situation en mer de l'avarie commune, c'est comme si chaque branche de l'État représentait un armateur et un capitaine : une richesse propre et un pouvoir de décision. Il

¹⁵⁰ Cette représentation est un peu simpliste, car les juridictions peuvent se recouper, mais suffisante pour conduire le raisonnement.

¹⁵¹ <https://www.senat.fr/questions/base/2012/qSEQ121002429.html>

y aurait donc une multitude de bateaux face à une potentielle même tempête. Mais, en mer, dès lors qu'un lien est établi entre deux navires (p. ex. s'ils se sont accrochés ensemble pour s'entraider) et qu'il y a avarie commune, les deux bateaux se retrouvent dans la même communauté de contribution (*Règles d'York et d'Anvers*, 2016).

Dans notre cas, un exemple pourrait être celui de l'État, soumis à un contentieux européen qui le condamne à payer une amende si les seuils ne sont pas respectés. L'État est un acteur qui est lié aux collectivités dans leur intérêt à éviter le péril. Si avarie commune il doit y avoir, il est un membre de la communauté de contributeurs. D'une manière similaire, si une action doit être menée conjointement par deux collectivités adjacentes et sujettes au péril, celles-ci seraient associées d'intérêt et feraient partie d'une même communauté de contribution pour l'avarie commune.

Ainsi, dans le cadre de l'expérimentation, il y aurait un enjeu à étudier l'application de la logique d'avarie commune de manière fractale entre différents niveaux d'action. Par exemple, une logique d'avarie commune entre les citoyens et la collectivité (telle que nous l'avons simulée dans la partie 1), mais aussi potentiellement une logique d'avarie commune entre les différentes collectivités qui font face à ce même péril, etc.

Deux enjeux doivent être traités simultanément et de manière indépendante : la conception de la répartition et la conception du jet. Cette indépendance est importante pour assurer le découplage que nous avons démontré dans le chapitre 3.

Nous sommes conscients que ces enjeux de zonages peuvent s'avérer complexes, mais pour concevoir une expérimentation, il nous semble plus efficace, dans un premier temps de rester au niveau d'une même zone. Cela nous permettra de préciser les limites des effets de zones sur les questions des moyens d'action de l'autorité de gestion.

5.3 Les richesses sauvées : les détails de la règle de contribution

Le premier enjeu de l'expérimentation serait d'explorer la variété des richesses qui sont en jeu et qui peuvent contribuer. En gardant la logique de contribution au prorata des richesses sauvées, il faut dans un premier temps identifier les richesses qui sont effectivement à sauver.

Pour réunir les éléments nécessaires à la caractérisation des richesses sauvées, nous proposons de constituer un premier groupe de travail.

Groupe de travail 1 : Les richesses sauvées

L'enjeu de ce premier groupe de travail est d'explorer l'ensemble des richesses qu'il serait possible de considérer comme en péril si la ville devenait irrespirable. Il faut à la fois explorer l'ensemble des richesses envisageables et envisager leur mode de recensement. Ces richesses

peuvent prendre en compte des biens, des activités, des bénéfices procurés par l'usage de la zone, etc.

Pour cadrer l'exploration de ces richesses sauvées, nous proposons de modéliser les acteurs par un vecteur comprenant trois variables propres à la zone : 1) ses biens et propriétés, 2) les revenus de ses activités et 3) sa qualité de vie dans la zone.

Cette catégorisation permet de rendre compte d'une grande variété d'acteurs qui peuvent être des individus ou des personnes morales.

L'identification de ces valeurs sauvées et leur recension peut donc à la fois impliquer de mobiliser des sources de données existantes (fiscalité par exemple) ou de déterminer les moyens d'accéder à de nouvelles données ou de les générer.

Ce groupe pourrait être constitué de citoyens, de représentants d'entreprises, de fiscalistes, de membres de la collectivité, d'associations, de syndicats, etc.

La Figure 21 schématise la forme des données prévues pour ce groupe de travail.

Figure 21 : schématisation de la mesure de richesses sauvées pour les différents membres de la communauté de péril

Valeurs sauvées	Ménages			Personnes morales			Etat
	1	...	k	1	...	m	
Activités							
Habitation							
Biens							
TOTAL	Somme	...					

Source : Présentation pour la ville de Nancy, par Blanche Segrestin, Kevin Levillain et Charlotte Demonsant le 19/06/2023

5.4 Les sources et l'identification des « sacrifices » ou dépenses nécessaires au sauvetage

La connaissance des variables permettant d'agir sur le péril requiert des connaissances complexes précises à la fois sur les compositions et réactions chimiques qui interviennent, mais aussi sur leurs logiques de dispersion dans l'atmosphère. Une fois les propriétés du péril caractérisées, il faut identifier les leviers d'action : les activités, dépenses qui peuvent permettre de le limiter.

Selon la description du péril que nous avons faite en début du chapitre, pour limiter le péril, il faudrait que la somme finale pour chacune des molécules identifiées reste sous le seuil prescrit par l'OMS. Il faut donc concevoir les jets possibles.

Les actions conçues pour faire « jet » ne sont pas nécessairement immédiates, elles peuvent être planifiées sur un temps long. L'exploration des jets possibles peut être effectuée de manière indépendante de la question de la répartition qui est gérée à part. Il ne s'agit pas *a priori* de planifier des investissements, mais bien des mesures concrètes permettant d'atteindre l'objectif fixé. Pour caractériser les actions de sauvetage, nous proposons de constituer un deuxième groupe de travail.

Groupe de travail 2 : conception des actions de sauvetage

L'enjeu de ce groupe de travail est de déterminer, sans se soucier des questions de répartition finale, la meilleure solution commune. Cette étape doit aussi permettre d'évaluer l'effet des sacrifices sur les populations concernées ou d'identifier les connaissances nécessaires à leur évaluation et les moyens de faire remonter ces connaissances depuis les acteurs concernés.

Plusieurs critères d'évaluation peuvent être assignés à ces actions de sauvetage : 1) elles doivent être en premier lieu efficace environnementalement, et effectivement sauver ; 2) elles doivent viser au mieux à minimiser les coûts globaux pour limiter le taux commun de contribution ; et 3) elles doivent être faisable, c'est-à-dire qu'il doit être possible d'envisager le déploiement concret des actions (avec possibilité de faire changer des règles actuellement en vigueur), mais aussi l'évaluer selon des conditions d'acceptabilité (préservation des droits fondamentaux par exemple).

Ces actions de sauvetage et les « sacrifices » associés peuvent prendre une grande variété de formes. Par exemple, la construction d'une nouvelle ligne de transport en commun sera comptabilisée comme une dépense (un sacrifice) pour la collectivité, mais comme un bénéfice pour la valorisation des logements à proximité. De manière similaire, la rénovation de X bâtiments représentera une dépense de Y€ pour la collectivité, mais une valorisation de Z€ des logements concernés. La suppression des véhicules polluants fait potentiellement perdre leur mobilité aux acteurs concernés, mais si une autre action permet de préserver cette mobilité moyennant un coût de C€ pour un autre acteur, la perte de mobilité sera « compensée ».

Ces actions peuvent également être planifiées sur des temps longs. Il peut par exemple être possible d'imaginer construire une nouvelle ligne de tramway dans une ville qui peut prendre 5 ans, en attendant que la construction soit terminée, il pourrait être envisagé de prêter un véhicule alternatif aux futurs usagers de la ligne qui possèdent actuellement des véhicules polluants.

Un autre enjeu apparaît dans la conception du jet et l'évaluation des pertes. Il faut déterminer ce qui est avarie commune et ce qui est avarie particulière. Par exemple, s'il peut être envisagé de remplacer certains véhicules polluants par des véhicules propres, il peut être possible de fixer les propriétés de ces nouveaux véhicules. Il pourrait être possible dans le jet de décider que les véhicules légers et peu chers soient comptabilisés comme une perte commune, mais que les SUV hybrides très chers ne le soient pas.

Ce groupe de travail pourrait réunir des expertises qui permettent à la fois d'accéder à la performance de l'ensemble des actions (environnementale et économique), mais aussi à ses effets sur les différents acteurs. Il pourrait être composé d'experts des transports, de la rénovation énergétique des bâtiments, de l'agriculture, des économistes, des sociologues, des logisticiens, des comptables, des experts de l'évaluation de la qualité de l'air. De nombreux scénarios, données, et études existent déjà, mais l'exploration multi acteurs peut permettre d'identifier de nouveaux leviers d'action qui pourront être à leur tour qualifiés et quantifiés, et pourront nécessiter l'implication de nouveaux acteurs dans le groupe.

La Figure 22 schématise la forme des données prévues pour ce groupe de travail.

« Sacrifices »	Ménages			Personnes morales			Etat
	1	...	k	1	...	m	
Mesure 1							
...							
Mesure n							
TOTAL	Somme	...					

Figure 22 : schématisation des différentes actions constituant le « jet » et ses effets sur les acteurs

Source : Présentation pour la ville de Nancy, par Blanche Segrestin, Kevin Levillain et Charlotte Demonsant le 19/06/2023

5.5 Gouvernance des groupes de travail et organisation de concertations

Les groupes de travail 1 et 2 doivent être le plus indépendants possible pour ne pas être biaisés. L'enjeu étant de tester au maximum la capacité de séparabilité de la conception d'un côté de la règle de répartition et de l'équité de l'action et de l'autre ce qui fait un bon « jet » et ses enjeux de planification.

Il faut ensuite mettre en commun les résultats de ces deux groupes de travail : quelles sont d'un côté les actions concrètes à mettre en œuvre ? Et, comment sont réparties les contributions finales entre les acteurs de la communauté de péril ?

La mise en commun de ces résultats poserait les bases pour une concertation/ participation étendue de la communauté de péril.

La Figure 23 présente une schématisation des éléments pouvant être mis en concertation

	Ménages			Personnes morales			Etat
	1	...	k	1	...	m	
Effets sanitaires attendus							
Transformations et actions attendus	Contribution 1		Contribution k	Contribution 1		Contribution m	Contribution

Figure 23 : schématisation d'éléments issus des groupes de travail pour une mise en concertation

Source : Présentation pour la ville de Nancy, par Blanche Segrestin, Kevin Levillain et Charlotte Demonsant le 19/06/2023

5.6 Résumé d'un potentiel plan d'expérimentation

Pour résumer les différentes propositions, la Figure 24 reprend les différentes phases identifiées. Les différentes phases d'expérimentation peuvent être conduites en « boucle ». La mise en commun des deux groupes ou les concertations peuvent faire apparaître de nouveaux éléments ou de nouveaux enjeux à intégrer dans une itération suivante du protocole. Ces différentes phases peuvent conduire à l'élaboration de méthodes, et à la constitution d'une forme de gouvernance expérimentale (Sabel & Zeitlin, 2012). La dernière phase « modalité d'implémentation concrète » implique de prendre en compte l'intégration des actions et modalités de répartition identifiées vis-à-vis des contraintes institutionnelles extérieures au dispositif expérimental.

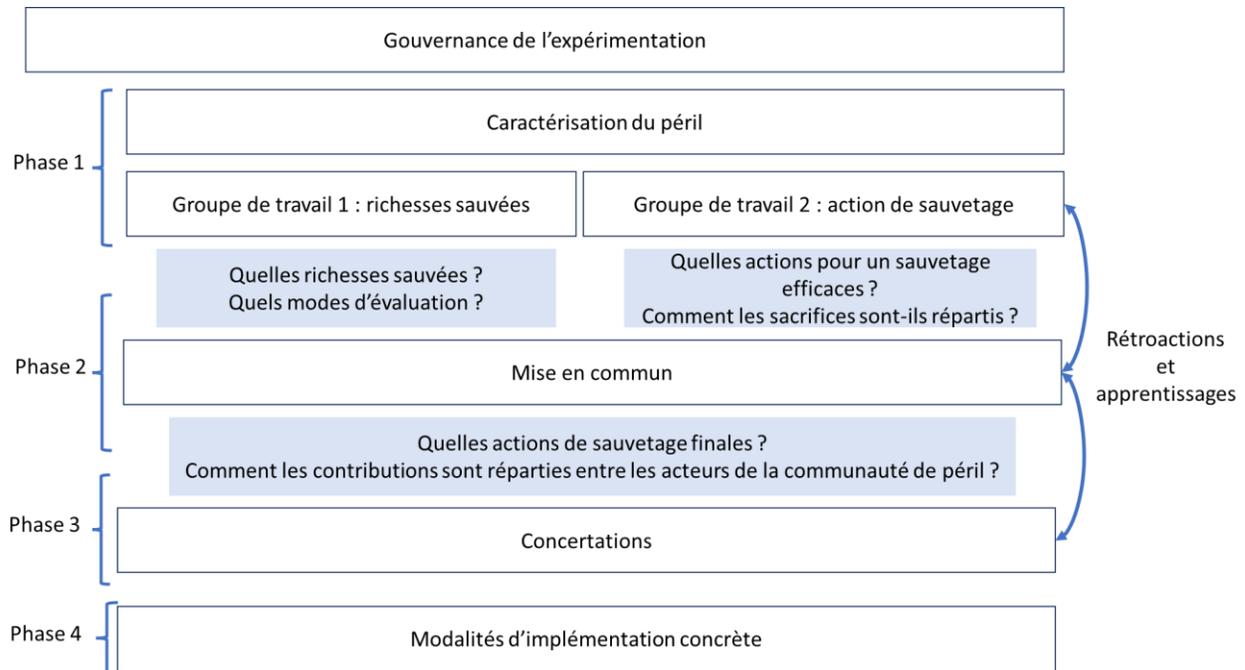


Figure 24 : Schéma résumé du protocole d'expérimentation

Conclusion : un plan d'expérimentation à déployer

Dans ce chapitre nous avons montré que la logique d'avarie commune pouvait constituer une alternative pertinente pour répondre aux difficultés actuellement rencontrées par les instruments fondés sur une logique du pollueur-payeur. Nous avons également pu identifier les étapes de caractérisation de la situation et les variables influençant la logique de l'avarie commune. Nous avons finalement proposé, de manière prospective, un plan d'expérimentation. Ce plan d'expérimentation propose des directions d'exploration pour poursuivre la réflexion sur l'applicabilité d'une logique d'avarie commune pour gérer la pollution de l'air. Il soulève en lui-même de nombreuses nouvelles questions de recherche sur chacune de ses étapes. Comment la séparation entre mesure des richesses sauvées et action de sauvetage révisent-elles les logiques de concertation et leurs débouchés ? Quelles formes méthodologiques peuvent prendre les explorations des différents groupes de travail ?

RESUME DU CHAPITRE 6

Dans le chapitre 6, nous avons proposé de comparer, sur le cas concret de la pollution de l'air en ville, les effets des philosophies gestionnaire du pollueur-payeur et de l'avarie commune. En mobilisant l'instrument des zones à faibles émissions, nous avons pu mettre en évidence que la logique du pollueur-payeur limitait l'efficacité de l'action collective d'atténuation de la pollution de l'air. Nous avons également montré qu'une logique d'avaries communes permettait d'éviter une augmentation importante des inégalités entre les groupes de population (habitants ou non ; automobilistes ou non). Les éléments de ce chapitre nous ont permis de préciser les dimensions à explorer pour chercher à opérationnaliser une logique d'avarie commune. Nous avons proposé un plan d'expérimentation pour éprouver la logique en situation réelle et générer des connaissances utiles pour tenter de dépasser les dilemmes émissions/ répartition dans la pratique.

Chapitre 7

Discussion, contributions et perspectives de recherche

INTRODUCTION : UNE EXPLORATION THEORIQUE SUR L'ORIGINE DES DILEMMES EQUITE/ EFFICACITE DE L'ATTENUATION CLIMATIQUE	249
1 DISCUSSION GENERALE SUR LES RESULTATS DE LA THESE	250
1.1 DEPASSER L'EFFET DE FIXATION AUTOUR DU « PROBLEME D'ACTION COLLECTIVE ».....	250
1.1.1 <i>Une fixation sur les moyens pour l'action climatique.....</i>	<i>251</i>
1.1.2 <i>Un potentiel effet de fixation dans la recherche</i>	<i>252</i>
1.2 UNE DEPENDANCE DE SENTIER THEORIQUE ?	255
1.3 LE SAUVETAGE COMMUN, UN CADRE POUR UNE « PREOCCUPATION COMMUNE DE L'HUMANITE »	256
1.4 LE CADRAGE INITIAL D'UN PROBLEME COMME POTENTIEL D'EFFICACITE : CONTRIBUTION A LA LITTERATURE SUR LES <i>GRAND CHALLENGES</i>.....	257
1.5 DISCUSSION DES « TRANSITIONS JUSTES », UNE ALTERNATIVE THEORIQUE POUR L'ATTENUATION ?	259
2 PERSPECTIVES DE RECHERCHE	262
2.1 UN CHANGEMENT DE REGARD SUR L'ACTION CLIMATIQUE.....	262
2.1.1 <i>De la justice à la solidarité : l'équité devient instrumentale.....</i>	<i>262</i>
2.1.1.1 <i>D'une équité de la situation à une équité de l'action</i>	<i>262</i>
2.1.1.2 <i>Un changement de rationalité de l'acteur public.....</i>	<i>263</i>
2.1.2 <i>De la responsabilité individuelle à la gestion d'un risque commun.....</i>	<i>264</i>
2.1.2.1 <i>Communauté de péril et communauté de contribution</i>	<i>264</i>
2.1.2.2 <i>La gestion solidaire d'un risque commun</i>	<i>266</i>
2.2 LIMITES DE LA RECHERCHE ET POINTS D'APPROFONDISSEMENT	266

Introduction : une exploration théorique sur l'origine des dilemmes équité/efficacité de l'atténuation climatique

Dans ce travail de thèse exploratoire, nous sommes donc partis du constat empirique de dilemmes de l'instrumentation publique de l'atténuation du changement climatique et nous sommes intéressées aux rationalisations qui les accompagnent. Nous avons, en produisant une généalogie des catégories d'instruments publics, restées stables depuis 1990 (logique de marché, logique réglementaire et approches par la gouvernance volontaire), identifié les cadres théoriques sur lesquels elles reposent. Nous avons mis en évidence que l'atténuation était cadrée comme la gestion d'une ressource commune. En étudiant plus précisément les hypothèses associées aux cadres théoriques de la tragédie des communs, des biens publics et des biens communs, nous avons montré qu'ils reposaient tous sur les hypothèses d'un « problème d'action collective ». Ce cadrage, fondement d'une philosophie gestionnaire du pollueur-payeur, est porteur d'un couplage négatif entre répartition des émissions et répartition des valeurs générées à partir de ces émissions.

Nous avons ensuite proposé d'explorer une autre voie instrumentale en mobilisant la règle antique des avaries communes et montré qu'il existait des instruments qui reposaient sur un cadrage autre que celui de la ressource. Lorsque l'atténuation du changement climatique est regardée comme un sauvetage commun, il importe de regarder non plus la responsabilité de chacun à agir, mais la solidarité qui est générée par l'action. Face à un péril commun, l'action de l'un permet de sauver tous les autres. En comparant cette logique instrumentale aux instruments classiques, nous avons mis en évidence que l'existence d'une règle de répartition des pertes dues au sauvetage au prorata des richesses sauvées permettait de fabriquer un intérêt commun et des espaces de collaboration.

L'application au cas des zones à faibles émissions et de la pollution de l'air en ville nous a permis de montrer que le passage à une logique des avaries communes pouvait répondre et éclairer des difficultés actuelles de mise en œuvre de cet instrument controversé. Nous avons ensuite posé les bases pour une expérimentation future d'une philosophie gestionnaire alternative pour la gestion de périls communs.

Ce travail de thèse est très exploratoire, il aborde en effet un sujet nouveau en sciences de gestion et en prenant une approche très ciblée sur les logiques qui sous-tendent les instruments de politiques publiques pour l'atténuation du changement climatique. L'enjeu de cette exploration était de discuter des cadres classiques de l'atténuation du changement climatique et de rouvrir le champ d'analyse. À ce titre, ce sujet de thèse ouvre de nombreuses discussions, questions et perspectives que nous proposons de présenter dans ce dernier chapitre.

Nous discuterons dans un premier temps de la remise en question du cadre communément admis du « problème d'action collective » comme une description du problème de gestion de l'atténuation du changement climatique. Nous verrons que les résultats de cette thèse viennent enrichir une littérature disséminée qui s'efforce de montrer les effets de fixation de ce cadre théorique. Nous discuterons ensuite des perspectives de recherche, des conditions à réunir pour développer la piste des avaries communes et des nouvelles questions qui sont ainsi ouvertes.

1 Discussion générale sur les résultats de la thèse

Nous proposons de discuter des effets du changement de perspective sur l'action climatique, regarder l'atténuation comme un sauvetage commun et non plus comme la gestion d'une ressource commune permet de rediscuter certaines catégorisations préétablies.

Nous avons finalement développé notre thèse selon trois dimensions : 1) une identification des cadres théoriques résultant d'un processus de rationalisation de l'action climatique ; 2) l'influence du cadrage de l'action sur les logiques instrumentales et 3) les effets d'un changement de philosophie gestionnaire sur les conditions d'efficacité et de répartition acceptables des efforts d'une action d'atténuation.

Nous proposons de discuter différents champs de littérature en fonction de ces trois dimensions. En effet, l'identification de cadres théoriques ayant tous la même hypothèse de départ nous invite à discuter des implications possibles d'une remise en question de cette hypothèse. Ensuite, la mise en évidence que le sauvetage commun permettrait de proposer un autre cadrage de l'atténuation nous invite à discuter des effets du nouveau cadre. Et enfin, la proposition d'une philosophie gestionnaire alternative nous pousse à discuter de la manière dont celle-ci revisite les catégories habituelles de l'instrumentation de l'action climatique.

1.1 Dépasser l'effet de fixation autour du « problème d'action collective »

La reconnaissance d'une dominance du « problème d'action collective » ou d'une diffusion massive de la « tragédie des communs » a déjà été notée dans la littérature. Cinnamon Carlarne (2014) montre que le « problème d'action collective » est devenu une description consensuelle du problème de l'action climatique dans les années 2000-2010 après d'intenses débats dans la recherche (Carlarne, 2014). En sciences des organisations Shaz Ansari, Frank Wijen et Barbara Gray (2013), ont montré en analysant les discours des acteurs participants aux négociations internationales qu'un consensus était atteint sur le fait « d'éviter une tragédie des communs » (Ansari et al., 2013).

