THÈSE / UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE

sous le sceau de l'Université européenne de Bretagne

pour obtenir le titre de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE

Mention : Economie

École Doctorale des Sciences de la Mer

présentée par

Charlène Kermagoret

Préparée à l'Institut Universitaire Européen de la Mer, laboratoire AMURE, UMR M101

La compensation des impacts sociaux et écologiques pour les projets d'aménagement: acceptation, perceptions et préférences des acteurs du territoire.

Application au projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc (Bretagne, France)

Thèse soutenue le 17 décembre 2014

devant le jury composé de :

Louis BRIGAND
Professeur, Université de Bretagne Occidentale / *Examinateur*

Antoine CARLIER
Chargé de recherche, IFREMER / *Co-encadrant de thèse*

Pascal GASTINEAU
Chargé de recherche, IFSTTAR / *Examinateur*

Patrick LE MAO
Cadre de recherche, IFREMER / *Examinateur*

Harold LEVREL
Professeur, AgroParisTech / *Directeur de thèse*

Tina RAMBONILAZA
Directrice de recherche, IRSTEA / *Rapporteur*

Jean-Pierre REVERET
Professeur, Université du Québec à Montréal / *Rapporteur*

Olivier THEBAUD
Cadre de recherche, IFREMER / *Examinateur*

REMERCIEMENTS

Il me tient à cœur, avant tout, d'exprimer mes plus sincères remerciements à Harold Levrel qui a dirigé cette thèse. Harold, merci pour ton encadrement, ton investissement, tes encouragements mais également pour ton enthousiasme débordant ! Tu m'as appris beaucoup de ton expérience, tant professionnelle que personnelle et c'était un réel plaisir de travailler avec toi. J'adresse également mes profonds remerciements à Antoine Carlier qui a co-encadré cette thèse. Antoine, merci avant toute chose de m'avoir suivie et soutenue dans mon cheminement vers l'économie. Ta patience, ton investissement et tes encouragements m'ont été très précieux.

Je tiens à remercier les membres du jury, Tina Rambonilaza, Jean-Pierre Revéret, Louis Brigand, Pascal Gastineau, Patrick Le Mao et Olivier Thébaud, qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail.

Je remercie ensuite les membres de mon comité de thèse, pour leur implication et leurs nombreux conseils durant la progression de mes travaux : Jeanne Dachary-Bernard, Lydie Goeldner-Gianella, Julien Hay, Alain Nadaï, Sylvain Pioch et Alain Ponsero.

Ce travail n'aurait pas vu le jour sans soutiens institutionnels. Je remercie la Fondation de France et son comité d'experts littoral, d'avoir financé cette thèse. Ce travail a également bénéficié du soutien financier du programme de coopération européenne Interreg IVA Manche à travers le projet VALMER, dont je remercie les principaux contributeurs, et plus spécialement Rémi Mongruel.

Mes remerciements s'adressent à l'ensemble de l'équipe AMURE. La bonne ambiance qui règne dans le laboratoire a fortement contribué au bon déroulement de cette thèse. Je garde un très bon souvenir de tous ces moments passés au sein du labo. Je souhaite remercier plus spécifiquement Sophie M. pour son efficacité administrative hors pair et sa bonne humeur communicative. J'ai évidemment une pensée particulière pour la team des doctorants : Pierre, Océane, Adeline, Michel, Manu, Julien et plus spécialement Anne-Charlotte pour avoir vécu la thèse au même rythme. Et puis merci à Céline pour le chocolat.

Je souhaite remercier l'équipe de la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc qui s'est largement investie dans ce travail et avec qui, il m'a été très agréable d'interagir au fil de ces trois années. Je souhaite également remercier Gwendal Dorel qui a vécu mes premiers pas dans l'encadrement de stage. Sa motivation et son efficacité m'ont rendu la tâche très agréable.

Je souhaite plus largement, remercier toutes les personnes rencontrées au fil des enquêtes menées dans ce travail.

Parce que je ne prends pas assez l'occasion de le faire, il m'est très agréable de remercier ma famille et mes amis pour tout ce qu'ils m'ont apporté, ce dont je pense qu'ils ne se rendent pas suffisamment compte… Nolwenn, merci pour ces moments de détente, partagés ensemble chaque midi et pour ces virées, plus rares mais toujours étonnantes, jusqu'à parfois tard le soir. A toi de jouer… je te souhaite plein de courage ! Céline, Eléonore, Fany, Laetitia, Lucie, Malwenn, Pauline, Gaël, Hervé, Mathias, Pierre-Yves, Thomas, Yann (mais aussi les exilés qui se reconnaîtront) : vous êtes tous formidables et je suis vraiment super contente d'être votre copine ! Nolwenn et Matthieu, merci d'avoir ponctué mes week-ends de vos visites (toujours très dansantes…), que ça continue ! Merci à Evelyne et Jean d'avoir toujours été aux petits soins avec moi : merci pour les gigots, Plouguerneau et plein d'autres choses… Et un remerciement encore plus marqué à Jean pour toutes les relectures ! Je remercie très très fort mon papa et ma maman pour tout ce qu'ils m'ont apportés, depuis toujours, pour la liberté qu'ils ont su me donner, pour leur soutien et pour toute leur affection (et aussi les relectures…). Un grand merci à mes sœurs, parce qu'elles sont formidables, ainsi qu'à Maëlys, Gaspard et Suzanne d'avoir ensoleillé mes week-ends. Enfin, je remercie Jérôme qui a fait de ces trois années les plus belles de toutes celles que j'aurais espérées. Le futur est à nous … et que le meilleur reste encore à venir …

RESUME

La compensation territoriale se matérialise par l'attribution, sur un territoire subissant les impacts négatifs d'un aménagement déclaré d'utilité publique, d'un ensemble de mesures visant à maintenir à niveau le bien-être des individus et l'état écologique du milieu. Elle permet ainsi de rétablir un équilibre entre la dimension globale du projet, qui ne considère que ses effets positifs, et la dimension locale, dans laquelle les externalités positives et négatives du projet rentrent en jeu. Initié par un questionnement sur la mise en œuvre d'un tel outil de politique publique au sein de territoires spécifiques, l'objectif principal de ce travail est de caractériser la demande de compensation par les acteurs du territoire au regard des impacts perçus dans un contexte de projet d'aménagement. La démarche analytique mise en œuvre dans ce travail est basée sur l'étude des perceptions des acteurs du territoire de la baie de Saint-Brieuc, directement concernés par un projet de parc éolien en mer. Des approches qualitatives et quantitatives sont utilisées de manière complémentaire et font appel à des outils spécifiques tels que la cartographie cognitive floue et la méthode des choix expérimentaux. Cette démarche nous a permis de produire de nombreux éléments de compréhension quant à la manière dont ces acteurs (i) perçoivent les impacts d'un tel projet, (ii) acceptent ou non le principe de compensation comme un outil de réponse aux impacts négatifs du projet et (iii) envisagent la mise en œuvre de la compensation à travers leurs préférences vis-à-vis de différents types d'actions – indemnisations financières, investissements dans des biens collectifs, restauration écologique. Les résultats de ce travail montrent que les perceptions sont très hétérogènes au sein des acteurs du territoire et s'expliquent en grande partie à travers le concept de Communautés de Pratiques. Finalement, lorsque le principe de compensation est accepté par les acteurs du territoire, la logique d'équivalence qui conditionne la demande de compensation peut s'expliquer de trois manières différentes : (i) une équivalence territoriale dans laquelle les bénéfices issus de la compensation doivent profiter à l'ensemble de la population du territoire impacté ; (ii) une équivalence écologique dans laquelle le niveau de fonctions écologiques et/ou de services écosystémiques est maintenu constant, (iii) une équivalence basée sur des valeurs économiques pour pallier le manque à gagner de certaines activités professionnelles.

MOTS-CLEFS

Compensation territoriale – Energies Marines Renouvelables – Eolien en mer - Cartographie cognitive floue – Méthode des choix expérimentaux – Impacts sociaux et écologiques – Acceptabilité sociale – Communautés de Pratiques

ABSTRACT

In the context of a territory suffering from the negative impacts of an infrastructure declared of public utility, territorial compensation consists of a set of measure that aims to help maintaining the level of well-being of each and every individual as well as a desirable ecological state. This way, territorial compensation allows to balance between the global scale of the project, in which only the positive impacts are taken into account, and the local scale where both positive and negative externalities of the project are running. Initiated by a questioning on how such a public policy tool can be deployed at the heart of specific territories, the main objective of this PhD work is to characterize the expectation of local stakeholders towards the perceived impacts awaited from the instatement of a development project. More specifically, this work relies on an analytical approach centered on the study of the perception of the stakeholders of the Bay of St-Brieuc territory (Western Brittany, France), who are directly concerned by an offshore wind farm project. To reach such aims, complementary qualitative and quantitative methods are used such as fuzzy cognitive mapping and choice experiment method. Using this kind of approaches allowed us to better define several keys for understanding how local stakeholders (i) perceive the impacts of such a project and (ii) agree or not with compensation being an appropriate answer regarding the negative impacts of the project and (iii) consider the implementation of compensation in reference to their preferences towards different types of action – monetary incentives, public goods investments, ecological restoration. Our results show very heterogeneous perceptions in between the different stakeholders that can in a large part be explained using the concept of Communities of Practice. Finally, when the principle of compensation is accepted by all the stakeholders of a territory, the equivalency logical that determines the compensation expectations can be of three types: (i) a territorial equivalency, in which the benefits of compensation must be shared by all inhabitants of the impacted territory; (ii) an ecological equivalency, in which the level of ecological functions or ecosystem services is maintained constant; and (iii) an equivalency based on economic values that must balance the loss of benefits underwent by some professional activities.

KEY-WORDS

Territorial compensation – Marine Renewable Energies – Offshore wind farms – Fuzzy cognitive mapping – Choice experiment method – Social and ecological impacts – Social acceptability – Communities of Practice.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS 5

RESUME 7

ABSTRACT 9

SOMMAIRE 11

INTRODUCTION 15

CHAPITRE 1 - Entre pluralismes théoriques et méthodologiques, les enjeux de recherche autour du principe de compensation 21

SECTION I. - La compensation des impacts sociaux et écologiques dans un contexte de développement économique : paradigmes autour d'un outil de politique publique 22

SOUS-SECTION I.1. - Internaliser les externalités par le biais de la compensation : le cadre de l'économie de l'environnement 23

SOUS-SECTION I.2. - Assurer un *no-net-loss* de biodiversité par le biais de la compensation : le cadre de l'économie écologique 29

SOUS-SECTION I.3. - La compensation territoriale comme cadre conceptuel de ce travail : une approche intégrée adaptée aux réalités de terrain 33

SECTION II. - La question de l'évaluation des pertes, des gains et de l'équivalence 36

SOUS-SECTION II.1. - Les services écosystémiques : un outil de prise en compte des relations Homme-Nature 36

SOUS-SECTION II.2. - Les valeurs multiples des services écosystémiques et l'enjeu de leur commensurabilité 39

SOUS-SECTION II.3. - Typologie des méthodes d'évaluation 44

SECTION III. - Etat de l'art à partir de résultats empiriques quant aux effets de la compensation territoriale 50

SOUS-SECTION III.1. - La compensation territoriale : un outil pour favoriser l'acceptabilité sociale ? 50

SOUS-SECTION III.2. - Enjeux de la compensation territoriale dans le cadre des Energies Marines Renouvelables 53

CHAPITRE 2 - Présentation du cadre analytique pour explorer les perceptions associées à la compensation 63

SECTION I. - Présentation du site d'étude 64

SOUS-SECTION I.1.- Le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc 65

SOUS-SECTION I.2. - Le contexte socio-économique et écologique de la baie de Saint-Brieuc 69

SECTION II. - Méthode de collecte d'information sur les perceptions 73

SOUS-SECTION II.1. - Définition des acteurs du territoire 75

SOUS-SECTION II.2. - Des enquêtes par entretien semi-directif pour récolter le discours institutionnel 78

SOUS-SECTION II.3. - Des enquêtes par questionnaires utilisant la méthode de cartographie cognitive pour approfondir la question des impacts et évaluer des attentes en termes de compensation 81

SOUS-SECTION II.4. - Des enquêtes par questionnaire mobilisant la méthode des choix expérimentaux pour explorer les préférences par rapport au principe de compensation 85

CHAPITRE 3 - Des impacts sociaux et écologiques perçus de manière hétérogène parmi les acteurs de territoire 99

SECTION I. - Analyse du discours institutionnel : caractérisation des impacts sociaux et écologiques sur le territoire 100

SOUS-SECTION I.1. - Définition des impacts sociaux et écologiques à l'aune des Services Ecosystémiques (SE) 100

SOUS-SECTION I.2. - Définition des Communautés de Pratiques (CoP) potentiellement affectées par le projet 105

SECTION II. - Analyse des représentations sociales des CoP associées aux impacts du projet 109

SOUS-SECTION II.1. - Complexité et hétérogénéité des représentations sociales 109

DISCUSSION DU CHAPITRE 3 118

CHAPITRE 4 - Acceptation du principe de compensation 125

SECTION I. - Attitudes et jugements des CoP vis-à-vis de la compensation 126

SOUS-SECTION I.1. - Expression de l'attente de compensation au regard des impacts perçus 126

SOUS-SECTION I.2. - Vers une redéfinition des CoP au regard de l'attente de compensation 129

SECTION II. - Acceptation et rejet de la compensation territoriale par les CoP à partir de la méthode des choix expérimentaux 132

SOUS-SECTION II.1. - Motivation du non-choix 132

SOUS-SECTION II.2. - Caractérisation du non-choix 133

DISCUSSION DU CHAPITRE 4 137

CHAPITRE 5 - Préférences pour différents types d'actions associées à la compensation 143

SECTION I. - Discours institutionnel associé la demande de compensation 144

SOUS-SECTION I.1. - Définition de la nature des mesures compensatoires attendues 144

SOUS-SECTION I.2. - Analyse du discours institutionnel associé à la compensation au regard des impacts perçus 149

SECTION II. - Préférences des CoP vis-à-vis de la compensation 151

SOUS-SECTION II.1. - Caractérisation de la nature des préférences pour la compensation 151

SOUS-SECTION II.2. - Identification des différents profils de réponses caractérisant les préférences des enquêtés 156

DISCUSSION DU CHAPITRE 5 160

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES 165

BIBLIOGRAPHIE 173

ACRONYMES 187

LISTE DES TABLEAUX 189

LISTE DES FIGURES 190

LISTE DES ENCADRES 191

ANNEXES 193

INTRODUCTION

La recherche de conciliation entre les multiples usages sur un même espace, les objectifs de conservation de la biodiversité et les enjeux de la croissance économique sont aujourd'hui au cœur de nombreux débats, tant scientifiques que politiques, qui accompagnent la mise en place d'un projet d'aménagement. La notion de territoire représente un angle d'étude intéressant pour se focaliser de manière conjointe à la dimension écologique, sociale, économique et politique de son aménagement et de sa planification. Il se définit d'une part, par sa nature physique qui en fait un support d'usages et de biodiversité particulier, et d'autre part, par sa nature symbolique à l'origine d'un système de représentations propre à chaque individu (Di Méo, 1998). Par ailleurs, le territoire est largement déterminé par les interactions que ses acteurs entretiennent, définies sur la base de leurs perceptions, de leurs intérêts, de leurs alliances, de leurs conflits ou encore de la façon dont ils aménagent ce territoire (Moine, 2006).

La notion de « territoire de conflits » émerge des oppositions entre les politiques et les grands projets d'aménagements d'une part, et les différentes logiques territoriales, d'autre part. Elle constitue à ce titre un objet de recherche dont l'importance va croissant dans le domaine des sciences sociales (Kirat et Torre, 2008). En France, des territoires de conflits sont étudiés depuis les années 1980, les conflits portant sur des infrastructures diverses : centrales nucléaires, lignes TGV, parcs éoliens à terre… Actuellement, l'exemple peut-être le plus emblématique est le mouvement de résistance mené contre le projet d'aéroport de Notre-Dame-Des-Landes. Ce mouvement porte principalement sur la volonté de maintien des espaces agricole et du patrimoine culturel et naturel, ainsi que sur la contestation des modes de décision d'un pouvoir jugé trop centralisé. De manière générale, les conflits ont pour origine la dichotomie entre le caractère diffus des bénéfices collectifs apportés par un aménagement sur un territoire généralement vaste, et la concentration des externalités négatives sur le territoire directement concerné (Kirat et Levratto, 2004). Au-delà de la question des conflits, ces aménagements interrogent plus largement la notion d'intérêt général, généralement invoqué pour légitimer les décisions en matière d'aménagement.

Qu'est-ce que l'intérêt général ? Une première conception le définit comme la somme des intérêts individuels, définis en termes d'utilité, au sein d'une société (Guilbaud, 2012). Dans ce cadre, l'intérêt général cherche à satisfaire le critère de Pareto qui stipule qu'un projet est désirable pour la société s'il permet d'améliorer l'utilité d'au moins un individu sans détériorer celle d'un autre. Une seconde conception reposant sur l'idée que les intérêts individuels ne sont pas stables dans le temps, conduit à considérer que c'est l'Etat qui doit se charger de définir l'intérêt général sur la base d'un projet de société (Lascoumes et Le Bourhis, 1998 ; Gautier et Valluy, 1998). Cependant, des mouvements de résistance et d'opposition menés contre certains projets d'aménagement mettent directement en cause la légitimité de l'Etat à définir ce qu'est

l'intérêt général, et cherchent à faire valoir les intérêts territoriaux (Jobert, 1998). Ils sont portées par des acteurs de différentes natures (associations, élus locaux, groupements professionnels…) qui cherchent à faire valoir les intérêts sociaux, économiques et écologiques d'un territoire (Melé, 2008).

Cette confrontation d'intérêts a, dans certains cas, conduit à des retards et des surcoûts dans la mise en œuvre de projets d'aménagement (exemple de la Ligne Grande Vitesse (LGV) Méditerranée, 1989-1995), voire à leur annulation complète (exemple du projet de centrale nucléaire à Plogoff, 1978-1981) et devient, dès lors, un objet de préoccupations politiques. L'entrée en politique de ces nouveaux enjeux a abouti à la mise en place de nouveaux modèles d'aménagement basés sur deux principes (Jobert, 1998):

- L'implication et la participation des acteurs du territoire à l'élaboration des projets ;
- La reconnaissance et la légitimation des intérêts territoriaux à se faire entendre.

La compensation est directement issue de ce deuxième principe. Elle a conduit à adopter, au fil du temps, des pratiques qui peuvent être assimilées à une forme de « troc territorial » (Jobert, 1998). Ce troc consiste en l'échange de biens et services entre aménageurs et acteurs du territoire. Il n'est pas forcément dimensionné au regard des pertes engendrées et/ou ne met pas toujours en œuvre des procédures transparentes (soutien financier pour des initiatives locales, choix administratif de soutenir tel projet plutôt que tel autre…). Désormais, la compensation découle en partie d'un cadre réglementaire bien défini (exemple de l'obligation de conduire une Etude d'Impact Environnemental (EIE), dont le résultat impose des mesures compensatoires pour les impacts écologiques résiduels). La compensation dépend également d'un pragmatisme de terrain de la part des aménageurs qui déploient des mesures compensatoires pour favoriser l'acceptabilité sociale de leur projet. Ainsi, le développement de la compensation comme outil de politique publique, et sa mise à l'agenda des aménageurs, tend à l'institutionnaliser (Gobert, 2010). Il officialise la reconnaissance des intérêts particuliers et des intérêts territoriaux et tend à dépasser la simple indemnisation individuelle, fondée sur la reconnaissance de droits de propriété privée (mesures d'expropriation), pour glisser vers une forme de droit à des indemnisations collectives (investissements dans des biens collectifs, actions de restauration écologiques…) (Jobert, 1998).

Alors qu'à l'heure actuelle, les mesures compensatoires sont définies dans une large mesure au cas par cas et sur la base de négociations à l'échelle du territoire, leur institutionnalisation pose la question de leur évolution. La mise en place de nouvelles normes implique-t-elle de tendre vers une centralisation et une harmonisation à l'échelle nationale de la compensation à l'image du système des mesures compensatoires développé aux Etats-Unis (Scemama et Levrel, 2014) ? L'idée que les enjeux doivent être résolus à l'échelle du territoire et avec les acteurs directement concernés par le projet d'aménagement, semble aller de pair avec la volonté de ces acteurs à retrouver une capacité d'intervention politique face aux décisions technocratiques (Gobert, 2010). Cependant, la compensation ne va pas jusqu'à remettre en question la nature même des

projets d'aménagement au regard des intérêts territoriaux. Au contraire, elle offre un outil supplémentaire pour atteindre les objectifs de développement technique et économique poursuivis par l'Etat.

Les infrastructures liées au développement des Energies Marines Renouvelables (EMR) en France sont particulièrement intéressantes pour étudier les dichotomies entre les intérêts territoriaux et l'intérêt général. L'intérêt de développer ces technologies pour limiter les émissions de gaz à effet de serre (et ainsi atténuer les effets du réchauffement climatique) est largement admis à l'échelle européenne et nationale et invoqué par l'Etat afin de légitimer les projets actuellement en cours (Hay, 2013). Derrière la formulation de cet intérêt général, se trouve la nécessité de respecter les engagements politiques, à court terme, en matière de développement de ces technologies (Lantz, 2013). En outre, le développement des EMR concrétise la volonté de l'Etat de développer une filière économique dans ce domaine. A l'échelle locale, dès le lancement des projets des parcs éoliens en mer, des revendications et des mouvements d'oppositions se sont dessinées. Ainsi, ces projets, déclarés d'intérêt général par l'Etat, amènent, à l'échelle territoriale, à des conflits entre les objectifs de développement économique, les objectifs de conservation de la biodiversité et les objectifs de protection des intérêts sociaux. Ces conflits sont d'autant plus importants que les sentiments d'appartenance et d'appropriation des territoires littoraux par les acteurs locaux sont très forts (Devine-Wright et Howes, 2010).

Dans ce contexte, les compensations vont avoir pour fonction de faciliter l'acceptabilité sociale des projets. Définies en fonction des impacts sociaux et écologiques du projet, elles cherchent à préserver les intérêts territoriaux sans remettre en question la légitimité du projet (Gobert, 2010).

OBJECTIFS DE LA THESE

L'objectif général de ce travail peut être formulé de la manière suivante :

➔ **Comment la demande de compensation s'exprime-t-elle au sein des acteurs du territoire, au regard de leurs perceptions des impacts sociaux et écologiques d'un projet de développement d'EMR ?**

Pour répondre à cette question et fixer notre cadre d'analyse, trois postulats nous ont guidés :

- Les acteurs du territoire ont une perception des impacts sociaux et écologiques du projet qui diffère suivant l'usage qu'ils font du territoire et des intérêts qu'ils lui portent.

- Les perceptions de ces acteurs sont spécifiques à chaque individu. Cependant, cette spécificité est difficile à mettre en lumière car elle nécessite de récolter les perceptions

de chaque individu concerné. La Communauté de Pratique (CoP) constitue un niveau de description des perceptions intéressant dans la mesure où les interactions que les individus entretiennent entre eux, au sein de chaque CoP, conduisent généralement à des représentations sociales communes.

- La demande de compensation par les acteurs de territoire diffère suivant (i) la nature des impacts du projet, (ii) l'attitude de ces acteurs vis-à-vis du principe même de compensation, (iii) le type d'action mis en œuvre à travers les mesures compensatoires.

LA DEMARCHE MISE EN ŒUVRE

La démarche méthodologique mise en œuvre pour répondre à notre problématique de recherche repose sur la mise en œuvre conjointe d'enquêtes qualitatives et d'enquêtes quantitatives. Le terrain d'étude est le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc (Bretagne, France), actuellement en cours de développement. Les enquêtes de terrain sont menées auprès des acteurs du territoire de la baie de Saint-Brieuc, définis à différentes échelles (depuis le représentant institutionnel jusqu'à l'acteur individuel) et selon les pratiques et les intérêts qu'ils ont vis-à-vis du territoire. Pour ce faire, le travail de thèse se déroule en trois étapes :

Etape 1 : Enquêtes par entretiens semi-directifs menées auprès des acteurs institutionnels du territoire
A travers l'analyse qualitative des résultats d'entretiens, cette étape aboutira à : (i) identifier le discours institutionnel relatif aux impacts et aux compensations du projet de parc éolien en mer, (ii) identifier les CoP potentiellement affectées par le projet.

Etape 2 : Enquêtes par questionnaire menées auprès des CoP identifiées lors de l'étape 1, et utilisation de la cartographie cognitive
A travers l'analyse semi-quantitative des données issues des cartes cognitives, cette seconde phase de notre travail permettra (i) d'analyser les représentations sociales des CoP sur la nature des impacts perçus, (ii) d'estimer l'acceptabilité du principe de compensation comme outil de réponse aux impacts négatifs du projet.

Etape 3 : Enquêtes par questionnaire menées auprès de certaines CoP, et utilisation de la méthode des choix expérimentaux
A travers l'analyse quantitative des résultats issus de la modélisation des choix discrets, cette troisième étape explorera les préférences des CoP pour le principe de compensation et le type d'action à mettre en œuvre à l'échelle du territoire de la baie de Saint-Brieuc.