Nous renforçons ces deux résultats en montrant que la prégnance de ces cadres théoriques dans les rapports du GIEC, et que ces approches théoriques contiennent une même hypothèse que l'on peut rattacher aux dilemmes de l'action climatique.

La mise en relation des différents concepts accompagnant le « problème d'action collective » (passager clandestin, tragédie des communs, dilemmes du prisonnier, etc.) nous permet d'aborder la littérature avec un regard nouveau. Nous avons pu en effet constater des critiques diffuses de ces concepts pour l'action climatique que nous proposons de regrouper et de pousser plus loin en formulant plutôt les besoins d'un dépassement du « problème d'action collective » pour éviter les effets de fixation à la fois en tant que cadre théorique sous-jacent aux instruments et en tant que cadre analytique pour étudier des formes d'action nouvelles.

1.1.1 Une fixation sur les moyens pour l'action climatique

En science des organisations, Elke Schussler et ses collègues montraient en 2014 que le cadrage de « global commons » à l'international focalisait l'attention sur des mécanismes de marché qui ne pouvaient seuls permettre une action climatique à la hauteur de l'enjeu. Les conférences internationales qu'ils ont étudiées sont un lieu où ce cadrage est mobilisé pour que chaque acteur puisse défendre ses intérêts propres (Schüssler et al., 2014b). Brett Frischmann et ses collègues montrent que le cadrage de la tragédie des communs, qui a été à l'origine de multiples contributions, notamment en matière de gestion des ressources communes et de lutte contre la pollution, reposait sur une confusion en négligeant les différentes formes de gouvernance des ressources qui pouvaient exister. Les auteurs argumentent que le seul héritage qui devrait rester de la tragédie des communs est celui des travaux d'Elinor Ostrom (Frischmann et al., 2019b).

En philosophie des sciences, Jakob Ortmann et Walter Veit vont plus loin en argumentant que le rôle performatif de la tragédie des communs est dangereux : en énonçant la tragédie et en faisant le prisme de lecture de l'action, celle-ci va advenir (Ortmann & Veit, 2021).

En gouvernance internationale, Antony Patt (2017) pointe que la tragédie des communs a une puissance narrative importante pour certaines classes de problèmes environnementaux, dont le changement climatique. À ce titre, il défend que ce cadrage de l'action climatique (qu'il qualifie de conceptualisation erronée de l'action climatique), contient des hypothèses qui ne s'appliquent pas dans le cas du changement climatique. Pour l'auteur, la diffusion de cette métaphore empêche le déploiement de stratégies d'action plus efficaces (Patt, 2017).

Il est reconnu que le cadrage du « problème d'action collective » tend à focaliser l'attention sur la coopération d'individus (Holahan & Lubell, 2016b; Ostrom, 2010a) et vers des perspectives décisionnelles qui supposent que les modèles d'action efficaces existent ou sont accessibles. Michael Maniates (2001) montre que les modes d'instrumentation actuels de l'action climatique

tendent à individualiser l'action au plus près des acteurs, et ce faisant, à limiter les capacités d'exploration collective d'alternatives et à produire une variété de réponses utiles aux problèmes environnementaux globaux comme le changement climatique (Maniates, 2001).

Plus récemment, James Gross et Carsten De Dreu pointaient que l'incapacité actuelle à produire des solutions collectives pour des problèmes collectifs conduit à une allocation des ressources inefficace et à des échecs de coordinations (Gross & De Dreu, 2019). Karl-Henrik Robèrt et Göran Broman (2017) montre que la focalisation provoquée par le dilemme du prisonnier entre responsabilité pour une ressource commune et l'intérêt individuel a eu un effet limitant l'action climatique seulement à un acteur public régulateur et des individus réactifs empêchant ainsi de penser des modes d'action plus collaboratifs, pourtant existants empiriquement (Robèrt & Broman, 2017).

Pour nous, ces différentes contributions témoignent d'une performativité de la tragédie des communs et du « problème d'action collective » qui produit un effet de fixation au niveau de l'instrumentation climatique. Les auteurs précédents montrent en effet ce rôle performatif dans les négociations internationales (et donc l'élaboration de consensus) et dans l'éventail de formes d'action envisageables.

Les travaux de cette thèse viennent enrichir et préciser ce constat. La généalogie que nous avons conduite montre plus spécifiquement que l'hypothèse d'indépendance des valeurs entre les acteurs imprègne les formes instrumentales mises en avant par les rapports du GIEC.

Dans les parties III et IV en comparant la philosophie gestionnaire du pollueur-payeur à celle de l'avarie commune, nous avons montré qu'une individualisation de l'action et de ses coûts auprès des acteurs polluants limitait les capacités collectives pour une action efficace (environnementalement et économiquement). Au contraire, la philosophie gestionnaire de l'avarie commune permet d'accéder à une rationalité collective en fabriquant des espaces de collaborations permettant d'explorer d'autres voies d'action. Nous avons ainsi montré qu'il existait des logiques d'instrumentation qui pouvaient répondre à la fois à des enjeux de répartition individuelle et de conception d'efficacité collective. Il nous semble donc que la perspective théorique du sauvetage commun, et de « l'action solidarisante » (Segrestin et al., 2020) ouvre une piste générative répondant aux difficultés identifiées par ces auteurs. Le potentiel performatif de ce nouveau cadre et ses effets sur l'action reste cependant à éprouver.

1.1.2 Un potentiel effet de fixation dans la recherche

Benjamin Cashore et Steven Bernstein (2022) montrent comment la tragédie des communs et la diffusion de la gestion des biens communs par Elinor Ostrom ont conduit à une structuration du champ de l'action environnementale et climatique en légitimant les approches globalisantes comme les « global commons », l'école d'optimisation économique (coût-bénéfice) et les écoles

du compromis entre les objectifs des politiques ou la participation multi-parties prenantes (Cashore & Bernstein, 2022).

D'une autre manière, dans un récent éditorial, Katrina Brown, Neil Adger et Joshua Cinner (2019) exprimaient le besoin, du point de vue de la recherche, de dépasser la tragédie des communs pour pouvoir saisir les conditions de légitimité des décisions. Ces auteurs pointent la nécessité d'aborder la question du changement climatique comme un problème moral au lieu de celui d'une ressource pour permettre de générer de nouveaux cadres permettant de concilier efficacité et légitimité des décisions (Brown et al., 2019). Les auteurs raisonnent sur une représentation du « problème d'action collective ». Dans ce travail de thèse, nous avons montré qu'un autre cadre était possible et pouvait être utile pour penser l'action climatique.

Le rôle analytique de la « théorie de l'action collective » est largement reconnu par le monde académique (Holahan & Lubell, 2016b; Ostrom, 2010a), tout comme celui de la tragédie des communs (Cashore & Bernstein, 2022; Frischmann et al., 2019b). Pourtant, certains auteurs alertent sur les restrictions analytiques de ce cadre. Aklin et Mildemberger (2020), montrent que d'autres cadres, fondés notamment sur les questions de distribution de valeurs permettent d'accéder à des conclusions analytiques similaires (l'échec de l'action collective), mais révèlent d'autres dimensions à étudier pour permettre l'action collective (Aklin & Mildemberger, 2020).

Si nous revenons brièvement sur l'évolution de la théorie de l'action collective, jusqu'à l'ouvrage *Governing the commons* d'Elinor Ostrom, ce sont les perspectives de la tragédie des communs et de la « logique de l'action collective » de Mancur Olson qui dominaient la littérature (Holahan & Lubell, 2016b; Ostrom, 1990a). En étudiant des cas locaux, Ostrom a pu à la fois spécifier les propriétés des ressources (*Open access* versus *Common pool resources*) et remettre en question les hypothèses de rationalité des acteurs (Ostrom, 1990a, 2010a, 2010e). Les travaux d'Ostrom ont eu deux effets notables : 1) ils ont réorienté la discussion sur la gouvernance des ressources et les conditions pour une auto organisation par les acteurs d'une communauté (Frischmann et al., 2019b; Ostrom, 1990a), perspective absente des travaux de ces prédécesseurs et 2) ils ont contribué au développement d'une théorie de l'action collective de 2^e génération (Ostrom, 1998b).

En particulier, Elinor Ostrom met en évidence les processus d'apprentissage des acteurs qui leur permettent d'expérimenter, d'apprendre de leurs erreurs de gestion. Elle ajoute ainsi plusieurs hypothèses, comme 1) une rationalité limitée qui prend en compte des contraintes cognitives, institutionnelles ou informationnelles auxquels peuvent être soumis les acteurs ; 2) une capacité d'apprentissage adaptatif, c'est-à-dire une mémoire des actions passées et une possibilité pour ces acteurs de les prendre en compte ; 3) Un « public entrepreneurship », c'est-à-dire les possibilités offertes par l'action concertée entre de nombreux individus, de faire émerger de

nouvelles visions ou des solutions pratiques innovantes face aux problèmes de gouvernance (Coleman & Ostrom, 2011; M. D. McGinnis, 2016; Ostrom, 2009b, 2010a).

La démarche d'Ostrom est majoritairement inductive : dotée du cadre analytique du « problème d'action collective », elle étudie comment les comportements des acteurs peuvent enrichir ce cadre et permettre de le développer pour qu'il soit plus proche de la réalité observée (Eisenhardt et al., 2016a). Les travaux d'Ostrom portent cependant peu d'attention aux questions de répartition qui sont alors vues comme dépendantes des conditions locales associées aux ressources observées (Weinstein, 2013) ou négligées (Block & Jankovic, 2016).

La mobilisation du cadre du « problème d'action collective » comme lunette analytique peut rendre aveugle à certaines dimensions pourtant reconnues comme importantes pour une action collective qui atteint ses objectifs. Le « problème d'action collective » ne permet pas d'étudier spécifiquement les logiques de répartition qui peuvent contribuer à légitimer des décisions collectives, puisque par définition il raisonne sur des rationalités individuelles et non pas sur les agencements entre ces différentes rationalités. Nous avons notamment montré qu'il était insuffisant pour regarder à la fois les répartitions d'émissions et de répartition des valeurs dans le cadre du changement climatique.

Dans les travaux d'Ostrom, il est possible d'apercevoir, dans les exemples qu'elle mobilise, des situations dans lesquelles des règles de répartition des coûts (et non pas seulement des droits) permettent une forme de légitimité de la décision¹⁵².

De plus, la notion de risque est très peu présente dans les communautés étudiées. Notamment, une hypothèse que nous pourrions formuler est que ce cadre d'analyse, en s'intéressant aux biens et à leur allocation, peut négliger la dimension de risque à laquelle font face les communautés.

Plus précisément, l'ouvrage *Governing the Commons* est fondé sur de la littérature secondaire : il réunit des travaux d'anthropologues variés. Or, parmi ces auteurs, nombreux sont ceux qui mobilisent déjà le cadre du « problème d'action collective » comme cadre d'analyse. En regardant des travaux d'historiens qui retracent l'évolution du mouvement des communs (Locher, 2013, 2016, 2018), nous avons pu identifier différents types d'écrits anthropologiques

¹⁵² Par exemple : « *The Tormos Canal, for example, used a competitive bidding system. At a public meeting of the hereters, **the person who submitted the lowest price to administer the canal was assigned responsibility to administer the canal for three years at the price set in his bid.** Each bidder had to estimate how large a staff he would need to employ in order to monitor the use of the canals by the irrigators and allocate water in times of drought without conflict erupting. He also needed to estimate the cost of cleaning the central canals once a year and monitoring the work of the hereters in cleaning the canal frontage that bordered their lands. The total bid of the lowest bidder was divided **into pro rata sums assigned to the hereters according to the amounts of regadiu land owned**, and thus proportional to the amounts of water obtained (Glick 1970, p. 38) » (Ostrom, 1990, p262, nbp14).*

pouvant servir de base à une analyse. Nous avons constaté que sur un même cas d'étude, un anthropologue qui mobilise le « problème d'action collective » (Popkin, 1979) et un autre qui adopte une posture plus naturaliste et propose l'idée d'une rationalité collective locale du « safety first » (J. Scott, 1977), n'ont pas les mêmes observations sur l'action collective ni sur les règles qui régissent ce même groupe d'étude. Une comparaison plus approfondie de ces différentes perspectives pourrait nous éclairer sur les implicites et/ ou les points aveugles du cadre d'analyse du « problème d'action collective ».

Les travaux d'Ostrom ont conduit à plusieurs courants de recherche au-delà des ressources rivales, en axant notamment sur les processus d'organisation en commun (Fournier, 2013), dans lesquels il réside une tension de gestion entre l'intérêt collectif d'une communauté et la gestion des intérêts individuels (Aufrère et al., 2018). Il nous semble que le déplacement vers les processus d'organisation sort du cadre de ce que nous avons étudié dans cette thèse, en effet, les apprentissages générés par ce champ de littérature pourraient être pertinents pour envisager l'organisation du sauvetage commun. Cependant, il faudrait étudier davantage l'influence du cadre d'analyse du « problème d'action collective » sur ces travaux. En particulier, la manière dont il peut empêcher de saisir plus finement l'influence des formes de mutualisation des pertes et des bénéfices de la gestion commune sur la légitimité de l'organisation collective.

La mobilisation du « problème d'action collective » comme premier diagnostic d'une situation problématique peut alors conduire à la négligence de certaines dimensions pourtant reconnues comme essentielles à l'action climatique, comme les enjeux de répartition des efforts (Dubash & Mitchell, 2022). Or, ce cadre analytique de départ a largement diffusé, par exemple, Dorado et ses collègues (2022) montrent que 61,7% des articles sur les *grand challenges* citent l'article séminal d'Hardin sur la « tragédie des communs » pour décrire le problème de gestion qu'ils cherchent à résoudre (Dorado et al., 2022).

1.2 Une dépendance de sentier théorique ?

Le point de départ de ce travail de thèse était celui d'un symptôme de l'inaction climatique : les dilemmes entre efficacité de l'atténuation et répartition équitable des efforts. En creusant l'origine de ce point précis, nous sommes remontés jusqu'à un nœud théorique.

Une partie de la littérature cherchant à expliquer l'inaction climatique s'intéresse aux dépendances de sentiers (Levin et al., 2009). Derrière ce concept, il y a une idée d'autocontrainte des futurs actionnables par les conditions institutionnelles, les relations en jeu et les dépendances sociotechniques. Pour dépasser ces dépendances qui préviennent l'émergence de nouvelles formes d'action collective, la réflexivité semble une voie privilégiée (Dryzek, 2016).

Il nous semble que ce travail de thèse engage l'idée qu'il pourrait exister, dans le cas de problèmes complexes qui ont nécessité de nombreuses connaissances pour être gérés, des dépendances de sentiers « théoriques ». Par exemple, des cadres théoriques comme le « problème d'action collective » qui ont diffusé massivement dans la rationalité des acteurs (Ansari et al., 2013) et structuré les connaissances (Cashore & Bernstein, 2022) et créé des dépendances de sentiers. Shaz Ansari et ses collègues pointaient que lors des négociations internationales, le cadre de la « tragédie des communs » était le cadre de référence dans lequel les acteurs exprimaient leurs intérêts (Ansari et al., 2013). L'identification de la mobilisation importante de la « tragédie des communs » dans la littérature sur les *grand challenges* peut également apparaître comme un symptôme d'une telle dépendance de sentier théorique.

Il s'agit ici d'une piste qu'il pourrait être intéressant de creuser davantage. Notamment, le cadre du « problème d'action collective » s'est progressivement déployé dans la littérature en étant mobilisé par des auteurs qui se sont manifestement opposés (Ostrom versus Hardin et Olson). Il semblerait, que les désaccords théoriques (biens publics vs tragédie des communs vs gestion des biens communs ; ou *open access vs common pool resources*) ait finalement conduit à la stabilisation du cadre servant de base à ces discussions : le « problème d'action collective ».

Une autre manière de préciser cette dépendance de sentier théorique serait de regarder si le « problème d'action collective » est toujours un cadre explicite ou implicite des processus internationaux sur le changement climatique, au niveau du GIEC ou des négociations. Mais aussi, si les nouveaux cadres présentés dans le rapport du groupe III du GIEC comme celui des transitions justes permettent de le dépasser pour renouveler les cadres de pensées et les modes d'action.

1.3 Le sauvetage commun, un cadre pour une « préoccupation commune de l'humanité »

Les effets de fixation du « problème d'action collective » sur l'action et dans la recherche, nous conduisent à revenir discuter plus largement de la catégorisation dans le droit international du changement climatique.

En effet, dans le *dictionnaire des biens communs*, les auteurs discutent des raisons qui ont motivé la dénomination de « préoccupation commune de l'humanité » au lieu de « patrimoine commun de l'humanité » pour le cas du changement climatique et de l'effondrement de la biodiversité. Le patrimoine commun renvoie directement à une question de propriété qui n'est pas présente dans la notion de « préoccupation commune » (Francioni, 2002). Elle ne correspond pas non plus à l'idée d'intérêt commun, car il est reconnu dans la communauté internationale que le terme de préoccupation renvoie à une idée de danger (Biermann, 1996). Pour Brunnée (2008), cette dénomination marque un détachement explicite de la notion de ressource

commune (Brunnée, 2008; Cornu et al., 2021, p401) et la volonté de renouveler les cadres d'action qui lui sont associés. Or, nous avons montré, dans cette thèse, que les cadres théoriques déployés pour penser l'atténuation du changement climatique sont justement ceux de la gestion de ressources.

Finalement, malgré une apparente volonté de s'extraire de ces cadres théoriques, nous avons montré que ceux-ci se sont retrouvés structurants et qu'*in fine* le changement climatique est actuellement traité comme un patrimoine commun de l'humanité. La piste du sauvetage commun ouvre une nouvelle voie à explorer pour réfléchir aux modalités de gestion d'une préoccupation commune de l'humanité.

Il serait également intéressant de regarder si les résultats de cette thèse peuvent s'avérer utiles pour la gestion du péril de la biodiversité ou d'autres périls pouvant être qualifiés de « préoccupation commune ».

1.4 Le cadrage initial d'un problème comme potentiel d'efficacité : contribution à la littérature sur les *grand challenges*

Une autre dimension que nous souhaiterions préciser est la manière dont le travail de cette thèse permet de pointer une dimension qu'il faudrait explorer dans l'approche par les *grand challenges*.

Dans une récente revue de littérature sur le courant des *grand challenges*, Howard Grenville et Spengler (2022 :289) pointent l'intérêt scientifique de s'intéresser aux constructions sociales et discursives des grand challenges pour comprendre comment un grand challenge social devient un problème de gestion (Schwoon et al., 2022).

Pour nous, l'intérêt soulevé par Howard-Grenville et Spengler (2022) revient en grande partie à se poser la question du cadrage de l'action collective qui est proposé pour les *grand challenges*. Or, la littérature montre que ce cadrage (George et al., 2006; March & Simon, 1958), en agissant comme une représentation partagée entre tous les acteurs conditionne en partie les capacités d'une action collective.

D'un côté, les caractéristiques propres aux grand challenges révèlent que la recherche d'un cadrage unique et consensuel entre tous les acteurs peut inhiber l'action collective (Gehman, 2021). D'un autre, il est reconnu que l'existence d'un minimum de cadrage commun est nécessaire à la mise en relation d'acteurs hétérogènes aux valeurs et intérêts divergents. Cette question est notamment abordée au travers de la question de la construction de sens

(*sensegiving*¹⁵³) au cours des processus délibératifs, elle est à opposer à une logique consistant à faire sens de l'action *ex post* et permet le maintien d'un engagement tout au long de l'action collective (Lounsbury & Glynn, 2001). La prise en compte des valeurs (*value-given sensegiving*) dans ce processus permet aux acteurs de se mobiliser autour d'une vision commune du problème et de l'action (Kroeger et al., 2022). La frontière entre un cadrage bien défini et une représentation minimale semble se situer dans la manière dont les ressources rhétoriques construites et mobilisées peuvent permettre de gérer les paradoxes de la situation (Jarzabkowski et al., 2019) et autoriser une ambiguïté suffisante pour permettre la mise en action sans consensus explicite (Eisenhardt et al., 2016b). Mais, sans qu'elle ne soit trop grande pour ne pas limiter les portées de l'action collective (Giordano et al., 2017).

D'autres auteurs rendent visible l'importance d'éléments discursifs, ou de concepts, qui permettent de faire sens des modes de gestion privilégiés et de la manière dont les acteurs se saisissent de l'action pour gérer des *grand challenges*. Dennis Schoeneborn et ses collègues (2022) pointent notamment le rôle des métaphores comme une manière de véhiculer des concepts ou représentations communes partielles permettant l'action collective. Ils montrent également que certaines métaphores sont plus actionnables que d'autres (Schoeneborn et al., 2022). Reinecke & Ansari (2016) montrent comment ces cadrages assignent des rôles et des responsabilités aux différents acteurs impliqués dans la gestion des *grand challenges* (Reinecke & Ansari, 2016).

Mair et al. (2016) caractérisent l'interaction rationalisatrice qui permet aux différents acteurs de fabriquer un cadre minimal commun du problème en jeu pour permettre des transformations des ordres sociaux (Mair et al., 2016). D'une manière similaire, Ostrom (1990) rend compte des caractéristiques organisationnelles qui peuvent amener à des reformulations, non nécessairement explicites du problème en vue de générer des solutions mobilisables par les acteurs (Ostrom, 1990a).

La posture épistémologique que nous avons prise dans ce travail de thèse, en partant justement de ces rationalisations collectives, nous conduit à questionner le rôle des acteurs organisant les processus de délibération.

Dans le cadre de délibérations, la construction d'une représentation minimale utile à l'action collective nécessite l'identification d'acteurs qui prescrivent en partie un cadrage de départ (même s'il n'est pas totalement explicite et qu'il est révisable) de l'action collective en jeu. Ces acteurs peuvent être représentés par différentes figures selon les recherches : le dirigeant ou le chef d'équipe dans les organisations (Gioia & Chittipeddi, 1991), les chefs de villages dans les communautés qui s'autoorganisent (Mair et al., 2016), les figures d'autorité locale dans les

¹⁵³ *Sensegiving* est à différencier de *sensemaking* qui renvoie davantage l'idée d'une rationalisation *ex post* d'une situation ou d'une action (Gioia & Chittipeddi, 1991).

communautés organisées autour d'une ressource (Ostrom, 1990a), ou encore l'acteur public ou les institutions internationales (Shaw & Nerlich, 2015). La question de la circonscription initiale d'un problème se retrouve à tous les niveaux de l'action (Cornelissen & Werner, 2014) et présente un potentiel important dans le cadre des *grand challenges* en tant que manière de permettre l'exploration de nouvelles solutions (Kistruck & Shantz, 2021; Schoeneborn et al., 2022).

Vis-à-vis de cette littérature sur les *grand challenges*, les travaux de cette thèse et en particulier la partie IV montrent que certains cadrages (ou certaines philosophies gestionnaires) peuvent permettre une meilleure efficacité de gestion face à l'exploration des connaissances et aux révisions nécessaires à la gestion des *grand challenges*. Nous avons en effet montré que le couplage véhiculé par la philosophie gestionnaire du pollueur-payeur (et donc le cadrage de l'atténuation comme une ressource commune) pouvait limiter l'efficacité de gestion au fur et à mesure de l'exploration de connaissances. En effet, nous avons montré que malgré la mise en place de processus délibératifs au sein des villes, les solutions qui en étaient issues (comme l'investissement dans les transports en commun) étaient éliminées, car le cadrage initial ne permettait pas de les intégrer. À l'inverse, nous avons montré que le cadrage du péril commun (philosophie gestionnaire de l'avarie commune) pouvait au contraire augmenter les espaces de délibération possibles et ainsi étendre l'exploration des alternatives. Leur découverte n'étant pas contraire à la logique de contribution commune aux pertes, mais pouvant y être intégrée.

Nous précisons ainsi une direction qui pourrait être explorée davantage au cours de l'expérimentation future d'une philosophie de l'avarie commune : celle de l'importance des hypothèses du cadrage prescrit par l'acteur qui organise les délibérations. Il faudrait qualifier plus précisément les effets de l'indépendance des réflexions sur l'efficacité et la répartition, mais le changement de cadrage initial apparaît comme une dimension pertinente à étudier pour attester d'un potentiel de robustesse – notamment sur la capacité de l'exploration à préserver des solutions viables - des démarches d'exploration face aux *grand challenges*.

1.5 Discussion des « transitions justes », une alternative théorique pour l'atténuation ?

Dans le rapport du groupe III du GIEC de 2022 que nous avons analysé dans le chapitre 2. Les contributions pointaient la limite du cadre théorique du « problème d'action collective » pour saisir le phénomène naissant des transitions justes et exprimaient la nécessité de conceptualiser davantage ces actions pour exprimer d'autres alternatives. Nous avons ici proposé une piste un peu différente, mais qui répond à l'enjeu d'une conceptualisation des enjeux de justice et de solidarité de l'action climatique. Nous avons en effet montré que le cadrage du « problème d'action collective » contenait en réalité trois vagues de rationalisation de l'instrumentation

climatique : la gestion par la valeur et les marchés, la gestion par la limitation de quantités (réglementation, quotas) et la gestion volontaire et autoorganisée des biens communs. Les initiatives de transition juste relevées dans le dernier rapport du GIEC (IPCC, 2022) montrent des formes instrumentales variées qui pourraient constituer l'émergence d'une nouvelle vague de rationalisation instrumentale.

Dans ce rapport, le cadre d'analyse des « transitions justes » renvoie à un ensemble de principes, de processus et de pratiques qui visent à assurer des transitions visant à respecter les droits des populations qui peuvent perdre dans la transition. Dans cette thèse, nous avons plus précisément cherché à rendre compte de logiques instrumentales visant à ne pas augmenter les inégalités préexistantes à l'action climatique. Nous cherchons ici à discuter de la manière dont la démarche que nous avons poursuivie peut permettre d'entrer en discussion avec ce champ de littérature naissant.

Dans une récente revue de littérature, Wang et Lo (2021) montre que le champ scientifique des « transitions justes » regroupe cinq perspectives distinctes. Une première considère la « transition juste » comme un concept orienté préservation de l'emploi dans les transitions, en repartant sur les moteurs historiques de l'émergence de ce concept.

Une autre approche prend le concept de transition juste comme une « théorie des transitions sociotechniques ». Celle-ci met l'accent sur l'importance et le caractère systémiques des transitions à conduire. Cette perspective conduit alors à repenser plus largement les relations sociales dans leur ensemble et les questions de justice et de répartition ne peuvent plus être négligées. Ce champ apparaît comme la tentative de fabriquer une interface entre les questions de transitions et de justice jusqu'alors traitées par deux champs distincts, notamment en intégrant des principes de justice et de droit aux approches de transitions.

Pour nous, ces deux logiques s'apparentent à la recherche des effets de « l'action de sauvetage ». En étudiant plus précisément qui sont les perdants et les gagnants des transitions, cela revient à interroger les effets des « jets » ou des « dépenses » de transition sur les acteurs qu'ils concernent. L'un regarde les effets des transitions sur les emplois, en prenant comme droit fondamental celui de travailler, l'autre s'intéresse plus largement aux impacts que peuvent avoir les nouvelles technologies sur les différents individus. Ces perspectives partent des conditions d'une transition « efficaces » et les évaluent selon différents critères de justice.

Une troisième prend le concept de « transition juste » comme un cadre d'analyse pouvant intégrer les enjeux de justice (environnementale, climatique et énergétique). Les propositions de ce courant des transitions justes sont normatives. Pour nous, ce troisième courant renvoie à la voie que nous avons identifiée dans le premier chapitre : la recherche de principes de justice ou d'équité que l'on cherche à préserver dans l'action. Et donc, à la recherche d'objectif d'équité,

indépendamment de l'idée d'une « transition efficace » dans le sens où elle permettrait d'atteindre un état du monde respectant les limites planétaires.

Une quatrième approche prend le concept de transition juste comme une stratégie de gouvernance. L'emphase est alors mise sur la participation des acteurs aux processus décisionnels en visant à assurer la participation de tous et à l'écoute de toutes les voix. Pour nous, cette approche renvoie à la rationalisation par l'action autoorganisée de la gouvernance. Pour les auteurs de la revue de littérature, ce champ renvoie à la question de « comment résoudre la tension entre l'urgence de l'action climatique et l'inclusion des acteurs dans un processus de décision ? » (Wang & Lo, 2021). Cette tension résume les dilemmes que nous avons identifiés dans le chapitre 1 sur les problèmes d'efficacité de gestion posés par la multiplication des voix dans les processus de décisions (le caractère évaluatif des *grand challenges*).

Il nous semble que l'approche par les avaries communes ouvre une voie alternative. La règle de solidarité énoncée en amont permet la constitution d'une autorité, la décision de « sacrifice » ne serait pas légitime sans la règle, l'autorité du capitaine n'est à ce titre pas suffisant pour permettre de sauver l'expédition maritime. Cette règle de solidarité peut être pensée démocratiquement et impliquer la participation d'acteurs. De la même manière, les effets d'une action de sauvetage peuvent être partagés par les acteurs¹⁵⁴.

Le cadre d'analyse séparant efficacité du sauvetage et répartition des efforts permet ainsi de mettre en perspective ces différentes approches de la transition juste et d'esquisser une manière de les faire discuter entre elles.

Enfin, la dernière approche identifiée par Wang et Lo (2021) est le concept de « transition juste » comme une perception individuelle à la fois sur l'acceptabilité de technologies alternatives (éoliennes par exemple), mais aussi sur celle des différentes manières de les implémenter. Ce champ de littérature s'intéresse donc aux perceptions des parties prenantes vis-à-vis de l'action climatique. Nous n'avons pas exploré cette dimension autrement que par les simulations sur les efforts. Un des enjeux de l'expérimentation que nous avons proposée serait justement d'étudier dans quelle mesure un changement de logique instrumentale pourrait modifier les perceptions individuelles des acteurs sur l'action climatique et les différentes alternatives de sauvetage.

Les interactions entre les travaux de cette thèse et ce champ de littérature naissant révèlent plusieurs points. En premier lieu, certains courants de recherche sur les transitions justes perpétuent des logiques de rationalisation que nous avons mises en évidence (approche par la

¹⁵⁴ Pour les économistes ayant étudié la règle, la déclaration d'avarie commune est vue comme un dispositif volontaire dans le sens où ce sont les marchands qui déclarent la valeur de leurs marchandises, et donc, de leurs pertes (Epstein, 2014)

justice, gouvernance participative). Les approches qui visent à évaluer les transitions vis-à-vis de principes de justice et la perception des acteurs apparaissent comme des voies qui permettraient d'enrichir et de préciser les dimensions du « sauvetage » et de l'acceptabilité des solutions.

Les interactions des résultats de ce champ de recherche naissant avec ceux de la thèse seraient à creuser plus précisément. Ces champs se nourrissant de pratiques, il y aurait un intérêt à étudier plus précisément les formes de mutualisation qui apparaissent dans les dispositifs de transition juste. Parmi ces initiatives, quel degré d'interdépendance entre les valeurs des acteurs est considéré ? Le cadrage du sauvetage commun peut présenter un intérêt analytique pour étudier le potentiel transformatif de ces initiatives, ainsi que leurs différences et ressemblances aux voies d'instrumentations du « problème d'action collective ».

2 Perspectives de recherche

2.1 Un changement de regard sur l'action climatique

L'exploration d'une philosophie gestionnaire fondée sur la logique des avaries communes implique plusieurs « reconfigurations » des catégories habituellement mobilisées pour penser l'action climatique

2.1.1 De la justice à la solidarité : l'équité devient instrumentale

2.1.1.1 D'une équité de la situation à une équité de l'action

Un des premiers déplacements opérés par la logique de l'avarie commune est celui de l'équité comme principe de justice vers la solidarité. En effet, dans la littérature sur le changement climatique, la question de « l'équité » est très présente, mais saisie comme une dimension ad hoc de l'action climatique et reposant sur des principes de justice. Il s'agit de penser les conditions d'un monde « juste » ou des principes qui motivent l'action et sa répartition. La démarche adoptée dans cette thèse pousse à dépasser les divergences sur les enjeux d'équité en général vers les conditions d'une action solidaire. L'avarie commune repose en effet, non pas sur une logique d'équité, mais bien sur une solidarité dans l'action de sauvetage. Là où dans une logique de pollueur-payeur l'action implique un principe de responsabilité (celui qui pollue paye), la logique de l'avarie commune implique un principe de solidarité (ce qui est sacrifié pour le sauvetage commun implique une contribution commune).

Dans l'instrument de l'avarie commune, la question de l'équité ne se joue pas dans la structure de la règle, mais dans sa mise en œuvre. Les travaux d'historiens en témoignent : l'équité se joue dans les conditions d'application de la règle de répartition (Fusaro, 2023) et non pas dans son principe, qui lui relève de la solidarité dans l'action. Ce phénomène peut être constaté : dès lors

qu'un nouveau pays intègre l'accord international ou que les répartiteurs changent, il y a une remise en question de la manière dont sont calculées les contributions (Kruit, 2017).

La mise en évidence d'un principe de solidarité, lié à la nature de l'action et non pas à un principe de justice normatif, implique de dépasser la vision Rawlsienne de l'équité « justice as fairness » (Rawls, 2003) qui vise à faire reposer l'équité sur des principes de justice ad hoc. Dans l'avarie commune, la question de l'équité implique de revenir à la définition étymologique du terme *aequitas* qui est associé à l'idée de rétablir un équilibre préexistant, perturbé par une action (Mantovani, 2023). Ce qui est équitable est révélé par la situation de gestion particulière qui conduit à l'action. L'équité devient alors une question de la « juste mesure » des effets de l'action sur les différents individus qu'elle implique. Ainsi, ce qui devient équitable dans une logique d'avarie commune, n'est pas de savoir s'il est juste que telle personne produise ou non des émissions, mais si les pertes occasionnées par l'action de réduction et leur compensation permettent de rétablir l'équilibre qui préexistait. C'est donc bien l'idée d'une « action équitable » qui est véhiculée et non plus celle d'une « situation équitable ».

Ce changement de perspective renvoie aux résultats des derniers rapports du GIEC : l'équité est instrumentale (IPCC, 2022). La thèse propose donc une philosophie gestionnaire alternative qui intègre l'équité comme une dimension instrumentale à part entière, contrairement à la philosophie gestionnaire classique du pollueur-payeur.

Cette distinction étant faite, rien n'empêche l'ajout de principe de justice à la philosophie gestionnaire de l'avarie commune. Il pourrait être envisagé, par exemple, que les plus pauvres ne contribuent pas aux pertes communes. Dans le domaine maritime, les marchands non solvables ne contribuent pas. La mobilisation de l'avarie commune permet de distinguer les deux courants de l'action climatique équitable que nous avons identifiés dans le chapitre 1. L'action qui ne génère pas d'inégalités renvoie aux instruments qui sont mobilisés pour la faire advenir. L'action qui a pour objectif de changer la répartition des valeurs est d'une autre nature.

2.1.1.2 Un changement de rationalité de l'acteur public

La logique de l'avarie commune apparaît comme un principe d'équité instrumentale : la bonne gestion du péril commun implique de ne pas augmenter les inégalités par l'action de sauvetage. Instrumentalement, la logique de l'avarie commune implique de penser deux figures d'acteurs indépendantes : la figure du capitaine – responsable de l'efficacité du sauvetage – et la figure du répartiteur – responsable de la bonne répartition des efforts.

D'un point de vue de la décision d'une figure de capitaine, les connaissances requises pour l'efficacité demandent à être évaluées sur leurs effets sur les différents acteurs. Si une optimisation économique est recherchée, elle serait de minimiser la somme des valeurs perdues par chacun, cela revient à une logique coût-efficacité. Sur l'exemple des ZFE, nous avons pu

constater que la rationalité de l'action était fondée sur une approche coût-bénéfice : il s'agit de mesurer les bénéfices sanitaires potentiels (évalués économiquement) pour juger de l'efficacité de la décision publique. Dans une logique d'avarie commune, il n'y a pas besoin d'une telle analyse, puisque dès lors qu'il y a péril, le risque de perte devient une rationalité suffisante pour mener l'action. Dans ce cadre, la question n'est alors plus celle de prendre ou non la décision, mais de savoir qu'elles sont les actions qui sont considérées comme avaries communes et mériteront une contribution commune. Cette nouvelle forme de rationalité publique mérite d'être approfondie : quels peuvent-être ses supports ? Quels processus seraient à mettre en œuvre pour constituer cette rationalité ? Il est difficilement imaginable, dans le cadre de l'action climatique et des transitions sociales importantes à effectuer de ne pas penser les processus démocratiques qui permettraient de décider du caractère commun des actions.

2.1.2 De la responsabilité individuelle à la gestion d'un risque commun

Un autre changement de paradigme qu'opère la perspective du sauvetage commun est celui de la reconnaissance d'un risque commun. Il ne s'agit plus de chercher une responsabilité individuelle de pollution, mais des capacités à limiter un risque commun gérable. Ce changement de perspective est cohérent avec le cadrage général adopté dans les derniers rapports du GIEC : il y a explicitement une mise en cohérence des rapports des trois groupes de travail autour d'un paradigme du risque (IPCC, 2018, 2021, 2022). Les travaux de cette propose ainsi l'exploration d'une philosophie gestionnaire en phase avec cette reconnaissance d'un risque.

2.1.2.1 *Communauté de péril et communauté de contribution*

Le passage dans un paradigme du risque et la philosophie gestionnaire de l'avarie commune change les manières d'assigner les responsabilités dans l'action climatique.

Dans l'avarie commune, les cibles de l'action ne sont pas déterminées par une faute, mais par la constitution d'une rationalité collective de l'action. La règle de répartition permet la constitution d'une telle autorité en assurant une répartition des valeurs en fonction de ce qui est effectivement à sauver. La question de la responsabilité n'est cependant par entièrement éludée. En effet, l'existence d'une contribution commune n'empêche pas la reconnaissance de responsabilités, celles-ci peuvent alors exclure de la logique de communauté.

Il y a une différence fondamentale de relation entre la responsabilité et l'exclusion dans les deux philosophies gestionnaires que nous avons comparées. Dans celle du pollueur-payeur, fondée sur l'idée d'une responsabilité de la pollution, l'instrument implique un risque d'exclusion sociale : l'automobiliste qui ne peut pas changer de voiture par exemple. À l'inverse, dans la logique d'avarie commune, tous les intéressés à l'action sont membres de la communauté de contribution, mais une responsabilité pour faute peut exclure de la solidarité.

La question du lien entre l'action conduite et la communauté mérite cependant d'être posée. Là ou sur le bateau, l'ensemble des parties prenantes de l'expédition sont immédiatement membres de la même communauté de péril, et l'action qui sauve bénéficie à l'ensemble de cette communauté, cette convergence est moins évidente dans le cas du changement climatique ou des pollutions diffuses (ex : pollution de l'air). Pour illustrer ce point, revenons sur la différence classique entre adaptation et atténuation du changement climatique.

Bien que nous ayons circonscrit la recherche de cette thèse aux logiques d'atténuation, les résultats que nous obtenons peuvent nous conduire à discuter de la séparation commune entre atténuation et adaptation. En effet, l'atténuation vise à réduire le risque (réduire les émissions) alors que l'adaptation cherche à limiter les impacts sur les hommes. Or, dans une logique de sauvetage commun, la frontière entre ces deux modes d'action est moins évidente. L'atténuation comme l'adaptation réduisent les risques d'une planète inhabitable. L'atténuation est souvent résumée à la réduction des émissions atmosphériques qui augmentent le réchauffement climatique, l'adaptation est souvent ramenée aux dépenses et aux transformations qu'il faut entreprendre pour augmenter la résilience face aux impacts, pour diminuer la vulnérabilité. Lorsqu'il n'est plus possible d'agir, la logique du *loss and damage* apparaît, celle-ci vise à compenser, à l'international, les pays les plus impactés par le changement climatique (McNamara, 2020).

Regarder le changement climatique comme un péril commun montre que ces deux logiques d'action (atténuation et adaptation) visent en réalité à réduire le risque d'une planète inhabitable. Cependant, l'adaptation est plus locale que l'atténuation. L'action d'adaptation d'une ville est-elle pour le salut commun de l'ensemble de la planète ? La question de la communauté de contribution demande deux éléments : 1) une action de sauvetage – face à un péril et 2) une action faite pour le salut commun.

Le caractère local de l'adaptation conduit en réalité à identifier d'autres périls : un risque de submersion, des îlots de chaleur potentiellement mortels, une disparition des ressources en eau, etc. Ainsi, face à ces risques – liés au changement climatique, mais qui constitue des périls à part entière – peuvent conduire à l'émergence d'autres communautés de péril que la planète entière. La connaissance du péril et de la communauté des sauvés est donc essentielle pour une application de la philosophie gestionnaire de l'avarie commune. La logique de l'avarie commune mériterait donc d'être explorée selon la variété de périls écologiques qui peuvent être identifiés.

Cette logique instrumentale invite à identifier les communautés qui doivent le gérer et en être sauvées. En s'inspirant des logiques de communautés de risque cosmopolites (Beck, 2015), nous pourrions, en caractérisant plus finement une multiplicité de périls liés au changement climatique, observer comment les communautés de péril et de contribution se recoupent en fonction des périls qu'elles encourent.

2.1.2.2 *La gestion solidaire d'un risque commun*

Ce passage de la responsabilité individuelle au risque commun invite à bien préciser la différence avec les modèles de gestion plus classique de gestion du risque comme l'assurance. En effet, l'avarie commune est souvent référée comme la première forme d'assurance. Or, comme nous l'avons mentionné dans le chapitre 4, l'assurance moderne n'a jamais remplacé l'instrument de l'avarie commune. Par principe de fonctionnement, l'assurance considère des risques exogènes et des probabilités d'occurrence du risque individuelles et indépendantes. Elle fabrique donc des communautés de risques indépendantes les unes d'entre elles. Or, le changement climatique met en limite ces systèmes assurantiels (Sinonvirgule, 2023) : il n'est plus possible de rendre indépendantes les communautés de risque. C'est justement dans ce cadre que l'avarie commune reste utile : il est de l'intérêt de tous, même des assureurs que le sauvetage soit effectué pour éviter la perte de l'ensemble de la communauté. Les interactions entre assurances et avaries communes mériteraient d'être creusées. En effet, l'avarie commune est devenue un produit assurantiel. Dans une perspective gestionnaire, ce sont les assureurs qui facilitent la coordination de la répartition des pertes en évitant de passer par les acteurs individuels. Pour réfléchir aux manières de faciliter la mise en place de dispositifs fondés sur une logique d'avaries communes, le rôle des assureurs dans une logique d'avarie commune pour le changement climatique pourrait être repensé : que voudrait dire, assurer l'action climatique ?

2.2 Limites de la recherche et points d'approfondissement

Nous pouvons pointer plusieurs limites de ce travail de thèse.

Premièrement, l'analyse des cadres théoriques sous-jacents aux instruments mobilise exclusivement de la littérature. En particulier, les rapports du groupe III du GIEC qui constituent le cœur de l'analyse de la première partie de la thèse sont des rapports publiés tous les 5-6 ans et qui proposent un état de l'art de la littérature sur l'action climatique. Comme nous l'avons mentionné dans le chapitre, les rapports du GIEC émergent d'un processus politique de choix des auteurs et de validation des propos (notamment dans les résumés aux décideurs) qui implique que cet état de l'art peut être incomplet. De plus, la temporalité de construction et de diffusion de ces rapports implique qu'ils sont toujours un peu « en retard » sur la littérature. Les rapports du GIEC permettent d'identifier de grandes tendances de la littérature sur l'atténuation du changement climatique en général, mais permettent peu d'accéder à des raisonnements nouveaux et en rupture. Ainsi, la focalisation sur ces documents porte un regard nécessairement restreint sur les cadres de pensées identifiés. De plus, dans l'analyse, nous avons focalisé la recherche sur les cadres théoriques des instruments pour l'acteur public et n'avons pas regardé les trajectoires de réduction d'émissions. Pourtant, celles-ci contiennent un grand nombre d'hypothèses à la fois sur les questions d'équité et d'efficacité qui pourraient être étudiées. Elles guident en effet le contenu et les cibles des instruments. Dans notre cadre d'analyse, elle

constitue des fabrications d'action de sauvetage qui pourraient être creusées. En focalisant sur les logiques dernières les instruments, nous n'avons eu accès qu'aux formes rationalisées des instruments, mais pas aux nouvelles formes qui émergent par la pratique (comme les transitions justes). Il y aurait donc un intérêt futur à mobiliser le cadre théorique développé dans cette thèse pour le mettre à l'épreuve sur ces nouvelles formes d'instruments.