PLAN DE LA THESE

Dans le **chapitre 1**, nous décrivons le contexte scientifique dans lequel ce travail de recherche s'inscrit. Le cadre théorique nous conduit à privilégier le concept de compensation territoriale pour étudier la compensation dans ses formes multiples et dans un souci d'adaptabilité aux réalités de terrain. Une revue des méthodes de calcul d'équivalence permettant d'évaluer la compensation met en évidence les avantages, les limites, les référentiels de valeurs et les paradigmes auxquels ces méthodes renvoient. Elle nous permet de définir au mieux notre cadre d'analyse. Enfin, une revue des résultats empiriques portant sur la compensation dans le cadre de projets d'aménagement, nous conduit à préciser notre objet de recherche au regard des enjeux soulevés par la compensation et à confirmer que les aménagements liés aux EMR sont un sujet pour l'étude duquel notre démarche est bien adaptée.

Nous nous attachons dans le **chapitre 2** à décrire le cadre d'analyse retenu pour ce travail. Dans un premier temps, une présentation du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc met en lumière les spécificités de ce territoire. La démarche méthodologique, composée des trois étapes que nous venons de décrire, et sa mise en œuvre effective sur le site d'étude, sont détaillées dans un second temps.

Les résultats sont présentés dans les chapitres 3, 4 et 5. Cette présentation est structurée autour de trois questions. Le **chapitre 3** cherche à rendre compte des impacts sociaux et écologiques associés au projet éolien à partir de l'analyse des perceptions des acteurs du territoire. Ces impacts sont caractérisés par leur nature, leur intensité, par les services écosystémiques auxquels ils renvoient, ainsi qu'au regard des individus qui les perçoivent. Le **chapitre 4** questionne l'acceptabilité du principe de compensation. La nature des impacts perçus par certains groupes d'acteurs et les attitudes de ces derniers vis-à-vis de cet outil de politique publique permet de caractériser la demande sociale de compensation. Enfin, le **chapitre 5** explore les préférences des individus – ceux pour qui le principe de compensation fait sens - pour différents types d'actions associés aux mesures compensatoires. Dans ce chapitre, nous sommes conduits à mettre en balance des mesures de nature différente (indemnisations financières, investissements dans des biens collectifs, restauration écologique), qui ciblent également des services écosystémiques différents (services de prélèvement, services de régulation, services culturels). Cette analyse nous amène également à interroger la nature de l'équivalence entre les impacts perçus et ces différentes mesures compensatoires.

La **conclusion générale** nous permet de récapituler les principaux apports de ce travail. Nous confirmons la validité de notre démarche méthodologique, avant de questionner sa reproductibilité pour d'autres projets d'EMR et de proposer des pistes d'amélioration. D'un point de vue plus thématique, nous identifions les points qui, à notre sens, sont les plus prometteurs pour des recherches futures et nous évoquons quelques questions nouvelles que nos résultats permettent d'ouvrir.

CHAPITRE 1 - ENTRE PLURALISMES THEORIQUES ET METHODOLOGIQUES, LES ENJEUX DE RECHERCHE AUTOUR DU PRINCIPE DE COMPENSATION

Dans ce chapitre, nous cherchons à rendre compte de la façon dont les sciences économiques, écologiques, juridiques et géographiques s'emparent du concept de compensation. Partant du principe que la compensation cherche à concilier les objectifs de développement économique avec ceux de la protection des socio-écosystèmes, la première étape de ce travail consiste à présenter les différents paradigmes associés à la manière dont les enjeux sociaux et environnementaux sont pris en considération. Puis nous proposons un cadre conceptuel spécifiquement adapté à ce travail de thèse via le concept de compensation territoriale (Section I). Cette première étape nous conduit à mettre en évidence les problèmes que pose la recherche d'équivalence, visant à respecter un critère de *no-net-loss*[1], et qui suppose l'existence de valeurs commensurables pour définir les pertes et les gains de fonctionnalités écologiques, de services écosystémiques ou encore de bien-être générés par le projet à l'échelle du territoire. Ainsi, dans un second temps, nous nous attachons à décrire les différentes valeurs associées à l'environnement et les méthodes d'évaluation développées de manière distincte par les approches utilitaristes ou écocentristes (Section II). Au-delà des préoccupations méthodologiques, la littérature empirique permet de définir notre objet de recherche au regard des débats et enjeux actuels concernant la compensation. Une première littérature nous amène à questionner le rôle joué par la compensation dans l'acceptabilité locale des projets selon le type d'actions mis en œuvre – indemnisation financière, investissement dans des biens collectifs, actions de restauration écologique. Une seconde littérature nous conduit à identifier le développement des Energies Marines Renouvelables (EMR) comme un cadre original pour s'intéresser à la compensation territoriale (Section III).

[1] L'objectif ou norme de « no-net-loss », qui signifie littéralement « pas de perte nette », fait référence à l'établissement d'un optimum social basé sur un état désirable de la biodiversité à conserver à un moment donné. On situe l'origine du no-net-loss au National Wetland Policy Forum (USA) de 1987 (Votteler et Muir, 2002).

SECTION I. - LA COMPENSATION DES IMPACTS SOCIAUX ET ECOLOGIQUES DANS UN CONTEXTE DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE : PARADIGMES AUTOUR D'UN OUTIL DE POLITIQUE PUBLIQUE

Dans un contexte où concilier le développement économique et la protection de l'environnement constitue un véritable enjeu de société, la compensation s'impose comme un outil de politique publique privilégié dans la mesure où elle met en balance de manière très concrète les différents objectifs du développement durable (Levrel, 2012). Alors qu'il trouve ses fondements dans des cadres à la fois théoriques et réglementaires relativement anciens, le principe de compensation a été remis au goût du jour via le renforcement des politiques de conservation de la biodiversité ces dernières années et constitue par là-même un objet de recherche largement mobilisé à l'heure actuelle (Quétier *et al.*, 2012). Les disciplines qui s'intéressent à l'objet de la compensation sont nombreuses et amènent à des postures épistémologiques différentes entre les disciplines mais également au sein de chacune d'entre elles. On peut citer parmi elles les sciences juridiques (Lucas, 2009), écologiques (Quétier et Lavorel, 2011), géographiques (Gobert, 2010) et économiques (Gastineau et Taugourdeau, 2014).

En économie, la façon d'appréhender les enjeux environnementaux et sociétaux à travers le principe de compensation fait référence à deux paradigmes (Levrel, 2012):

- l'environnement est vu comme un médiateur à partir duquel des externalités peuvent apparaître et qui nécessite de compenser les populations impactées pour les pertes de bien-être qu'elles ont subies ;
- l'environnement est considéré comme l'entité à compenser du fait de la responsabilité de l'Homme sur la Nature.

Ces paradigmes sont à rapprocher des courants de pensée qui alimentent la branche des sciences économiques lorsqu'elle s'intéresse aux relations Homme-Nature. La première conception se situe dans le cadre de l'économie de l'environnement et la seconde conception est à rapprocher du cadre de l'économie écologique (Bontems et Rotillon, 1998 ; Spash, 1999). Ces deux courants défendent chacun la pertinence d'un certain type d'analyse économique à mener pour répondre aux enjeux soulevés par les impacts sur l'environnement (Vivien, 2007).

A travers une présentation plus approfondie de ces paradigmes, cette première section vise à mettre en lumière les analogies et les dissemblances entre ces deux conceptions des rapports Homme-Nature. Elle montre également la nécessité d'adopter une approche intégrée de la compensation, que nous privilégions à travers le concept de compensation territoriale (Gobert, 2010).

SOUS-SECTION I.1. - Internaliser les externalités par le biais de la compensation : le cadre de l'économie de l'environnement

Un impact environnemental associé à un projet de développement implique l'existence de perdants et de gagnants au sein d'un territoire (Kanbur, 2003). C'est ainsi sur les bases d'un principe de justice sociale[2] que la compensation s'est développée, en vue d'obtenir une réallocation des ressources qui ne lèse personne.

Le principe de compensation s'est construit dans le domaine de l'économie du bien-être (Encadré 1.1) sur la recherche de situations « optimales » au sens de Pareto. Le critère Pareto-optimal stipule qu'une amélioration de l'état de bien-être d'une société a lieu lorsque, par rapport à une situation de *statu quo*, un projet génère une situation dans laquelle au moins un individu voit son niveau d'utilité augmenter sans que l'utilité d'aucun autre ne soit détériorée. Ce principe de Pareto est intéressant puisqu'il impose une contrainte au développement économique mais son application est très restrictive dans la mesure où il légitime exclusivement les projets qui ne produisent que des « gagnants » caractérisés par une augmentation, ou a minima un maintien de leur bien-être (Kanbur, 2003). Le principe de Kaldor-Hicks vient compléter celui de Pareto en invoquant que l'existence d'une possibilité de compensation des perdants par les gains du projet, conduit à considérer celui-ci comme optimal et permet d'aboutir ainsi à l'amélioration parétienne (Hicks, 1934 ; Kaldor, 1939). Ce principe apporte ainsi une solution par rapport au problème soulevé par la définition de l'optimum de Pareto en introduisant le concept de compensation. Cependant, la compensation mentionnée à travers ce principe demeure hypothétique puisque la transaction compensatoire n'est pas réalisée. Ainsi, les problèmes d'inégalités entre perdants et gagnants ne sont pas résolus dans la mesure où elle se base sur un critère d'efficacité économique - accroissement du bien-être collectif -, mais pas sur un critère d'équité - maintien du bien-être individuel.

On doit à Meade (1952), qui mobilise la théorie de Pigou (1920) (Encadré 1.2) une version opérationnelle du principe de compensation lorsqu'il affirme que les projets de développement engendrant des externalités négatives (Encadré 1.2) doivent être incités à internaliser ces dernières à travers l'imposition de taxes. La taxe est alors assimilée à un paiement compensatoire de l'émetteur de l'impact aux bénéficiaires de la taxe - dans la mesure où les bénéficiaires sont effectivement les victimes de l'impact.

C'est sur ce principe d'externalité développé par Pigou (1920) dans le cadre de l'économie du bien-être que repose le cadre de l'économie de l'environnement, qui s'appuie sur la notion

[2] Un des principes de justice sociale développée par Rawls (1971) pose que « des inégalités socio-économiques sont justes si et seulement si elles produisent, en compensation, des avantages pour chacun et en particulier, pour les membres les plus désavantagés de la société. » De manière plus générale, la **justice sociale** vise à obtenir une répartition des ressources, matérielles ou immatérielles, plus équitable au sein d'un groupe afin d'accroître le bien-être collectif et la cohésion du groupe (Rawls, 1971).

d'externalités environnementales. Ces dernières permettent de rendre compte des interdépendances entre société et nature puisqu'elles sont directement reliées à une perte de bien-être des individus affectés (Zuindeau, 2000). Ainsi, la conception de la compensation associée au cadre de l'économie de l'environnement implique de s'intéresser en premier lieu à l'individu et de considérer le projet d'aménagement comme une source potentielle d'externalités négatives.

Encadré 1.1 : Economie du bien-être et concept d'utilité

L'économie du bien-être est une théorie économique au service de l'évaluation des situations sociales et de la décision publique (Baujard, 2003). On trouve les fondements de l'économie du bien-être chez Marshall (1890). Le livre publié en 1920 par l'économiste anglais Arthur Cecil Pigou, *The Economics of Welfare,* permet l'essor de cette discipline. Ces auteurs s'inspirent de **la philosophie utilitariste** *(Bentham, 1781) basée sur le c*alcul d'utilité pour obtenir des jugements sur l'intérêt social, en agrégeant les intérêts personnels des individus en jeu, évalués à partir de leurs utilités respective. Depuis L'économie du bien-être a beaucoup évolué et connu plusieurs bouleversements. Ces derniers sont liés aux controverses sur la possibilité des comparaisons interpersonnelles d'utilité et, plus généralement, sur le positionnement épistémologique associé à la notion d'utilité (*Robbins, 1938 ; Arrow, 1951 ;* Sen, 1999 ; *Baujard, 2003*).

L'utilité d'un bien quelconque mesure la satisfaction globale que l'individu retire de ce bien. Elle résulte des propriétés objectives d'un bien ou des relations subjectives entre un individu et ce bien et est fonction de l'échelle de préférence de l'individu (Echaudemaison, 1989). Elle peut ainsi, être mesurable et comparable entre les biens (utilité cardinale), ou définie en termes de préférences ordonnées (utilité ordinale). **L'utilité marginale** d'un bien ou d'un service est, quant à elle, l'utilité qu'un agent économique tirera de la consommation d'une quantité supplémentaire de ce bien ou de ce service. On admet en général que cette utilité marginale est décroissante dans le sens où l'intensité du besoin décroît au fur et à mesure qu'il est satisfait et donc que le plaisir est proportionnel au manque éprouvé avant la consommation (Echaudemaison, 1989).

La solution apportée par Pigou implique l'intervention autoritaire de l'Etat en tant que régulateur. Ce dernier doit déterminer le taux de la taxe à mettre en œuvre. Selon le degré d'implication de l'Etat, l'intervention publique peut se contenter de formuler les intérêts légitimes à protéger, au regard de politiques déjà en place, sans fournir les critères qui permettent de les justifier à une échelle locale ; ou bien, elle peut exiger une procédure de négociation préalable avec les riverains subissant les dommages et nuisances ; ou bien encore, l'Etat peut fixer lui-même la taxe, la recouvrer et la redistribuer aux victimes des externalités négatives (Lascoumes, 1995). Cependant, d'autres modes de régulation volontaires sont envisageables et peuvent s'appuyer sur la négociation entre agents privés. Ronald Coase (1960) souligne que l'optimum de Pareto peut être atteint dès lors que les droits d'usage de l'environnement des différents agents sont correctement spécifiés. Il stipule que l'on n'est pas obligé de passer par l'Etat pour internaliser les coûts et qu'il peut y avoir des négociations directes entre l'aménageur et la population impactée. Cependant, ce genre de procédure aboutit à des négociations, des études, qui génèrent des coûts de transaction (Encadré 1.2). L'approche de Coase permet en outre de mettre en balance les externalités négatives avec les effets positifs du projet mais aussi les externalités positives de ce dernier pour calculer le prix d'équilibre

associé au préjudice, contrairement à la démarche de Pigou qui ne définit le développeur que comme une source d'externalités négatives (Levrel, 2012). Ainsi, dans un contexte de projet d'aménagement, l'internalisation des externalités - sous condition de l'existence de droits de propriété clairs - par l'outil de compensation, peut prendre plusieurs formes. Néanmoins, elle exige l'identification et la légitimation préalables des externalités et passe généralement par l'expression des parties concernées et la négociation entre acteurs (Callon, 1999).

Cependant, l'identification des externalités ne suffit pas dans le sens où elles n'ont de signification économique que si on peut les évaluer et les mesurer (Zuindeau, 1999). Tout l'enjeu réside dans la capacité à mesurer la valeur des actifs naturels qui pourraient être impactés, dans l'objectif de justifier ou non de la pertinence d'un projet et de dimensionner des mesures compensatoires appropriées. L'idée de mesurer les dommages et de les évaluer pour pallier au manque de prise en compte de la valeur des actifs naturels constitue la tâche première à laquelle se consacre l'économie de l'environnement (Bontems et Rotillon, 1998). L'économiste de l'environnement reste en général attaché à une évaluation de type monétaire par facilité et pragmatisme (la mesure de l'utilité en tant que telle étant finalement peu envisageable) (Pearce *et al.*, 1989). La principale difficulté à laquelle l'économiste va devoir faire face est la difficulté à estimer la valeur des biens et des services environnementaux non marchands. Néanmoins, un ensemble de méthodes visant à produire des estimations de ces valeurs non marchandes ont été développé depuis de nombreuses années (Chevassus-au-Louis *et al.*, 2009). Ces méthodes seront présentées dans la sous-section II.2.

L'économie de l'environnement ne dit pas sous quelle forme la compensation doit être mise en œuvre. Néanmoins, le dimensionnement des mesures compensatoires par des évaluations de type monétaire aboutit généralement à la mise en place de paiements monétaires sous forme de taxes prélevées à l'émetteur d'externalités et de subventions distribuées à la population affectée, ou de transactions financières directes entre émetteurs et victimes. Ainsi, la compensation par paiements monétaires permet théoriquement de compenser les pertes d'utilités. Cela suppose évidemment que les variations de bien-être peuvent être mesurées en termes monétaires (Boarini *et al.*, 2006 ; Bontems et Rotillon, 1998). Plus généralement, le principe de *no-net-loss* n'est dans ce cadre, justifié qu'au regard du maximum de bien-être envisagé à l'aune du principe de Pareto (Levrel, 2012). Néanmoins, le cadre de l'économie de l'environnement permet le déploiement de mesures compensatoires sous forme d'investissement dans des biens collectifs, des biens publics ou sous forme d'actions de restauration écologique. Dans ce cas, il se justifie par des difficultés à évaluer les pertes d'utilité ou lorsque ces dernières n'ont pu être négociées du fait des coûts de transaction trop élevés.

<u>Encadré 1.2</u> : Concept d'externalité et théories associées à l'internalisation des externalités

L'externalité ou effet externe résulte de l'activité d'un agent économique en procurant à autrui, sans contrepartie monétaire, une utilité ou un avantage de façon gratuite (externalité positive), ou au contraire une désutilité, un dommage sans compensation (externalité négative) (Faucheux, 1995). Dans la théorie économique standard, la présence d'externalités négatives est considérée comme conduisant à une défaillance du marché, car le prix du marché ne reflète plus l'ensemble des coûts engendrés. Ainsi, l'équilibre auquel le marché conduit n'est plus un optimum de Pareto du fait de la différence entre le coût social et le coût privé. **L'internalisation des externalités** est le processus à partir duquel on cherche à combler cet écart entre coût social et coût privé pour revenir à une situation d'optimalité parétienne (Faucheux, 1995).

La Théorie de Pigou propose d'internaliser les externalités à partir du paiement d'une redevance ou d'une taxe. L'Etat aurait ainsi la capacité de restaurer l'efficacité des marchés par la taxation de certaines activités. Ce principe est connu sous le nom de taxe pigouvienne et a été développé par Meade (1952). Son efficacité est critiquée par plusieurs auteurs en économie qui considèrent que pour atteindre l'optimum parétien il faudrait, avant toute chose, que la totalité de la taxe puisse être reversée à ceux qui sont victime de l'effet, ce qui est rarement le cas.

L'approche de Coase (1960) constitue une critique la théorie de Pigou puisqu'elle réfute la nécessité du recours systématique à l'Etat en présence d'externalité. Sa réflexion repose sur l'idée que, dans un monde fictif où il n'existerait pas de **coûts de transaction** et où les droits de propriété sur l'environnement seraient bien définis, alors le marché déboucherait sur une situation d'optimum de Pareto et par là-même, l'intervention de l'État ne se justifierait pas. Etant donné que dans le monde réel il existe des coûts de transaction, Coase dégage deux situations possibles pour atteindre l'optimum de Pareto :

- Si les coûts de transaction issus de la négociation des agents sont inférieurs aux coûts de transaction associés à l'intervention de l'Etat comme autorité réglementaire, il faut laisser faire le marché et les externalités disparaîtront au terme de la négociation des agents. Coase (1960) propose ici une solution alternative à la réglementation, à savoir la négociation directe entre parties prenantes (pollueur et pollué) de manière à obtenir une solution satisfaisante pour chacune des parties.
- Si les coûts de transaction issus de la négociation des agents sont supérieurs aux coûts de transaction associés à l'intervention de l'Etat comme autorité réglementaire, l'Etat doit intervenir, y compris sous forme réglementaire.

Le concept de **coûts de transaction** a été évoqué pour la première fois par Coase (1937) pour décrire le coût de recours au marché associé au mécanisme de détermination du prix. Williamson (1985) développe et formalise le concept qu'il définit comme les coûts de fonctionnement du système économique. Ainsi, dans le cadre de la mise en place d'un contrat - accord, politique, aménagement… -, les coûts de transaction se divisent en coûts *ex-ante* associés à la négociation des termes du contrat et en coûts *ex-post* liés à la réalisation et au suivi des actions du contrat (Saussier et Yvrande-Billon, 2007).

Fortement ancrée dans le contexte théorique que nous venons de développer, cette conception de la compensation possède aussi des ancrages réglementaires. Ces derniers font essentiellement références au principe « pollueur-payeur » qui découle directement de la mise en application de la taxe pigouvienne et que l'on retrouve à l'échelle nationale au sein de la Loi Barnier (n°95-101), ou encore de la Loi sur l'eau (n°64-1245), elle-même réutilisée dans le cadre de la Directive-Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Dans le contexte de projets d'aménagement, la

mise en œuvre d'accords compensatoires sous forme de transactions financières est courante et répond davantage à un pragmatisme de terrain qu'à une obligation réglementaire (Gobert, 2010). C'est par exemple ce qui motive les indemnités d'expropriation lors de la mise en œuvre de projets déclarés d'utilité publique (Melot, 2013). Dans ces différents cas, les négociations sont portées par les développeurs du projet auprès des parties concernées, dans l'objectif de favoriser l'acceptabilité sociale des projets, sans aboutir forcément à un accord de type coasien.

Finalement, le cadre de l'économie de l'environnement nous permet de distinguer trois types de compensations :

- la compensation issue de taxes lorsque celle-ci est régie par l'Etat ;
- la compensation issue d'accords coasiens lorsque des négociations directes entre l'aménageur et la population impactée aboutissent au calcul du prix d'équilibre associé au préjudice subi ;
- la compensation par des mesures incitatives lorsqu'elle ne permet pas d'internaliser les externalités de manière complète mais contribue malgré tout à l'acceptabilité du projet.

La compensation par l'internalisation des externalités se heurte à des considérations éthiques. Le cadre théorique sur lequel elle s'appuie peut conduire à considérer qu'il suffit de pouvoir payer pour pouvoir détruire la biodiversité. En effet, ramener des choix privés ou publics à des critères d'arbitrage exclusivement d'optimisation économique peut être considéré comme une approche relativement technocratique des choses (Levrel, 2012). Par ailleurs, le cadre de l'économie de l'environnement auquel se rapporte cette conception de la compensation, est très anthropocentrée, ce qui ne permet pas une vision forte de la durabilité (Bithas, 2011). Ainsi, un projet de développement peut être considéré comme durable si la diminution du capital naturel peut être entièrement compensée par un accroissement du capital physique (Pearce et Atkinson, 1993). La compensation par l'internalisation des externalités n'aboutit à une vision forte de la durabilité que dans la mesure où celle-ci serait définie en termes biophysiques et se traduirait par le maintien inviolable des droits environnementaux pour les générations futures (Bithas, 2011) (Encadré 1.3).

<u>Encadré 1.3</u> : Principe de durabilité et de substitution entre les différents capitaux

La notion de **durabilité** émane du concept de **développement durable** dont les fondements théoriques ont été établis dans les années 1980. Ce concept a fait l'objet de nombreuses définitions, celle du rapport Brundtland (1987) et celle proposée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (1980) étant les plus fréquemment invoquées. La première définie le développement durable comme un développement qui permet de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. La seconde le définie comme un développement qui tient compte de l'environnement, de l'économie et du social.

Dans sa conception globale, **la durabilité** est définie sur la base des dimensions écologiques, sociales et économiques (Smouts, 2005). Dans sa **dimension écologique**, la durabilité implique un mode de développement qui préserve les ressources naturelles essentielles à la vie humaine et ne conduit pas à dégrader dangereusement la biosphère par l'accumulation de polluant, la concentration de gaz à effet de serre, la destruction d'habitats naturels… Dans sa **dimension sociale**, la durabilité implique de transmettre aux générations à venir les ressources, les possibilités et les droits qui leur permettront d'accéder au bien-être. Dans sa **dimension économique**, la durabilité implique de transmettre aux générations futures la capacité productive dont disposent les sociétés en maintenant **le capital.**

De manière générale, le **capital** désigne un stock de biens existant à un moment donné et qui est à l'origine de la production (présente ou future) des flux de biens et services. On distingue trois principaux types de capitaux (Mäler et al, 2008):

- Le **capital physique** désigne l'ensemble des actifs manufacturés.
- Le **capital humain** désigne l'ensemble des éléments qui contribuent à augmenter la force de travail dégagée par l'Homme (principalement l'éducation, la santé, la démographie).
- Le **capital naturel** désigne l'ensemble des ressources naturelles qui contribuent à la production de biens et de services.

Devant la difficulté d'intégrer la contrainte environnementale dans le fonctionnement global de l'économie, deux visions de la durabilité ont émergées:

- **La vision forte de la durabilité** implique qu'une part de la nature, le capital naturel critique, n'est pas substituable par du capital physique (Ekins, 2003). Le capital naturel critique peut ainsi être défini comme « l'ensemble des ressources environnementales qui, à une échelle géographique donnée, remplit d'importantes fonctions environnementales et pour lesquelles aucun substitut en termes de capital manufacturé ou humain ou même naturel n'existe » (Noël et O'Connor, 1998).
- **La vision faible de la durabilité** autorise, quant à elle, la substitution entre les différents capitaux.

SOUS-SECTION I.2. - Assurer un *no-net-loss* de biodiversité par le biais de la compensation : le cadre de l'économie écologique

Le cadre de l'économie écologique s'est développé pour prendre en compte les effets du système économique sur le système naturel, pour approfondir les conditions de leur durabilité et par là-même repenser fondamentalement notre système économique (Gowdy et Erickson, 2005). Il s'est également construit pour offrir une vision du rapport Homme-Nature différente de celle proposée par l'économie de l'environnement. Ainsi, l'économie écologique est souvent présentée comme le pendant « hétérodoxe » de l'économie de l'environnement. Elle s'est construite à partir d'une ouverture interdisciplinaire, à la croisée des sciences écologiques, des sciences sociales et des sciences de gestion (Noorgard, 1989 ; Spash, 2012).