Deuxièmement, la mobilisation de l'histoire que nous avons faite de la règle des avaries communes est parcellaire. Au même titre que pour les instruments d'atténuation du changement climatique nous nous sommes focalisés sur la logique derrière l'instrument et non pas aux variétés des formes qu'il a pu prendre historiquement et spatialement. Nous n'avons pas non plus spécifiquement étudié les conditions actuelles de son déploiement. Ces points seraient à étudier pour préciser et enrichir les formes instrumentales que la logique d'avarie commune permet de saisir. Notamment, les travaux d'historiens spécialistes de la règle des avaries communes montrent le rôle géopolitique important qu'elle a pu jouer (Dyble, 2023), la manière dont la bonne gestion de la règle a permis d'accroître l'autorité de certains pays (Go, 2023), ainsi que ses interdépendances plus larges avec les systèmes socioéconomiques avec lesquels elle interagit (Fusaro, 2023).

Une autre limite apparaît dans notre comparaison aux formes d'instruments de l'atténuation. Nous nous sommes concentrés sur les modes de fonctionnement théoriques des trois instruments les plus classiquement mobilisés (le marché carbone, la taxe carbone et les réglementations). Nous n'avons cependant pas exploité précisément les modes de gouvernance pouvant découler de l'approche de la gestion des biens communs. Le principe fondamental de cette approche étant celui de la participation des acteurs, il nous semble que seule une expérimentation pourra permettre de discuter plus précisément cette approche. Nous en avons cependant proposé une relecture selon la logique de couplage émissions/ valeurs. De plus, nous avons regardé essentiellement la première partie des travaux d'Elinor Ostrom (celle qui était mobilisée dans les rapports du GIEC). L'enjeu d'une expérimentation future pourra justement être d'étudier plus finement les manières dont ces deux perspectives interagissent et comment elles peuvent se nourrir mutuellement.

Ensuite, le lien empirique que nous avons pu établir avec le cas des zones à faibles émissions n'a pas permis de conduire à une réelle expérimentation dans le temps imparti par la thèse. Pourtant, seule une mise en expérimentation pourra permettre d'éprouver la mise en action de la proposition théorique, d'en préciser le potentiel et d'en identifier les limites pratiques. Notamment, la question de l'acceptabilité des avaries communes, ou la manière dont la logique du péril commun peut réviser les conditions d'acceptabilité ne peuvent être étudiées *in abstracto*. Nous avons esquissé les contours d'une telle expérimentation qui devrait être effectuée dans la mairie de Nancy et faire l'objet d'une prochaine thèse.

Une autre dimension peu explorée dans ce travail est la question de l'échelle. La logique de l'avarie commune est fractale, elle pourrait donc techniquement être appliquée à différents niveaux d'action (nationaux, internationaux, locaux), voire entre différentes catégories d'acteurs, indépendamment d'un niveau d'action (au sein d'une chaîne de valeur, entre acteurs financiers, etc.). Cependant, chaque perspective d'application implique des questions différentes sur les formes organisationnelles de sa mise en œuvre. Les questions de figures de capitaine, de substrats techniques à développer seront différentes selon les acteurs impliqués et le niveau d'action. Ces dimensions mériteraient d'être explorées, au-delà de l'expérimentation locale sur le cas des ZFE. L'étude de l'articulation des niveaux d'action de l'institution actuelle de l'avarie commune (règlementations internationales, organisation du bateau, institutions juridiques, répartiteur, contrats, etc.) pourrait permettre de générer des apprentissages utiles pour comparer à d'autres formes d'organisation. Une autre manière de développer cette perspective serait de s'intéresser aux manières dont elle a pu être mobilisée en dehors de son utilisation face au péril en mer. Notamment, un récent partenariat entre des ports, des armateurs, des frêteurs et chargeurs, pour éliminer une pratique polluante dans la navigation maritime (Blue Visby Solution) a été monté en 2023. Ce projet vise à éliminer la pratique du « sail fast and wait » (situation dans laquelle les bateaux circulent très vite puis attendent plusieurs jours au port d'arrivée). L'élimination de cette pratique représente un potentiel de réduction de 15% des émissions du secteur maritime. Le projet combine une technologie d'optimisation de la vitesse et une architecture contractuelle fondée sur la logique de la règle d'avarie commune. Cette innovation contractuelle répond à l'échec des incitations légales déjà mises en œuvre pour limiter cette pratique (Zografakis et al., 2022). La construction de cette architecture, de l'organisation qui l'accompagne et la manière dont elle permet de mettre en action une grande variété de parties prenantes sont des dimensions qu'il pourrait être intéressant d'étudier pour mieux saisir les implications de cette logique d'action fractale.

Je compte poursuivre l'étude de ces questions dans la suite de mes travaux de recherche.

Bibliographie

Ackerman, F. (2007). Debating climate economics: The Stern Review vs. Its critics. *Manuscript*, July, 5.

Acquier, A. (2016). La Responsabilité Sociale de l'Entreprise entre histoire, rationalisations intra- et inter-organisationnelles. *Habilitation à diriger des recherches (HDR)*, IAE de Paris, 85.

Acquier, A., Mayer, J., & Valiorgue, B. (2021). Appel à contribution n° spécial RFG : « Organisations et sciences de gestion à l'épreuve de l'Anthropocène ».

Aggeri, F. (2021). La gouvernementalité chez Foucault : Une perspective sur l'instrumentation de gestion.

Aggeri, F., & Cartel, M. (2017). Le changement climatique et les entreprises : Enjeux, espaces d'action, régulations internationales. *Entreprises et histoire*, n° 86(1), 6-20.

Aggeri, F., & Labatut, J. (2014). Chapitre 1 / Les métamorphoses de l'instrumentation gestionnaire : Une généalogie des approches par les instruments. In *L'instrumentation de l'action publique* (p. 63-94). Presses de Sciences Po.

Aklin, M., & Mildemberger, M. (2020). Prisoners of the Wrong Dilemma: Why Distributive Conflict, Not Collective Action, Characterizes the Politics of Climate Change. *Global Environmental Politics*, 20(4), 4-27.

Aldy, J. E., & Pizer, W. A. (2014). *Comparability of Effort in International Climate Policy Architecture* (SSRN Scholarly Paper ID 2449645). Social Science Research Network.

Aldy, J. E., & Stavins, R. N. (2012). The Promise and Problems of Pricing Carbon: Theory and Experience. *The Journal of Environment & Development*, 21(2), 152-180.

Angeli, F., Metz, A., & Raab, J. (2022). Introduction: A Compelling Call to Address the Grand Challenges through New Forms of Organising. In *Organizing for Sustainable Development* (p. 1-14). Routledge.

Ansari, S. (Shaz), Wijen, F., & Gray, B. (2013). Constructing a Climate Change Logic: An Institutional Perspective on the "Tragedy of the Commons". *Organization Science*, 24(4), 1014-1040.

Ansell, C., & Torfing, J. (2014). Public innovation through collaboration and design. Routledge.

Arrhenius, S. (1908). *Worlds in the making: The evolution of the universe*. Harper.

Arrow, K. J. (2012). *Social choice and individual values* (Vol. 12). Yale university press.

- Arrow, K. J., Sen, A., & Suzumura, K. (2010). *Handbook of social choice and welfare* (Vol. 2). Elsevier.
- Arruda, M. A. de. (2022). General Average Is a Necessity. *Beijing Law Review*, 13(2), Article 2.
- Aufrère, L., Eynaud, P., Gauthier, O., & Vercher-Chaptal, C. (2018). De l'entreprendre à l'«encommuns». Comment un processus entrepreneurial peut-il s'inscrire dans une perspective de création de communs?
- Axsen, J., & Wolinetz, M. (2021). Taxes, tolls and ZEV zones for climate: Synthesizing insights on effectiveness, efficiency, equity, acceptability and implementation. *Energy Policy*, 156, 112457.
- Aykut, S. C. (2014). Gouverner le climat, 20 ans de négociations internationales.
- Aykut, S. C., & Dahan, A. (2014). La gouvernance du changement climatique. Anatomie d'un schisme de réalité. *Gouverner le progrès et ses dégâts, Paris, La Découverte*, 97-132.
- Aykut, S. C., Morena, E., & Foyer, J. (2021). 'Incantatory' governance: Global climate politics' performative turn and its wider significance for global politics. *International Politics*, 58(4), 519-540.
- Badoud, N. (2007). *La cité de Rhodes: De la chronologie à l'histoire* [These de doctorat, Bordeaux 3].
- Baggio, J. A., Barnett, A. J., Perez-Ibarra, I., Brady, U., Ratajczyk, E., Rollins, N., Rubiños, C., Shin, H. C., Yu, D. J., Aggarwal, R., Anderies, J. M., & Janssen, M. A. (2016). Explaining success and failure in the commons: The configural nature of Ostrom's institutional design principles. *International Journal of the Commons*, 10(2), 417.
- Banerjee, S. B. (2003). Who sustains whose development? Sustainable development and the reinvention of nature. *Organization studies*, 24(1), 143-180.
- Banerjee, S. B., & Arjaliès, D.-L. (2021). Celebrating the End of Enlightenment: Organization Theory in the Age of the Anthropocene and Gaia (and why neither is the solution to our ecological crisis). *Organization Theory*, 2(4).
- Banzhaf, H. S. (2020). A history of pricing pollution (or, why Pigouvian taxes are not necessarily Pigouvian). National Bureau of Economic Research.
- Baranzini, A., Van den Bergh, J. C., Carattini, S., Howarth, R. B., Padilla, E., & Roca, J. (2017). Carbon pricing in climate policy: Seven reasons, complementary instruments, and political economy considerations. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(4), e462.
- Barnes, P. W., Williamson, C. E., Lucas, R. M., Robinson, S. A., Madronich, S., Paul, N. D., Bornman, J. F., Bais, A. F., Sulzberger, B., & Wilson, S. R. (2019). Ozone depletion, ultraviolet radiation, climate change and prospects for a sustainable future. *Nature Sustainability*, 2(7), 569-579.

Bartenstein, K. (2014). L'opérationnalisation du principe des responsabilités communes mais différenciées repensée : Plaidoyer pour une démarche ancrée dans l'équité. *Les Cahiers de droit*, 55(1), 113-137.

Battistelli, M., Raulet-Croset, N., & Véronique, S. (2020). Tackling grand challenges: How organizations intentionally create their own organizational form to face problem that go beyond them?

Beck, U. (2015). *La société du risque : Sur la voie d'une autre modernité*. Flammarion.

Beitone, A. (2010). Biens publics, biens collectifs, Pour tenter d'en finir avec une confusion de vocabulaire. *Revue du MAUSS permanente*, 27.

Berkowitz, H., & Grothe-Hammer, M. (2022a). From a Clash of Social Orders to a Loss of Decidability in Meta-organizations Tackling Grand Challenges: The Case of Japan Leaving the International Whaling Commission. In A. A. Gümüşay, E. Marti, H. Trittin-Ulbrich, & C. Wickert (Éds.), *Research in the Sociology of Organizations* (p. 115-138). Emerald Publishing Limited.

Bernardo, V., Fageda, X., & Flores-Fillo, R. (2020). *Pollution and Congestion in Urban Areas: The Effects of Low Emission Zones* (SSRN Scholarly Paper ID 3289613). Social Science Research Network.

Berry, A., & Laurent, E. (2019). Taxe carbone, le retour, à quelles conditions ? OFCE.

Biermann, F. (1996). „Common Concern of Humankind: The Emergence of a New Concept of International Environmental Law. *Archiv des Völkerrechts*, 34(4), 426-481.

Blanchard, O., & Criqui, P. (2000). La valeur du carbone : Un concept générique pour les politiques de réduction des émissions. *Economie internationale*, 82, 75-102.

Blanchard, O., Criqui, P., Trommetter, M., & Viguier, L. (2000). Au-delà de Kyoto : Enjeux d'équité et d'efficacité dans la négociation sur le changement climatique. *Économie & prévision*, 143(2), 15-35.

Blanchard, O., Criqui, P., Trommetter, M., & Viguier, L. (2001). Equity and efficiency in climate change negotiations: A scenario for world emission entitlements by 2030.

Blanchard, O., Tirole, J., Gollier, C., Reguant, M., Rodrik, D., Stantcheva, S., ... & Propper, C. (2021). Les grands défis économiques. Rapport de la Commission internationale présidée par Olivier Blanchard et Jean Tirole, 23, 301.

Block, W., & Jankovic, I. (2016). Tragedy of the Partnership: A Critique of Elinor Ostrom: Tragedy of the Partnership. *American Journal of Economics and Sociology*, 75(2), 289-318.

Boisson de Chazournes, L. (2009). Le droit et l'universalité de la lutte contre les changements climatiques. *Cahiers-Droit, Sciences & Technologies, Dossier thématique : Droit et Climat*, 29-36.

- Bonneuil, C., & Fressoz, J.-B. (2013). *L'événement Anthropocène: La Terre, l'histoire et nous*. Média Diffusion.
- Bonnieux, F., & Rainelli, P. (1991). Catastrophe écologique et dommages économiques: Problèmes d'évaluation à partir de l'Amoco-Cadiz. *Catastrophe écologique et dommages économiques*, 1-212.
- Börner, J., Baylis, K., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Persson, U. M., & Wunder, S. (2017). The effectiveness of payments for environmental services. *World development*, 96, 359-374.
- Bosello, F., Buchner, B., Carraro, C., & Raggi, D. (2004). Can equity enhance efficiency? Some lessons from climate negotiations. *Game practice and the environment*, 37-64.
- Boutaric, F. (2005). L'information sur la qualité de l'air: Dispositif et constructions sociales. *Mouvements*, 37(2005/1), 100-108.
- Boyce, J. K. (2018). Carbon Pricing: Effectiveness and Equity. *Ecological Economics*, 150, 52-61.
- Brammer, S., Branicki, L., Linnenluecke, M., & Smith, T. (2019). Grand challenges in management research: Attributes, achievements, and advancement. *Australian Journal of Management*, 44(4), 517-533.
- Brechet, J.-P., & Desreumaux, A. (2010). Agir projectif, action collective et autonomie. *Management international*, 14(4), 11-21.
- Bréchet, J.-P., & Schieb-Bienfait, N. (2009). Logique d'action et projet dans l'action collective - Réflexions théoriques comparées-. 21.
- Brown, K., Adger, W. N., & Cinner, J. E. (2019). Moving climate change beyond the tragedy of the commons. *Global Environmental Change*, 54, 61-63.
- Brunnée, J. (2008). Common areas, common heritage, and common concern.
- Buchanan, A., & Keohane, R. O. (2006). The legitimacy of global governance institutions. *Ethics & international affairs*, 20(4), 405-437.
- Buchanan, J. M. (2008). Politics and Scientific Enquiry: Retrospective on a Half-Century. In *The Oxford Handbook of Political Economy*. Scopus.
- Büchs, M., Bardsley, N., & Duwe, S. (2011). Who bears the brunt? Distributional effects of climate change mitigation policies. *Critical Social Policy*, 31(2), 285-307.
- Bureau, D., Henriot, F., & Schubert, K. (2019). Pour le climat: Une taxe juste, pas juste une taxe. *Notes du conseil d'analyse économique, n° 50(2)*, 1-12.

- Burger, J., & Gochfeld, M. (1998). The Tragedy of the Commons 30 Years Later. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 40(10), 4-13.
- Calabresi, G., & Melamed, A. D. (1972). Property Rules, Liability Rules, and Inalienability: One View of the Cathedral. *Harvard Law Review*, 85(6), 1089.
- Campbell, D. T., & Cook, T. D. (1979). Quasi-experimentation. *Chicago, IL: Rand Mc-Nally*.
- Campbell, N., McHugh, G., & Ennis, P. J. (2019). Climate Change Is Not a Problem : Speculative Realism at the End of Organization. *Organization Studies*, 40(5), 725-744.
- Cannon, C., Chu, E., Natekal, A., & Waaland, G. (2023). Translating and embedding equity-thinking into climate adaptation: An analysis of US cities. *Regional Environmental Change*, 23(1), 30.
- Carlarne, C. (2014). Delinking International Environmental Law & Climate Change. *Mich. J. Env'tl. & Admin. L.*, 4, 1.
- Carlarne, C. P. (2019). Balancing Equity and Effectiveness : The Paris Agreement & The Future of International Climate Change Law. *SSRN Electronic Journal*.
- Carley, S., & Konisky, D. M. (2020). The justice and equity implications of the clean energy transition. *Nature Energy*, 5(8), 569-577.
- Carraro, C. (2000). Efficiency and Equity of Climate Change Policy. Springer Netherlands.
- Cashore, B., & Bernstein, S. (2022). Bringing the Environment Back In : Overcoming the Tragedy of the Diffusion of the Commons Metaphor. *Perspectives on Politics*, 1-24.
- Cazorla, M. V., & Toman, M. A. (2010). International equity and climate change policy. In *Climate change economics and policy* (p. 247-259). Routledge.
- CCNUCC. (1992). Convention Cadre Des Nations Unis.
- Cha, J., Lee, J., Lee, C., & Kim, Y. (2021). Legal disputes under time charter in connection with the stranding of the MV ever given. *Sustainability*, 13(19), 10559.
- Chiapello, E., & Engels, A. (2021). The fabrication of environmental intangibles as a questionable response to environmental problems. *Journal of Cultural Economy*, 14(5), 517-532.
- Ciplet, D., & Roberts, J. T. (2017). Climate change and the transition to neoliberal environmental governance. *Global Environmental Change*, 46, 148-156.
- Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. In *Classic papers in natural resource economics* (p. 87-137). Springer.
- Cole, D. H. (2015). Advantages of a polycentric approach to climate change policy. *Nature Climate Change*, 5(2), 114-118.

- Coleman, E., & Ostrom, E. (2011). Experimental contributions to collective action theory. *Cambridge handbook of experimental political science*, 339.
- Colquitt, J. A., & George, G. (2011). Publishing in AMJ—part 1: Topic choice. *Academy of Management Journal*, 54(3), 432-435.
- Combet, E., Gherzi, F., & Hourcade, J. C. (2009). Taxe carbone, une mesure socialement régressive ? Vrais problèmes et faux débats.
- Combet, E., & Méjean, A. (2021a). The equity and efficiency trade-off of carbon tax revenue recycling : A reexamination. *FAERE Policy Papers*.
- Comité maritime international. (1971). *Revision of the York/ Antwerp rules*.
- Corbera, E., Calvet-Mir, L., Hughes, H., & Paterson, M. (2016). Patterns of authorship in the IPCC Working Group III report. *Nature Climate Change*, 6(1), 94-99.
- Cornelissen, J. P., & Werner, M. D. (2014). Putting framing in perspective : A review of framing and frame analysis across the management and organizational literature. *Academy of Management Annals*, 8(1), 181-235.
- Cornu, M., Orsi, F., & Rochfeld, J. (2021). *Dictionnaire des biens communs*. Presses universitaires de France.
- Cory, D. C. (1979). Equity-Efficiency Tradeoffs in Natural Resource Management. The Case of Congestion. *Journal of Environmental Systems*, 9(4), 325-334.
- Cosens, B. A., Ruhl, J., Soininen, N., & Gunderson, L. (2020). Designing law to enable adaptive governance of modern wicked problems. *Vand. L. Rev.*, 73, 1687.
- Cournil, C. (2018). Étude comparée sur l’invocation des droits constitutionnels dans les contentieux climatiques nationaux.
- Crowley, K., & Head, B. W. (2017). The enduring challenge of ‘wicked problems’ : Revisiting Rittel and Webber. *Policy Sciences*, 50(4), 539-547.
- Crowley, K., & Stewart, J. (2020). *Reconsidering policy : Complexity, governance and the state*. Policy Press.
- Crutzen, P. J., & Stoermer, E. F. (2000). Global change newsletter. *The Anthropocene*, 41, 17-18.
- Dahan, A. (2016). La gouvernance du climat : Entre climatisation du monde et schisme de réalité. *L’Homme & la Société*, 199(1), 79-90.
- Dalmedico, A. D., & Aykut, S. C. (2015). *Gouverner le climat : 20 ans de négociations internationales*. Presses de Sciences Po.
- Dauvillier, J. (1959). Le droit maritime phénicien. *Revue Internationale des Droits de l’Antiquité*, 6.