L'économie écologique réfute l'idée que seule la compensation monétaire puisse faire admettre la mise en œuvre d'un projet d'aménagement qui impacte l'environnement et propose au contraire d'imposer des contraintes biophysiques au système économique (Gowdy et Erickson, 2005). Elle reprend ainsi le principe de justice associée à la notion de compensation développée dans le cadre de l'économie néoclassique, mais son originalité réside dans le passage d'un référentiel anthropocentré à un référentiel écocentré défini en termes biophysiques. Cette nouvelle conception de la compensation renvoie au principe de *no-net-loss* de biodiversité qui vise l'absence de perte nette de l'ensemble des caractéristiques d'un écosystème (Dunford *et al.*, 2004).

Le principe de compensation écologique, et par là-même l'objectif de *no-net-loss* de biodiversité, renvoie davantage à un ancrage réglementaire qu'à un cadre théorique précis. Ses fondements sont légaux et non pas économiques. On peut souligner à ce sujet que bien que la compensation écologique renvoie à un référentiel écocentré, la norme légale qui l'encadre reflète néanmoins une valeur anthropocentrée par rapport à la préservation de l'environnement. Pour un projet d'aménagement, la compensation intervient dans le cadre des procédures administratives d'autorisation, et est définie lors de l'évaluation réglementaire des impacts environnementaux potentiels et de l'incidence sur les zones protégées. En France, l'obligation d'évaluer les impacts d'un projet d'aménagement et de proposer des actions de compensation dans l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) remonte à la loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976 (n°76-629). Cette réglementation a été introduite plus tard dans le droit européen, en 1985, par la Directive sur l'Évaluation des Incidences sur l'Environnement (1985/337/CE). En 1992, la Directive Habitats (92/43/CE) précise la notion de compensation dans le cadre de l'étude d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000. Malgré la multiplication des cadres légaux intégrant le principe de compensation, l'application de cette réglementation est restée limitée faute d'outils pour définir la compensation, de précisions légales quant à leur nature et du peu de contrôle de leur mise en œuvre effective (Vanpeene-Bruhier *et al.*, 2013 ; Quétier *et al.*, 2014). La Directive sur la responsabilité environnementale (2004/35/CE), déclinée à l'échelle nationale

par la Loi sur la Responsabilité Environnementale (LRE) n°2008-757, marque une amélioration dans la prise en considération de la compensation en apportant aux décideurs et gestionnaires des outils concrets pour appliquer et dimensionner des mesures compensatoires (Bas et Gaubert, 2010).

Enfin, en 2010, la loi Grenelle II apporte des avancées importantes au code de l'environnement, notamment sur la réforme des études d'impacts, et renforce par là-même le principe de compensation écologique. En effet, le texte régit l'obligation de présenter, au sein de l'EIE, les modalités de suivi des mesures compensatoires adoptées et leur suivi effectif sur l'environnement et la santé humaine. Jusqu'ici, cette obligation ne valait que pour des réglementations spécifiques telles que celles concernant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à la législation sur l'eau. Elle est désormais applicable à l'ensemble des projets d'aménagement.

Dans chacun de ces cadres réglementaires, la compensation intervient comme le dernier maillon de la séquence « Eviter-Réduire-Compenser »[3] (ERC) les dommages faits à l'environnement (Figure 1.1) en vue d'atteindre le *no-net-loss* de biodiversité. Le gain (G) généré par la compensation doit être égal ou supérieur à la perte résiduelle après évitement et réduction des impacts (P). Une équivalence écologique est ainsi formulée par $G \geq P$ (Quétier *et al.*, 2012).

Cette conception de la compensation, bien qu'elle ne se base pas sur un ancrage théorique fort - contrairement au principe d'internalisation des externalités – constitue la base d'une activité de recherche intense dans un contexte interdisciplinaire (Cole, 2011). L'équivalence écologique nécessite que l'on puisse comparer les pertes associées au dommage environnemental et les gains apportés par la compensation. Cet objectif de gestion de *no-net-loss* a vu le développement de méthodes de calcul d'équivalence basées sur une évaluation biophysique de l'environnement (développées dans la sous-section II.2.).

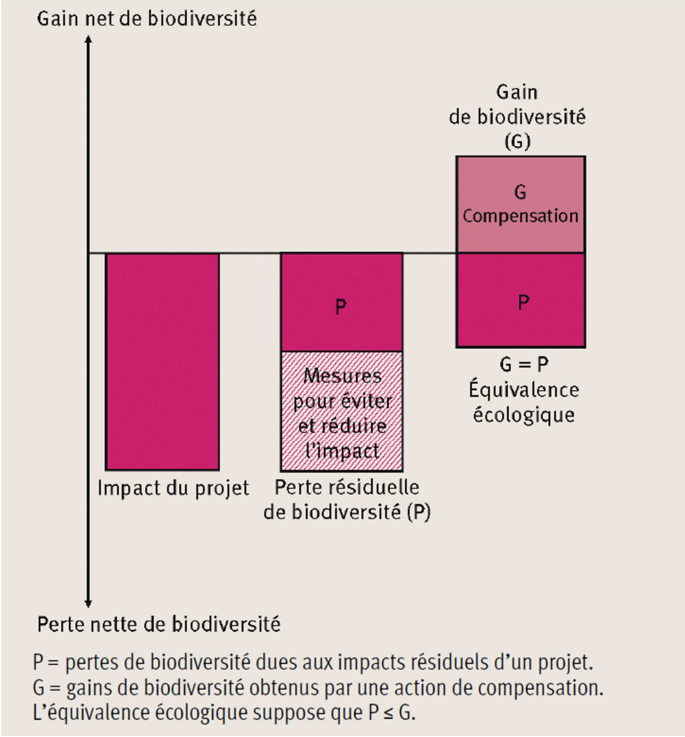
L'équivalence écologique peut être envisagée à partir de différents référentiels suivant le niveau d'exigences écologiques visé (Levrel *et al.*, 2012) :

i. le capital naturel détruit est compensé par des espèces identiques (ex : un herbier marin à *Zostera marina* détruit est compensé par un herbier marin composé de cette même espèce) ;
ii. le capital naturel détruit est compensé par des espèces ou habitats aux fonctionnalités écologiques équivalentes (ex : la zone humide détruite est compensée par une zone humide assurant les mêmes fonctions écologiques, telles qu'une zone de nourricerie) ;

[3] La séquence ERC imposent aux porteurs d'un projet d'aménagement de prendre à leur charge les mesures permettant : (i) d'éviter au maximum les impacts sur la biodiversité et les milieux naturels ; (ii) de réduire au maximum les impacts qui n'ont pu être évités ; (iii) de compenser « en nature » les impacts écologiques résiduels, s'il y en a, en réalisant des actions de conservation de la nature favorables à ces mêmes espèces, habitats et fonctionnalités (Quétier *et al.*, 2012).

iii. le capital naturel détruit est compensé par des espèces ou habitats fournissant des services écosystémiques équivalents (ex : le récif d'hermelles détruit est compensé par un récif d'huîtres assurant le même service de régulation lié à l'épuration de l'eau ou à la prévention de l'érosion côtière) ;

iv. le capital naturel détruit est compensé par des espèces ou habitats fournissant des catégories de services écosystémiques équivalents (un gisement de coquilles Saint-Jacques impacté est compensé par l'immersion de récifs artificiels conçus pour favoriser l'exploitation d'autres ressources halieutiques et maintenir ainsi un niveau de service de prélèvement équivalent).



<u>Figure 1.1</u> : Schéma conceptuel de la séquence ERC (Source : Quétier *et al.*, 2012)

Ainsi, nous distinguons la compensation *in-kind* dans laquelle l'entité écologique est du même type que celle détruite (i. et ii.), de la compensation *out-of-kind* pour laquelle il n'y a pas de relations écologiques strictes entre les habitats détruits et ceux issus de la compensation (iii. et iv.). La première catégorie est largement préconisée pour renforcer l'absence de perte nette de biodiversité. La seconde est généralement envisagée lors de la mise en place d'une stratégie de conservation des écosystèmes à une échelle spatiale plus large (par exemple les Trames Vertes et Bleues) ou lorsque les capacités techniques ne permettent pas d'actions en faveur d'une entité écologique détruite précise (une espèce disparue ne peut plus être réintroduite) (McKenney, 2005).

Les actions de restauration écologique permettant de créer des gains écologiques, peuvent prendre la forme d'actions de préservation, de réhabilitation ou encore de création d'habitats écologiques (Scemama et Levrel, 2012 ; Clewell et Aronson, 2007) :

- Les actions de préservation visent à supprimer ou, *a minima*, réduire la pression humaine et les effets qui dégradent l'état écologique de l'écosystème, par la mise en place de mesures de gestion via des mécanismes légaux et/ou physiques appropriés ; on parle aussi de mesures de restauration « passives ».
- La réhabilitation cherche à rétablir le fonctionnement d'un écosystème endommagé, par l'intervention humaine, afin qu'il puisse produire à nouveau les fonctions écologiques et les services écosystémiques qu'il produisait avant le dommage.
- La création (ou réaffectation) consiste à introduire un nouvel écosystème sur un milieu jugé pertinent par les parties prenantes ou qui ne fait l'objet d'aucun intérêt particulier - écologique, chimique, physique, patrimonial -, dans le but de produire de nouvelles fonctionnalités écologiques et de nouveaux services écosystémiques, jugés désirables par la société.

Dans ces deux derniers cas, on parle également de mesures de restauration « actives », par opposition à la première catégorie. Sur le terrain, le choix réalisé entre ces trois types d'action est principalement lié à l'expertise écologique nécessaire à leur mise en place (Nicolas *et al.*, 2013)

Tout comme la compensation par l'internalisation des externalités, la compensation écologique a ses propres limites (Cuperus *et al.*, 1999 ; Burylo et Julliard, 2012 ; Larrère, 2010). Une critique généralement faite à la compensation écologique est que son approche écocentrée tendrait à ignorer les aspects humains, sociaux et culturels (Germaneau *et al.* ; 2012 ; Flores et Thacher, 2002). Cette affirmation peut être nuancée par le fait que le choix des compensations écologiques mises en œuvre dans un contexte de projet d'aménagement (niveau d'équivalence ciblée, site de la compensation, unité biophysique…) traduisent généralement des conventions sociales, elles-mêmes issues d'une histoire négociée (Levrel, 2012). Ceci s'explique notamment par le fait que la compensation écologique vise en partie à favoriser l'acceptabilité sociale des projets (Wende, 2012). Une seconde critique concerne les limites méthodologiques – pour évaluer les pertes et les gains - et techniques – pour la mise en œuvre effective des actions - dont souffre la compensation écologique, et qui questionne directement son efficacité écologique (Levrel *et al.*, en préparation). Néanmoins, parce qu'elle réfute la possibilité de substituer différentes formes de capitaux - même si le niveau de bien-être qui en résulte reste constant -, la compensation écologique s'inscrit dans une vision forte de la durabilité (Vivien, 2013).

SOUS-SECTION I.3. - La compensation territoriale comme cadre conceptuel de ce travail : une approche intégrée adaptée aux réalités de terrain

Les conceptions de la compensation exposées précédemment diffèrent par les cadres théoriques sur lesquels elles s'appuient, et visent un *no-net-loss* défini en termes de bien-être pour l'une, et en termes écologiques pour l'autre. Cependant, la réalité de la compensation comme outil de politique publique tend à effacer la distinction entre ces deux cadres dans la mesure où leur mise en œuvre effective montre que les deux conceptions ne sont pas antinomiques et sont généralement employées en parallèle dans un contexte de projet d'aménagement (Gobert, 2010).

Il nous apparaît ainsi nécessaire de reconsidérer le concept de compensation sous un angle plus intégré, en nous intéressant simultanément aux externalités comme le suggère le cadre de l'économie de l'environnement et à l'équivalence écologique comme le propose le cadre de l'économie écologique. Dans cette perspective, le concept de compensation territoriale semble bien adapté à l'objectif poursuivi, puisqu'il se matérialise par l'attribution à un territoire subissant les impacts négatifs d'un aménagement déclaré d'utilité publique, d'un ensemble de mesures visant à maintenir le niveau de bien-être des individus et un état écologique jugé désirable. La compensation territoriale permet ainsi de rétablir un équilibre entre la dimension globale du projet, qui ne considère que ses effets positifs (utilité publique), et la dimension locale, dans laquelle les externalités positives et négatives du projet rentrent en jeu.

Dans les faits, la compensation territoriale intègre des mesures hétéroclites, faisant chacune l'usage d'un vocabulaire spécifique, et dont les contours ne semblent pas clairement définis :

- Les mesures compensatoires d'indemnisations financières sont définies sur la base d'une taxe, d'un calcul d'un manque à gagner pour les acteurs d'une filière économique impactée ou encore d'un calcul basé sur les pertes d'utilité des acteurs.
- Les mesures d'accompagnement socio-environnementales cherchent à préserver les intérêts locaux par l'amélioration générale de la qualité de vie et du bien-être ou encore la dynamisation territoriale et le soutien au développement économique – équipements collectifs, infrastructures, services publics, création d'emplois…
- Les mesures compensatoires écologiques désignent les actions agissant directement sur les écosystèmes. Elles comprennent, par exemple, les actions de préservation, de réhabilitation ou encore de création d'habitats écologiques, que ce soit à partir d'un cadre légal (Etude d'Impact Environnemental) ou de manière volontaire.

L'augmentation du nombre des acteurs prenant part au développement d'un projet d'aménagement, via les processus de concertation, met en scène des intérêts territoriaux nouveaux (Jobert, 1998). Nombre de projets déclarés d'utilité publique rencontrent, sinon des opposants, du moins des individus réticents qui entendent examiner la légitimité du projet en

veillant à défendre les intérêts locaux. Ce sont donc de nouveaux modèles d'aménagement qui semblent être définis, plus attentifs à la territorialité des enjeux auxquels les développeurs font face, du fait de la prise en considération de ces revendications (Jobert, 1998). Ce constat amène ainsi à ré-envisager les principes théoriques sous-jacents à la notion de compensation.

La compensation territoriale prend la forme d'un schéma compensatoire complexe qui prend en compte les enjeux du territoire dans ses multiples dimensions et vise ainsi à ancrer l'infrastructure dans un espace ayant des dimensions sociales et écologiques (Gobert, 2010). Ainsi, le schéma compensatoire est défini (Gastineau et Taugourdeau, 2014) :

- sur la base d'arrangements institutionnalisés à partir des interactions société-nature, dans lesquels la biodiversité intervient comme le vecteur de revendications du fait des biens et services qu'elle rend aux individus et plus largement à la société ;
- à partir de la contrainte réglementaire associée à l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) qui impose de compenser les impacts du projet qui n'ont pu être évités et/ou réduits.

Les mesures de compensation territoriale peuvent donc prendre des formes variées alliant indemnisations financières, investissements dans des biens collectifs, actions de restauration écologique, comme mentionné plus haut.

Il revient alors aux développeurs de déterminer le schéma compensatoire adéquat. En théorie, le schéma compensatoire territorial idéal permettrait de répondre à trois objectifs :

- un principe d'équité sociale qui implique le maintien du niveau de bien-être individuel et collectif ;
- un principe d'efficacité écologique répondant au principe de *no-net-loss* écologique ;
- un principe d'efficience économique qui assure l'efficacité des actions de compensation au moindre coût.

La réalité repose sur la recherche d'une acceptabilité tant sociale qu'environnementale du projet, dont chaque action mise en œuvre nécessite une justification (Kunreuther *et al.*, 1987). Ainsi, Bacot *et al.* (1994) émettent des doutes sur l'efficience et l'adéquation de toute forme de compensation et suggèrent que le plus important est d'intégrer dans le développement de cet outil de politique publique la perception des riverains quant à leurs besoins. Le principe d'équivalence entre l'impact et la compensation repose alors en grande partie sur le processus de négociation permettant de légitimer et d'estimer les valeurs des pertes écologiques et sociales, de formuler les attentes pour répondre à ces pertes et ainsi de définir les mesures à mettre en œuvre pour rétablir un équilibre au sein du territoire.

La prise en compte de ces externalités dépasse le cadre de négociation entre « agents économiques » caractérisés par des « pollueurs » d'une part, et des « victimes » d'autre part. Des acteurs très hétérogènes entrent en effet dans ces négociations tels que le riverain, l'entreprise, la collectivité locale, l'association ou encore la communauté d'intérêt autour de

l'aménagement (Zuindeau, 1999). Ces acteurs peuvent agir dans le seul but de satisfaire leurs intérêts directs, mais peuvent également faire valoir des intérêts écologiques et/ou collectifs. On peut alors imaginer que l'intégration des groupes environnementaux au sein des processus de négociations et, plus généralement, la prise de conscience environnementale de chaque individu favoriseraient ainsi les actions en faveur de l'environnement.

La compensation territoriale semble s'inscrire pleinement dans les objectifs de développement durable puisqu'elle cherche à préserver les modalités de développement (en permettant aux infrastructures de s'implanter) sans exclure les dimensions sociales (en prenant en compte les intérêts des acteurs) et environnementales (au minimum via la contrainte réglementaire). Elle tend en outre à transcender un certain nombre de dichotomies telles qu'anthropocentrisme *versus* écocentrisme, nature *versus* culture, objectif *versus* subjectif, qui différencient les conceptions de la compensation présentées précédemment (sous-sections I.1 et I.2) (Gobert, 2010). La compensation territoriale semble ainsi s'inscrire dans un principe de durabilité forte dans la mesure où la compensation écologique, requise lors de l'Etude d'Impact sur l'Environnement, peut être renforcée par la mise en discussion d'intérêts portés par les acteurs de territoire pour la conservation de la biodiversité.

SECTION II. - LA QUESTION DE L'EVALUATION DES PERTES, DES GAINS ET DE L'EQUIVALENCE

La question de l'équivalence relative au principe de compensation doit être discutée au regard de cadres méthodologiques mobilisant des indicateurs qui rendent compte de la valeur des services écosystémiques. Là encore, nous nous confrontons aux paradigmes économiques associés aux différentes conceptions de l'environnement :

- l'économie de l'environnement s'attache à la valeur économique des services écosystémiques en développant des méthodes basées sur la construction d'indicateurs monétaires reflétant des Consentements A Payer (CAP) (O'Connor et Spash, 1999) ;
- l'économie écologique s'attache aux valeurs écologiques, économiques et sociales de ces services en développant des méthodes basées sur des indicateurs multicritères (Martinez-Alier *et al.*, 1998).

Dans cette section, nous proposons un état de l'art des méthodes mobilisables dans le cadre de l'évaluation des services écosystémiques qui rend compte de ces différentes approches et qui permet de les comparer en vue de l'élaboration du cadre analytique de ce travail.

SOUS-SECTION II.1. - Les services écosystémiques : un outil de prise en compte des relations Homme-Nature

La définition et la mise en œuvre de la compensation posent inévitablement la question de son dimensionnement qui doit être réalisé au regard des pertes subies, dans le but de respecter un principe d'équivalence. Comme nous l'avons vu dans la première section, la définition de l'équivalence, régie par le principe de *no-net-loss*, peut être envisagée de différentes manières suivant l'approche adoptée (Tableau 1.1). La compensation territoriale nous amène à considérer que les impacts devraient être évalués et compensés en considérant les enjeux tant écologiques que sociaux (Burylo et Julliard, 2012). Le principe de *no-net-loss*, tel qu'envisagé par la compensation territoriale, pourrait ainsi être défini en termes de services écosystémiques, concept permettant de prendre en compte à la fois les composantes biophysiques des écosystèmes et le bien-être du territoire concerné.

Tableau 1.1 : Caractérisation des différentes conceptions de la compensation

NATURE DE LA COMPENSATION	DESCRIPTION	DEFINITION DE L'EQUIVALENCE
COMPENSATION PAR L'INTERNALISATION DES EXTERNALITES (CADRE DE L'ECONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT)	La compensation permet de maintenir un niveau de bien-être humain équivalent à la situation initiale. Ces variations de bien-être peuvent être mesurées en termes monétaires.	*No-net-loss* de bien-être
COMPENSATIONS ECOLOGIQUES (CADRE DE L'ECONOMIE ECOLOGIQUE)	La compensation permet de maintenir un état écologique équivalent à la situation initiale et défini en termes : - d'espèces ; - de fonctions écologiques ; - de services écosystémiques ; - de catégories de services écosystémiques.	*No-net-loss* de biodiversité
COMPENSATION TERRITORIALES	La compensation permet de maintenir : - un niveau de bien-être des individus ; - un état écologique jugé désirable. Ces variations peuvent être évaluées à l'aune des services écosystémiques.	*No-net-loss* de services écosystémiques

La notion de services écosystémiques est née de la volonté de rendre compte des liens de dépendance qui existent entre la biodiversité et la société. Ainsi, les premiers travaux qui s'y sont consacrés, se sont intéressés au fonctionnement des écosystèmes, et à son rôle dans la satisfaction des besoins nécessaires à la vie humaine et à son bien-être (Ehrlich et Mooney, 1983 ; Costanza *et al.*, 1997 ; Daily *et al.*, 1997) (Encadré 1.4). En 2005, la publication du rapport du Millenium Ecosystem Assessment[4] (MEA) a constitué une étape clé dans la reconnaissance internationale, tant scientifique que politique, de la notion de services écosystémiques. A la suite du MEA, des initiatives telles que The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2010), ou encore le rapport du Centre d'Analyse Stratégique (Chevassus-au-Louis *et al.*, 2009), ont cherché à aller plus loin en évaluant de manière plus systématique les bénéfices économiques correspondant à ces services écosystémiques. Depuis la publication du MEA, une littérature scientifique croissante autour des services écosystémiques en écologie et en économie s'est développée (Jeanneaux *et al.*, 2012). Par ailleurs, une revue spécifiquement dédiée à ce concept a été créée en 2010 (*Ecosystem Services*, chez Elsevier). Ces différents travaux ont permis de préciser peu à peu la notion de services écosystémiques et de proposer différentes typologies.

[4] En 2001, Kofi Annan, alors secrétaire général des Nations Unies, décide de lancer le MEA pour une période de quatre ans. Ce projet qui regroupe 1360 experts du monde entier, a pour objectif d'évaluer les conséquences des changements écosystémiques sur le bien-être humain et d'établir une base scientifique pour la mise en place des actions nécessaires à la conservation et à l'utilisation durable de ces systèmes (MEA, 2005). Il représente à ce titre le premier programme à large échelle ayant pour objectif d'intégrer les enjeux économiques, écologiques et sociaux de la conservation de la biodiversité et s'inscrit dans une évolution des contextes politiques tant au niveau national qu'international (Levrel, 2006).

<u>Encadré 1.4</u> : Emergence du concept de services écosystémiques

Ehrlich et Mooney (1983) semblent être les premiers à avoir utilisé la notion de services écosystémiques dans un article scientifique. Le contexte de l'émergence des services écosystémiques ne peut être établit sans mentionner les travaux de Costanza *et al.* (1997) et Daily *et al.* (1997) qui ont largement contribué à la diffusion du concept en dehors des sphères académiques (Méral, 2010). L'étude de Costanza *et al.* (1997) a constitué un important coup médiatique et scientifique en attribuant une valeur monétaire à ces services écosystémiques et en estimant à 33 milliards de dollars la valeur de 17 catégories de services écosystémiques à l'échelle du globe, ce qui équivaut à 1,8 fois le PIB mondial de cette année-là. L'étude comportait néanmoins un certain flou méthodologique, manquait de données adéquates et cherchait avant tout à mettre en avant la nécessité de prendre en compte les services écosystémiques dans la comptabilité nationale et dans l'évaluation de projets (Méral, 2010). Une seconde étude, celle de Daily *et al.* (1997), a recensé les différentes catégories de services écosystémiques issus des milieux naturels et les conséquences potentielles de leur érosion sur les sociétés humaines.

De manière consensuelle, les services écosystémiques sont définis comme « les bénéfices que les humains tirent des écosystèmes » et constituent ainsi le maillon entre la biodiversité et le bien-être (Figure 1.2). La typologie la plus courante des services écosystémiques est également celle du MEA (2005) et compte quatre catégories de services:

- les *Services de Prélèvement* (SP) résultent de l'exploitation directe des écosystèmes (nourriture, matériaux, énergie, ressources génétiques…) ;
- les *Services de Régulation* (SR) proviennent des processus de régulation des fonctions écologiques dont les hommes bénéficient (régulation des maladies, purification de l'eau, pollinisation…) ;
- les *Services Culturels* (SC) contribuent aux dimensions culturelle, spirituelle et esthétique du bien-être humain (écotourisme, valeurs d'éducation, beauté des paysages…) ;
- les *Services de Support* (SS) représentent les processus élémentaires essentiels à l'existence de tous les écosystèmes (cycle des éléments nutritifs, stockage de carbone…) et permettent le maintien des trois catégories de services cités ci-dessus. Ces services sont difficilement évaluables dans le sens où, sans eux, la vie sur Terre ne serait plus possible (Toman, 1998). Par conséquent, ils ne possèdent pas nécessairement leur place dans un inventaire de prestations écosystémiques finales (Office Fédéral de l'Environnement (OFEV), 2011). En effet, suivant les études, les services de support ne sont pas forcément considérés comme une catégorie de SE à part entière, et sont parfois regroupés avec les services de régulation (Hein *et al.*, 2006). C'est pourquoi les services de support seront peu pris en considération dans la suite de ce travail.

A l'échelle mondiale, les travaux d'évaluation des services écosystémiques ont contribué à attirer le soutien politique pour la conservation des écosystèmes malgré le manque de données quantifiées pour ces analyses (Levrel, 2006). Ils encouragent en outre, l'utilisation d'approches par les services écosystémiques à des échelles plus locales. Par ailleurs, ce concept est largement repris au sein des politiques publiques environnementales et il est recommandé dans certaines publications sur l'évaluation des mesures compensatoires (Trommetter *et al.*, 2008).

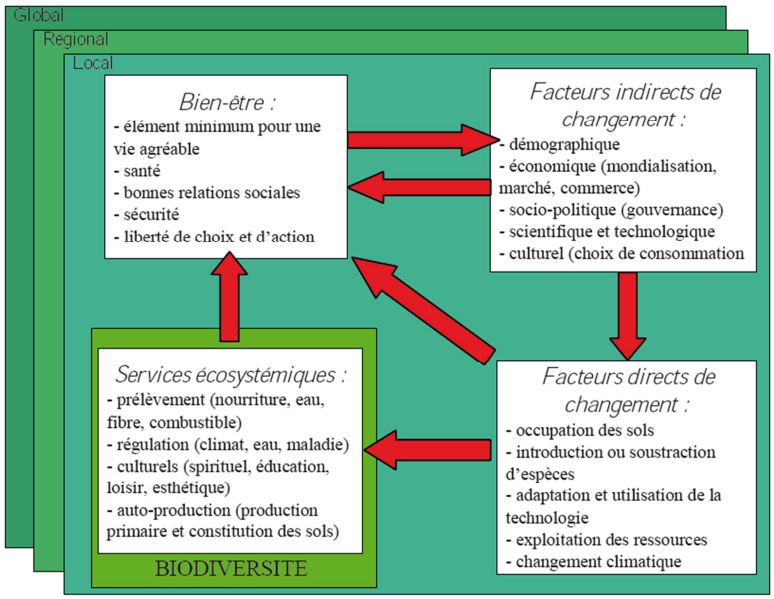


Figure 1.2 : Relations et facteurs de changement entre biodiversité, services écosystémiques et bien-être. Source : MEA (2005)

Parce qu'elle constitue le fruit de travaux issus de disciplines variées telles que la biologie de la conservation, l'économie, les sciences de gestion ou encore la géographie, la notion de services écosystémiques s'inscrit pleinement dans la vision intégrée selon laquelle processus écologiques et activités humaines sont pensés simultanément. C'est à ce titre que l'approche par les services écosystémiques a été retenue. Une hypothèse de base de ce travail est donc que (i) les pertes tant écologiques que sociales associées aux impacts d'un aménagement et les gains issus de la compensation peuvent être définies en termes de services écosystémiques, (ii) la relation d'équivalence peut s'exprimer comme un *no-net-loss* de services écosystémiques.

SOUS-SECTION II.2. - Les valeurs multiples des services écosystémiques et l'enjeu de leur commensurabilité

La question de l'évaluation des services écosystémiques et du dimensionnement de la compensation suite à un impact sur la biodiversité, renvoie au débat qui anime la communauté des économistes autour de la commensurabilité. Au centre de ce débat se trouvent les valeurs multiples des services écosystémiques et, plus généralement, de l'environnement, et la recherche d'unités adéquates pour les décrire (Martinez-Alier *et al.*, 1998 ; Chevassus-au-Louis *et al.*, 2009). Plusieurs initiatives ont proposé des typologies de la valeur de l'environnement et des services écosystémiques en distinguant différents types de valeurs à partir des dichotomies instrumentale *versus* intrinsèque, anthropocentrique *versus* écocentrique (encadré 1.5) (Turner *et al.*, 2003 ; Chevassus-au-Louis *et al.*, 2009 ; Environmental Protection Agency (EPA), 2009).

<u>Encadré 1.5</u> : Paradigmes associés à la notion de valeur environnementale

« La valeur de la nature peut-elle être analysée du seul point de vue de sa contribution au bien-être des humains ou bien, doit-on au contraire lui reconnaître une valeur non-instrumentale pour elle-même ? » La question posée par Bernard Chevassus-au-Louis *et al.* (2009) constitue la base du débat sur la distinction entre les valeurs instrumentales liées à la biodiversité et les valeurs intrinsèques de cette dernière (Maitre d'Hôtel et Pelegrin, 2012). Les premières permettent de considérer la Nature comme un moyen pour servir d'autres fins qu'elle-même, et notamment être pourvoyeuse de ressources et de services écosystémiques pour les sociétés humaines. Les secondes considèrent la valorisation de la biodiversité comme une fin en soi, indépendamment des services écosystémiques qu'elle fournit à l'Homme. Alors que le positionnement philosophique utilitariste n'accorde de valeur intrinsèque qu'aux seuls humains, les éthiques environnementalistes ont largement discuté de la possibilité d'admettre une valeur intrinsèque à des entités écologiques, pouvant impliquer la reconnaissance de droits aux êtres vivants, et une responsabilité morale de l'Homme à protéger les écosystèmes (Maris, 2010). La notion de valeur intrinsèque renvoie alors à un débat plus large, largement alimenté par les sciences philosophiques, entre une position anthropocentrique qui place l'Homme au centre de l'univers, et considère que toute chose se rapporte à lui, et une position écocentrique qui se veut indépendante de la conscience humaine de la Nature et qui se justifie par la nécessité de maintenir l'intégrité des écosystèmes.

La typologie développée par l'EPA (2009) nous semble originale dans la mesure où elle s'intéresse en premier lieu aux processus de construction des valeurs, en intégrant l'idée que c'est l'Homme qui attribue des valeurs à l'environnement. Ainsi, nous prenons le parti que même la valeur intrinsèque de la nature demeure subjective puisqu'elle dépend étroitement de l'observateur et se confond ainsi avec une valeur projetée par l'Homme (EPA, 2009). Ce sont les valeurs décrites à partir de cette typologie que nous utiliserons dans ce travail (Tableau 1.2). Cette classification distingue deux grands types de valeurs : les valeurs basées sur les préférences et les valeurs biophysiques. Les premières se rapprochent davantage du cadre de la compensation par les externalités dans la mesure où ces valeurs permettent de définir les variations de bien-être. Les secondes renvoient au cadre de la compensation écologique puisqu'elles sont directement construites à partir des caractéristiques écologiques des écosystèmes.

Les valeurs basées sur les préférences reflètent les préférences individuelles pour des biens et services, incluant les services écosystémiques (EPA, 2009) :

- Les *valeurs économiques* (Loomis *et al.*, 2000) reposent sur l'hypothèse que les individus font des choix rationnels et ont des préférences définies et stables dans le temps. Elles se basent sur la philosophie de l'utilitarisme et admettent une substituabilité entre différentes options de consommation de biens et services, tant que ces options de consommation conduisent à des niveaux d'utilités équivalents pour les individus. Ces valeurs se définissent en termes de préférences et de compromis réalisés par les individus soumis à des contraintes de disponibilités en ressources. Elles posent l'hypothèse que les individus sont les mieux placés pour juger leur propre bien-être (rationalité), qu'ils cherchent à l'améliorer (utilité), et que celui-ci peut être mesuré soit

directement en termes monétaires (utilité cardinale), soit sous la forme de préférences ordonnées (utilité ordinale). C'est dans ce cadre qu'a été développé le concept de Valeur Economique Totale (VET) qui cherche à intégrer une définition plus large que les seules valeurs d'usage direct (Encadré 1.6).

- Les *valeurs communautaires* (Larson *et al.*, 2013) diffèrent des valeurs économiques dans le sens où les individus effectuent des compromis et donc des choix en fonction de ce qu'ils pensent être bon pour la société dans son ensemble plutôt que pour eux en tant qu'individus, tendant ainsi à dépasser leur intérêt propre. Dans ce contexte, les individus seraient capables d'affecter une valeur positive à un changement environnemental qui induit une perte de leur propre bien-être dans la mesure où il augmenterait celui de la société.

- Les *valeurs basées sur des préférences construites* (Payne *et al.*, 1999) diffèrent des valeurs économiques dans la mesure où les dernières supposent l'existence de préférences définies alors que les premières considèrent que certaines préférences nécessitent d'être construites au fil de l'évaluation économique. Ceci repose sur l'idée que, en situation d'incertitude forte, les individus ont des difficultés à réaliser des choix, dans la mesure où leurs préférences n'ont pas eu l'opportunité de se construire et de s'exprimer. Il revient donc à l'analyste, qui cherche à déterminer une valeur économique, d'aider l'individu à se représenter les conséquences de tel ou tel choix et de prendre en considération l'influence du processus d'évaluation sur le résultat.

- Les *attitudes ou jugements* (Slimak et Dietz, 2006) se basent sur la description des comportements, attitudes et préférences humains, sans qu'ils impliquent forcément des compromis ou qu'ils soient contraints par un revenu ou un prix. Ces valeurs sont issues de l'importance relative accordée à des entités vivantes, de l'attachement à certaines composantes de la biodiversité et se basent sur des référentiels définis en termes d'intérêts personnels, de bien-être ou encore d'obligations morales ou éthiques.

Encadré 1.6 : Le concept de Valeur Economique Totale (VET)

La Valeur Economique Totale (VET) des écosystèmes différencie les valeurs d'usages des valeurs de non-usage. Les premières correspondent aux avantages apportés par l'utilisation effective, envisagée ou possible d'un bien. On distingue les valeurs d'usage direct qui désignent les prestations directement consommables que l'environnement met à disposition de l'Homme (la nourriture, le bois, …) ; les valeurs d'usage indirect qui désignent les prestations indirectement utilisées telles que les fonctions de protection, de régulation, d'assimilation que l'environnement remplit ; et les valeurs d'option attribuées à un usage potentiel futur de l'environnement. Les secondes représentent la satisfaction de savoir qu'un écosystème ou une espèce existe. On distingue les valeurs de legs, accordées à des caractéristiques environnementales telles que le paysage, conservées pour les générations futures et les valeurs d'existence d'une composante de l'environnement attribuées de manière indépendante à tout usage de cette composante.

Les *valeurs communautaires*, les *valeurs basées sur des préférences construites*, les *attitudes ou jugements* sont généralement définies à partir d'une échelle ordinale, définis en termes hiérarchiques.

Les *valeurs biophysiques* (Zafonte et Hampton, 2007) reflètent, quant à elles, les contributions des services écosystémiques à des objectifs, ou au maintien de référentiels écologiques, préalablement déterminés (EPA, 2009). Elles permettent ainsi d'évaluer les changements entre un état écologique A (état écologique initial ou état écologique désiré selon un objectif identifié) et un état écologique B. Les *valeurs biophysiques* reposent sur des indicateurs biophysiques ou proxies – nature du sédiment, taille des populations, richesse spécifique, … - qui rendent compte des relations entre les fonctions écologiques et/ou les services écosystémiques fournis par l'état écologique A et ceux fournis par l'état écologique B. Ces indicateurs sont élaborés à partir des connaissances écologiques des écosystèmes ciblés dans l'idée de maintenir par des actions de protection, amélioration, restauration ou création d'habitats, les fonctions écologiques affectées par le projet d'aménagement.

Dans ce travail, on s'intéresse à la valeur des services écosystémiques comme moyen de dimensionnement d'une compensation par rapport aux pertes générées par un projet d'aménagement dans le but de satisfaire un principe d'équivalence. Ainsi, au-delà de la définition des différentes valeurs associées aux services écosystémiques, c'est l'unité dans laquelle sont définies ces valeurs et le processus d'évaluation en lui-même qui conditionne les choix réalisés autour des actions de compensation. Les économistes néoclassiques utilisent le terme « valeur » pour décrire, le plus souvent en unités monétaires, le montant du paiement qui aurait un effet sur le bien-être des individus similaire à celui issu de la modification de la quantité ou de la qualité de services écosystémiques. Les écologues utilisent ce même terme pour désigner l'importance qui mérite d'être conférée à la biodiversité pour ses caractéristiques et intrinsèques, sans traduire cette importance en unités monétaires. Là encore, on touche à un débat éthique (Balmford *et al.*, 2002 ; McAffee, 1999 ; Costanza *et al.*, 1997). Le principe de commensurabilité pose l'hypothèse que ces valeurs possèdent des unités de mesures qui permettent de les comparer et d'envisager une équivalence entre les pertes et les gains. On distingue alors deux types de commensurabilité, suivant que cette mesure commune est basée sur une échelle cardinale - utilité ou indicateurs biophysiques définis en termes absolus -, ou ordinale - préférences ou indicateurs biophysiques définis en termes hiérarchiques.

<u>Tableau 1.2</u> : Typologies des valeurs de l'environnement utilisables pour évaluer les équivalences (à partir d'EPA (2009))

<u>Type de valeurs</u>	**<u>Sous-catégories de valeurs</u> (EPA, 2009)**	**<u>Méthodes qui permettent de les révéler</u>**	**<u>Avantages / Inconvénients</u>**
Valeurs **basées sur les préférences** ➔ Renvoient davantage au cadre de la compensation par l'internalisation des externalités ➔ Equivalence envisagée en termes de bien-être	- Valeurs économiques	**Méthodes basées sur des indicateurs monétaires** - Méthodes des préférences révélées · Méthode des coûts de transport · Méthode des prix hédonistes - Méthodes des préférences déclarées · Méthode d'évaluation contingente · Méthode des choix expérimentaux	- Cadre formalisé - Permet une analyse quantitative de la contribution des facteurs sociaux dans les préférences - Privilégie l'évaluation monétaire des pertes et des gains de services écosystémiques
	- Valeurs communautaires - Valeurs basées sur des préférences construites - Attitudes / jugements	**Méthodes basées sur les attitudes, les motivations et les préférences** - Entretiens (directif, semi-directif, non-directif) - Enquêtes par questionnaires · Enquêtes de perception · Enquêtes conjointes - Focus groups	- Ne contraint pas à une évaluation monétaire des services écosystémiques - S'intéresse davantage au processus de construction des valeurs - Permet de cerner les enjeux de territoire - Ne constitue pas un cadre formalisé du point de vue de l'analyse quantitative
Valeurs **biophysiques** ➔ Renvoient davantage au cadre de la compensation écologique ➔ Equivalence envisagée en termes biophysiques		**Méthodes basées sur des indicateurs biophysiques** - Méthodes de calculs d'équivalence (HEA, HEP, UMAM) - Coût de la restauration écologique - Empreintes écologiques	- Nécessite une connaissance forte des impacts potentiels et des liens entre les impacts biophysiques et les fonctions écologiques à l'origine de la production de services écosystémiques

SOUS-SECTION II.3. - Typologie des méthodes d'évaluation

II.3.1. Méthodes basées sur des indicateurs monétaires

Les méthodes qui permettent de déterminer les valeurs économiques reposent sur des principes d'évaluation monétaire dans le sens où elles reflètent l'expression monétaire de l'attachement des individus à l'environnement. Il s'agit, à travers ces méthodes, d'étudier les préférences des individus soit à partir de leurs comportements effectifs, soit à partir de leurs déclarations lors de travaux d'enquêtes en vue de déterminer un Consentement A Payer (CAP) ou un Consentement A Recevoir (CAR) ayant la dimension de prix.

- *Les méthodes de préférences révélées*

Les méthodes des préférences révélées sont des méthodes indirectes dans le sens où elles permettent d'attribuer une valeur monétaire à un changement dans le niveau de services écosystémiques, à partir de l'observation des comportements des individus sur certains marchés qui leur sont liés (Bockstael et McConnell, 2007).

La **méthode des coûts de transport** est utilisée pour estimer les bénéfices liés aux usages récréatifs des actifs naturels (pêche, baignade, promenade…) (Walsh *et al.*, 1992). L'hypothèse de base de cette méthode est que les individus manifestent l'intensité de leur demande d'usage d'un site récréatif par l'ensemble des coûts qu'ils engagent pour s'y rendre et pratiquer l'activité. Il s'agit dans un premier temps d'estimer la fonction de demande de visite d'un site naturel, pour évaluer la relation «taux de fréquentation / coût de la visite», puis à partir de cette fonction, d'inférer une valeur monétaire à une hausse ou à une baisse de la fréquentation suite à une amélioration ou à une dégradation environnementale du site.

La **méthode des prix hédonistes** appréhende la valeur de la qualité de l'environnement en observant le marché immobilier (Mahan *et al.*, 2000). Elle repose sur l'hypothèse que la valeur d'un bien immobilier reflète, au-delà des caractéristiques propres du bien, la qualité de son environnement du fait des services culturels et naturels auxquels il donne accès. Un traitement économétrique permet de mettre en évidence le poids de la qualité de l'environnement dans la formation du prix des biens ayant fait l'objet de transactions. La principale limite de ces méthodes de préférences révélées est qu'elles ne permettent d'évaluer que les services écosystémiques directement reliés aux marchés étudiés, tels que le tourisme ou l'immobilier.

- *Les méthodes de préférences révélées*

Les méthodes des préférences déclarées reflètent des CAP/CAR ou de simples préférences dichotomiques recueillies dans le cadre de protocoles et de traitements normalisés.

La **méthode d'évaluation contingente** permet d'obtenir directement le CAP/CAR des individus pour obtenir ou préserver un service en demandant aux individus d'accepter des hypothèses selon lesquelles ils auraient des choix à faire. Dans sa version standard, elle soumet la personne enquêtée à deux alternatives: l'option de *statu quo* (pas d'intervention) et un scénario hypothétique soumis à une contrainte financière pour le répondant, pour laquelle le vecteur de paiement est précisé. Le caractère hypothétique de la méthode implique une méfiance des économètres dans la mesure où les individus ne se trouvent pas dans les mêmes conditions que s'ils faisaient un véritable choix. Ainsi, une large littérature cherche à rendre compte des multiples biais qui émanent de la méthode (Diamond et Hausman, 1994 ; Voltaire *et al.*, 2011).

La **méthode des choix expérimentaux** émerge de la volonté de disposer de méthodes d'évaluation ex-ante et multidimensionnelle par opposition à la méthode d'évaluation contingente qui ne prend en compte que la seule option soumise à évaluation (Dachary-Bernard et Rambonilaza, 2012). Son application aux questions environnementales date de la fin des années 90 (Adamowicz *et al.*, 1998). La méthode se fonde sur la théorie de Lancaster (1966) selon laquelle l'utilité procurée par un bien ou un service est égale à la somme des utilités procurées par ses différents attributs et caractéristiques (Encadré 2.3). En s'appuyant sur des enquêtes, les personnes interrogées sont confrontées à des descriptions alternatives du projet, construites par combinaison de ces différents attributs. Les descriptions des alternatives sont présentées dans un certain nombre d'ensembles de choix comprenant le *statu quo* et au moins une option alternative. Dans chaque ensemble, les personnes interrogées sont invitées à choisir leur option préférée. Dès lors qu'un des attributs est de nature monétaire, il est possible d'inférer, à partir des réponses, le CAP pour le bien et ses divers attributs. Ainsi, la méthode des choix expérimentaux confronte les individus à des choix plus proches des situations qu'ils connaissent, ce qui la rend a priori plus performante (Chevassus-au-Louis *et al.*, 2009). Cependant, la méthode fait également face à certaines limites liées à l'effort cognitif qu'elle impose (Hoyos, 2010) :

- la forme de l'enquête peut se révéler quelque peu complexe quant à la compréhension des tâches à effectuer pour réaliser les compromis ;
- cet effort peut être augmenté si l'enquête fait appel à des termes peu familiers pour le répondant, ce qui est particulièrement vrai dans le cadre de l'évaluation environnementale, via par exemple la notion de services écosystémiques ;
- un effort doit être réalisé par l'enquêteur pour bien mettre en contexte les choix exposés.

En outre, la valeur monétaire d'un service écosystémique calculée à partir de la méthode des choix expérimentaux, suppose qu'elle est égale à la somme des valeurs monétaires de tous les attributs considérés. Or il semble difficile d'identifier tous les attributs explicatifs dans la

conception d'un questionnaire. L'estimation de la valeur totale et de l'utilité marginale (Encadré 1.1) reste ainsi très sensible à la mise en œuvre de la méthode (choix des attributs, de leur niveau, formulation de la question…).

➔ *Une solution qui pourrait contribuer à résoudre les problèmes évoqués ci-dessus, réside dans le fait qu'il n'est pas nécessaire d'aller jusqu'à la détermination d'une valeur monétaire, mais qu'il convient de réfléchir en termes de simples compromis et de hiérarchisation des préférences pour arbitrer des choix.*

Encadré 1.7 : Méthode des choix expérimentaux et analyse conjointe : éléments de distinction

Contrairement à ce qui est fréquemment relaté dans la littérature, l'analyse conjointe et la méthode des choix expérimentaux ne sont pas synonymes, ou ne découlent pas l'une de l'autre. Nous souhaitons ici clarifier cet amalgame à travers la précision apportée par Louvière *et al.* (2010). Bien qu'appartenant toutes les deux aux méthodes de préférences déclarées, elles se distinguent par leurs fondements théoriques. L'analyse conjointe trouve son origine dans le domaine de la psychologie et repose sur la théorie mathématique des mesures conjointes qui s'intéresse aux comportements des systèmes numériques mais non aux comportements humains ou aux préférences. La méthode cherche à l'origine un moyen de représenter mathématiquement le comportement des classements d'attributs au sein d'un plan factoriel. Elle possède une relation très restrictive à la théorie de l'utilité et aucune théorie de l'erreur ne s'y rattache. La littérature autour des analyses conjointes est abondante dans le domaine du marketing depuis les années 60, l'émergence du terme au sein d'autres sphères de la microéconomie résulte de la ressemblance avec cette méthode. Ainsi, de manière générale, la méthode des choix expérimentaux est plus conforme à la théorie du bien-être en économie. Alors que l'analyse conjointe repose en grande partie sur l'ajustement d'une courbe de préférences, où les composantes de l'erreur font l'objet d'une réflexion après-coup, l'utilisation de la méthode des choix expérimentaux permet d'acquérir une meilleure compréhension de la façon dont les individus effectuent des choix.

II.3.2. Méthodes basées sur les attitudes, les motivations et les préférences

Les méthodes qui permettent de déterminer les attitudes, les jugements, les valeurs communautaires ou encore les valeurs basées sur des préférences construites reposent sur des approches développées dans le domaine de la psychologie ou de la sociologie. Elles permettent d'identifier et de caractériser les valeurs des services écosystémiques que les individus détiennent ou expriment face à des changements, sans recourir forcément à des valeurs de type monétaire.

L'approche par **entretiens** est utilisée pour fournir des éléments de compréhension sur les comportements, les représentations sociales, les modes d'appropriation, les motivations autour des valeurs des services écosystémiques. Elle est généralement réalisée en face-à-face et prend la forme d'une discussion guidée. La méthode d'exploitation des entretiens peut faire appel à des analyses qualitatives et à des analyses quantitatives suivant l'objectif recherché. Elle possède néanmoins quelques limites dans le sens où l'interaction entre l'enquêteur et l'enquêté et les

effets de sélection de ce qui a été dit (mémorisation et légitimité des propos) peuvent influencer les résultats (subjectivité de l'enquêteur).

Les **focus group** peuvent être utilisés pour obtenir des informations sur les valeurs et les préférences de petits groupes d'individus possédant des caractéristiques communes. L'enquêteur prend alors le rôle d'animateur du groupe de discussion. Les focus groups permettent d'étudier les représentations sociétales non pas à l'échelle de l'individu, comme c'est le cas dans l'enquête par sondage, mais à l'échelle du groupe (Kaplowitz et Hoehn, 2001). Le résultat de cette forme d'enquête reflète l'interaction entre les attitudes des participants et le processus social au sein du groupe (rapports de force, capacité d'expression des individus, poids symbolique de certains individus…). Ainsi, les *focus groups* ne permettent pas de révéler les valeurs propres à chaque individu mais permettent en revanche, d'identifier les positions, les préoccupations, voire les avis dominants qui peuvent ressortir des discussions. Les résultats peuvent être utilisés pour mieux cerner les effets d'un aménagement sur les écosystèmes et les enjeux pour les individus et les communautés locales.

Le caractère ouvert des méthodes basées sur les entretiens et sur les focus groups peut révéler des préoccupations et des perspectives que des méthodes plus structurée peuvent manquer. Ainsi, ces méthodes peuvent être utilisées au début d'un processus d'évaluation des pertes et des gains afin de cerner les enjeux de territoire et d'aider à la construction de méthodes plus formalisées qui, ensuite, permettront de révéler de manière quantitative le poids des facteurs sociaux dans les préférences.

Les **enquêtes par questionnaires** sont réalisées en face-à-face, par téléphone, par courrier ou encore par mail et constituent une méthode plus formalisée que celles que nous venons de décrire. Les valeurs des services écosystémiques sont révélées à partir des réponses à des questions préalablement établies. Les enquêtes par questionnaires sont généralement interprétées par des analyses quantitatives effectuées sur les réponses d'un échantillon large et représentatif. On peut distinguer les enquêtes de perception et les enquêtes conjointes. Les premières permettent d'évaluer la valeur des services écosystémiques à partir de représentations mentales, de supports cartographiques ou visuels explicités par le répondant. Les secondes reposent sur la réalisation de simples compromis entre différentes combinaisons d'attributs, ou scénarios, potentiellement concurrentes. Les méthodes d'enquêtes par questionnaires peuvent être particulièrement utiles lorsque les individus ont des difficultés à exprimer des valeurs monétaires ou lorsque l'expression de valeurs monétaires n'est pas appropriée à l'objectif de l'étude, dans le sens où elles se basent sur des constructions sociales et psychologiques.