- David, A. (1996). Structure et dynamique des innovations managériales. Ecole des mines.
- David, A., Hatchuel, A., Laufer, R., & Collectif. (2001). *Les nouvelles fondations des sciences de gestion* (Vol. 90). Vuibert.
- Davis, J. P., Eisenhardt, K. M., & Bingham, C. B. (2007). Developing Theory Through Simulation Methods. *Academy of Management Review*, 32(2), 480-499.
- Dawson, N., Coolsaet, B., & Martin, A. (2018). Justice and equity : Emerging research and policy approaches to address ecosystem service trade-offs. *Ecosystem services and poverty alleviation*, 22-38.
- Dawson, N., Martin, A., & Danielsen, F. (2018). Assessing Equity in Protected Area Governance : Approaches to Promote Just and Effective Conservation: Assessing equity in protected area governance. *Conservation Letters*, 11(2), e12388.
- De Pryck, K. (2015). Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, ou les défis d'un mariage arrangé entre science et politique.
- De Roeck, F., Delputte, S., & Orbie, J. (2016). Framing the climate-development nexus in the European Union. *Third World Thematics: A TWQ Journal*, 1(4), 437-453.
- De Vrij, E., & Vanoutrive, T. (2022). 'No-one visits me anymore' : Low Emission Zones and social exclusion via sustainable transport policy. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 0(0), 1-13.
- Degron, R. (2021). Les finances publiques vertes en France : Entre ambition écologique et réalités socio-fiscales. *Revue française d'administration publique*, 3, 669-680.
- Demeritt, D. (2006). Science studies, climate change and the prospects for constructivist critique. *Economy and Society*, 35(3), 453-479.
- Dickinson, J. L., Crain, R., Yalowitz, S., & Cherry, T. M. (2013). How Framing Climate Change Influences Citizen Scientists' Intentions to Do Something About It. *The Journal of Environmental Education*, 44(3), 145-158.
- Dietz, S., & Atkinson, G. (2005). Public perceptions of equity in environmental policy : Traffic emissions policy in an english urban area. *Local Environment*, 10(4), 445-459.
- Dietz, S., & Atkinson, G. (2010). The equity-efficiency trade-off in environmental policy : Evidence from stated preferences. *Land Economics*, 86(3), 423-443.
- Digeste de Justinien, livre 14, Titre II. (533).
- Dooley, K., Holz, C., Kartha, S., Klinsky, S., Roberts, J. T., Shue, H., Winkler, H., Athanasiou, T., Caney, S., & Cripps, E. (2021). Ethical choices behind quantifications of fair contributions under the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, 11(4), 300-305.

- Dorado, S., Antadze, N., Purdy, J., & Branzei, O. (2022). Standing on the shoulders of giants : Leveraging management research on grand challenges. *Business & Society*, 61(5), 1242-1281.
- Douenne, T. (2018). Les effets redistributifs de la fiscalité carbone en France. *Notes IPP*, 34.
- Dryzek, J. S. (2016). Institutions for the Anthropocene : Governance in a changing earth system. *British Journal of Political Science*, 46(4), 937-956.
- Dubash, N. K. (2013). The politics of climate change in India : Narratives of equity and cobenefits. *WIREs Climate Change*, 4(3), 191-201.
- Dubash, N. K., & Mitchell, C. (2022). Chapter 13 : National and Sub-national Policies and Institutions, IPCC.
- Duché, S. (2013). La pollution de l'air en région parisienne : Exposition et perception sur les sites touristiques.
- Dusserre, C. (2004). *Les avaries communes* [Mémoire de recherche].
- Dyble, J. (2023). Divide and Rule : Risk Sharing and Political Economy in the Free Port of Livorno. In *General Average and Risk Management in Medieval and Early Modern Maritime Business* (p. 363-387). Springer International Publishing Cham.
- Dybvig, P. H., & Spatt, C. S. (1983). Adoption externalities as public goods. *Journal of Public Economics*, 20(2), 231-247.
- Eisenhardt, K. M., Graebner, M. E., & Sonenshein, S. (2016a). Grand Challenges and Inductive Methods : Rigor without Rigor Mortis. *Academy of Management Journal*, 59(4), 1113-1123.
- Elliott, R. (2018). The Sociology of Climate Change as a Sociology of Loss. *European Journal of Sociology*, 59(3), 301-337.
- Epstein, R. A. (1993). Holdouts, Externalities, and the Single Owner : One More Salute to Ronald Coase. *The Journal of Law and Economics*, 36(1, Part 2), 553-586.
- Epstein, R. A. (2014). The Use and Limits of Self-Valuation Systems. *The University of Chicago Law Review*, 81(1), 109-129.
- Ezeah, C., Finney, K., & Nnajide, C. (2015). A critical review of the effectiveness of low emission zones (lez) as a strategy for the management of air quality in major European cities. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, 2(7), 1860-1868.
- Falkner, R. (2016). The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. *International Affairs*, 92(5), 1107-1125.
- Fankhauser, S., Hepburn, C., & Park, J. (2010). Combining multiple climate policy instruments: how not to do it. *Climate Change Economics*, 1(03), 209-225.

- Farhana, M. (2009). *L'avarie commune* (Mémoire).
- Fauchille, J.-N. (2016). Spatial Justice as Pragmatic. An Experimental Approach to the Reorganisation of the Swiss Hospital Map.
- Feeny, D., Berkes, F., McCay, B. J., & Acheson, J. M. (1990). The Tragedy of the Commons: Twenty-two years later. *Human Ecology*, 18(1), 1-19.
- Ferraro, F., Etzion, D., & Gehman, J. (2015a). Tackling Grand Challenges Pragmatically: Robust Action Revisited. *Organization Studies*, 36(3), 363-390.
- Fitzgerald, J. (2022). Transitioning From Urban Climate Action to Climate Equity. *Journal of the American Planning Association*, 0(0), 17.
- Flick, U. (2018). Triangulation in data collection. *The SAGE handbook of qualitative data collection*, 527-544.
- Fouquet, V., & Noé, J.-B. (2019). La révolte fiscale. L'impôt : Histoire, théories et avatars. *Revue Projet*, 373(6), 92a-92a.
- Fourniau, J.-M. (2022). Gouverner une assemblée citoyenne. Le rôle du Comité de gouvernance de la Convention citoyenne pour le climat. *Participations*, 34(3), 139-171.
- Fournier, V. (2013). Commoning : On the social organisation of the commons. *M@n@gement*, Vol. 16(4), 433-453.
- Fragkos, P., Fragkiadakis, K., Sovacool, B., Paroussos, L., Vrontisi, Z., & Charalampidis, I. (2021). Equity implications of climate policy: Assessing the social and distributional impacts of emission reduction targets in the European Union. *Energy*, 237, 121591.
- Francioni, F. (2002). Thirty years on: is the world heritage convention ready for the 21st century? *The Italian Yearbook of International Law Online*, 12(1), 13-38.
- Freeman III, A. M., Herriges, J. A., & Kling, C. L. (2014). *The measurement of environmental and resource values: Theory and methods*. Routledge.
- Frischmann, B. M., Marciano, A., & Ramello, G. B. (2019a). Retrospectives: Tragedy of the Commons after 50 Years. *Journal of Economic Perspectives*, 33(4), 211-228.
- Fusaro, M. (2018). AveTransRisk—Average—Transaction Costs and Risk Management during the First Globalization (Sixteenth-Eighteenth Centuries). *Impact*, 2018(4), 36-38.
- Fusaro, M. (2023). Maritime risk management: The role of averages in the past and in the future. In C. Demonsant, A. Hatchuel, K. Levillain, & B. Segrestin (Éds.), *Le changement climatique comme péril commun*. Presses des Mines.

Fusaro, M., Addobbati, A., & Piccinno, L. (Éds.). (2023). *General Average and Risk Management in Medieval and Early Modern Maritime Business*. Springer International Publishing.

Gach, E. (2019). Normative Shifts in the Global Conception of Climate Change: The Growth of Climate Justice. *Social Sciences*, 8(1), Article 1.

Garcia, T. (2003). Le principe de «responsabilité commune mais différenciée». *Ecologie politique*, 27(1), 141-145.

Garud, R., Gehman, J., Kumaraswamy, A., & Tuertscher, P. (2016). From the process of innovation to innovation as process. *The SAGE handbook of process organization studies*, 451-466.

Gehman, J. (2021). Searching for values in practice-driven institutionalism: Practice theory, institutional logics, and values work. In *On practice and institution: Theorizing the interface*. Emerald Publishing Limited.

Gehman, J., Etzion, D., & Ferraro, F. (2022). Robust action: Advancing a distinctive approach to grand challenges. In *Organizing for societal grand challenges*. Emerald Publishing Limited.

George, E., Chattopadhyay, P., Sitkin, S. B., & Barden, J. (2006). Cognitive underpinnings of institutional persistence and change: A framing perspective. *Academy of Management Review*, 31(2), 347-365.

Gilbert, P., & Raulet-Croset, N. (2021). Chapitre 3. Les dispositifs de gestion: Explicitation d'une notion clé: In *Lire le management autrement* (p. 69-90). EMS Editions.

Gioia, D. A., & Chittipeddi, K. (1991). Sensemaking and sensegiving in strategic change initiation. *Strategic management journal*, 12(6), 433-448.

Giordano, R., Brugnach, M., & Pluchinotta, I. (2017). Ambiguity in Problem Framing as a Barrier to Collective Actions: Some Hints from Groundwater Protection Policy in the Apulia Region. *Group Decision and Negotiation*, 26(5), 911-932.

Go, S. (2023). GA Adjustments in Amsterdam: Reinforcing Authority Through Transparency and Accountability (Late Sixteenth–Early Seventeenth Century). In *General Average and Risk Management in Medieval and Early Modern Maritime Business* (p. 389-414). Springer International Publishing Cham.

Gobert, J. (2013). Mobilité et lutte contre la pollution atmosphérique: La difficile conciliation des exigences environnementales et de l'équité sociale dans l'instauration d'une zone à basse émission. *Cahiers de géographie du Québec*, 57(161), 277-298.

Godard, O. (2008). The Stern Review on the Economics of Climate Change: Contents, insights and assessment of the critical debate. *SAPI EN. S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 1.1.

Godard, O. (2012). Instruments économiques, justification et normes de justice : Le cas de la politique climatique.

Goklany, I. M. (1995). Strategies to enhance adaptability: Technological change, sustainable growth and free trade. *Climatic change*, 30(4), 427-449.

Goodall, A. H. (2008). Why have the leading journals in management (and other social sciences) failed to respond to climate change? *Journal of Management Inquiry*, 17(4), 408-420.

Gossart, C. (2023). *Entendre l'Anthropocène* (G. Olivier & M. Jean-Luc, Éds.; Presses Universitaires de Laval).

Goulder, L. H., Hafstead, M. A. C., Kim, G., & Long, X. (2019). Impacts of a carbon tax across US household income groups: What are the equity-efficiency trade-offs? *Journal of Public Economics*, 175, 44-64.

Goulder, L. H., & Schein, A. R. (2013). Carbon taxes versus cap and trade: A critical review. *Climate Change Economics*, 4(03), 1350010.

Green, J. F. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters*, 16(4), 043004.

Grodal, S., & O'Mahony, S. (2017). How does a grand challenge become displaced? Explaining the duality of field mobilization. *Academy of Management Journal*, 60(5), 1801-1827.

Gross, J., & De Dreu, C. K. (2019). Individual solutions to shared problems create a modern tragedy of the commons. *Science advances*, 5(4), eaau7296.

Guo, J., Du, L., & Wei, C. (2019). Equity-efficiency trade-off in China's energy capping policy. *Energy Policy*, 126, 57-65.

Halpern, B. S., Klein, C. J., Brown, C. J., Beger, M., Grantham, H. S., Mangubhai, S., Ruckelshaus, M., Tulloch, V. J., Watts, M., White, C., & Possingham, H. P. (2013). Achieving the triple bottom line in the face of inherent trade-offs among social equity, economic return, and conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(15), 6229-6234.

Hammitt, J. K., & Harvey, C. M. (2000). Equity, Efficiency, Uncertainty, and the Mitigation of Global Climate Change. *Risk Analysis*, 20(6), 851-860.

Hampton, G. (1999). Environmental equity and public participation. *Policy Sciences*, 32(2), 163-174.

Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons: The population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality. *science*, 162(3859), 1243-1248.

Hardin, G. (1998). Extensions of « The Tragedy of the Commons ». *Science*, 280(5364), 682-683.

- Harris, P. G. (2022). COP26: The eternally weak pulse of climate diplomacy, and what needs to change. *PLOS Climate*, 1(3), e0000019.
- Harrison, J. R., Lin, Z., Carroll, G. R., & Carley, K. M. (2007). Simulation modeling in organizational and management research. *Academy of Management Review*, 32(4), 1229-1245.
- Hatchuel, A. (1994). Les savoirs de l'intervention en entreprise. *Entreprises et histoire*, 3, 59-75.
- Hatchuel, A. (1997). Fondements des savoirs et légitimité des règles : In *Les limites de la rationalité. Tome 2* (p. 181-209). La Découverte.
- Hatchuel, A. (1999). Connaissances, modèles d'interaction et rationalisations-De la théorie de l'entreprise à l'économie de la connaissance. *Revue d'économie industrielle*, 88(1), 187-209.
- Hatchuel, A. (2001). The two pillars of new management research. *British journal of management*, 12, S33-S39.
- Hatchuel, A. (2005a). Pour une épistémologie de l'action collective.
- Hatchuel, A. (2005b). Towards an epistemology of collective action: Management research as a responsive and actionable discipline. *European Management Review*, 2(1), 36-47.
- Hatchuel, A., & Segrestin, B. (2016). Trois propositions pour fonder une entreprise convivialiste. *Revue du MAUSS*, 2, 165-172.
- Hatchuel, A., & Weil, B. (1992). *L'expert et le système*.
- Head, B. W. (2019). Forty years of wicked problems literature: Forging closer links to policy studies. *Policy and Society*, 38(2), 180-197.
- Head, B. W. (2022). *Wicked Problems in Public Policy: Understanding and Responding to Complex Challenges*. Springer International Publishing.
- Heikkurinen, P., Clegg, S., Pinnington, A. H., Nicolopoulou, K., & Alcaraz, J. M. (2021). Managing the Anthropocene: Relational agency and power to respect planetary boundaries. *Organization & Environment*, 34(2), 267-286.
- Heyward, M. (2007). Equity and international climate change negotiations: A matter of perspective. *Climate Policy*, 7(6), 518-534.
- Hicks, J. R. (1939). The foundations of welfare economics. *The economic journal*, 49(196), 696-712.
- Hoffmann, B., Boogaard, H., de Nazelle, A., Andersen, Z. J., Abramson, M., Brauer, M., Brunekreef, B., Forastiere, F., Huang, W., & Kan, H. (2021). WHO air quality guidelines 2021—aiming for healthier air for all: A joint statement by medical, public health, scientific societies and patient representative organisations. *International journal of public health*, 88.

- Holahan, R., & Lubell, M. (2016a). Collective action theory. In *Handbook on theories of governance*. Edward Elgar Publishing.
- Holman, C., Harrison, R., & Querol, X. (2015). Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities. *Atmospheric Environment*, *111*, 161-169.
- Hooftman, N., Messagie, M., Van Mierlo, J., & Coosemans, T. (2018). A review of the European passenger car regulations—Real driving emissions vs local air quality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *86*, 1-21.
- Host, S., Honoré, C., Joly, F., Saunal, A., Le Tertre, A., & Medina, S. (2020). Implementation of various hypothetical low emission zone scenarios in Greater Paris: Assessment of fine-scale reduction in exposure and expected health benefits. *Environmental Research*, *185*, 109405.
- Howard-Grenville, J. (2021). Grand challenges, Covid-19 and the future of organizational scholarship. *Journal of Management Studies*, *58*(1), 254.
- Howard-Grenville, J., Buckle, S. J., Hoskins, B. J., & George, G. (2014). Climate Change and Management. *Academy of Management Journal*, *57*(3), 615-623.
- Howard-Grenville, J., & Spengler, J. (2022). Surfing the Grand Challenges Wave in Management Scholarship: How Did We Get Here, Where are We Now, and What's Next? In *Organizing for Societal Grand Challenges*. Emerald Publishing Limited.
- Hulme, M., & Mahony, M. (2010). Climate change : What do we know about the IPCC? *Progress in Physical Geography*, *34*(5), 705-718.
- Ikeme, J. (2003). Equity, environmental justice and sustainability: Incomplete approaches in climate change politics. *Global Environmental Change*, *13*(3), 195-206.
- Imbert, J. (1976). *Le droit antique*. FeniXX.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). Climate Change 2007-Mitigation of Climate Change: Working Group III Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (1990). The IPCC Response Strategies-Report of Working Group III. IPCC First Assessment Report. Covelo.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (1995). The IPCC Economic and Social Dimensions of Climate Change, Working Group III, Summary for Policymakers.

I Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). Climate change 2001: Mitigation: Contribution of Working Group III to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Iwicki, M. L. (1990). Accounting for Relational Financing in the Creditors' Ex Ante Bargain: Beyond the General Average Model. *Virginia Law Review*, 76(4), 815.

Jackson, R. (2011). Revisiting the equity-efficiency tradeoff. *Regional Science Policy & Practice*, 3(4), 421-425.

Jardat, R., & Carn, C. (2022). Interview with Armand Hatchuel. *Entreprise & Société*, 2022(11), 21-40.

Jarzabkowski, P., Bednarek, R., Chalkias, K., & Cacciatori, E. (2019). Exploring inter-organizational paradoxes: Methodological lessons from a study of a grand challenge. *Strategic Organization*, 17(1), 120-132.

Jordan, A., Huitema, D., Van Asselt, H., & Forster, J. (2018). *Governing climate change: Polycentricity in action?* Cambridge University Press.

Jordan, A. J., Huitema, D., Hildén, M., van Asselt, H., Rayner, T. J., Schoenefeld, J. J., Tosun, J., Forster, J., & Boasson, E. L. (2015). Emergence of polycentric climate governance and its future prospects. *Nature Climate Change*, 5(11), 977-982.

Kaldor, N. (1934). The equilibrium of the firm. *The economic journal*, 44(173), 60-76.

Karpoff, J. M. (2020). The Tragedy of 'The Tragedy of the Commons' – Hardin vs. The Property Rights Theorists. *SSRN Electronic Journal*.

Keohane, N. O., Revesz, R. L., & Stavins, R. N. (2019). The Choice of Regulatory Instruments in Environmental Policy. In P. S. Menell (Éd.), *Environmental Law* (1^{re} éd., p. 491-545). Routledge.

Keohane, R. (2016). Keohane on climate: What price equity and justice. *Climate Change News*.

Keohane, R. O., & Oppenheimer, M. (2016). Paris: Beyond the Climate Dead End through Pledge and Review? *Politics and Governance*, 4(3), Article 3.

Keohane, R. O., & Victor, D. G. (2011). The regime complex for climate change. *Perspectives on politics*, 9(1), 7-23.

Khan, M. (2015). Polluter-Pays-Principle: The Cardinal Instrument for Addressing Climate Change. *Laws*, 4(3), 638-653.

Kistruck, G. M., & Shantz, A. S. (2021). Research on Grand Challenges: Adopting an Abductive Experimentation Methodology. *Organization Studies*, 1, 27.

- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R., & Stern, N. (2018). Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change*, *8*(8), 669-677.
- Klinsky, S., & Dowlatabadi, H. (2009). Conceptualizations of justice in climate policy. *Climate Policy*, *9*(1), 88-108.
- Klinsky, S., Roberts, T., Huq, S., Okereke, C., Newell, P., Dauvergne, P., O'Brien, K., Schroeder, H., Tschakert, P., Clapp, J., Keck, M., Biermann, F., Liverman, D., Gupta, J., Rahman, A., Messner, D., Pellow, D., & Bauer, S. (2017). Why equity is fundamental in climate change policy research. *Global Environmental Change*, *44*, 170-173.
- Klinsky, S., Waskow, D., Northrop, E., & Bevins, W. (2017). Operationalizing equity and supporting ambition: Identifying a more robust approach to 'respective capabilities. *Climate and Development*, *9*(4), 287-297.
- Konisky, D. M., & Carley, S. (2021). What we can learn from the Green New Deal about the importance of equity in national climate policy. *Journal of Policy Analysis and Management*, *40*(3), 996-1002.
- Kownacki, W. (2014). General average and petty average in today's health insurance products. *Journal of Health Policy, Insurance & Management/Polityka Zdrowotna*, *15*(5).
- Krauss, M. (1986). L'affaire Lapierre: Vers une théorie économique de l'obligation quasi-contractuelle. 31.
- Krier, J. E., & Schwab, S. J. (1995). Property Rules and Liability Rules: The cathedral in another light. *NYUL Rev.*, *70*, 440.
- Kroeger, A., Siebold, N., Günzel-Jensen, F., Saade, F. P., & Heikkilä, J.-P. (2022). Tackling grand challenges collaboratively: The role of value-driven sensegiving. In *Organizing for societal grand challenges*. Emerald Publishing Limited.
- Kruit, J. A. (2017). General average, legal basis and applicable law : The overrated significance of the York-Antwerp Rules = A vererij-grosse, juridische basis en toepasselijk recht de overschatten betekenis van de York-Antwerp Rules. Paris Legal Publishers.
- Ku, D., Bencekri, M., Kim, J., Lee, S., & Lee, S. (2020). Review of European Low Emission Zone Policy. *Chemical Engineering Transactions*, *78*, 241-246.
- Kullman, L., & Öberg, L. (2009). Post-Little Ice Age tree line rise and climate warming in the Swedish Scandes : A landscape ecological perspective. *Journal of Ecology*, *97*(3), 415-429.
- Kutney, G. (2014). Carbon politics and the failure of the Kyoto protocol. Routledge.
- Landes, W. M., & Posner, R. A. (1978). Salvors, finders, good samaritans, and other rescuers: An economic study of law and altruism. *The Journal of Legal Studies*, *7*(1), 83-128.

- Lange, A., Löschel, A., Vogt, C., & Ziegler, A. (2010). On the self-interested use of equity in international climate negotiations. *European Economic Review*, 54(3), 359-375.
- Lascoumes, P. (2022). *Action publique et environnement*. Que sais-je.
- Lascoumes, P., Le Galès, P., & Halpern, C. (2014). *L'instrumentation de l'action publique: Controverses, résistance, effets*. Presses de Sciences Po.
- Leih, D. (2011). Effects and potentials of LEZ in Europe: Do they really work? 213-216.
- Levillain, K. (2015). Les entreprises à mission : Formes, modèle et implications d'un engagement collectif.
- Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S., & Auld, G. (2009). Playing it forward: Path dependency, progressive incrementalism, and the " Super Wicked" problem of global climate change. 6(50).
- Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S., & Auld, G. (2012a). Overcoming the tragedy of super wicked problems: Constraining our future selves to ameliorate global climate change. *Policy Sciences*, 45(2), 123-152.
- Levmore, S. (1997). Unifying Remedies: Property Rules, Liability Rules, and Startling Rules. *The Yale Law Journal*, 106(7), 2149.
- Li, Y. (2016). Research on standard of reasonable general average act.
- Libecap, G. D. (1994). 7. The Conditions for Successful Collective Action. *Journal of Theoretical Politics*, 6(4), 563-592.
- Lloyd, W. F. (1833). Two lectures on the checks to population. S. Collingwood.
- Locher, F. (2013). Les pâturages de la Guerre froide: Garrett Hardin et la « Tragédie des communs ». *Revue d'histoire moderne contemporaine*, n° 60-1(1), 7-36.
- Locher, F. (2016). Third world pastures: The historical roots of the common's paradigm (1965-1990). *Quaderni storici*, 51(1), 301-334.
- Locher, F. (2018). Historicizing Elinor Ostrom: Urban Politics, International Development and Expertise in the U.S. Context (1970-1990). *Theoretical Inquiries in Law*, 19(2), 533-558.
- Lorino, P. (2007). Communautés d'enquête et création de connaissances dans l'organisation : Le modèle de processus en gestion. *Annales Des Télécommunications*, 62(7-8), 753-771.
- Lounsbury, M., & Glynn, M. A. (2001). Cultural entrepreneurship: Stories, legitimacy, and the acquisition of resources. *Strategic management journal*, 22(6-7), 545-564.
- Lucas Jr, G. M. (2017). Behavioral public choice and the carbon tax. *Utah L. Rev.*, 115.
- Maguire, D., & Shaw, C. (2021). Fair energy transition for all-literature review. *Climate Outreach: Oxford, UK*.

- Mair, J., Wolf, M., & Seelos, C. (2016). Scaffolding: A process of transforming patterns of inequality in small-scale societies. *Academy of Management Journal*, 59(6), 2021-2044.
- Maniates, M. F. (2001). Individualization: Plant a Tree, Buy a Bike, Save the World? *Global Environmental Politics*, 1(3), 31-52.
- Manne, A. S., & Stephan, G. (2005). Global climate change and the equity–efficiency puzzle. *Energy*, 30(14), 2525-2536.
- Mantovani, D. (2019). L'équité. Histoire romaine du désir de justice. Collège de France.
- Mantovani, D. (2023). De la tradition à la transition ? Être dans le même bateau avec les juristes romains. In C. Demonsant, A. Hatchuel, K. Levillain, & B. Segrestin (Éds.), *Le changement climatique comme péril commun*. Presses des Mines.
- March, J. G., & Simon, H. A. (1958). Organizations John Wiley & Sons. *New York*.
- Marcilhacy, P. (1967). Rapport du Sénat—Projet de loi relatif aux événements en mer (n°267).
- Marcq, J. P. (2016). *Guide de l'assurance transport et logistique* (Argus de l'assurance).
- Mastrandrea, M. D., Field, C. B., Stocker, T. F., Edenhofer, O., Ebi, K. L., Frame, D. J., Held, H., Kriegler, E., Mach, K. J., & Matschoss, P. R. (2010). *Guidance note for lead authors of the IPCC fifth assessment report on consistent treatment of uncertainties*.
- Mattoo, A., & Subramanian, A. (2012). Equity in Climate Change: An Analytical Review. *World Development*, 40(6), 1083-1097.
- McEvoy, D., Fünfgeld, H., & Bosomworth, K. (2013). Resilience and Climate Change Adaptation: The Importance of Framing. *Planning Practice & Research*, 28(3), 280-293. <https://doi.org/10.1080/02697459.2013.787710>
- McGinnis, M. D. (2011b). An Introduction to IAD and the Language of the Ostrom Workshop : A Simple Guide to a Complex Framework: McGinnis: IAD Guide. *Policy Studies Journal*, 39(1), 169-183.
- McGinnis, M. D. (2016). Polycentric governance in theory and practice: Dimensions of aspiration and practical limitations. *Available at SSRN 3812455*.
- McGinnis, M., & Ostrom, E. (2008). Will lessons from small-scale social dilemmas scale up? *New issues and paradigms in research on social dilemmas*, 189-211.
- McHugh, L. H., Lemos, M. C., & Morrison, T. H. (2021). Risk? Crisis? Emergency? Implications of the new climate emergency framing for governance and policy. *WIREs Climate Change*, 12(6). <https://doi.org/10.1002/wcc.736>

- McNamara, S. (2020). Morrison v. National Australia Bank and the growth of the global securities class action under the Dutch WCA. *Buffalo Law Review*, 68(2), 479-558. Scopus.
- Medina, L. F. (2013). The Analytical Foundations of Collective Action Theory: A Survey of Some Recent Developments. *Annual Review of Political Science*, 16(1), 259-283.
- Meignen, E. (1886). Etude sur la Lex Rhodia de Jactu—De l'action d'avaries particulières (Imprimerie de Charles Noblet).
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur.
- Miller, D. (2009). Global justice and climate change: How should responsibilities be distributed? Parts I and II. *Tanner lectures on human values*, 28.
- Mintrom, M., & Luetjens, J. (2017). Policy entrepreneurs and problem framing: The case of climate change. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(8), 1362-1377.
- Moisdon, J.-C. (2005). 12. Comment apprend-on par les outils de gestion? In *Entre connaissance et organisation: L'activité collective* (p. 239-250). La Découverte.
- Montialoux, C. (2009). La valeur tutélaire du carbone. *Regards croisés sur l'économie*, 2, 132-134.
- Moroncini, A. (1998). Stratégie environnementale des entreprises: Contexte, typologie et mise en œuvre (Vol. 16). PUR presses polytechniques.
- Morrison, T. H., Adger, W. N., Brown, K., Lemos, M. C., Huitema, D., Phelps, J., Evans, L., Cohen, P., Song, A., & Turner, R. (2019). The black box of power in polycentric environmental governance. *Global Environmental Change*, 57, 101934.
- Mukherjee, P. K. (2005). The anachronism in maritime law that is general average. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 4(2), 195-209.
- Myerson, H. (1997). The York-Antwerp Rules 1994—the American experience at Sydney. *Lloyds Maritime And Commercial Law Quarterly*, 379-390.
- Nguyen, N. P., & Marshall, J. D. (2018). Impact, efficiency, inequality, and injustice of urban air pollution: Variability by emission location. *Environmental Research Letters*, 13(2), 024002.
- Nordhaus, W. (2018). Evolution of modeling of the economics of global warming: Changes in the DICE model, 1992–2017. *Climatic change*, 148(4), 623-640.
- Nyberg, D., & Wright, C. (2020). Climate-proofing management research. *Academy of Management Perspectives*, amp.2018.0183.
- Okereke, C. (2008). Equity norms in global environmental governance. *Global Environmental Politics*, 8(3), 25-50.

- Okereke, C. (2010). Climate justice and the international regime. *Wiley interdisciplinary reviews: climate change*, 1(3), 462-474.
- Okereke, C. (2018). Equity and justice in polycentric climate governance. *Governing climate change: Polycentricity in action*, 320-337.
- Olson, M. (1965). The logic of collective action, Cambridge, Mass. *Harvard Univ. Pr.*
- Orru, H., Ebi, K., & Forsberg, B. (2017). The interplay of climate change and air pollution on health. *Current environmental health reports*, 4, 504-513.
- Ortmann, J., & Veit, W. (2021). Theory Roulette: Choosing that Climate Change is not a Tragedy of the Commons (Preprint).
- Osberg, L. (1995). The equity/efficiency trade-off in retrospect. *Canadian Business Economics*.
- Ostrom, E. (1990a). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge university press.
- Ostrom, E. (1998a). A behavioral approach to the rational choice theory of collective action: Presidential address, American Political Science Association, 1997. *American political science review*, 92(1), 1-22.
- Ostrom, E. (2000a). Reformulating the Commons. *Swiss Political Science Review*, 6(1), 29-52.
- Ostrom, E. (2000b). Social capital: A fad or a fundamental concept. *Social capital: A multifaceted perspective*, 172(173), 172-215.
- Ostrom, E. (2008). Design principles of robust property-rights institutions: What have we learned. *Elinor Ostrom and the Bloomington School of Political Economy. Resource Governance; Igram, GK, Hong, YH, Eds*, 215-248.
- Ostrom, E. (2009a). Building trust to solve commons dilemmas: Taking small steps to test an evolving theory of collective action. *Games, groups, and the global good*, 207-228.
- Ostrom, E. (2009b). Collective action theory.
- Ostrom, E. (2010a). Analyzing collective action. *Agricultural economics*, 41, 155-166.
- Ostrom, E. (2010b). Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *The American Economic Review*, 100(3), 32.
- Ostrom, E. (2010d). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20(4), 550-557.
- Ostrom, E. (2011). Thinking About Climate Change as a Commons. 34.
- Ostrom, E. (2012). Nested externalities and polycentric institutions: Must we wait for global solutions to climate change before taking actions at other scales? *Economic theory*, 49, 353-369.

Ostrom, E. (2015). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

Ostrom, E. (2021). *Discours de Stockholm : En réception du Nobel d'économie 2009*. C & F Éditions.

Ostrom, E., & Ahn, T.-K. (2009). The meaning of social capital and its link to collective action. *Handbook of social capital: The troika of sociology, political science and economics*, 17-35.

Ostrom, E., Hardin, G., & Olson, M. (1985a). The Origins of Institutions for Collective Action in Common-Pool Resource Situations. *Panel on Common Property Resource Management, Board on Science and Technology for International Development (BOSTID), National Academy of Sciences/National Research Council, Washington, DC*.

Paché, G. (2021). Logistique urbaine durable : Des choix de distribution contraints par le politique. 13.

Paché, G., & Morel, C. (2021). Environmental Issues in City Logistics: The Case of Low Emission Zones in Europe. *J. Mgmt. & Sustainability*, 11, 88.

Page, E. A. (2012). Give it up for climate change: A defense of the beneficiary pays principle. *International Theory*, 4(2), 300-330.

Pan, X., Teng, F., Robiou du Pont, Y., & Wang, H. (2022). Understanding equity-efficiency interaction in the distribution of global carbon budgets. *Advances in Climate Change Research*, S1674927822000843.

Pan, X., Teng, F., & Wang, G. (2014). A comparison of carbon allocation schemes: On the equity-efficiency tradeoff. *Energy*, 74, 222-229.

Patt, A. (2017). Beyond the tragedy of the commons: Reframing effective climate change governance. *Energy Research & Social Science*, 34, 1-3.

Pech, T. (2021). *Le Parlement des citoyens : La convention citoyenne pour le climat*. Seuil.

Pelling, M., & Garschagen, M. (2019). Put equity first in climate adaptation. *Nature*, 569(7756), 327-329.

Pickering, J., Vanderheiden, S., & Miller, S. (2012). "If Equity's In, We're Out" : Scope for Fairness in the Next Global Climate Agreement. *Ethics & International Affairs*, 26(4), 423-443.

Pielke Jr, R. A. (2010). Major change is needed if the IPCC hopes to survive. *Yale Environment*, 360, 25.

Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare: By AC Pigou...* Macmillan and Company, Limited.

Piketty, T. (2013). *Le capital au XXIe siècle*. Média Diffusion.

- Pizer, W. A. (1999). The optimal choice of climate change policy in the presence of uncertainty. *Resource and Energy Economics*, 21(3-4), 255-287.
- Polanyi, K., Malamoud, C., Dumont, L., & Angeno, M. (1983). La grande transformation : Aux origines politiques et économiques de notre temps. Gallimard Paris.
- Popkin, S. L. (1979). The rational peasant: The political economy of rural society in Vietnam. University of California Press.
- Pottier, A. (2014). L'économie dans l'impasse climatique : Développement matériel, théorie immatérielle et utopie auto-stabilisatrice.
- Pottier, A. (2016). Comment les économistes réchauffent la planète. Média Diffusion.
- Pottier, A. (2018). Comment partager l'atmosphère ? Une introduction à la justice climatique. 16.
- Pottier, A. (2020). Économie et climat : Un examen de conscience nécessaire. *Regards croisés sur l'économie*, n° 26(1), 179-188.
- Pottier, A. (2023). Quels critères de justice pour l'action climatique ? In C. Demonsant, A. Hatchuel, K. Levillain, & B. Segrestin (Éds.), *Le changement climatique comme péril commun*. (Presses des Mines).
- Poulhès, A., & Proulhac, L. (2021a). The Paris Region low emission zone, a benefit shared with residents outside the zone. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 98, 102977.
- Poulhès, A., & Proulhac, L. (2021b). The Paris Region low emission zone, a benefit shared with residents outside the zone. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 98, 102977.
- Prys-Hansen, M. (2020). Differentiation as affirmative action: Transforming or reinforcing structural inequality at the UNFCCC? *Global Society*, 34(3), 353-369.
- Quimby, B., & Levine, A. (2018). Participation, Power, and Equity: Examining Three Key Social Dimensions of Fisheries Comanagement. *Sustainability*, 10(9), 3324.
- Quinet, A., Bueb, J., Le Hir, B., Mesqui, B., Pommeret, A., & Combaud, M. (2019). La valeur de l'action pour le climat. *France stratégie*, 3624-3648.
- Ragot, L., & Schubert, K. (2010). Réchauffement climatique : Concilier efficacité et équité.
- Rajamani, L. (2012). The reach and limits of the principle of common but differentiated responsibilities and respective capabilities in the climate change regime. In *Handbook of Climate Change and India* (p. 142-153). Routledge.

Ravnigné, E., & Nadaud, F. (2023). Can a carbon tax increase emissions? The backfire effect of carbon tax recycling.

Ravindranath, N. H., & Sathaye, J. A. (2002). Climate Change: Development, Equity and Sustainability. In N. H. Ravindranath & J. A. Sathaye (Éds.), *Climate Change and Developing Countries* (p. 225-246). Springer Netherlands.

Rawls, J. (2003). La justice comme équité. Une reformulation de théorie de la justice. *Lectures, Les rééditions*.

Reckien, D., Creutzig, F., Fernandez, B., Lwasa, S., Tovar-Restrepo, M., McEvoy, D., & Satterthwaite, D. (2017). Climate change, equity and the Sustainable Development Goals: An urban perspective. *Environment and Urbanization*, 29(1), 159-182.

Règles d'York et d'Anvers. (2016).

Reinecke, J., & Ansari, S. (2016). Taming Wicked Problems: The Role of Framing in the Construction of Corporate Social Responsibility: Taming Wicked Problems. *Journal of Management Studies*, 53(3), 299-329.

Ringquist, E. J. (2011). Trading equity for efficiency in environmental protection? Environmental justice effects from the SO₂ allowance trading program. *Social Science Quarterly*, 92(2), 297-323.

Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences*, 155-169.

Robèrt, K.-H., & Broman, G. (2017). Prisoners' dilemma misleads business and policy making. *Journal of Cleaner Production*, 140, 10-16.

Robinson, S. (2020). Conceptual modelling for simulation: Progress and grand challenges. *Journal of Simulation*, 14(1), 1-20.

Rochfeld, J. (2019). Justice pour le climat !: Les nouvelles formes de mobilisation citoyenne. Odile Jacob.

Rochfeld, J. (2023). Les procès climatiques. Entre recherche d'efficacité et de justice transgénérationnelle, spatiale et économique. In *Le changement climatique comme péril commun*. Presses des Mines.

Rodière, R., & Du Pontavice, E. (1982). *Droit maritime* (Vol. 11). Dalloz.

Rosa, E. A., & Dietz, T. (1998). Climate change and society: Speculation, construction and scientific investigation. *International sociology*, 13(4), 421-455.

Rose, A., Stevens, B., Edmonds, J., & Wise, M. (1998). International Equity and Differentiation in Global Warming Policy. *Environmental and Resource Economics*, 12, 25-51.

- Rosen, A. M. (2015). The wrong solution at the right time: The failure of the kyoto protocol on climate change. *Politics & Policy*, 43(1), 30-58.
- Rossa-Roccor, V., Giang, A., & Kershaw, P. (2021). Framing climate change as a human health issue: Enough to tip the scale in climate policy? *The Lancet Planetary Health*, 5(8), e553-e559.
- Rudzinski, A. W. (1966). The duty to rescue: A comparative analysis. *the Good Samaritan and the Law*, 91-134.
- Ruhl, J., & Salzman, J. (2020). Introduction: Governing Wicked Problems. *Vanderbilt Law Review*, 73, 1561.
- Sabel, C. F., & Zeitlin, J. (2012). Experimentalism in the EU: Common ground and persistent differences. *Regulation & Governance*, 6(3), 410-426.
- Saguin, K., & Cashore, B. (2022). Two logics of participation in policy design. *Policy Design and Practice*, 5(1), 1-11.
- Salanson, U. (1893). *De la contribution aux avaries communes* [Thèse de doctorat].
- Schiermeier, Q. (2014). IPCC report under fire. *Nature*, 508(7496), 298.
- Schoeneborn, D., Vásquez, C., & Cornelissen, J. P. (2022). Theorizing the role of metaphors in co-orienting collective action toward grand challenges: The example of the Covid-19 pandemic. In *Organizing for societal grand challenges*. Emerald Publishing Limited.
- Schüssler, E., Rüling, C.-C., & Wittneben, B. B. F. (2014b). On Melting Summits: The Limitations of Field-Configuring Events as Catalysts of Change in Transnational Climate Policy. *Academy of Management Journal*, 57(1), 140-171.
- Schwoon, B., Schoeneborn, D., & Scherer, A. G. (2022). Enacting a grand challenge for business and society: Theorizing issue maturation in the media-based public discourse on Covid-19 in three national contexts. *Business & Society*, 00076503221110486.
- Scott, J. (1977). Hegemony and the Peasantry. *Politics & Society*, 7(3), 267-296.
- Scott, R. E. (1986). Through Bankruptcy with the Creditors' Bargain Heuristic. *The University of Chicago Law Review*, 53(2), 690-708.
- Segrestin, B., & Hatchuel, A. (2011a). Autorité de gestion et avaries communes: Pour un complément du droit de l'entreprise? *Finance Contrôle Stratégie*, 14(2), 9-36.
- Segrestin, B., Hatchuel, A., & Starkey, K. (2020). Captains of industry? Value allocation and the partnering effect of managerial discretion. *Management & Organizational History*, 15(4), 295-314.

- Shackley, S., & Wynne, B. (1995). Global climate change: The mutual construction of an emergent science-policy domain. *Science and Public Policy*, 22(4), 218-230.
- Shaw, C., & Nerlich, B. (2015). Metaphor as a mechanism of global climate change governance: A study of international policies, 1992–2012. *Ecological Economics*, 109, 34-40.
- Shawoo, Z., & McDermott, C. L. (2020). Justice through polycentricity? A critical examination of climate justice framings in Pakistani climate policymaking. *Climate Policy*, 20(2), 199-216.
- Sheather, J. (2021). The conflicts that killed COP26. *bmj*, 375.
- Shi, L., Chu, E., Anguelovski, I., Aylett, A., Debats, J., Goh, K., Schenk, T., Seto, K. C., Dodman, D., & Roberts, D. (2016). Roadmap towards justice in urban climate adaptation research. *Nature Climate Change*, 6(2), 131-137.
- Shonkoff, S. B., Morello-Frosch, R., Pastor, M., & Sadd, J. (2011). The climate gap: Environmental health and equity implications of climate change and mitigation policies in California—A review of the literature. *Climatic Change*, 109, 485-503.
- Shue, H. (1992). The unavoidability of justice. *The international politics of the environment*, 373, 373-397.
- Shukla, P., Skea, J., Slade, R., Al Khourdajie, A., Van Diemen, R., McCollum, D., Pathak, M., Some, S., Vyas, P., & Fradera, R. (2022). IPCC, 2022: Climate change 2022: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA*. doi, 10, 9781009157926.
- Simões, I. L. (2022). The Institute of General Average.
- Sinonvirgule. (2023). Peut-on assurer un monde qui s'effondre ?
- Smit, B., & Pilifosova, O. (2003). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Sustainable Development*, 8(9), 9.
- Smith, G., Fourniau, J.-M., & Deshautel 1, L. (2022). La Convention citoyenne pour le climat : Un dispositif hors norme parmi les assemblées citoyennes sur le climat ? *Participations*, 34(3), 261-281.
- Standring, A., & Lidskog, R. (2021). (How) Does Diversity Still Matter for the IPCC? Instrumental, Substantive and Co-Productive Logics of Diversity in Global Environmental Assessments. *Climate*, 9(6), Article 6.
- Stavins, R. N. (1997). Policy instruments for climate change: How can national governments address a global problem. *U. Chi. Legal F.*, 293.

- Stavins, R. N. (2019). Carbon taxes vs. Cap and trade: Theory and practice. *Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements.*
- Stebbins, R. A. (2001). Exploratory research in the social sciences (Vol. 48). Sage.
- Stevenson, K. T., King, T. L., Selm, K. R., Peterson, M. N., & Monroe, M. C. (2018). Framing climate change communication to prompt individual and collective action among adolescents from agricultural communities. *Environmental Education Research, 24*(3), 365-377.
- Swanson, K. (2021). Equity in Urban Climate Change Adaptation Planning: A Review of Research. *Urban Planning, 6*(4), 287-297.
- Swedberg, R. (2020). Exploratory research. The production of knowledge: Enhancing progress in social science, 17-41.
- Szabo-Müller, P. (2019). Exploring the potential for “urban air quality transition management” in the EU—lessons from the City of Aachen (Germany). *Urban Transformations, 1*(1), 3.
- Thompson, S. K., & Collins, L. M. (2002). Adaptive sampling in research on risk-related behaviors. *Drug and Alcohol Dependence, 68*, 57-67.
- Torre-Schaub, M. (2020). Justice climatique. Procès et actions. Cnrs.
- Toussaint, C. (2021). Le rôle des analogies et des métaphores dans un grand challenge-Le cas des débris spatiaux. *Revue française de gestion, 47*(301), 113-125.
- Udo, E. J., Nwachukwu, O. C., & ChukwunonsoAloamaka, P. (2017). Legal Evaluation of the Doctrine of General Average Loss: The Purpose in Modern Day Maritime Transaction. *Journal Office, 3*(2).
- Ukattah, C. (2016). Trade and general average: The correlation between commerce and maritime concepts. *Loy. Mar. LJ, 15*, 51.
- UNCTAD. (1991). General average. A preliminary review.
- van der Giessen, M., Langenbusch, C., Jacobs, G., & Cornelissen, J. (2022). Collective sensemaking in the local response to a grand challenge: Recovery, alleviation and change-oriented responses to a refugee crisis. *Human Relations, 75*(5), 903-930.
- Varotsos, C. (2013). The grand challenges to air pollution. *Frontiers in Environmental Science, 1*, 3.
- Wade, L. (2023). ‘The Honour of Giving My Opinion’: General Average, Insurance and the Compilation of the Ordonnance de la marine of 1681. In *General Average and Risk Management in Medieval and Early Modern Maritime Business* (p. 415-430). Springer International Publishing Cham.