II.3.3. Méthodes basées sur des indicateurs biophysiques

Les méthodes qui permettent de déterminer les valeurs biophysiques reposent sur des principes d'évaluation « en nature » dans le sens où elles s'appuient sur des indicateurs écologiques. Il existe une grande diversité d'outils pour exprimer ces valeurs tels que l'empreinte écologique, les analyses éco-énergétiques… Dans le domaine de la compensation, ce sont les méthodes d'équivalence (HEA, HEP, UMAM) qui sont les plus utilisées (Levrel *et al.*, à paraître). Nous nous focalisons ici sur la méthode HEA pour illustrer nos propos.

La méthode **Habitat Equivalency Analysis (HEA)** a été créée en 1995 aux Etats-Unis par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Les administrations américaines ont mis au point cette méthode pour déterminer une compensation de dommages environnementaux jugée plus opérationnelle et moins onéreuse à mettre en œuvre que les méthodes d'évaluation monétaire. Utilisée à la fois dans le cadre d'impacts environnementaux accidentels ou anticipés lors de projet d'aménagement, la méthode HEA permet de dimensionner un projet de restauration de manière à ce que les gains écologiques issus de la restauration soient équivalents en qualité et quantité aux pertes écologiques résiduelles. L'évaluation des pertes et des gains s'effectue au moyen d'un indicateur biologique ou proxy représentatif du niveau global de services écosystémiques rendus par l'habitat endommagé. Il doit permettre de capter les différences de qualité et de quantité au niveau des services et des ressources rendus par l'habitat dégradé et restauré (Fonseca *et al.*, 2000). Le proxy peut être une espèce représentative de l'habitat endommagé et restauré dont la métrique peut être de diverse nature : biomasse, taux de croissance, taux de couverture, facteur de reproduction …

L'intérêt de la méthode HEA, et plus généralement des méthodes d'équivalence, est de fournir un outil concret de dimensionnement de mesures compensatoires écologiques aux développeurs de projets, qui nécessite relativement peu de données (Bas et Gaubert, 2010). Néanmoins, le présupposé du choix d'un proxy amène généralement à réduire la complexité d'un écosystème à une seule espèce ou à un seul service écosystémique et pose la question de la représentativité des pertes et des gains dans le processus d'évaluation et de la prise en considération du bien-être des individus du territoire exposé (Vaissière *et al.*, 2013 ; Flores et Thacher, 2002 ; Zafonte et Hampton, 2007).

II.3.4. Méthodes à privilégier dans ce travail

Les méthodes développées ci-dessus possèdent chacune des intérêts et des limites qui leur sont propres. Aucune de ces méthodes ne semble satisfaire à elle-seule l'ensemble des conditions qui permettraient d'obtenir une réelle équivalence entre les pertes et les gains du projet. Par ailleurs, l'articulation entre enquêtes qualitatives et enquêtes quantitatives est largement préconisée pour améliorer l'identification des tenants et aboutissants autour des processus d'évaluation. Pour répondre aux enjeux de la compensation territoriale (évaluée à l'aune des

services écosystémiques) mentionnée dans la section 1, nous proposons de mobiliser les méthodes d'évaluation suivantes dans notre travail :

- Les méthodes qui permettent de déterminer les attitudes, les jugements, les valeurs communautaires ou encore les valeurs basées sur des préférences construites nous apporteront un cadre méthodologique intéressant à mettre en place en amont du processus d'évaluation, dans la mesure où ces méthodes visent à fournir des éléments de compréhension des enjeux de territoire.

- Les méthodes basées sur des indicateurs monétaires apportent, quant à elles, un cadre plus formalisé qui permettent de révéler de manière quantitative le poids des facteurs sociaux dans les préférences. La méthode des choix expérimentaux nous semble intéressante car elle permet de projeter directement les enquêtés dans une situation encore inexistante et d'évaluer ainsi de manière ex-ante les pertes et les gains générés par un aménagement. Il est à souligner que les différentes étapes de la mise en œuvre de la méthode des choix expérimentaux ne nous contraint pas à aller jusqu'à déterminer une valeur monétaire mais permet de réfléchir en termes de simples compromis et de hiérarchisation des préférences pour arbitrer des choix (Smyth *et al.*, 2009).

Enfin, les méthodes d'équivalence nous semblent intéressantes par leur approche biophysique de la compensation, mais nous semble plus difficiles à mettre en œuvre dans une démarche exploratoire pour laquelle les impacts écologiques sont encore mal connus et dont les acteurs de territoire ont du mal à se représenter la nature et l'ampleur. Le processus méthodologique retenu pour le cadre d'analyse empirique de ce travail est présenté dans le chapitre 2.

SECTION III. - ETAT DE L'ART A PARTIR DE RESULTATS EMPIRIQUES QUANT AUX EFFETS DE LA COMPENSATION TERRITORIALE

La question de la mise en pratique et de l'équivalence relative au principe de compensation doit être discutée au regard de la littérature empirique. Une première littérature nous conduit à mettre en évidence les effets négatifs de la compensation sur l'acceptabilité des projets d'aménagement. Ainsi, contrairement à ce qui est supposé par le principe de Kaldor-Hicks qui garantit théoriquement une augmentation du bien-être de la population sans perte nette d'utilité pour aucun individu de la population, si les compensations sont correctement évaluées et mises en œuvre, plusieurs cas d'étude ont montré un échec des régimes d'indemnisations financières dans leur capacité à générer le soutien de la population autour d'un projet d'aménagement (Frey *et al.*, 1996). Il semble néanmoins, que ces effets sont largement associés au principe de compensation financière et que les effets négatifs mentionnés pourraient être largement atténués par la mise en place de compensations de nature collective telles que l'investissement dans des biens publics ou encore par la compensation écologique (Mansfield *et al.*, 2002 ; ter Mors *et al.*, 2012). Une seconde littérature nous conduit à identifier le développement des Energies Marines Renouvelables comme un cadre original pour s'intéresser à la compensation territoriale. D'une part, parce que ces technologies s'inscrivent dans les dichotomies fréquemment observées pour les projets d'utilités publiques avec (i) une forte acceptation à l'échelle globale, appuyés par leur contribution à la lutte des émissions de gaz à effets de serre et, (ii) des avis plus contrastés à l'échelle locale du fait des enjeux territoriaux qu'ils soulèvent. D'autre part, parce que ces technologies marines se sont développées pour éviter des impacts et des conflits présents dans les projets terrestres d'énergie renouvelable mais qu'*in fine*, les projets d'énergies marines renouvelables se confrontent à des obstacles nouveaux. Enfin, les retours d'expériences liées à la mise en place de mesures compensatoires pour ces technologies nous laissent penser que beaucoup de choses restent à construire.

SOUS-SECTION III.1. - La compensation territoriale : un outil pour favoriser l'acceptabilité sociale ?

L'effet de la compensation sur l'acceptabilité sociale des projets d'aménagement demeure un point largement discuté dans la littérature économique (Zaal *et al.*, 2014 ; Frey et Oberholzer-Gee, 1997 ; Himmelberger *et al.*, 1991). D'un côté, la théorie économique néoclassique admet que les paiements monétaires permettent de compenser les pertes d'utilités et que, plus généralement, les variations de bien-être peuvent être mesurées en termes monétaires. Ces hypothèses constituent la base des travaux menés par Groothuis *et al.* (2008) auprès d'une population directement concernée par un projet de parc éolien à terre dont le consentement à recevoir une compensation financière permettrait d'éliminer le phénomène de rejet du projet,

initialement observé. D'un autre côté, de nombreux cas d'étude montrent une diminution de l'acceptabilité locale pour les projets d'aménagement dès lors que des indemnisations financières individuelles sont mises en place (Ferreira et Gallagher, 2010 ; Frey et Jegen, 2001).

Deux raisons sont avancées pour expliquer ce second point de vue:

- un effet de corruption qui donnerait aux individus le sentiment d'être achetés. Pour illustrer notre propos dans le domaine de l'aménagement, nous pouvons nous appuyer sur les travaux de Frey *et al.* (1996) dont le cadre d'étude empirique porte sur l'implantation d'un site de déchets radioactifs en Suisse. Ainsi, une enquête a été menée pour mesurer l'acceptabilité initiale du projet par la communauté d'accueil et l'effet de l'introduction de mesures compensatoires financières sur l'acceptabilité de ce même projet. Les résultats montrent une diminution du soutien accordé par la communauté de près de la moitié par rapport à l'acceptabilité initiale (50,8% de soutien au départ, puis 24,6% si des compensations financières sont intégrées au projet). Cela s'explique par le sentiment de corruption qui émane de la compensation financière.

- un effet d'éviction de la motivation intrinsèque qui diminuerait le sentiment que le projet contribue à l'intérêt collectif. Cet effet a par exemple été mis en évidence par Titmuss *et al.* (1970) qui observent une diminution du nombre de donneurs de sang lorsque les dons sont récompensés financièrement. On peut également citer à titre d'exemple, la diminution des contractualisations de type « paiements pour services environnementaux » à destination des agriculteurs favorisant le reboisement de la forêt tropicale andine, lorsque l'indemnisation financière est basée sur des arguments écologiques ou réglementaires éloignés des intérêts communautaires et des valeurs pro-sociales internes à la communauté (d'Adda, 2011).

La question est alors de savoir de quelle manière et dans quelle mesure la compensation peut répondre aux pertes de bien-être et aux dommages environnementaux, sans générer ces effets négatifs de corruption et d'éviction, et créer un phénomène d'adhésion et d'acceptabilité sociale pour le projet. La question est également de voir si, dans certaines circonstances, la compensation peut, ne répondre d'aucune manière à la perception des impacts générés[5].

Un premier levier se situe dans les processus de concertation et de négociation qui viseraient à légitimer les mesures compensatoires financières déployées. Ainsi, un an après l'enquête exploratoire de Frey *et al.* (1996), une offre de compensation sous forme de subvention à destination des ménages de la communauté a été proposée par les développeurs pour

[5] On peut citer, à titre d'exemple, le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes pour lequel des mesures compensatoires sont proposées mais qui sont largement critiquées par les acteurs de l'environnement. L'efficacité écologique de ces mesures est questionnée compte tenu de l'étendue et de la qualité écologique de la zone affectée par le projet. Le non-respect de la doctrine Eviter-Réduire-Compenser au profit de la simple compensation est également pointé du doigt.

accompagner l'accueil du site de déchets radioactifs, et a été rendue effective suite à un vote communautaire favorable. Frey *et al.* (1996) expliquent ce revirement de situation par la mise en jeu de nouveaux arguments permettant de justifier les compensations, évinçant les principes moraux responsables des effets de corruption perçus initialement. Le temps écoulé entre l'enquête et la décision communautaire a permis de légitimer le processus de compensation par la construction de nouveaux arguments, de la part des développeurs, reliés aux intérêts économiques de la population. Ces résultats amènent les auteurs à proposer une vision schématique du processus qu'ils nomment « le cycle de la compensation » (Figure 1.3).

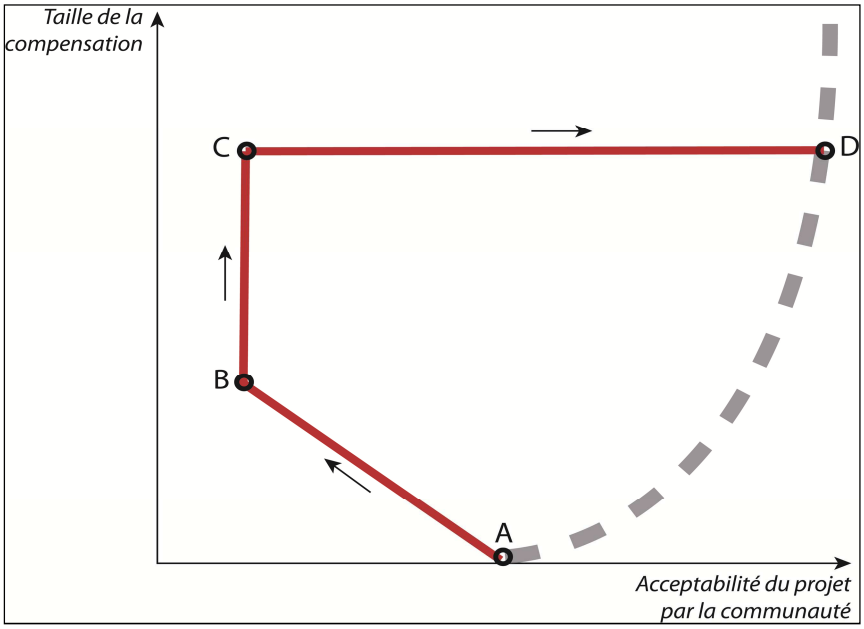


Figure 1.3 : Cycle de la compensation (d'après Frey *et al.*, 1996)

Au départ, la somme des opinions individuelles pour le projet est influencée par les conséquences négatives et positives perçues et par le propre civisme de chacun (point A). Si l'intérêt général n'est pas assez fort pour obtenir le soutien de l'aménagement, les développeurs peuvent introduire une compensation monétaire pour compenser les effets négatifs du projet. L'introduction des compensations fait que le support de la communauté diminue alors jusqu'au point B, en réaction à ce qui peut être perçu comme une sorte de corruption aboutissant à l'éviction de la motivation intrinsèque de dédommagement des pertes. A ce stade, l'augmentation de la compensation est inefficace (jusqu'au point C). Sur le long terme, le besoin de cohérence augmente la nécessité de développer des arguments moraux, en parallèle d'une nouvelle concertation (négociations, stratégies pour distinguer les compensations des pots-de-vin...). C'est donc la dimension temporelle et le recours aux processus participatifs qui pourraient permettre, par exemple, d'augmenter l'acceptabilité du projet jusqu'au point D. Finalement, dans l'étude menée par Frey *et al.* (1996), la compensation uniquement monétaire, via une subvention plus élevée à destination des ménages de la communauté, arrivera à déclencher un soutien élevé, mais par un processus plus complexe, introduisant une négociation et un traitement au cas par cas.

Un second levier se situe dans la nature de la compensation :

- L'effet d'éviction de la motivation intrinsèque serait atténué si la compensation profitait au bien-être collectif, sous forme d'investissements dans des biens publics comme des infrastructures locales (Mansfield *et al.*, 2002 ; ter Mors *et al.*, 2012). En effet, il serait plus aisé pour les individus d'adopter un compromis entre nuisance publique et biens collectifs plutôt qu'entre nuisance publique et indemnisation financière privée.
- Il semble que l'effet de corruption pourrait également être atténué si la compensation se faisait de manière non-monétaire plutôt que sur la base de paiements monétaires. Ainsi, O'Hare *et al.* (1983) rapportent différents cas dans lesquels des Organisations Non-Gouvernementales (ONG) ont jugés des projets d'aménagements acceptables après avoir refusé des indemnisations financières mais après s'être accordées sur la nécessité de mener des actions de restauration écologique.

Nous cherchons dans ce travail, à discuter les effets potentiels d'éviction et de corruption associés aux compensations pour les impacts sociaux et écologiques générés par un projet d'aménagement et, par là-même, à discuter les effets de la compensation territoriale sur l'acceptabilité sociale du projet.

SOUS-SECTION III.2. - Enjeux de la compensation territoriale dans le cadre des Energies Marines Renouvelables

Dans un contexte où la nécessité d'utiliser les énergies renouvelables semble faire consensus auprès de la société et des politiques, le choix de développer l'exploitation des énergies marines renouvelables semble une aubaine dans le sens où cela permettrait de contourner les problèmes soulevés par l'implantation d'éoliennes à terre (bruit, paysage…). Cependant, à l'instar des grands aménagements d'utilité publique, les parcs éoliens en mer - seule technologie EMR développée à une échelle industrielle - souffrent malgré tout de certains mouvements d'opposition à l'échelle territoriale car ils ne permettent pas d'évacuer complètement les problèmes observés à terre.

Un exemple marquant permettant d'illustrer cette problématique est le projet de parc éolien en mer avorté de Veulettes-sur-Mer (Haute-Normandie, France). Ce projet, lancé en 2005 par le ministre de l'Industrie dans le cadre d'un tout premier appel d'offres dédié à l'éolien offshore prévoyait l'installation de 21 éoliennes pour une puissance totale de 105 mégawatts. Après avoir obtenu une concession d'utilisation du domaine public maritime, une autorisation pour le raccordement et un permis de construire, le projet est pourtant resté en suspens du fait de recours administratifs d'une association de riverains, arguant du manque d'études d'impact environnemental et paysager.

Les raisons et l'analyse des blocages sociaux émanant des projets éoliens à l'échelle locale font l'objet d'une abondante littérature (Firestone et Kempton , 2007 ; Wolsink, 2010 ; Haggett, 2011 ; Waldo, 2012). Ceux-ci sont souvent associés au phénomène NIMBY (« Not In My Backyard » = « Pas dans mon jardin »). Ce phénomène, également qualifié de « syndrome NIMBY » s'apparente aux réactions de refus d'un projet d'équipement collectif du fait des nuisances de l'aménagement pour les riverains qui réclament que le projet se fasse ailleurs (Jobert, 1998). Pour autant, les revendications portées par ces populations littorales reflètent souvent un manque de consultation. Elles ont pour origine la perception d'une menace pour l'environnement et/ou les intérêts de la population du territoire dans son ensemble, plutôt qu'un comportement simplement égoïste comme le suggère le NIMBY (Wolsink, 2010 ; Devine-Wright, 2005). En outre, les sentiments d'iniquité et d'injustice semblent être les éléments à l'origine des revendications territoriales (Wolsink, 2007). Ce constat nous amène à questionner la nature des impacts là où les aménagements éoliens en mer existent déjà, à partir de trois littératures scientifiques.

III.2.1. Etat de l'art des impacts sociaux et écologiques générés par les parcs éoliens offshore

- *Impacts sociaux*

Une première littérature scientifique, issue de travaux en économie, sociologie et géographie, nous renseigne sur les impacts perçus par les populations en vue de mieux appréhender les attitudes d'acceptabilité ou de rejet vis-à-vis des projets.

De manière générale, les auteurs s'accordent sur l'importance de l'impact visuel comme principale nuisance des projets (Krueger, 2007 ; Haggett, 2011 ; Westerberg *et al.*, 2012). Ainsi, au Danemark, un travail d'enquêtes basé sur la méthode des choix expérimentaux montre que la distance minimale acceptable par la population pour la localisation d'un parc était de 8 kilomètres, et indique qu'il existe un consentement de cette population à payer pour augmenter cette distance (46, 96 et 122€/foyer/an pour un parc situé à respectivement 12, 18 et 50 km) (Ladenburg, 2007). Une vue sur mer depuis le lieu de résidence et un revenu plus élevé des individus augmentent le montant de ce consentement à payer. Les modèles économétriques montrent un effet de l'âge sur la perception d'un impact visuel et fournissent deux interprétations possibles : (i) au fil du temps, les générations successives sont de moins en moins sensibles aux modifications paysagères ; (ii) les individus jeunes sont moins sensibles aux impacts visuels.

Une seconde étude (Devine-Wright, 2009) observe, à partir d'une enquête menée auprès d'une population résidant près de parcs éoliens en mer, une perception globalement neutre vis-à-vis des projets mais qui masque en réalité une hétérogénéité forte au sein de cette population. L'attachement au territoire expliquerait en grande partie les perceptions négatives, du fait de l'association du parc éolien à une industrialisation du paysage. La création d'emplois générés

par les projets serait quant à elle à l'origine des perceptions positives. Ces observations diffèrent des conclusions des travaux de Firestone et Kempton (2007) qui indiquent que, bien que l'impact paysager semble être l'élément le plus cité dans les discours des populations vis-à-vis des projets éolien offshore, la perception d'impacts sur la biodiversité marine conditionne dans une plus large mesure les opinions défavorables.

Waldo (2012) s'intéresse aux facteurs d'acceptabilité des parcs éoliens en mer et caractérise trois groupes, selon leur attitude vis-à-vis des projets développés en Suède. Un premier groupe a un sentiment positif et met en avant les effets positifs du projet sur l'environnement à l'échelle globale. Un second groupe se focalise sur les impacts paysagers du projet et met en avant l'inefficacité et la non-rentabilité des projets. Enfin, le troisième groupe est défini comme des « opposants passifs » dans le sens où ils sont défavorables au projet, mais ne prennent pas part aux discussions pour deux raisons : (i) les individus se sentent en dehors de la norme sociale qui incite à soutenir les projets d'énergies renouvelables, (ii) les individus ne veulent pas s'impliquer dans des mouvements de contestation. De la même manière, Ellis *et al.* (2007) mettent en lumière huit types de discours qui reflètent l'opinion de 71 enquêtés vis-à-vis d'un projet de parc éolien en mer situé sur la côte nord-irlandaise. Quatre discours caractérisent le support au projet, quatre autres son rejet. Différents points de divergences permettent d'expliquer la multiplicité des discours d'opposition vis-à-vis du projet (Ellis *et al.*, 2007) : (i) certains individus rejettent le projet en question, au regard de ces caractéristiques, alors que d'autres s'opposent à la technologie éolienne en général, (ii) certains se focalisent sur les impacts visuels du projet, d'autres sur des impacts plus larges, notamment sur les impacts économiques négatifs attendus à l'échelle locale, (iii) enfin, certains individus ne perçoivent des impacts que sur le court terme, d'autres les envisagent sur le long terme. Différents points de divergences permettent également d'expliquer la multiplicité des discours de soutien vis-à-vis du projet (Ellis *et al.*, 2007) : (i) certains individus possèdent une grande confiance envers les porteurs de projet, d'autres sont plus craintifs, (ii) certains mettent en avant la dimension esthétique de ce nouvel environnement, arguant de l'originalité de ces nouveaux paysages, d'autres ont une opinion plus modérée sur cette dimension et restent vigilants vis-à-vis des impacts paysagers et écologiques, (iii) enfin, une partie des individus souhaite un développement de l'éolien en mer à large échelle et de manière centralisée sur la côte nord-irlandaise, une autre partie souhaite un développement décentralisé de ces technologies.

Il faut souligner que toutes ces études sont difficilement comparables car elles ont été réalisées dans des pays différents et avec des populations elles aussi souvent très différentes. Il n'est donc pas possible d'en tirer des conclusions définitives sur la question de la perception ou de l'acceptabilité des projets de parcs éoliens en mer.

- *Impacts écologiques*

Une seconde littérature scientifique, issue de l'écologie, explore les effets des parcs éoliens en mer sur la biodiversité en se basant sur les résultats de suivis effectués sur les parcs éoliens en cours d'exploitation, sur des dires d'experts, ou encore, sur des résultats de modélisation. Cette littérature nous permet de proposer une typologie des impacts écologiques potentiels générés lors des différentes phases d'un projet de parc éolien en mer (Wilhelmsson *et al.*, 2010 ; Boehlert et Gill, 2010) (Tableau 1.3). Néanmoins, ces impacts demeurent potentiels et/ou mal connus quant à leur intensité et à leurs échelles tant spatiales que temporelles. En outre, les impacts diffèrent suivant les spécificités de chaque site. L'ensemble des études citées s'accordent à encourager des évaluations initiales pour chaque projet et la mise en place de suivis pour pouvoir évaluer de manière plus précise les effets de ces aménagements sur la biodiversité marine, afin d'appliquer de manière plus adéquate la séquence Eviter-Réduire-Compenser.

- *Impacts sur les services écosystémiques*

Une troisième littérature scientifique, plus récente et donc plus restreinte, adopte une entrée par les Services Ecosystémiques (SE) pour approcher les impacts générés par les installations éoliennes offshore liant ainsi les enjeux sociaux et écologiques.

Busch *et al.* (2011) s'intéressent aux impacts générés sur les trois grandes catégories de services écosystémiques dans le cadre du projet de parc éolien de Schleswig-Holstein (Allemagne). Ainsi, dans ce cas d'étude, les services de prélèvement serait impactés positivement à travers (i) la production d'électricité à partir d'une source éolienne[6] ; (ii) l'apparition potentielle de nouvelles zones de nourricerie et de sources de nourriture pour la pêche professionnelle ; (iii) le potentiel aquacole au sein du parc ; et impactés négativement à travers (iv) la restriction de l'activité de pêche professionnelle au sein du parc. Les services de régulation ne seraient affectés que de manière positive en considérant les effets sur la régulation globale du climat par l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Enfin, (i) l'altération de la beauté du paysage ; (ii) l'impact sur les activités récréatives traditionnelles et (iii) la modification du patrimoine naturel du territoire marin concerné, affecteraient négativement les services culturels. Gee et Burkhard (2010) vont plus loin dans la caractérisation de l'impact sur les services culturels, à partir d'entretiens menés auprès de la population riveraine de Schleswig-Holstein. Les aspects esthétiques du projet ressortent de manière très forte avec la perception d'un paysage dénaturé. La valeur d'existence et la valeur patrimoniale accordées à la biodiversité sont également affectées.

[6] La production d'électricité à partir du vent est considérée dans l'étude de Busch *et al.* (2011) comme un SE. Cette association est discutable dans la mesure où la plupart des typologies de SE ne considère que les services fournis par la biodiversité et non par les facteurs abiotiques des écosystèmes.

Tableau 1.3 : Proposition d'une typologie des impacts écologiques des parcs éoliens en mer

Modifications possibles des facteurs du milieu	Biodiversité impactée	Références
En phase de construction :		
- **Augmentation de la turbidité**, liée à la remise en suspension de sédiment lors de la pose des fondations et de l'ensouillage des câbles - **Augmentation du bruit**, lié au battage des pieux - **Destruction directe d'habitats écologiques** lors de la pose des fondations et des câbles	• Benthos (espèces sédentaires et mobiles) • Ichtyofaune (espèces sédentaires et mobiles) • Mammifères marins	Wilhelmsson *et al.* (2010) Gill (2005) Skeate *et al.* (2012
En phase d'exploitation		
- **Augmentation du bruit** et des vibrations générés par la rotation des pales et **émission de champs électromagnétiques** au niveau du parc et des câbles d'atterrage	• Benthos • Ichtyofaune • Mammifères marins	Wilhelmsson *et al.* (2010) Gill (2005) Gill *et al.* (2012)
- **Modification de courants** : la structure et les mouvements générés par les éoliennes provoquent des remontées d'eau (= *upwellings*)	• L'écosystème à une échelle très locale	Brostrom, 2008
- **Changement de substrats** lié aux fondations des éoliennes sur des fonds sableux ou rocheux (= effet récif)	• Benthos (colonisation des substrats durs par des espèces indigènes et introduites) • Avifaune (zone d'alimentation) • Espèces sédentaires (réduction de la diversité; augmentation des espèces opportunistes)	Lindeboom *et al.* (2011) Wilhelmsson *et al.* (2010) Drewitt et Langston (2006) Gill (2005)
- **Effet barrière** : évitement d'un obstacle sur des zones de migrations et **risque de collision** : obstacle sur des zones fréquentées par l'avifaune	• Avifaune • Espèces migratoires	Wilhelmsson *et al.* (2010) Drewitt et Langston (2006) Gill (2005)
- E**ffet « réserve »** lorsque la zone du parc exclut les activités de pêche	• Benthos • Ichtyofaune • Mammifères marins	Lindeboom *et al.* (2011) Ashley *et al.* (2014)

Mangi (2013) propose quant à lui de classer en différentes catégories les impacts sur les services écosystémiques générés par les projets de parcs éoliens à partir d'une revue de la littérature. Les pertes de services de prélèvement associées aux impacts sur les espèces ciblées par l'activité de pêche sont mises en balance avec « l'effet récif » (Tableau 1.3) sur les structures éoliennes et « l'effet réserve » (Tableau 1.3) sur l'ensemble du parc en cas d'interdiction de pêche. La protection de l'érosion côtière, la régulation du climat par la séquestration de carbone ou encore la bio-remédiation sont mentionnées de manière très spéculative comme des services de régulation potentiellement impactés par les parcs éoliens mais qui peuvent varier différemment suivant les variations d'espèces observées. A titre d'exemple, un changement dans la chaîne trophique pourrait avoir des conséquences soit négatives soit positives sur le cycle du carbone et indirectement sur la régulation du climat. Mangi (2013) soulève ainsi la difficulté à évaluer les impacts sur les services écosystémiques dans la mesure où de telles évaluations nécessitent la disponibilité de données sur l'état initial, un suivi écologique pour chaque entité écologique impactée par le projet et des connaissances fondamentales sur le fonctionnement global des écosystèmes qui font encore souvent défaut.

III.2.2. Etat de l'art de la compensation dans le cadre des parcs éoliens offshore

Etant donné qu'il existe de nombreuses études qui font état d'impacts sociaux et écologiques, potentiels ou avérés, il est important de voir comment ces derniers ont pu être évités, réduits et compensés.

Les travaux de Vaissière *et al.* (2014) portent sur une analyse de 33 rapports d'Etude d'Impact Environnemental (EIE) de parcs éoliens en mer en Europe. Les résultats de cette analyse mettent en lumière l'existence de mesures d'évitement et de réduction des impacts écologiques, mais une absence de mesures compensatoires écologiques pour la majorité des projets. Une explication serait que les seuls changements significatifs seraient des impacts positifs générés par l'effet « récif » et l'effet « réserve ». Seul le parc éolien de Egmond aan Zee (Pays-Bas) propose des actions de restauration écologique, mais ces actions demeurent déconnectées des impacts générés par les projets sur la biodiversité marine (ex. : restauration d'une zone humide).

En revanche, des compensations financières individuelles et collectives à destination des pêcheurs et/ou des groupements de pêcheurs, ainsi que la mise en place de fonds compensatoires reversés aux communautés locales, sont mentionnées dans plusieurs études (Cowell, 2012 ; Gray, 2005 ; Vaissière *et al.*, 2014).

Les travaux d'Alexander *et al.* (2013) analysent les attitudes et les préférences de 107 pêcheurs de la côte Ouest écossaise, directement impactés par des projets d'EMR (parcs éoliens, systèmes hydroliens et houlomoteurs), par rapport à la nature des impacts et aux stratégies à adopter pour les minimiser. Les impacts portent essentiellement sur la perte d'espaces exploitables pour ces pêcheurs professionnels. Ainsi, l'acceptabilité des projets serait directement liée aux types

d'engins de pêche utilisés, dont la capacité à manœuvrer et pêcher aux abords des sites EMR est différente. La concertation apparaît comme l'outil privilégié par cette population (citée par 29% des enquêtés) pour répondre à ces impacts, la compensation étant évoquée moins fréquemment (citée par 21% des enquêtés). Ces travaux mettent ainsi en évidence, qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas de consensus autour de l'idée que la compensation est l'outil approprié pour répondre aux impacts générés. Pour favoriser l'acceptabilité sociale via l'outil de compensation, les auteurs préconisent la création d'un fond communautaire qui permettrait d'accompagner cette population vers une diversification de ses métiers de pêche et/ou qui soutiendrait des initiatives portées par les communautés insulaires du territoire, plutôt que d'indemniser financièrement chaque pêcheur professionnel.

Westerberg *et al.* (2012) utilisent la méthode des choix expérimentaux pour analyser les préférences de 339 touristes de la côte méditerranéenne, en termes d'impact paysager, pour un projet hypothétique de parc éolien en mer. Cette étude cherche également à étudier la possibilité de compenser ces impacts par la mise en place de supports d'activités récréatives (récifs artificiels) et/ou de politiques environnementales à l'échelle de la commune (construction de pistes cyclables, développement des transports publics, gestion des déchets…). Les résultats de l'étude renforcent l'idée de valeurs subjectives liées au paysage, influencées par les caractéristiques sociodémographiques et culturelles des enquêtés. De manière générale, l'exigence de compensation diminue lorsque la distance à la côte du parc éolien augmente. En effet, un CAP d'environ 4€/adulte/semaine est calculé pour un parc situé à 12 km, tandis qu'un CAR de 116€/adulte/semaine est observé pour un parc situé à 5 km de la côte (Westerberg *et al.*, 2012). Ce constat serait renforcé pour les individus Nord-Européens, les touristes français sensibles aux éléments naturels et paysagers de la Méditerranée, ou encore les individus d'âge plus avancé. Néanmoins, une catégorie d'enquêtés, définis comme celle des touristes français dont les visites en Méditerranée sont fréquentes et motivées par le fait de rendre visite à de la famille et/ou des amis perçoivent un avantage à ne pas trop éloigner le parc de la côte (8 km) pour satisfaire leur curiosité. Cette distance est également acceptée par les autres enquêtés lorsque le projet s'accompagne de mesures politiques environnementales et/ou de la mise en place de récifs artificiels, envisagées comme des substituts à la compensation financière. Ce dernier scénario permet en outre, d'envisager une hausse de la fréquentation touristique.

Finalement, peu de travaux scientifiques se focalisent de manière conjointe sur le principe de compensation et sur les énergies marines renouvelables. Néanmoins, ces études nous conduisent à mettre en évidence des éléments que nous chercherons à discuter dans la suite de ce travail. Ainsi, l'étude de Westerberg *et al.* (2013) nous amène à poser l'hypothèse que la demande de compensation financière s'exprimerait différemment suivant les caractéristiques du parc éolien en mer, notamment la distance de celui-ci par rapport à la côte, mais également suivant la possibilité de proposer des formes de compensation alternatives aux indemnisations financières (investissement dans des biens collectifs pour les usages récréatifs et appui des politiques environnementales). Par ailleurs, ces préférences seraient directement liées aux

caractéristiques sociodémographiques des individus mais également à leurs caractéristiques culturelles (sensibilités et/ou intérêts spécifiques par rapport au territoire). Enfin, les travaux d'Alexander *et al.* (2013) nous permettent de poser l'hypothèse que la demande de compensation s'exprime différemment suivant la nature des impacts générés sur les communautés locales. La compensation ne constituerait pas, dans tous les cas, une réponse appropriée aux impacts résiduels, et nécessiterait d'être ré-envisagée sous un angle territorial.

L'état de l'art théorique, méthodologique et celui des résultats empiriques que nous venons de dresser dans ce premier chapitre nous amène à formuler la problématique principale de recherche de ce travail de thèse :

➔ COMMENT LA DEMANDE DE COMPENSATION S'EXPRIME-T-ELLE AU SEIN DES ACTEURS DU TERRITOIRE AU REGARD DES IMPACTS PERÇUS DANS LE CADRE D'UN PROJET DE DEVELOPPEMENT D'ENERGIES MARINES RENOUVELABLES ?

Cette problématique générale sous-tend des questionnements plus spécifiques que nous allons traiter à travers les différents chapitres de cette thèse :

- Quelle est l'acceptation du principe de compensation et en quoi constitue-t-il un levier ou non pour l'acceptabilité locale des projets ?

- Sous quelle forme la compensation est-elle envisagée ?
    - Indemnisations financières ? Individuelles ou collectives ?
    - Investissement dans des biens collectifs ? Biens publics ou biens bénéficiant à des communautés spécifiques ?
    - Compensations écologiques ? Restauration ou préservation des écosystèmes ?

- Comment le principe d'équivalence entre les pertes et les gains est-il envisagé ?
    - En termes de services écosystémiques ?
    - Sur la base de valeurs biophysiques, économiques, communautaires ?
    - Sur des considérations territoriales ?

CHAPITRE 2 - PRESENTATION DU CADRE ANALYTIQUE POUR EXPLORER LES PERCEPTIONS ASSOCIEES A LA COMPENSATION

Dans ce chapitre, nous nous attachons à décrire le cadre analytique retenu pour ce travail. Ce dernier permet d'évaluer comment des acteurs de territoires spécifiques s'emparent ou non du principe de compensation, pour réguler à l'échelle locale les impacts sociaux et écologiques qui émanent d'un projet d'aménagement. Le projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, qui constitue le cadre d'étude de la thèse, est décrit afin de mieux appréhender les enjeux du territoire (Section I). Notre méthode de travail se construit autour d'une démarche en trois temps :

- des entretiens semi-directifs menés auprès des acteurs institutionnels de la baie de Saint-Brieuc ;
- des entretiens basés sur la méthode de cartographie cognitive floue menés auprès des communautés locales ;
- des entretiens basés sur la méthode des choix expérimentaux menés auprès des usagers récréatifs de la baie de Saint-Brieuc.

Outre le cadre méthodologique, nous nous attacherons à décrire le cadre conceptuel qui nous a permis de cibler les populations échantillonnées (Section II).

SECTION I. - PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

Sous l'impulsion du Paquet « Energie-Climat » adopté en 2008 et des objectifs que celui-ci fixe en matière de politique énergétique à l'échelle de l'Union Européenne, les efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre se sont renforcés. Parmi ces objectifs figure l'obligation de diversifier le bouquet énergétique des Etats membres en développant la part des sources d'énergie renouvelable dans leur production totale d'ici 2020. Grâce à son potentiel maritime, la France a choisi de miser sur les Energies Marines Renouvelables (EMR)[7] et a concrétisé cet engagement politique en publiant deux appels d'offres successifs (en 2011 puis 2013) pour l'implantation de six parcs éoliens en mer[8] le long de son littoral (représentant une puissance installées de 3 gigawatts). Ces projets ont retenu notre attention par les enjeux qu'ils soulèvent :

- Ils s'inscrivent avant tout dans la volonté politique d'atteinte des objectifs énergétiques que nous venons de mentionner. Ainsi, un développement rapide de ces projets s'impose pour assurer le respect de ces objectifs fixés à 2020. Ceci implique notamment l'acceptabilité et le soutien des projets par les populations locales des territoires directement concernés, lesquelles, lorsqu'elles n'y sont pas favorables, peuvent créer des blocages sociaux allant jusqu'à compromettre le développement des projets. Différents outils de politique publique sont déployés pour obtenir cette acceptabilité et ce soutien et incluent notamment des mesures compensatoires.

- Ils représentent un investissement conséquent (10,5 milliards d'euros annoncé pour l'ensemble des deux appels d'offres). Les coûts issus de la compensation semblent très marginaux face au budget des porteurs de projet[9]. Ainsi, nous pouvons envisager que la théorie coasienne puisse s'appliquer (les coûts de transaction à assumer pour réaliser les négociations directes sont à la charge du porteur de projet, qui dispose de moyens conséquents).

- Plus généralement, la compensation en milieu marin constitue un véritable enjeu face auquel les porteurs de projet semblent démunis du fait (i) de l'absence de cadre méthodologique fixé par l'Etat pour définir des compensations appropriées et, (ii) du flou juridique autour de l'implantation et de l'exploitation de ces nouvelles technologies en France (Guéguen-Hallouët et Boillet, 2012).

[7] En France, la loi Grenelle I précise l'objectif de produire 6 gigawatts d'EMR pour contribuer à celui de porter à 23% la part des énergies renouvelables dans la consommation nationale d'ici 2020.

[8] A l'heure actuelle, l'énergie éolienne offshore posée demeure la technologie la plus aboutie et la plus mobilisée au sein des EMR. Nous nous focalisons donc sur ce type de projet d'EMR qui fait l'objet d'un plus grand retour d'expérience que les technologies non-matures (hydroliennes, systèmes houlomoteurs…).

[9] Le montant exact des mesures compensatoires pour ces projets n'est pas connu à l'heure actuelle et découleront des résultats des EIE.

La baie de Saint-Brieuc constitue l'un des quatre sites retenus dans ce premier appel d'offres. Des rencontres préliminaires avec des développeurs de parcs éoliens en mer en France nous ont permis de cibler ce projet comme faisant l'objet des débats les plus vifs et des enjeux les plus variés par rapport aux autres sites de l'appel d'offres. Pour ces raisons, ce projet a retenu notre attention et été choisi comme terrain d'étude de ce travail.

La mise en lumière des spécificités de ce territoire et du contexte dans lequel le projet se construit est une étape préalable indispensable à la mise en place de notre cadre d'analyse, dans la mesure où elle nous fournira ensuite des éléments essentiels de compréhension et d'interprétation des résultats. Cet état des lieux est réalisé au regard d'échanges préliminaires avec certains acteurs de territoire et sur la base d'une veille de la presse quotidienne régionale[10].

SOUS-SECTION I.1.- Le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc

Le projet, d'une puissance installée de 500 mégawatts, prévoit initialement l'installation de 100 éoliennes réparties sur une surface équivalente à 77 km^2. L''éolienne la plus proche de la côte serait située à 16,2 km (Figure 2.1). Les éoliennes seraient fixées sur le fond de la mer à une profondeur moyenne de 34 mètres, et la hauteur de la partie émergée de chaque éolienne serait de l'ordre de 170 mètres. Le parc éolien permettrait de réduire la dépendance énergétique de la Bretagne en augmentant la part de la production électrique régionale de 10 à environ 18% de la consommation bretonne, et alimenterait ainsi l'équivalent de 790 000 habitants (Dossier du maître d'ouvrage - projet éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc, 2013).

Les prémices du projet de parc éolien en mer en baie de Saint-Brieuc se situent fin 2008 lorsqu'un développeur (*Nass & Wind Offshore*) entreprend les premières démarches auprès de quelques acteurs de la zone afin de présenter un projet d'une capacité totale de 250 mégawatts. Dès lors, les comités locaux des pêches[11] de Paimpol et de Saint-Brieuc décident de développer une stratégie autour du projet de parc, avec la mise en place d'ateliers thématiques et le lancement d'un processus de concertation avec le développeur. En 2010, l'Etat annonce qu'un appel d'offre portant sur l'implantation d'éoliennes offshore en France sera lancé prochainement. Le nouveau projet de la baie de Saint-Brieuc est présenté aux acteurs locaux en septembre 2010 : sa capacité a doublé, passant de 250 mégawatts à 500 mégawatts, la zone retenue est plus vaste (190 km^2) et située à 9 km des côtes. Les professionnels de la pêche dénoncent la non prise en compte par l'Etat des conclusions émanant du travail de concertation et s'opposent alors vivement au projet. En parallèle, des élus forment un groupe de travail dans

[10] Veille réalisée entre 2011 et 2014 à partir de différents journaux (Ouest-France, le Télégramme, le Marin, le Penthièvre).

[11] Ces structures ont été remaniées dans le cadre de la Loi de Modernisation de l'Agriculture et de la Pêche le 1er janvier 2012. Le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins des Côtes d'Armor (CDPMEM 22) a ainsi remplacé les comités locaux de Paimpol et de Saint-Brieuc.

le souci du maintien de la filière pêche et dans l'objectif d'obtenir un éloignement maximal des éoliennes (visant à minimiser l'impact paysager). La Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) des Côtes d'Armor lance également un groupe de travail "éolien offshore" dans le but de développer un réseau professionnel pour vanter la capacité des entreprises locales à s'investir dans le projet. Quelques mois plus tard, le développeur du projet convie une délégation de marins-pêcheurs à la visite du parc éolien en mer de Horns Rev au Danemark. Cette visite apparaît comme un moment décisif dans la perception des pêcheurs, vis-à-vis du parc, qui découvrent les effets positifs générés par le parc : création de nouvelles activités sur le site d'exploitation et possibilité d'obtention de mesures compensatoires. L'année 2010 est également marquée par le regroupement de sept associations citoyennes de protection du patrimoine et de l'environnement au sein du Collectif des Associations Environnementales des Côtes de Penthièvre et d'Emeraude (CAPE), monté spécifiquement contre le projet.

En juillet 2011, le projet est officialisé avec la publication du premier appel d'offres de l'Etat pour l'exploitation de l'éolien en mer. Trois consortiums issus de regroupements d'opérateurs entrent en lice pour remporter l'appel d'offres. Les acteurs du développement économique territorial, principalement les entreprises de la filière métallurgique, se mobilisent pour travailler avec les trois consortiums. En parallèle, un comité restreint de représentants des comités des pêches est créé afin de mettre en place des conventions avec les consortiums sur les conditions d'acceptation du projet. Toutefois, certains acteurs du territoire (collectivités locales, ONG environnementales) se sentent écartés du projet et expliquent s'être tournés vers les pêcheurs pour avoir accès aux informations sur le projet. Le 23 avril 2012, l'Etat retient le consortium *Ailes Marines SAS*[12] comme opérateur du projet à partir de considérations essentiellement politiques, dans la mesure où ce choix est en désaccord avec les recommandations faites par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) qui préconisait un autre consortium.

S'en suit une phase de levée des risques, de 18 mois, durant laquelle les études nécessaires pour démontrer la faisabilité du projet sont réalisées. Dès lors, le consortium devient très présent sur le territoire à travers les processus de concertation. Rapidement, des conventions vont être signées entre les professionnels de la pêche et le consortium. Conformément à la loi, une instance de concertation a été créée regroupant des élus, des représentants d'associations environnementales, des représentants des comités des pêches, des représentants d'associations de plaisanciers…

[12] Ailes Marines est une Société par Action Simplifiée (SAS) détenue respectivement à 70% par Iberdrola (groupe espagnol, leader mondial dans le domaine de l'énergie éolienne), et à 30% par Eole-Res (développeur et opérateur en énergies renouvelables). Ses principaux partenaires sont Areva, Technip et Neoen Marine.

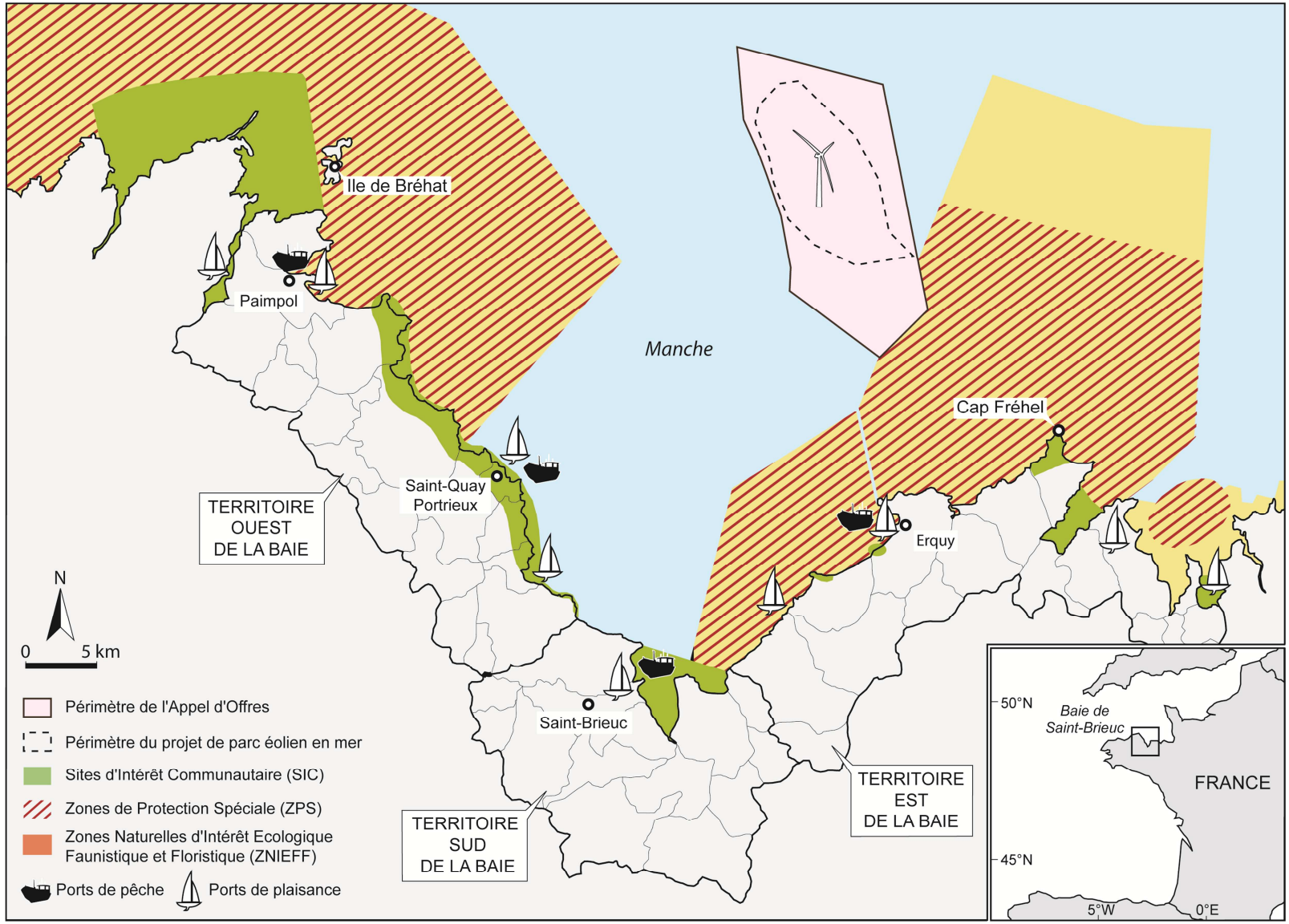


Figure 2.3 : Baie de Saint-Brieuc et localisation du projet de parc éolien en mer

Un Débat Public[13], mené entre mars et juillet 2013, a suscité une forte participation de la population (227 participants en moyenne à chaque réunion, 392 questions posées sur le site internet de la Commission Particulière du Débat Public « Parc éolien en mer – baie de Saint-Brieuc »[14], 70 cahiers d'acteurs rédigés). La Commission Nationale du Débat Public (CNDP), dans le compte-rendu du débat, souligne trois aspects faisant consensus autour du projet : (i) un engouement pour les énergies renouvelables ; (ii) une volonté de créer une filière industrielle qui implique une main d'œuvre locale ; (iii) la nécessité d'obtenir un accord entre les usagers de la mer et en premier lieu les professionnels de la pêche. Trois points de tension sont également identifiés lors du débat : (i) le choix du site d'accueil du port de maintenance, qui représente l'opportunité pour les municipalités en lice de créer 140 emplois et constitue ainsi un véritable levier pour redynamiser un territoire à la population vieillissante ; (ii) l'atterrage du câble électrique de raccordement ; (iii) la non-disponibilité des résultats de l'Etude d'Impact Environnemental réglementaire (EIE), qui n'a été achevée qu'après le Débat Public, ce qui a réduit largement la capacité de discuter des impacts potentiels du projet. En décembre 2013, *Ailes Marines SAS* confirme la faisabilité du projet. S'en suivent les démarches pour l'obtention du permis de construire, la publication des résultats de l'EIE et de l'enquête publique. Selon le calendrier du porteur de projet, la construction des éoliennes devrait débuter en 2017 et le parc éolien devrait être totalement opérationnel en 2020.