- Wang, X., & Lo, K. (2021). Just transition: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 82, 102291. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102291>
- Weart, S. R. (2008). *The discovery of global warming*. Harvard University Press.
- Weber, E. P., & Khademian, A. M. (2008). Wicked problems, knowledge challenges, and collaborative capacity builders in network settings. *Public administration review*, 68(2), 334-349.
- Weber, M. (2013). *Le savant et le politique*. Presses électroniques de France.
- Weinstein, O. (2013). Comment comprendre les « communs » : Elinor Ostrom, la propriété et la nouvelle économie institutionnelle. *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, 14, Article 14.
- Weiss, E. B. (2009). Le développement durable, une éthique pour le XXIe siècle. In *Regards sur la Terre 2009* (p. 222-233). Presses de Sciences Po.
- Whatmore, S. J. (2009). Mapping knowledge controversies: Science, democracy and the redistribution of expertise. *Progress in Human Geography*, 33(5), 587-598.
- Wright, C., & Nyberg, D. (2017). An Inconvenient Truth: How Organizations Translate Climate Change into Business as Usual. *Academy of Management Journal*, 60(5), 1633-1661. <https://doi.org/10.5465/amj.2015.0718>
- Wright, C., Nyberg, D., Rickards, L., & Freund, J. (2018). Organizing in the Anthropocene. *Organization*, 25(4), 455-471.
- Young, H. P. (1995). *Equity: In theory and practice*. Princeton University Press.
- Zhou, P., Sun, Z., & Zhou, D. (2014). Optimal path for controlling CO2 emissions in China: A perspective of efficiency analysis. *Energy Economics*, 45, 99-110.
- Zhou, P., & Wang, M. (2016). Carbon dioxide emissions allocation: A review. *Ecological Economics*, 13.
- Zhu, Z., Lu, L., Zhang, W., & Liu, W. (2021). AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. *IPCC: Geneva, Switzerland*.
- Zimm, C., & Nakicenovic, N. (2021). What are the implications of the Paris Agreement for inequality? In *Making Climate Action More Effective* (p. 54-63). Routledge.
- Zografakis, H., Kruit, J., Nardell, & Yusupoff, E. (2022). *The contractual architecture of the « blue visby solution »*. Lloyd's Shipping & Trade Law.

Listes des figures, tableaux et encadrés

FIGURE 1 : REPRESENTATION CARICATURALE DU CHAMP DE LITTERATURE SUR L'ACTION CLIMATIQUE.....	46
FIGURE 2 : RESUME DE LA REVUE DE LITTERATURE SUR LES VOIES DE RECHERCHE POUR L'INSTRUMENTATION CLIMATIQUE.....	63
FIGURE 3 : STRUCTURE ORGANISATIONNELLE DU GIEC, IMAGE EN PROVENANCE DE ARCHIVE.IPCC.CH.....	70
FIGURE 4 : PROCESSUS D'ELABORATION D'UN RAPPORT DU GIEC, PROVENANCE DE ARCHIVE.IPCC.CH.....	73
FIGURE 5 : EXEMPLE D'ANALYSE D'UN RESUME AU DECIDEUR SUR LE RAPPORT DE 2014 (P5).....	76
FIGURE 6 : MODE D'ANALYSE DU CONTENU DES CHAPITRES IDENTIFIES GRACE AUX RESUMES AUX DECIDEURS ET AUX RESUMES TECHNIQUES.....	77
FIGURE 7 : NIVEAU DE PREUVE ET DE CONSENSUS DES RESULTATS PRESENTES DANS LES RAPPORTS DU GIEC.....	88
FIGURE 8 : RESUME DES PRINCIPAUX ENJEUX LIES A LA CONCEPTUALISATION DE L'ACTION D'ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU FIL DES RAPPORTS DU GIEC DE 1990 A 2022.....	97
FIGURE 9 : ARBRE DE DECISION DANS LE JEU DU DILEMME DU PRISONNIER.....	107
FIGURE 10 : REPRESENTATION DES TROIS VOIES D'INSTRUMENTATION, DES LIENS CONCEPTUELS ENTRE LES DIFFERENTS CADRES THEORIQUES ET DES PRINCIPAUX AUTEURS.....	115
FIGURE 11 : SCHEMA DE LA SITUATION DE BASE DU « PROBLEME D'ACTION COLLECTIVE ».....	116
FIGURE 12 : SCHEMATISATION DE LA DEMARCHE DE LA PARTIE 3 – RECHERCHE D'UN INSTRUMENT ORIGINAL QUI REPOSE SUR UN AUTRE CADRAGE DE L'ACTION.....	130
FIGURE 13 : REPRESENTATION DE L'ACTION DE SAUVETAGE.....	147
FIGURE 14 : COMPARAISON DES DEUX CADRAGES DE LA SITUATION ET DE L'ACTION.....	149
FIGURE 15 : REPRESENTATION DES ACTIONS DE REPARTITION / REDISTRIBUTION DANS LES SITUATIONS DE RESSOURCE COMMUNE ET DE PERIL COMMUN.....	151
FIGURE 16 : SCHEMATISATION DES LOGIQUES DE PRESCRIPTIONS ET TRANSFERTS DE CONNAISSANCES ENTRE LES DIFFERENTS NIVEAUX DES ZFE.....	206
FIGURE 17 : CARTE DE LA ZFE DE LA METROPOLE DU GRAND PARIS (EXTRAIT DE (POULHES & PROULHAC, 2021B)).....	218
FIGURE 18 : MENAGES LES PLUS IMPACTES PAR LA ZFE EN FONCTION DE LEURS CAPACITES A TROUVER UNE ALTERNATIVE DE TRANSPORT (RAPPORT APUR, 2018).....	219
FIGURE 19 : ÉVOLUTION DE LA DISPERSION DES RICHESSES ENTRE GROUPE EN FONCTION DU % DE VEHICULES REMPLACES POUR LES LOGIQUES ZFE ET AVARIE COMMUNE.....	228
FIGURE 20 : EVOLUTION DES CONTRIBUTIONS INDIVIDUELLES MOYENNES EN FONCTION DE LA RICHESSE CONSIDEREE POUR LA COLLECTIVITE.....	229
FIGURE 21 : SCHEMATISATION DE LA MESURE DE RICHESSES SAUVEES POUR LES DIFFERENTS MEMBRES DE LA COMMUNAUTE DE PERIL.....	241
FIGURE 22 : SCHEMATISATION DES DIFFERENTES ACTIONS CONSTITUANT LE « JET » ET SES EFFETS SUR LES ACTEURS.....	243
FIGURE 23 : SCHEMATISATION D'ELEMENTS ISSUS DES GROUPES DE TRAVAIL POUR UNE MISE EN CONCERTATION.....	244
FIGURE 24 : SCHEMA RESUME DU PROTOCOLE D'EXPERIMENTATION.....	245
TABLEAU 1 : RECAPITULATIF DES PROPRIETES DES GRAND CHALLENGES ET DES WICKED PROBLEMS.....	26
TABLEAU 2 : RESUME DES ARGUMENTS OPPOSES DANS L'EDITORIAL.....	45

TABLEAU 3 : CATEGORISATION DES DIFFERENTS TYPES DE BIENS ECONOMIQUES SELON OSTROM, REPRIS DE (FAUCHILLE, 2016)	110
TABLEAU 4 : MATRICE DE COUPLAGE ENTRE DISTRIBUTION DU BIEN/ DE LA RESSOURCE ET DE LA VALEUR ISSUE DE LA RESSOURCE	122
TABLEAU 5 : ANALYSE DES PRINCIPES DE GOUVERNANCE D'OSTROM AU PRISME DU COUPLAGE QUANTITE/ VALEUR	124
TABLEAU 6 : EXEMPLE DE CALCUL D'UNE REPARTITION DES AVARIES COMMUNES	145
TABLEAU 7 : REPRESENTATION DES EFFETS DE COUPLAGE ET DE DECOUPLAGE ENTRE DES INSTRUMENTS QUI AGISSENT SUR UNE RESSOURCE ET L'INSTRUMENT DE L'AVARIE COMMUNE	155
TABLEAU 8 : RESUME DES CONDITIONS D'EFFECTIVITE D'UNE TAXE CARBONE	165
TABLEAU 9 : RESUME DES CONDITIONS D'EFFECTIVITE D'UN MARCHE CARBONE	168
TABLEAU 10 : RESUME DES CONDITIONS D'EFFECTIVITE DES REGLEMENTATIONS	169
TABLEAU 11 : RESUME DES PROPRIETES DES SOLUTIONS FONDEES SUR LE POLLUEUR-PAYEUR	172
TABLEAU 12 : TABLEAU COMPARATIF DES CONDITIONS D'EFFECTIVITE D'INSTRUMENTS FONDES SUR LE POLLUEUR-PAYEUR ET L'AVARIE COMMUNE	174
TABLEAU 13 : QUALITES DES PERSONNALITES INTERROGEEES SUR LES ZFE	208
TABLEAU 14 : EVENEMENT MULTIACTEURS ZFE SUIVIS EN QUALITE D'OBSERVATEUR	209
TABLEAU 15 : NATURE DES DOCUMENTS MOBILISES ET EXEMPLES	209
TABLEAU 16 : RESUMES DES DIFFERENTS GROUPES ETUDIES DANS LA SIMULATION	221
TABLEAU 17 : RESUME DES SCENARIOS CONDUITS DANS LES SIMULATIONS	223
TABLEAU 18 : RESUME DES PRINCIPAUX RESULTATS DE LA SIMULATION	232
TABLEAU 19 : COMPARAISON DES CONDITIONS D'EFFICACITE ET DE REPARTITION DE LA ZFE-M ET DE L'AVARIE COMMUNE	237
ENCADRE 1 : PROCESSUS D'ELABORATION D'UN RAPPORT DU GIEC	72
ENCADRE 2 : PRESENTATION DE LA REPRESENTATION DES INCERTITUDES ASSOCIEES AUX RESULTATS PRESENTES DANS LES RAPPORTS DU GIEC A PARTIR DE 2007	88
ENCADRE 3 : LES DEFINITIONS D'EXTERNALITE ET DE BIENS PUBLICS (D'APRES LE RAPPORT DU GIEC 1995, P28)	103
ENCADRE 4 : LA MODELISATION DE LA TRAGEDIE DES COMMUNS EN THEORIE DES JEUX, LE DILEMME DU PRISONNIER	107
ENCADRE 5 : LE PRINCIPE DU POLLUEUR-PAYEUR, UN PRINCIPE STRUCTURANT L'INSTRUMENTATION DE L'ATTENUATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	170
ENCADRE 6 : DEMONSTRATION DE L'ALIGNEMENT D'INTERET PAR L'AVARIE COMMUNE, REPRISE DE LEVILLAIN (2015), P262-263	180
ENCADRE 7 : DEMONSTRATION DE LA POSSIBILITE DE RESOLUTION DU PARADOXE DE CONDORCET PAR L'AVARIE COMMUNE POUR UN PERIL COMMUN A 3 ACTEURS	182
ENCADRE 8 : L'AVARIE COMMUNE, LA SOLUTION OPTIMALE ECONOMIQUEMENT FACE AU PERIL COMMUN	183
ENCADRE 9 : L'EXTENSION DES DECISIONS POSSIBLES PAR EXTENSION DE LA COMMUNAUTE DE CONTRIBUTION	185
ENCADRE 10 : DEMONSTRATION DE L'AUGMENTATION DES DECISIONS POSSIBLES PAR L'AVARIE COMMUNE EN COMPARAISON AUX CRITERES DE DECISIONS PARETIENS	187
ENCADRE 11 : RESUME DES HYPOTHESES DE LA SIMULATION	224

Annexes

1	GUIDE D'ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS	300
2	TABLEAU DES VARIABLES DE LA SIMULATION	302
3	TABLEAUX DE RESULTATS DE LA SIMULATION.....	303
3.1	SCENARIO 1.....	303
3.2	SCENARIO 2.....	304
3.3	SCENARIO 3.....	305
4	ANALYSE DE LA SENSIBILITE AUX VARIABLES DE LA SIMULATION	306
4.1	SCENARIO 1 – ZFE ET AVARIE COMMUNE.....	306
4.1.1	<i>Logique ZFE.....</i>	<i>306</i>
4.1.2	<i>Logique avarie commune</i>	<i>307</i>
4.2	SCENARIO 2 – ZFE ET AVARIE COMMUNE.....	308
4.2.1	<i>Logique ZFE.....</i>	<i>308</i>
4.2.2	<i>Logique avarie commune</i>	<i>309</i>

1 Guide d'entretiens semi-directifs

Sujet : Comment sont conçues les instruments des politiques environnementales ? Quelles sont les contraintes et espaces de conception de l'instrument de ZFE ?

Intention de l'entretien : Comprendre le choix, les contraintes de conception et les difficultés associées à un instrument de qualité de l'air, et plus particulièrement d'une ZFE

Déroulement de l'entretien : 1) rapide présentation 2) Questions ouvertes 3) Retour sur le projet de recherche général et discussion sur la perspective de l'avarie commune

Présentation générale de l'approche

Mes travaux de recherche portent sur un dilemme entre efficacité environnementale et les dimensions d'équité lors de la mise en œuvre d'une politique climatique. Je m'intéresse plus particulièrement à la politique des Zones à Faibles Émissions comme cas d'application. L'objectif de ma recherche est d'identifier les contraintes de conception d'une ZFE et plus largement d'un instrument de politique de qualité de l'air.

Phase principale de l'entretien

Question de départ : Comment définiriez-vous votre rôle et votre fonction ? Ce qui m'intéresse c'est ce que vous pouvez me dire de votre expérience sur les ZFE, ce que vous en avez appris, votre vision de l'évolution de cet instrument.

Questions pour compléter :

1. Selon vous, comment l'instrument des ZFE-m a-t-il émergé ? Est-ce qu'elle résulte de l'évolution d'instruments ? Dans quel contexte s'inscrit cet instrument ? Quelle place de cet instrument dans la lutte contre la pollution de l'air ?
2. A votre connaissance, Quels ont été les dates, événements clés qui ont mené à sa conception et son implémentation ?
3. Avez-vous eu l'occasion de discuter, d'étudier ces solutions alternatives ou complémentaire à cet instrument ? Quelles sont les logiques de complémentarité entre les instruments de qualité de l'air ? Si oui, lesquelles ? Pourquoi l'instrument de ZFE leur ont été préféré ?
4. Pouvez-vous m'expliquer comment a été instruite la ZFE à votre échelle ? Comment était-elle pensée avant sa forme actuelle ? Quels ont été selon vous, les moteurs de transformation entre sa version originale et sa version actuelle ?
5. Avec quels acteurs interagissez-vous ? Quels sont les acteurs qui ont été impliqués avec vous ou vos collègues dans cette élaboration ? Y-a-t-il eu des concertations ? Quel était l'objectif de ces concertations ? Comment ces acteurs ont été impliqués dans le processus de conception/ élaboration de l'instrument ? Quels sont les acteurs concertés ?

6. Quelles tensions, quels points durs voyez-vous dans la conception d'un tel instrument ? Quelles est la nature de ces tensions ? Y-a-t-il des difficultés similaires entre les différents instruments de la qualité de l'air ? Des difficultés différentes ? De quelle nature sont ses difficultés ?
7. Quelles sont pour vous les enjeux pour que cette mesure soit efficace ?
8. Qu'est-ce qui selon vous motive la répartition des rôles entre échelle nationale et locale ? Comment sont choisies les règles inscrites dans la loi et celle laissée aux collectivités ? Quelles difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre par les collectivités ?
9. Quelle tension entre les objectifs nationaux et l'implémentation locale ?
10. Selon vous, comment sont choisis les acteurs légitimes pour instaurer cet instrument ? Où se situe l'expertise pour choisir la nature de l'interdiction ?
11. Quels sont les enjeux d'équité que vous avez identifié pour un tel instrument ? Comment sont-ils intégrés dans sa conception de l'instrument, à quel niveau ?

Complément à l'entretien

- Est-ce que vous pourriez me conseiller des personnes à contacter pour approfondir mon analyse du sujet ?
- Présentation de la perspective avaries communes
- Conduisez-vous des expérimentations à votre échelle ?

2 Tableau des variables de la simulation

Nom de la variable	Valeur	source
Nombre de véhicules utilisés quotidiennement pour trajet domicile-travail impliquant la ZFE	1073886	APUR 2018
Nombre d'actifs ayant un trajet domicile travail impliquant la ZFE	3805819	APUR 2018
% d'actifs automobilistes concernés par la ZFE	0,282169488	calcul sur base de APUR 2018
Ratio entrants/ sortants pour travailler	3	INSEE 2021
Nombre de véhicules actifs concernés par la ZFE des habitants sortants pour travailler	357962	A partie de APUR 2018 et INSEE 2021
Revenu annuel net individuel moyen en IDF	36 408 €	INSEE analyses IDF 2021
Nombre d'actifs de la MGP	3223000	INSEE 2019 (ce nombre est proche (-7%) du nombre de logements dans la MGP, Site de la MGP 2019 de 3500000)
Prix moyen au m2 en Ile de France	6 640 €	Notaires du Grand Paris 2023
Surface moyenne des logements en IDF (m2)	74,6	INSEE analyses IDF 2021
Valeur locative moyenne dans la MGP (par m2)	26 €	Se Loger.com
Valeur locative annuelle moyenne d'un logement en IDF (surface moyenne*valeur locative moyenne*12)	23 275 €	Calcul sur base INSEE 2021 et Seloger
% de véhicules concernés par l'élimination des Crit'air 4, 5 et non classées en IDF	13%	APUR 2018
% de véhicules concernés par l'élimination des Crit'air 3, 4, 5 et non classées en IDF	35%	APUR 2018
Coût minimal pour un véhicule crit'air 1 neuf	20 800 €	Modèle Dacia Spring
ouvellement des véhicules en présence d'une ZFE	70%	Host et al. 2020
Recettes MGP + mairie de Paris	13 193 000 000 €	Site Ile de France mobilité 2021
Subvention moyenne de l'état par véhicule	11 000 €	Site du ministère de l'environnement 2023

3 Tableaux de résultats de la simulation

3.1 Scénario 1

Scénario 1 (crit'air 4,5 et non classées) - 13% du parc								
Groupes		Nombre	% d'individus	Coût individuel de la mesure	Efforts par individu	écart intra groupe	écart coût intergroupe	Effet de l'instrument sur la dispersion des richesses
Logique ZFE								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	32575	0,006	20 800 €	0,35	2 080 €	161 €	156 €
	Autres habitants	3190425	0,55	- €	0,00			
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	65149	0,01	20 800 €	0,57	3 290 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2472064	0,43	- €	0,00			
Logique avarie commune								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	32575	0,006	570 €	0,01	15 €	210 €	- 86 €
	Autres habitants	3190425	0,55	423 €	0,01			
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	65149	0,01	406 €	0,01	23 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2472064	0,43	258 €	0,01			

3.2 Scénario 2

scénario 2 (crit'air 3,4,5 et non classées) - 35% du parc								
Groupes		Nombre	% d'individus	Coût individuel de la mesure	Efforts par individu	écart intra groupe	écart intergroupe (coût)	Effet de l'instrument sur la dispersion des richesses
Logique ZFE								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	87701	0,02	20 800 €	0,35	3 384 €	433 €	397 €
	Autres habitants	3135299	0,54	- €	0,00			
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	175401	0,03	20 800 €	0,57	5 276 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2361811	0,41	- €	0,00			
Logique avarie commune								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	87701	0,02	1 518 €	0,03	64 €	210 €	- 245 €
	Autres habitants	3135299	0,54	1 125 €	0,02			
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	175401	0,03	1 079 €	0,03	100 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2361811	0,41	687 €	0,02			
Logique avarie avec la collectivité comme contributeur								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	87701	0,02	1 452 €	0,02	61 €	201 €	- 236 €
	Autres habitants	3135299	0,54	1 077 €	0,02			
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	175401	0,03	1 032 €	0,03	95 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2361811	0,41	657 €	0,02			
Collectivité (MGP)		1		237 967 413 €	0,02			