Nous terminerons cette étude du contexte en mentionnant un fait important. En juin 2014, *Ailes Marines SAS* annonce son intention de modifier la structure des fondations des éoliennes, au vu des résultats issus des sondages géotechniques révélant la nature du sous-sol de la baie. Les fondations de type jacket[15], jusqu'ici privilégiées par le consortium, seraient finalement remplacées par des fondations de type gravitaire[16] nécessitant un forage et un bétonnage pour

---

[13] En France, la procédure du Débat Public est prévue par la loi relative à la protection de l'environnement du 2 février 1995 (L.95-101), dite loi Barnier. La Commission Nationale du Débat Public (CNDP) constitue l'instance chargée de la mise en œuvre de ces débats. La CNDP est chargée d'assurer l'association et la participation du public à «l'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement ayant une incidence importante sur l'environnement ou sur l'aménagement du territoire». Le maitre d'ouvrage se charge de saisir la CNDP qui doit ensuite statuer sur l'opportunité d'organiser un débat public. Lorsque le coût d'un projet est supérieur à 300 millions d'euros, la saisine est automatique. Une Commission Particulière du Débat Public (CPDP) est nommée par la CNDP. Le Débat Public a lieu pendant 4 mois, suite auquel la CPDP rédige un compte rendu et un bilan. Le maitre d'ouvrage dispose ensuite de trois mois pour confirmer ou non la poursuite de son projet.

[14] http://www.debatpublic-eoliennesenmer22.org/

[15] Les fondations de type jacket sont des treillis métallique fixés sur le fond marin par quatre pieux. Ce modèle est utilisé dans des eaux de 20 à 50 mètres de profondeur. Leur emprise au sol et la préparation du fond marin nécessaire à leur installation sont relativement réduites par rapport aux fondations de type gravitaire.

[16] Les fondations de type gravitaire sont des structures en béton posées sur le fond de la mer et suffisamment lourdes pour rester en place, même dans des conditions de mer extrêmement violentes. Elles sont adaptées aux profondeurs d'eau comprises entre 0 et 30 m. Elles nécessitent par ailleurs une préparation des fonds marins (aplanissement), préalable à leur installation.

implanter les éoliennes. Or, le choix des structures de type jacket est partie intégrante du discours visant à l'acceptabilité du projet par les acteurs locaux. Deux raisons expliquent cela :

- les fondations jacket constituent la solution qui impacte le moins les habitats marins et, indirectement, l'activité de pêche des ressources halieutiques. L'emprise spatiale des éoliennes au sol est réduite et ne nécessite pas de forage profond pour implanter les éoliennes.
- les fondations jacket représentent un véritable enjeu pour l'économie locale, puisqu'une quinzaine d'entreprises pourraient participer à l'élaboration des pièces qui constituent ces fondations.

Ceci explique pourquoi les professionnels de la pêche s'opposent vivement à ce nouveau projet et annoncent qu'ils empêcheront les navires de construction de se rendre sur la zone du parc. Un mois après cette annonce, *Ailes Marines SAS* choisit finalement de revenir aux fondations de type jacket mais modifie la structure du parc éolien. Le projet prévoit désormais l'installation de 62 éoliennes d'une puissance de 8 mégawatts chacune, en remplacement des 100 éoliennes de 5 mégawatts prévues initialement. Ce changement n'aura pas d'impact sur le nombre d'emplois annoncé. Néanmoins, le porteur de projet va devoir revoir l'intégralité du volet paysager de son étude d'impact car la hauteur de la partie émergée de ces éoliennes serait de l'ordre de 215 mètres au lieu de 170 mètres pour les éoliennes de 5 mégawatts.

Il est à noter que ces modifications ont été décidées postérieurement aux enquêtes menées dans ce travail. Le projet qui est ici discuté concerne le projet initial (100 éoliennes de 5 mégawatts chacune). Ces nouveaux éléments permettront néanmoins de discuter de façon plus précise les perspectives du travail.

SOUS-SECTION I.2. - Le contexte socio-économique et écologique de la baie de Saint-Brieuc

La baie de Saint-Brieuc possède un linéaire côtier long de 115 km, limité à l'Ouest par l'île de Bréhat et à l'Est par le cap Fréhel. 23 municipalités littorales, peuplées de 128 771 habitants, bordent la baie, dont la ville de Saint-Brieuc, préfecture du département des Côtes d'Armor (Bretagne, France), peuplée de 48 202 habitants (données INSEE, 2011). La pêche commerciale et le secteur du tourisme constituent les deux principales activités économiques de ce territoire.

L'activité de pêche en baie de Saint-Brieuc est principalement basée sur les quartiers maritimes de Paimpol, Saint-Brieuc et Saint-Malo et se caractérise par sa flexibilité quant aux stratégies d'exploitation de la ressource halieutique. Cette flexibilité se traduit par la capacité des pêcheurs à changer de métier de pêche pour faire face aux contraintes écologiques, réglementaires ou encore économiques liées aux espèces ciblées. D'octobre à avril, l'activité est principalement centrée autour de la coquille Saint-Jacques, une espèce à forte valeur ajoutée qui représente environ 50% du chiffre d'affaire annuel pour le secteur de la pêche en baie de Saint-Brieuc

(Augris et Hamon, 1996). En dehors de cette période, le gisement de coquilles Saint-Jacques demeure inexploité pour permettre aux stocks de se reconstituer. Ainsi, le reste de l'année, l'activité de pêche est plus diversifiée avec l'exercice de métiers variés tels que le chalutage de fond (sole, barbue, raie, baudroie), les casiers à crustacés (araignées, homards), le filet à araignées, la drague à praire ou encore les lignes et palangres. La pêche à pied professionnelle est également présente sur le territoire (coques, palourdes…). L'exercice des métiers de pêches se distribue différemment selon les quartiers maritimes, résultat de différences quant à l'investissement consenti pour les bateaux et le matériel de pêche et aux contextes socio-culturels (Figure 2.2).

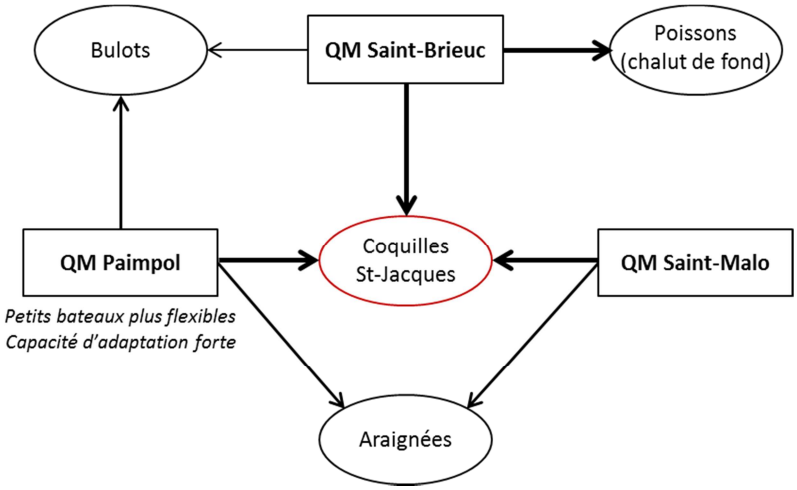


Figure 2.4 : Représentation schématique des métiers de pêche et espèces cibles suivant les Quartiers Maritimes (QM) (réalisée à partir d'entretiens préliminaires avec le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins des Côtes d'Armor (CDPMEM 22)

Concernant le tourisme, le département des Côtes d'Armor attire 2,5 millions de visiteurs chaque année. La présence de nombreux sites remarquables comme l'île de Bréhat, le Cap d'Erquy ou encore le Cap Fréhel, participe à l'attractivité de la baie de Saint-Brieuc pour le tourisme. De manière générale, la clientèle est composée de familles et retraités. Environ 30% des logements de la baie de Saint-Brieuc sont des résidences secondaires. Dans les stations balnéaires telles que Erquy, Pléneuf-Val-André ou encore Saint-Quay-Portrieux, la part des résidences secondaires dépasse même les 50% (données INSEE, 2011).

Le paysage de la baie de Saint-Brieuc est caractérisé par une alternance d'estrans sablo-vaseux et de pointes rocheuses (Bertin, 2011). Le paysage est également fortement influencé par les marées caractérisées par un régime mégatidal[17] dont le marnage est très important. L'activité de promenade sur le littoral y est largement pratiquée. Les activités de loisirs en mer sont également très développées et contribuent de manière significative à l'activité économique liée

[17] Se dit lorsque le marnage, c'est-à-dire la différence de hauteur d'eau entre la pleine mer et la basse mer, est supérieur à 8m. En fond de la Baie de Saint-Brieuc, le marnage varie de 4 mètres pour les marées de mortes eaux à 13 mètres pour les marées de vives eaux.

au secteur du tourisme. On dénombre en baie de Saint-Brieuc 15 ports de plaisance et la pratique d'activités de loisirs variées telles que la plaisance à voile, la plaisance à moteur, la plongée, la pêche récréative, la voile légère, le kayak de mer (Enquête sur les activités récréatives des ménages effectuées sur le site du golfe Normand-Breton en 2013 - BVA, Ifremer et l'agence des AMP, 2014).

En outre, la baie de Saint-Brieuc constitue une zone sensible en termes de biodiversité tant terrestre que marine comme en témoignent les nombreux cadres réglementaires qui s'y appliquent. La réserve naturelle nationale de la baie de Saint-Brieuc a été créée en 1998 afin de préserver le patrimoine naturel, et plus spécifiquement l'avifaune et les habitats de fond de baie. Les formations végétales de cette réserve se caractérisent par des dunes et des marais maritimes, abritant une flore d'intérêt communautaire (*Limonium ovalifolium, Ophrys apifera*…). La richesse faunistique marine se caractérise par une importante biodiversité benthique et joue également un rôle de nurserie pour les poissons plats. En hiver, le fond de la baie constitue une halte migratoire pour près de 40 000 oiseaux (anatidés, limicoles…). Trois sites (Trégor-Goëlo, baie de Saint-Brieuc Est, Cap d'Erquy – Cap Fréhel) sont classés en sites Natura 2000 et s'étendent sur 161699 hectares de la baie (161 489 ha au nom de la Directive « Habitats, Faune, Flore » et 145 359 ha au nom de la Directive « Oiseaux »). Ces fonds marins se caractérisent par une mosaïque très riche d'habitats. Les fonds meubles (sableux et sablo-vaseux) abritent des zones de maërl (*Lithothamnion calcareum* et *Lithothamnion coralloides*) offrant une multiplicité de niches écologiques et favorisant la diversité biologique (Grall, 2003). Les herbiers de Zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) abritent également une forte diversité biologique, et jouent un rôle fonctionnel essentiel en tant que zones de reproduction, de nurseries et de nourrissage pour de nombreuses espèces (Hily, 2006). Les fonds récifs formés de cailloutis et de graviers autour du Cap Fréhel abritent entre autres une frayère importante pour le bar (*Dicentrarchus labrax*) et constituent également une voie de migration pour les araignées (*Maja brachydactyla*), deux espèces d'intérêt ciblées tant par les pêcheurs professionnels que récréatifs (Daumas, 2000). Des populations de mammifères marins sédentaires du Golfe Normand-Breton sont observées au large du Cap Fréhel et sont constituées de Grands Dauphins (*Tursiops truncatus*), de marsouins communs (*Phocoena phocoena*) et de phoques gris (*Halichoerus grypus*) et veau-marin (*Phoca vitulina*) (Daumas, 2000). Les Zones de Protection Spéciale recouvrent des zones d'hivernages pour différentes populations, à l'instar du Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*), des zone importantes de nidification, notamment des sternes (*Sterna hirundo*, *Thalasseus sandvicensis…*), des zones d'alimentation pour de nombreuses espèces pélagiques, parmi lesquelles le Puffin des Baléares (*Puffinus mauritanicus*) et le Fou de Bassan (*Morus bassanus*), des anatidés, des limicoles et des laridés (*Branta bernicla, Anas penelope, Haematopus ostralegus*…) (plan de gestion de la réserve naturelle). La baie de Saint-Brieuc est également intégrée au périmètre d'étude du projet de parc marin du Golfe Normand-Breton.

Par ailleurs, nous citerons deux espèces étrangères introduites invasives qui sont présentes dans la baie et constituent de véritables enjeux de gestion :

- *Crepidula fornicata* (la crépidule) qui est un mollusque gastéropode originaire de la côte Est des Etats-Unis introduit accidentellement en Europe à la fin du XIXème siècle, puis dans les années 70 avec l'importation massive de l'huître creuse, *Crassostrea virginica*. En baie de Saint-Brieuc où le stock de crépidules était estimé à 250 000 tonnes en 1993 (Hamon et Blanchard, 1994), la prolifération de la crépidule sur les fonds meubles a été largement favorisée par les activités de pêches aux engins traînants (Blanchard, 2009). De plus, les fortes densités de crépidules empêchent le recrutement des Coquilles Saint-Jacques entraînant une diminution du stock et des surfaces dragables (Thouzeau *et al.*, 2000).
- *Crassostrea gigas* (l'huître creuse du Pacifique) est un mollusque bivalve introduit volontairement en France pour l'ostréiculture dès les années 70 pour pallier à l'effondrement des stocks cultivés d'huîtres portugaises (*Crassostrea angulata*) et d'huîtres plates (*Otrea edulis*). Un développement des populations sauvages et une prolifération massive de cette espèce introduite sont observés sur les côtes bretonnes dès 1990. En baie de Saint-Brieuc, la colonisation des rochers par les huîtres creuses du Pacifique sont à l'origine d'une dégradation majeure des habitats de l'estran rocheux (Ponsero *et al.*, 2013).

Enfin, la prolifération d'espèces autochtones d'ulves, *Ulva spp.*, à l'origine des marées vertes, est le résultat de l'introduction excessive de fertilisants (nitrates) dans la baie du fait des épandages (engrais, lisier) issus des activités agricoles sur le bassin versant. Le phénomène des marées vertes aboutit à des risques sanitaires et affecte indirectement l'image du territoire et par là-même le tourisme balnéaire en baie de Saint-Brieuc (Piriou, 1990).

SECTION II. - METHODE DE COLLECTE D'INFORMATION SUR LES PERCEPTIONS DES IMPACTS ET DES COMPENSATIONS

La méthodologie retenue pour le travail de thèse consiste en l'articulation d'enquêtes qualitatives et d'enquêtes quantitatives, largement préconisée pour multiplier les points de vue et augmenter la robustesse des résultats (Donnat et Octobre, 2001). Les enquêtes quantitatives par sondages permettent d'observer des relations entre différentes variables, de repérer le poids des caractéristiques sociodémographiques dans les comportements et les préférences des individus, mais demeurent trop restreintes pour percevoir tous les enjeux qui émanent de l'objet d'étude. L'approche qualitative quant à elle se révèle particulièrement pertinente pour analyser les comportements, les représentations, les croyances, les modes d'appropriation, les motivations, et par là-même pour apporter des éléments d'interprétation supplémentaires aux résultats issus d'approches quantitatives.

Notre démarche méthodologique se définie en trois temps depuis l'utilisation de méthodes d'enquêtes qualitatives vers des méthodes quantitatives (Tableau 2.1) :

- des enquêtes par entretiens semi-directifs nous permettent de récolter des informations sur les « discours institutionnels » relatifs aux impacts et aux compensations du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc, et d'identifier les Communautés de Pratiques[18] (CoP) potentiellement affectées par ce projet ;
- des enquêtes par questionnaires ouverts, réalisées en face-à-face, mobilisant la méthode de cartographie cognitive floue nous permet d'identifier les perceptions de ces CoP quant aux impacts du projet et d'estimer leurs attentes en termes de mesures compensatoires ;
- des enquêtes par questionnaires fermés, réalisées en face-à-face, mobilisant la méthode des choix expérimentaux, menés auprès des usagers récréatifs de la baie de Saint-Brieuc, permet de révéler les préférences de cette communauté pour différents types d'actions associées à la compensation.

[18] Une CoP représente un groupe de personnes qui partagent des connaissances, des expériences et un langage communs du fait d'une activité similaire (Arias et Fischer, 2000). Nous détaillerons ce concept dans la sous-section II.1.2 de ce chapitre.

Tableau 2.3 : Démarche méthodologique en trois temps de l'analyse empirique (N : nombre de personnes enquêtées)

	TYPE D'ENQUETE	METHODE UTILISEE	ACTEURS CIBLES	OBJECTIFS	N	PERIODE DE L'ENQUETE	TYPE D'ANALYSE
1	Enquêtes par entretiens semi-directifs	Entretiens simples	Acteurs institutionnels	Discours institutionnel sur les impacts et les compensations Identifier les communautés de pratiques affectées par le projet	24	Mai 2012 – Juin 2012	Analyse qualitative à partir de la trame d'enquête
2	Enquêtes par questionnaires ouverts	Cartographie cognitive floue	Communautés de pratiques	Approfondir la question de l'impact perçu par les communautés de pratiques Evaluer les attentes en termes de compensation	71	Aout 2012 – Janvier 2013	Analyse semi-quantitative à partir d'une Analyse des Correspondances Multiples (ACM)
3	Enquêtes par questionnaires fermés	Méthode des choix expérimentaux	Usagers récréatifs	Evaluer l'acceptabilité du principe de compensation Explorer les préférences pour différentes actions autour de la compensation	351	Mai 2013 – Octobre 2013	Analyse quantitative par la modélisation des choix discrets : - Logit multinomial - Classes latentes

SOUS-SECTION II.1. - Définition des acteurs du territoire

Notre problématique de recherche nous conduit à définir les catégories d'acteurs du territoire de la baie de Saint-Brieuc sur lesquels le cadre d'analyse va se focaliser. La théorie des parties prenantes[19] fournit un cadre de réflexion intéressant. Développée dans le domaine de la décision, cette théorie cherche rendre compte des intérêts multiples des acteurs du territoire. Ces acteurs doivent être définis à l'échelle individuelle ou d'un groupe, et par rapport à leur capacité à affecter ou à être affecté par la réalisation de l'objet que l'on cherche à étudier (Freeman, 1984). Pour Donaldson et Preston (1995), les parties prenantes ont des intérêts légitimes, et les intérêts de chacune possèdent une valeur intrinsèque dont il faut pouvoir tenir compte dans les analyses.

L'intérêt de se focaliser sur les parties prenantes dans notre cas d'étude se justifie par l'objectif d'intégrer les valeurs multiples et parfois contradictoires que portent les acteurs de territoire au système socio-écologique de la baie de Saint-Brieuc et aux changements potentiellement induits par le projet de parc éolien en mer. Il se justifie d'autre part par l'intérêt croissant des politiques pour une approche *bottom-up* dans laquelle la prise en compte des perceptions à l'échelle locale participe au processus de décision. Ainsi, dans ce travail, nous désignons par partie prenante les acteurs dont les intérêts entretenus avec le territoire de la baie de Saint-Brieuc pourraient être modifiés par la mise en place du projet de parc éolien en mer.

On peut considérer les parties prenantes à différentes échelles selon leurs intérêts et leurs façons de percevoir les problèmes et les opportunités associés à un objet. Cela nous semble être important lorsqu'on s'intéresse à l'environnement marin où les enjeux sont multiples (Pomeroy et Douvere, 2008). Dans notre travail, les parties prenantes sont appréhendées à partir d'un découpage vertical à différents niveaux, depuis le représentant institutionnel jusqu'à l'acteur individuel (Figure 2.3).

II.1.1. Les acteurs institutionnels

Dans ce travail, nous considérons l'analyse des perceptions des acteurs institutionnels comme une première étape nécessaire à la réalisation d'une étude plus large. L'acteur institutionnel est considéré comme un acteur qui représente ou défend des intérêts de communautés spécifiques (citoyen du territoire de la commune, activité professionnelle spécifique, activités de loisir spécifique, espèces d'intérêts communautaires…). L'intérêt de se focaliser sur ces acteurs en premier lieu est qu'ils sont facilement identifiables sur le territoire, qu'ils ont en principe une connaissance du projet plus importante que le grand public, qu'ils connaissent l'opinion de ceux qu'ils représentent et on un avis arrêté sur le projet. Il peut aussi être le représentant d'une organisation (commune, club de plongée, comité des pêches, association environnementale…).

[19] Nous désignons par "partie prenante" la traduction du terme anglais *stakeholder.* Pour plus de concision, nous emploierons indifféremment "partie prenante" et "acteur" dans la suite du document.

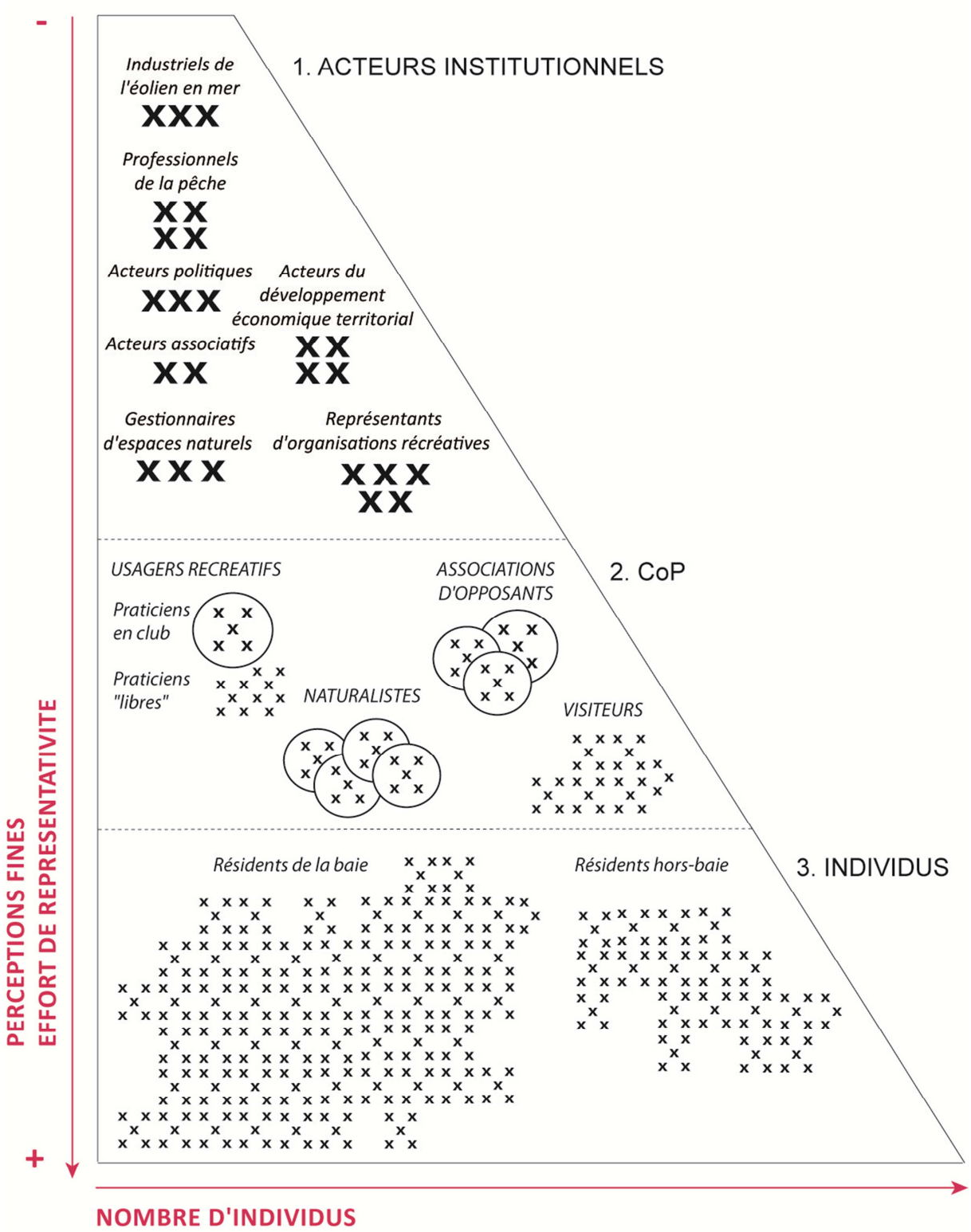


Figure 2.5 : Représentation hiérarchique des acteurs de territoire enquêtés

Le discours de ces acteurs institutionnels ou "discours institutionnel" génère cependant une impression d'homogénéité des discours des acteurs représentés par ces organisations. Cela simplifie les choses dans un premier temps mais cela crée un phénomène d'uniformisation des perceptions des acteurs au sein d'une communauté. Nous distinguerons deux types d'acteurs institutionnels:

- Les acteurs institutionnels impliqués dans le projet éolien en mer (industriels de l'éolien en mer, acteurs politiques, professionnels de la pêche, des acteurs du développement économique territorial, ONG environnementales) sont caractérisés par leur implication dans les discussions et les négociations en amont du projet. Ces acteurs sont facilement identifiables à partir des différents rapports et articles de presse ayant trait au projet. Cela peut laisser penser qu'ils ont des intérêts qui seront forcément modifiés par la mise en place du projet.

- Les acteurs institutionnels périphériques (représentants de clubs ou d'associations d'usagers récréatifs, gestionnaires d'espaces naturels) sont également concernés par le projet mais laissés en marge des négociations et des processus de concertation. Ils n'ont pas de rapports directs avec les porteurs de projet et ne disposent pas *a priori* de leviers d'action directs pour la négociation. Ils sont identifiés dans un second temps par le discours des acteurs institutionnels associés au projet, soit parce que leur nom est énoncé de manière directe, soit parce qu'ils recouvrent des enjeux évoqués dans la discussion.

Le discours des institutionnels nous permet également d'identifier les CoP affectées par le projet.