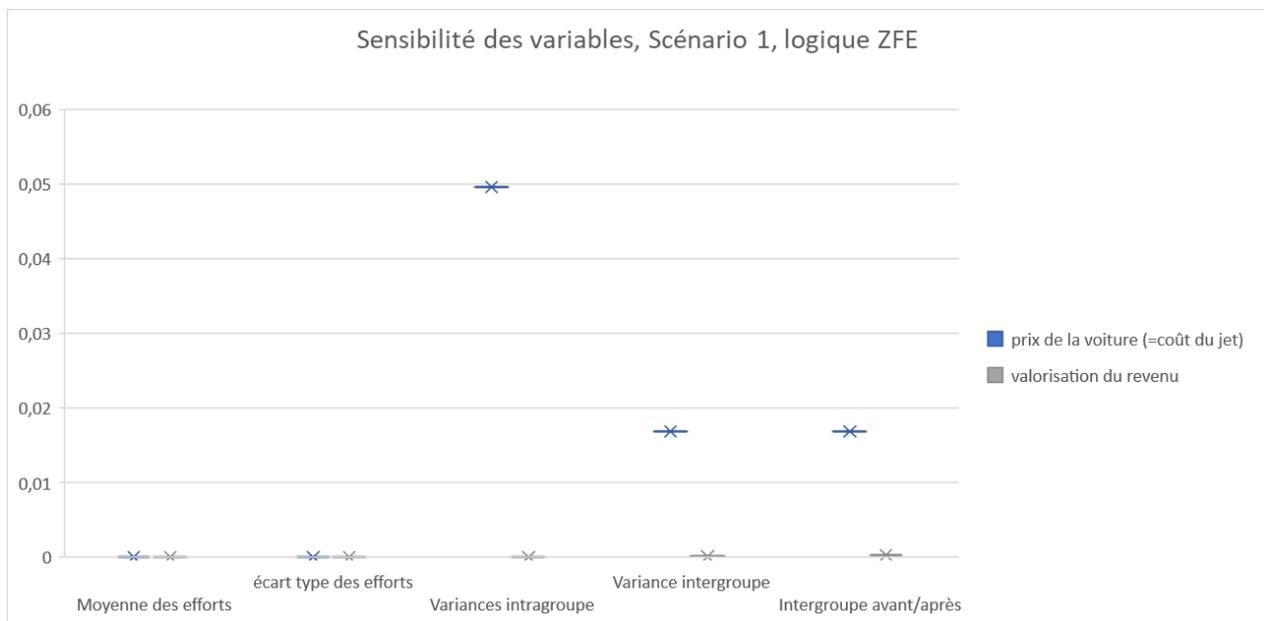
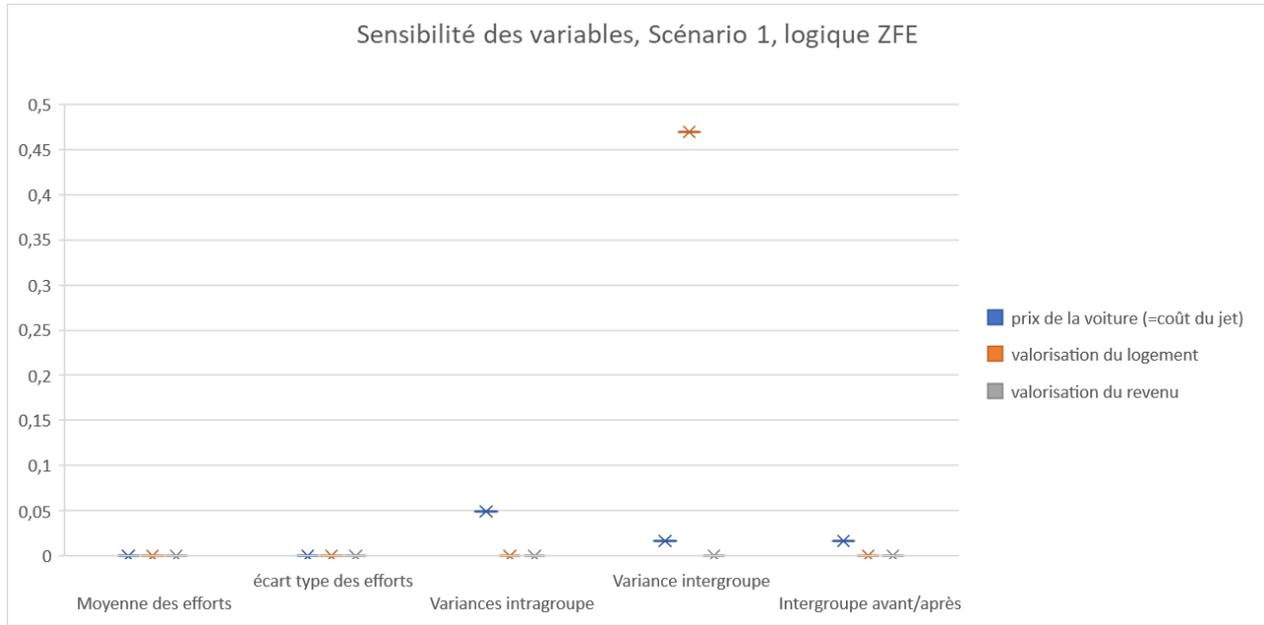
3.3 Scénario 3

scénario 3 (crit'air 3,4,5 et non classées) - 35% du parc + diminution du sacrifice individuel								
Groupes		Nombre	% d'individus	Coût individuel de la mesure	Efforts par individu	écart intra groupe	écart intergroupe (coût)	Effet de l'instrument sur la dispersion des richesses
Logique ZFE								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	87701	0,02	9 800 €	0,16	1 594 €	204 €	168 €
	Autres habitants	3135299	0,54					
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	175401	0,03	9 800 €	0,27	2 486 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2361811	0,41					
Logique avarie commune								
Habitants	Habitant + voitures polluantes	87701	0,02	691 €	0,01	29 €	95	-131
	Autres habitants	3135299	0,54	512 €	0,01			
Non habitants	Travailleurs extérieurs + voitures polluantes	175401	0,03	491 €	0,01	45 €		
	Travailleurs extérieurs autres	2361811	0,41	312 €	0,01			

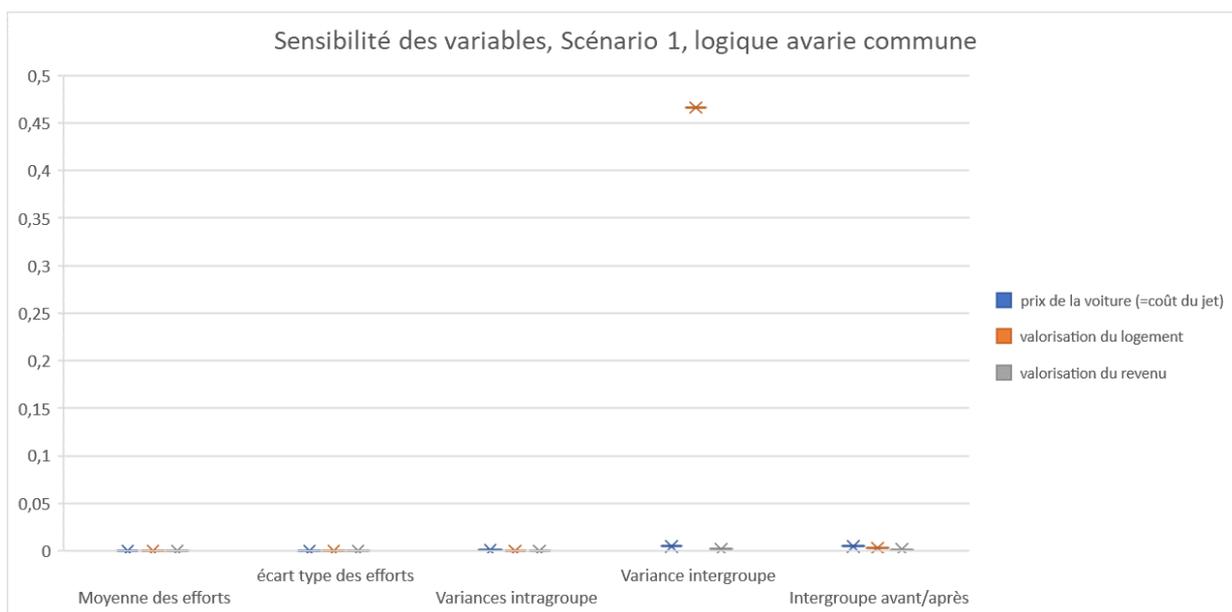
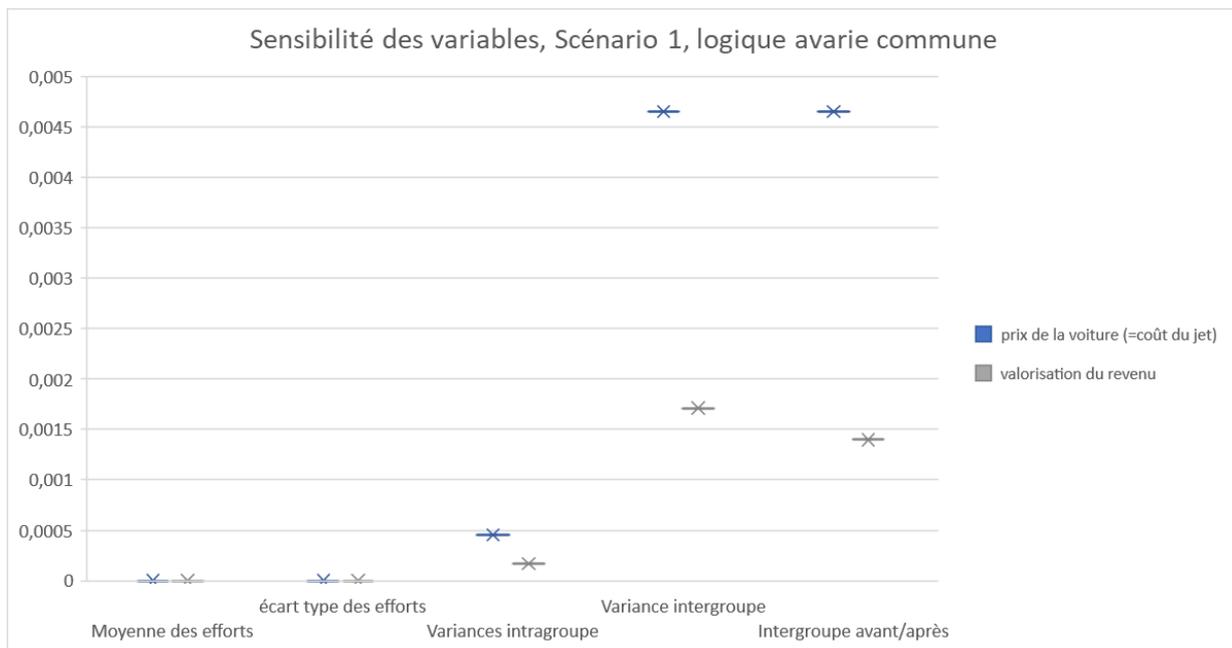
4 Analyse de la sensibilité aux variables de la simulation

4.1 Scénario 1 – ZFE et avarie commune

4.1.1 Logique ZFE

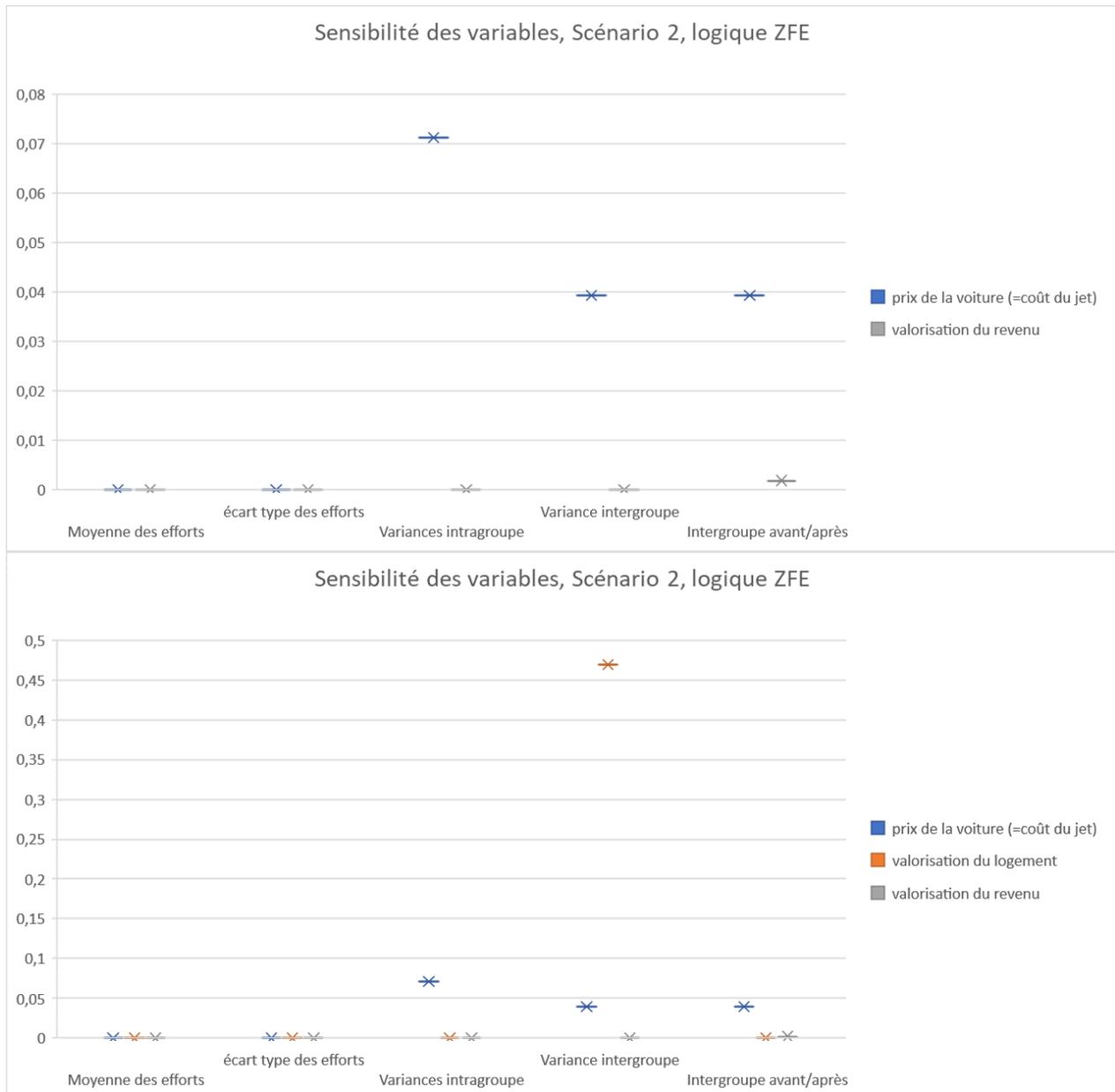


4.1.2 Logique avarie commune

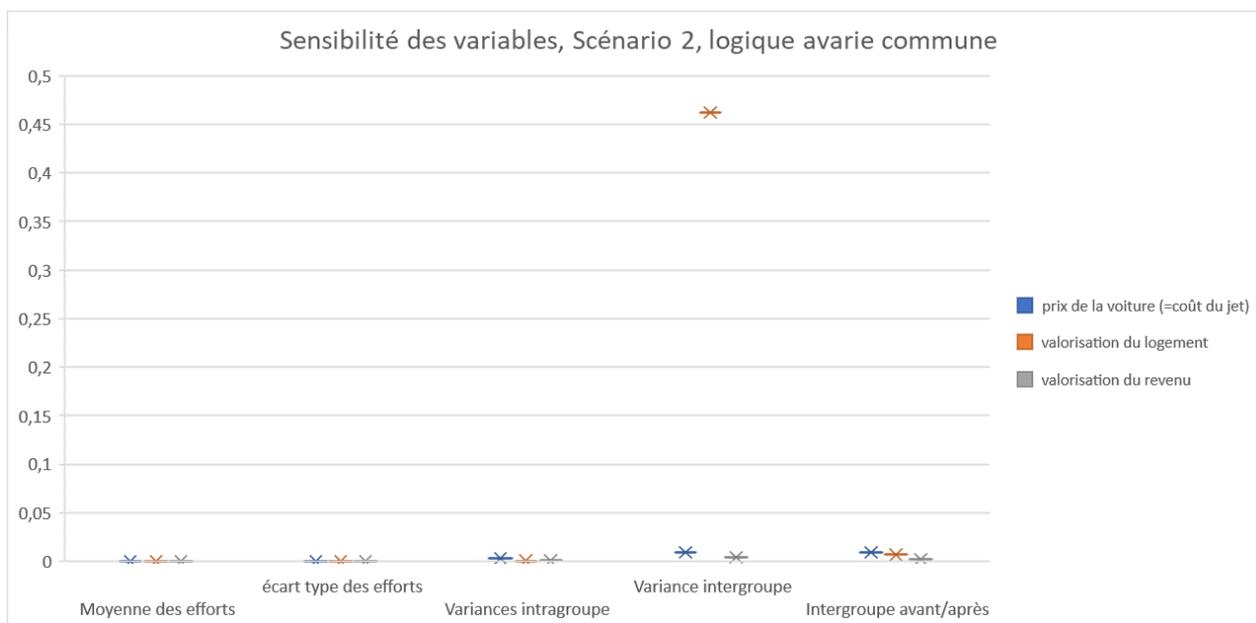
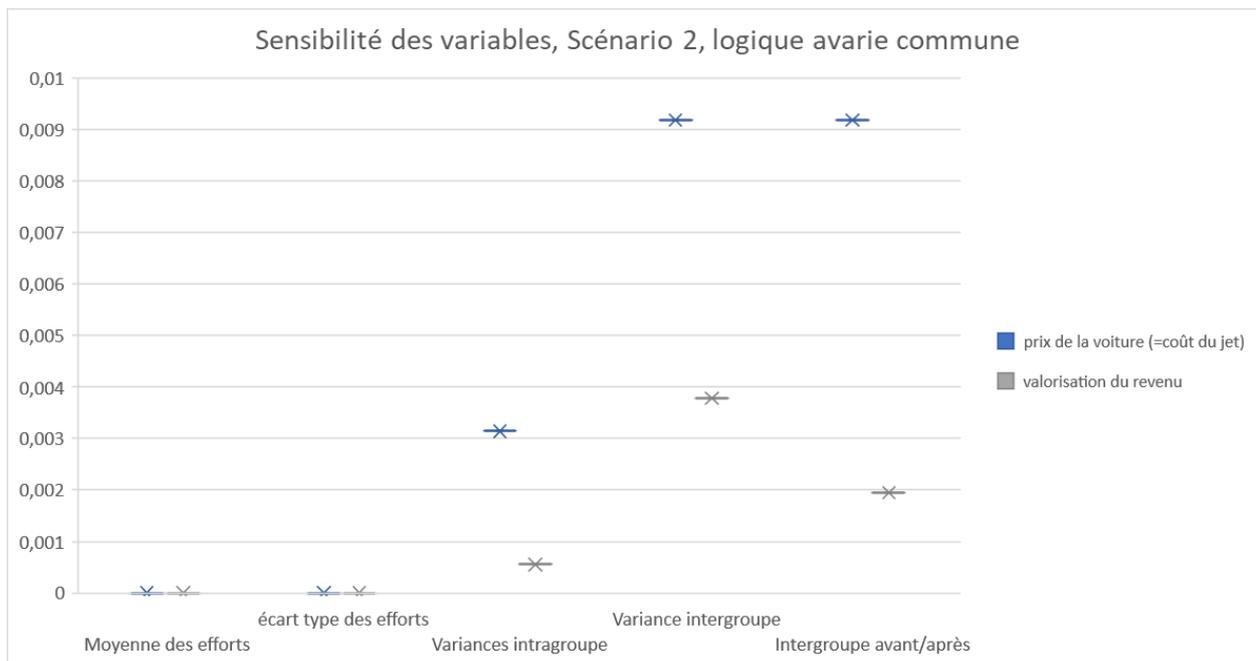


4.2 Scénario 2 – ZFE et avarie commune

4.2.1 Logique ZFE



4.2.2 Logique avarie commune



RÉSUMÉ

L'échec des négociations internationales sur le climat, la crise des gilets jaunes en France après l'augmentation de la taxe carbone et les difficultés des accords volontaires à atteindre les objectifs d'atténuation du changement climatique visés, sont autant d'illustrations des dilemmes entre efficacité de la réduction des émissions et des enjeux d'équité auxquels sont confrontées les politiques climatiques. Ce travail de thèse en sciences de gestion cherche à comprendre l'origine théorique de ces dilemmes et explore de nouvelles voies pour tenter de les dépasser.

Pour cela, cette thèse examine les cadres théoriques sous-jacents aux instruments mobilisés par les politiques d'atténuation du changement climatique (marché, réglementations, gouvernance volontaire). En analysant les rapports du groupe III du GIEC de 1990 à 2022, elle propose une généalogie des cadres théoriques qui ont conduit à penser l'action d'atténuation comme la gestion d'un « problème d'action collective » autour d'une ressource commune. Et elle montre que ce cadre d'analyse est porteur d'un dilemme entre répartition des émissions et répartition de la valeur des efforts.

La thèse explore ensuite une autre piste en mobilisant l'ancienne, mais toujours actuelle, règle de droit maritime des avaries communes. Selon cette règle, les sacrifices réalisés pour sauver l'expédition d'un péril commun doivent être partagés entre tous les intéressés à l'expédition au prorata des richesses sauvées. En modélisant cette règle, nous montrons que l'action de "sauvetage commun" introduit une interdépendance clé dès lors que l'effort de l'un permet de sauver tous les autres. En considérant le changement climatique comme un péril commun, la thèse ouvre ainsi des perspectives nouvelles conciliant équité et efficacité. Les potentiels d'application sont enfin discutés sur le cas de la pollution de l'air en ville où, par rapport aux Zones à Faibles Emissions (ZFE), l'analyse tend à confirmer les effets positifs de la règle.

MOTS CLÉS

Atténuation climatique ; changement climatique ; équité ; avaries communes ; solidarité ; grand challenge ; gouvernance

ABSTRACT

The failure of international climate negotiations, the yellow vest crisis in France following the increase in the carbon tax, and the difficulties of voluntary agreements in meeting their climate change mitigation targets, are all illustrations of the dilemmas between emissions reduction effectiveness and equity issues facing climate policies. This management science thesis seeks to understand the theoretical origins of these dilemmas and explores new ways of overcoming them.

To this end, this thesis examines the theoretical frameworks underlying the instruments mobilized by climate change mitigation policies (market, regulations, voluntary governance). By analyzing the IPCC Group III reports from 1990 to 2022, it proposes a genealogy of the theoretical frameworks that have led to thinking of mitigation action as the management of a "collective action problem" around a common resource. And it shows that this analytical framework gives rise to a dilemma between the distribution of emissions and the distribution of the value of efforts.

The thesis then explores another avenue, using the old, but still current, maritime law rule of general average. According to this rule, the sacrifices made to save the expedition from a common peril must be shared among all those involved in the expedition in proportion to the wealth saved. By modeling this rule, we show that the action of "common rescue" introduces a key interdependence when the effort of one saves all the others. By considering climate change as a common peril, the thesis thus opens up new perspectives reconciling equity and effectiveness. Finally, potential applications are discussed in the case of air pollution in cities, where the analysis tends to confirm the positive effects of the rule in relation to Low Emission Zones (LEZ).

KEYWORDS

Climate mitigation; climate change; equity; general average rule; solidarity; grand challenge; governance