II.1.2. Les Communautés de Pratique (CoP)

Une CoP constitue un niveau de description plus fin pour l'étude des perceptions. Une CoP représente un groupe de personnes qui partagent des connaissances, des expériences et un langage communs du fait d'une activité similaire (Arias et Fischer, 2000). Les interactions que les praticiens entretiennent entre eux au sein de chaque CoP conduisent également à partager des représentations sociales (Levrel, 2006). Une communauté de pratique se compose de personnes exerçant donc des activités relativement proches de par leur nature. Chaque pratique peut être définie sous un angle large tel que « les pêcheurs », « les naturalistes » ou sous un angle plus précis tel que les « pêcheurs à la drague », « les ligneurs » ou encore « les ornithologues ». Formée à partir d'histoires et d'expériences relativement proches, chaque communauté utilise un langage particulier ou « jargon » (Levrel, 2006). Dans notre étude, nous faisons l'hypothèse que chaque CoP sera théoriquement plus sensible à une catégorie de services écosystémiques. A titre d'exemple, les pêcheurs s'intéressent principalement aux services de prélèvement (ressources halieutique), les riverains et plaisanciers se focalisent davantage sur les services

culturels (paysage, support d'activités récréatives), et les associations environnementales sont attentives à l'évaluation des services de régulation et de support (maintien du réseau trophique …). Cette approche permettra d'identifier les critères qui caractérisent le mieux les préférences des individus appartenant à ces CoP et ensuite d'analyser la manière dont les services écosystémiques contribuent au bien-être de ces populations. Par ailleurs, produire une analyse des perceptions à l'échelle des CoP permet de développer une information ciblée pour communiquer avec les différentes catégories socioprofessionnelles (Levrel, 2006).

II.1.3. Les individus, citoyens

Les individus sont définis ici comme des citoyens qui sont concernés, impliqués ou affectés par le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Ils peuvent appartenir, ou non, à une ou plusieurs CoP. On pose l'hypothèse que les perceptions sont d'autant plus spécifiques que l'on se rapproche de l'échelle individuelle. Cependant, produire une analyse à cette échelle fine nécessite un travail de récolte de données beaucoup plus lourd car elles doivent être suffisamment nombreuses pour être représentatives de la population et prendre en considération un maximum d'interactions société-nature.

SOUS-SECTION II.2. - Des enquêtes par entretien semi-directif pour récolter le discours institutionnel

L'enquête par entretien semi-directif est la méthode retenue pour la première phase du travail de thèse car elle semble bien adaptée à la volonté d'avoir une première description des dynamiques en jeu sur le territoire. En effet, l'entretien produit des discours qui permettent d'appréhender un territoire dans son ensemble et d'établir les liens de causalité probables entre les caractéristiques individuelles et les comportements des individus par rapport à l'objet étudié (Blanchet et Gotman, 2007). Ainsi, les données collectées lors de cette phase d'entretiens sont censées nous aider dans la construction des enquêtes qui vont suivre, mais aussi dans la formulation d'hypothèses que nous chercherons à tester à travers ces enquêtes.

L'entretien est réalisé auprès d'un échantillon restreint d'individus. Une liste d'acteurs institutionnels locaux a été pré-identifiée avec l'objectif de balayer de manière exhaustive les principaux enjeux associés au projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Elle inclue des acteurs politiques, des gestionnaires d'espaces naturels, des acteurs associatifs (environnement, activités récréatives…), des professionnels de la pêche, des acteurs du développement économique territorial et des industriels de l'éolien en mer. Vingt-quatre entretiens ont été menés auprès de ces acteurs institutionnels (Tableau 2.2). L'identification des acteurs a été effectuée à partir des informations collectées dans la presse locale et dans la littérature grise (mode direct), et de discussions sur le sujet de proche en proche (mode

indirect). Bien que l'identification en mode indirect aux enquêtés peut représenter un biais méthodologique dans la mesure où elle émane d'un tiers, lui-même impliqué dans le territoire, le proche en proche permet de diminuer le risque de passer à côté d'acteurs importants pour les parties prenantes du territoire (Blanchet et Gotman, 2007).

Tous les thèmes que l'on souhaite explorer avec l'acteur institutionnel sont organisés au préalable dans une trame d'entretien puis traduits en questions élémentaires sous forme de grille d'entretien (Annexe 1). Cette grille se distingue du questionnaire dans la mesure où elle structure l'entretien sans diriger totalement le discours (Blanchet et Gotman, 2007). Ainsi, pour chaque entretien, la discussion est organisée autour des points suivants: (i) degré de connaissance sur le projet et implication éventuelle de l'acteur institutionnel et de la structure qu'il représente dans le projet; (ii) existence ou non de groupes constitués qui porteraient des intérêts communs autour du projet; (iii) perceptions des impacts potentiels (positifs et négatifs) associées au futur parc éolien; (iv) attentes en termes de compensations pour mettre en balance ces impacts potentiels.

Les prises de contact sont effectuées par mail ou par téléphone. Le contexte et la raison de la demande sont annoncés avant de préciser les objectifs, les thèmes à aborder et le temps estimé de l'entretien. La plupart des entretiens ont été réalisés dans les locaux de la structure sollicitée afin de conforter le cadre formel du rapport enquêteur-enquêté. Chaque entretien commence par l'énonciation d'une introduction qui situe le cadre de l'entretien, le statut de l'enquêté vis-à-vis de l'enquêteur et les thèmes qui vont être traités. La durée des entretiens variait entre 90 et 120 minutes. Le compte-rendu de l'entretien est réalisé dans les heures qui suivent la rencontre.

Suite aux entretiens, une analyse qualitative des données collectées est effectuée en trois temps :

1. La description du discours vis-à-vis des impacts perçus par les acteurs institutionnels, ce qui implique : (i) une interprétation du discours à partir de la notion de services écosystémiques en vue d'identifier les pertes et les gains potentiels de services pour chaque catégorie d'acteurs ; (ii) une identification des points de convergence et de divergence entre les différents discours afin de faire ressortir des grandes catégories de discours.
2. La description du discours vis-à-vis des compensations attendues, ce qui implique : (i) l'identification ces attentes pour chaque catégorie d'acteurs afin de les mettre en regard des impacts perçus et questionner le principe d'équivalence ; (ii) l'identification des points de convergence et de divergence entre les différentes façons d'envisager l'équivalence afin de faire ressortir des grandes catégories de discours.
3. L'identification des communautés de pratiques potentiellement affectées par le projet, ce qui implique : (i) l'identification des premiers éléments permettant de caractériser ces communautés ; (ii) l'identification des premiers éléments sur la façon dont ces communautés sont affectées. Ce dernier point nous permet de cibler les individus qui seront échantillonnés dans les étapes qui vont suivre.

Tableau 2.2 : Liste des acteurs institutionnels enquêtés et leurs principales caractéristiques

	Fonction de l'acteur institutionnel	Localisation	Echelle d'action	Intérêts représentés ou défendus
Acteurs politiques	Maire	Erquy	Municipalité	Habitants
	Maire	Saint-Quay Portrieux	Municipalité	Habitants
	Chargé de mission énergie au Conseil Général	Saint-Brieuc	Département	Objectifs de consommation électrique
Gestionnaires d'espaces naturels	Conservateur de réserve naturelle	Hillion	Réserve naturelle	Biodiversité / espèces Natura 2000
	Chargé de mission réserve naturelle	Hillion	Réserve naturelle	Biodiversité / espèces Natura 2000
	Directeur d'un syndicat mixte	Plévenon	Intercommunalités	Espèces Natura 2000
Acteurs associatifs	Représentant d'une association environnementale	Saint-Brieuc	Locale	Biodiversité / Membres de l'association
	Président d'un collectif anti-éolien	Erquy	Locale	Membres du collectif
Représentants d'organisations récréatives	Directeur d'école de voile	Erquy	Municipalité	Plaisanciers
	Directeur de club de plongée	Erquy	Municipalité	Plongeurs sous-marins
	Président du comité des régates	Pléneuf Val-André	Municipalité	Membres de l'association
	Président du comité des pêcheurs-plaisanciers	Saint-Quay Portrieux	Département	Pêcheurs récréatifs
	Vice-président du comité des pêcheurs-plaisanciers	Saint-Quay Portrieux	Département	Pêcheurs récréatifs
Professionnels de la pêche	Chargé de mission environnement au comité des pêches	Paimpol	Département	Pêcheurs
	Chargé de mission environnement au comité des pêches	Rennes	Région	Pêcheurs
	Chargé de mission environnement au comité des pêches	Saint-Malo	Département	Pêcheurs
	Vice-président du comité des pêches	Paimpol	Département	Pêcheurs
Acteurs du développement économique territorial	Directeur d'une association de développement économique	Saint-Brieuc	Département	Entreprises
	Chargé de mission, association de développement économique	Saint-Brieuc	Département	Entreprises
	Conseiller à la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI)	Ploufragan	Département	Entreprises
	Directeur du développement des entreprises à la CCI	Ploufragan	Département	Entreprises
Industriels de l'éolien en mer	Coordinateur équipe projet de territoire pour le projet éolien	Saint-Brieuc	Locale	Opérateurs éoliens
	Chargé de mission environnement, développeur éolien	Lorient	Locale	Développeurs éoliens
	Chargé de mission concertation, développeur éolien	Lorient	Locale	Développeurs éoliens

SOUS-SECTION II.3. - Des enquêtes par questionnaires utilisant la méthode de cartographie cognitive pour approfondir la question des impacts et évaluer des attentes en termes de compensation

L'enquête par questionnaire est la méthode retenue pour la seconde phase du travail de thèse. Contrairement à l'entretien, le questionnaire se réalise dans un cadre plus formalisé et cherche à croiser les perceptions avec les caractéristiques sociodémographiques des individus (Singly, 2005).

II.3.1. Echantillonnage et construction du questionnaire

L'utilisation du questionnaire incite à définir un échantillon d'individus plus grand que pour les entretiens semi-directifs de la première étape, dans la mesure où l'on cherche à interpréter les résultats au regard de caractéristiques sociodémographiques spécifiques. Cette enquête se focalise sur les communautés de pratique de la baie de Saint-Brieuc, préalablement identifiées comme potentiellement affectées par le projet de parc éolien en mer. La population échantillonnée a été sélectionnée de manière à prendre en considération des activités multiples qui déterminent en partie les services écosystémiques sur lesquels se focalisent ces communautés :

- la CoP « usagers récréatifs » comprend des individus qui pratiquent des activités récréatives en baie de Saint-Brieuc (plaisance, plongée, pêche récréative, surf…) via un club, une association ou de manière individuelle. Cette CoP se focalise essentiellement sur les services culturels associés au paysage et au support d'activités récréatives. Les pêcheurs récréatifs se focalisent également sur les services de prélèvement associés à l'approvisionnement d'espèces cibles (daurade, bar, coques…).
- la CoP « naturalistes » inclue des membres d'associations locales dédiées à la connaissance et à la protection des espèces et des écosystèmes terrestres et marins du territoire. Cette CoP se focalise sur les services de régulation associés au bon fonctionnement des écosystèmes locaux mais aussi sur les services culturels correspondant à l'observation d'espèces patrimoniales sur le territoire.
- la CoP « opposants » se compose des membres d'un collectif d'opposants issu du regroupement d'associations dédiées à la protection du patrimoine naturel et culturel du territoire, et se focalise ainsi sur les services culturels (principalement les aspects paysagers).
- la communauté « visiteurs » se compose des individus qui se déplacent en baie de Saint-Brieuc pour la visite, la promenade. Elle ne constitue pas une CoP à proprement parler dans le sens où ces membres n'interagissent que très peu. Cependant, ces derniers ont pour point commun de se focaliser sur les services culturels associés au paysage de la baie.

Encadré 2.1 : Le cas particulier des pêcheurs professionnels dans la méthode d'échantillonnage

Les pêcheurs professionnels de la baie ont également été identifiés comme une CoP potentiellement affectée par le projet de parc éolien en mer et exclusivement focalisés sur les services de prélèvement. Cependant, le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CDPMEM) a estimé que la réalisation d'une enquête auprès des pêcheurs professionnels pourrait créer une confusion avec leur propre procédure de négociation – menée à la même période, dans le sens où cette enquête pourrait laisser penser que de nouvelles mesures compensatoires seraient mises en place, ou que celles qui avaient déjà été négociées pourraient être contestées. Nous prendrons en considération cet argument politique pour interpréter les résultats de ce travail. Par ailleurs, les pêcheurs professionnels ont des perceptions bien formées par rapport aux impacts et aux compensations du projet puisqu'ils constituent la seuls CoP ayant déjà négocié un schéma compensatoire basé sur des impacts associés à la diminution potentielle d'espèces cibles et à la perte de zones de pêche. Si un grand nombre d'informations concernant cette CoP a pu être obtenu lors de la première étape de ce travail (à travers le discours institutionnel de ses représentants), il s'est avéré impossible de passer à un niveau inférieur en termes de représentativité de cette activité (CoP et individus). Cela est le signe d'une logique très « hiérarchiquement contrôlé » qui ne souhaite pas forcément que la diversité des perceptions liées aux impacts et aux compensations soit mise en avant. Le Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins a ainsi tout le pouvoir pour représenter les pêcheurs et négocier en leur nom.

Soixante-treize enquêtes ont ainsi été menées auprès de ces communautés (Tableau 2.3). Les enquêtes se sont déroulées en face-à-face sur des sites spécifiques (points de vue touristiques, ports de plaisance), lors d'évènements particuliers (festival naturaliste) mais également sur la base de rendez-vous. La durée des entretiens variait entre 10 et 60 minutes.

Tableau 4.3 : Caractéristiques de l'échantillon

Caractéristiques sociodémographiques	Nombre d'enquêtés
Communautés de pratique	
Usagers récréatifs	16
Naturalistes	17
Opposants	12
Visiteurs	28
Lieu de résidence	
Ouest de la baie	10
Est de la baie	19
Sud de la baie	15
En dehors de la baie	29
Sexe	
Femme	25
Homme	48
Age	
< 30 ans	8
31-45 ans	21
46-60 ans	22
> 60 ans	22

Le questionnaire est construit dans le but d'obtenir des réponses structurées sur des sujets précis (Annexe 2). L'objectif de cette enquête est double: décrire les perceptions des CoP quant aux impacts générés par le projet et identifier l'acceptabilité du principe de compensation pour répondre aux impacts. Les questions sont organisées autour des points suivants: (i) degré de connaissance et implication de l'individu dans le projet; (ii) représentation graphique des impacts du projet (tant positifs que négatifs) à travers l'outil de cartographie cognitive floue; (iii) expression d'une attente de compensation pour contrebalancer les impacts négatifs du projet.

II.3.2. La cartographie cognitive floue

Encadré 2.2 : la méthode de cartographie cognitive floue : origine et principe

Les cartes cognitives sont des graphes orientés et trouvent leur origine en mathématique à travers la théorie des graphes. Des disciplines variées telles que la psychologie, l'anthropologie ou encore l'écologie ont fait l'emploi des graphes orientés comme outil de représentation de systèmes et d'interactions. Axelrod (1976) propose la construction de graphes orientés à partir de variables définies directement par des individus et non pas par des scientifiques. Il définit par là-même le principe de cartographie cognitive. L'ajout du qualificatif "floue" à la méthode de cartographie cognitive reflète l'ajout de fonctions causales floues définies à partir de nombres réels et permettant de préciser le degré de relations entre les variables (Kosko, 1992). Aujourd'hui la cartographie cognitive floue est utilisée dans de nombreux domaines, notamment dans le domaine de l'environnement à travers la modélisation systémique, la gestion des ressources ou encore les sciences participatives. Kontogianni *et al.* (2012) préconisent l'utilisation de la méthode en amont d'une évaluation économique de l'environnement.

La méthode de cartographie cognitive floue permet d'obtenir un modèle qualitatif qui décrit les représentations du fonctionnement d'un système à un instant donné. Elle constitue un outil pour identifier et explorer des variables relatives aux perceptions individuelles, aux normes sociales, aux attitudes ou encore aux motivations et qui sont difficiles à évaluer. La méthode permet aux enquêtés de représenter graphiquement un objet ou un problème via des concepts interconnectés par des flèches indiquant la direction et la force de l'influence, c'est-à-dire le lien de causalité (Figure 2.4). Elle permet à chaque enquêté de lister toutes les notions relatives à l'objet ou au problème en question, de formaliser ses représentations, d'organiser son discours et par là-même de hiérarchiser ses points de vue. L'analyse des données issues de l'agrégation des cartes cognitives nous renseigne sur la distribution des perceptions au sein de l'échantillon d'individus enquêtés.

Lors de l'enquête réalisée dans le cadre de ce travail, chaque personne interrogée dessine sa propre carte cognitive qui constitue le support de réponse à la question suivante : « Quels sont les effets, tant positifs que négatifs, qui vont être générés par le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc sur votre activité, sur l'environnement, et plus généralement sur le territoire de la baie ? ». L'enquêté a alors à sa disposition une feuille sur laquelle apparaît uniquement le concept de « parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc », placé au centre de la feuille. Il revient à l'enquêté de compléter cette feuille en décrivant sous forme de mots ou de groupes de mots les effets qu'il se représente du projet. Nous les nommerons les *variables exprimées*. Chaque variable exprimée est connectée au concept central par une relation causale, représentée sous forme de flèche. Une relation causale de type "A → B" signifie que le concept A à un effet sur le concept B. La relation peut être positive (l'effet est perçu comme un avantage)

ou négative (l'effet est perçu comme néfaste) et indiquée respectivement par les signes "+" et "-" au-dessus de chaque flèche. Le poids relatif de l'interaction est également indiqué (1: peu important; 2: important; 3: très important) (Figure 2.4). Ces liens de causalité vont permettre une analyse semi-quantitative des données issues de la cartographie cognitive.

➔ 73 cartes cognitives ont été obtenues lors des enquêtes réalisées. 410 variables exprimées ont été décrites à l'intérieur de ces cartes (Annexe 3).

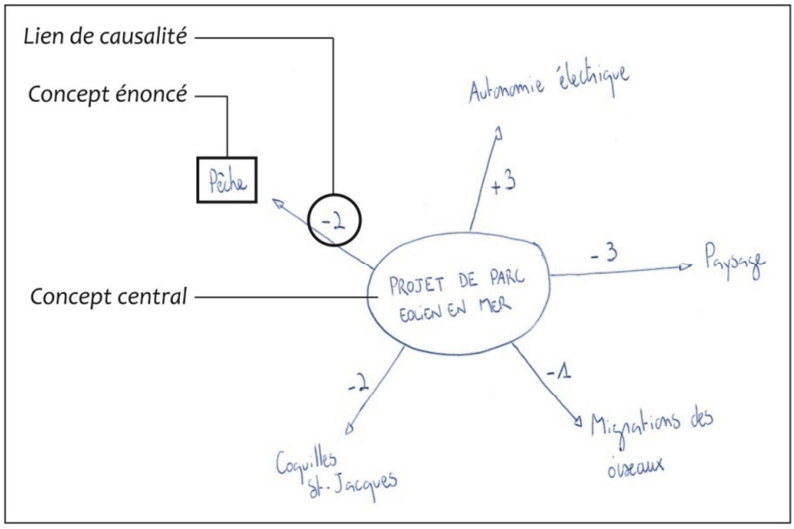


Figure 2.4 : Exemple et structure d'une carte cognitive floue élaborée par un enquêté

Pour rendre possible la comparaison des cartes, il est nécessaire de regrouper, selon un critère de proximité sémantique, les concepts qui expriment la même idée au sein des différentes cartes sous un terme plus général appelé "variable réduite" (Figure 2.5). A titre d'exemple, certaines personnes vont parler "de paysage" et d'autres "d'impact visuel" pour exprimer des perceptions finalement très proches.

➔ Les 410 variables exprimées ont été regroupées en 27 variables réduites (Annexe 3).

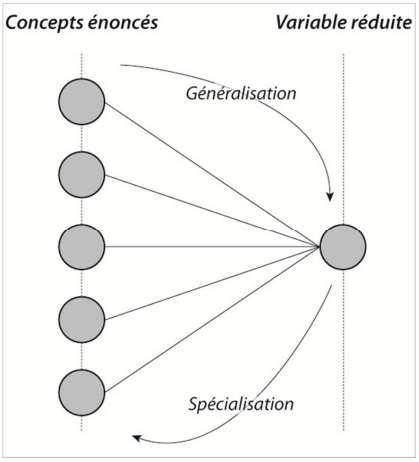


Figure 2.5 : Regroupement de concepts (d'après Poignonec, 2006)

Il existe une grande variété de méthodes d'analyse des données issues de la cartographie cognitive (statistique descriptive, théorie des graphes...) (Cossette, 2003 ; Kontogianni *et al.*, 2012). Nous utilisons ici une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) pour décrire la distribution des effets générés par le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc, tels que perçus par les individus enquêtés. Les variables utilisées pour l'ACM sont présentées dans le Tableau 2.4. Elles regroupent les données issues de la cartographie cognitive, mais également des données récoltées à travers le questionnaire réalisé de manière plus large (expression d'une attente de compensation, caractéristiques sociodémographiques, appartenance à une CoP). Cette analyse est réalisée à partir du logiciel XLSTAT.

Tableau 2.4 : Variables et modalités prises en compte pour l'ACM

Variables	Modalités
Perceptions des impacts et de la compensation	
Variables réduites	27 variables (Annexe 3)
Causalités	-3; -2; -1; +1; +2; +3
Compensation attendue	Oui; Non; Sans opinion
Communautés locales	
CoP	Usagers récréatifs ; Naturalistes ; Opposants ; Visiteurs
Caractéristiques sociodémographiques	
Lieu de résidence	Ouest de la baie ; Est de la baie ; Sud de la baie ; En dehors de la baie
Sexe	Femme; Homme
Age	≤ 30 ans; 31-45 ans; 46-60 ans; > 60 ans

Les résultats de l'ACM sont représentés sous forme de graphique. L'interprétation des variables se base sur la distance relative entre ces variables et sur leur position par rapports aux deux axes principaux. Deux variables situées chacune à une extrémité d'un axe sont négativement corrélées. A l'inverse, les variables qui sont proches les unes des autres traduisent une proximité causale et peuvent permettre l'identification de groupes homogènes de perceptions.

SOUS-SECTION II.4. - Des enquêtes par questionnaire mobilisant la méthode des choix expérimentaux pour explorer les préférences par rapport au principe de compensation

La troisième phase de travail a consisté en la réalisation d'une enquête par questionnaire, mais dans un format plus fermé et plus approfondi que lors de l'étape précédente et dans un but plus précis de modélisation des facteurs qui expliquent les choix des individus en matière de compensation. En outre, cette enquête permet aux enquêtés de se représenter une situation et par là-même de construire leurs préférences. En effet, ces enquêtes intègrent un discours introductif faisant état des impacts potentiels des projets éoliens en mer recensés à travers la

littérature et les entretiens menés en amont. Elles plongent par ailleurs directement les enquêtés en situations hypothétiques à partir de scénarios qui leurs sont proposés et pour lesquels ils doivent exprimer des préférences de compensations.

II.4.1. Echantillonnage

Cette enquête se focalise sur les usagers récréatifs et les naturalistes de la baie de Saint-Brieuc, identifiés à partir de l'étape précédente comme deux CoP favorables à la mise en place de mesures compensatoires mais dont les préférences quant au type d'actions à mener nécessitent d'être révélées. Les autres CoP ne sont pas pris en considération dans cette étape dans la mesure où les pêcheurs professionnels ont déjà révélés leurs préférences dans des négociations ayant eu lieu en amont du projet, et où les opposants se sont montrés majoritairement défavorables au principe de compensation (Chapitre 4, Sous-section I.2). 351 enquêtes ont été menées auprès de ces deux usagers (Tableau 2.5). L'enquête est réalisée auprès d'un grand nombre d'individus de manière à interpréter les résultats quantitativement au regard de caractéristiques sociodémographiques spécifiques.

Tableau 1.5 : Statistiques descriptives de l'échantillon interrogé

VARIABLES	DESCRIPTION	% (N=351)
Activité	Observations naturalistes	14,8
	Pêche récréative	58,1
	Plaisance	46,7
	Plongée sous-marine	21,1
	Promenade	49,9
Age	< 30 ans	14,5
	30-45 ans	23,4
	46-60 ans	33,9
	> 60 ans	28,2
Sexe	Femme	25,1
	Homme	74,9
Lieu de résidence	Ouest de la baie	20,2
	Fond de baie	33,0
	Est de la baie	18,5
	Hors baie	25,1
Revenu (net en €, mensuel)	< 1000	8,5
	1000-1500	12,0
	1501-3000	28,5
	3001-4000	19,9
	> 4000	14,0

La population échantillonnée a été sélectionnée à partir de l'identification préalable des activités récréatives existant dans la baie et sur la base de quotas qui représentent le poids relatif de ces activités en baie de Saint-Brieuc (Enquête Ifremer, BVA, AMP, 2014). Un second critère a consisté à tenir compte du lieu de résidence des enquêtés par rapport à la baie de Saint-Brieuc. Les étapes précédentes ont en effet montré que les perceptions par rapport au projet diffèrent entre la partie Ouest et la partie Est de la baie (Figure 2.1), avec une plus forte opposition au projet à l'Est (Chapitre 3, Sous-section I.1). Par ailleurs, les craintes évoquées lors des précédents entretiens quant à la baisse potentielle de la fréquentation des non-résidents nous ont, par ailleurs, conduits à intégrer des résidents « hors-baie » pratiquant des activités récréatives en baie de Saint-Brieuc au sein de notre échantillon (25,1%). Les enquêtes se sont déroulées en face-à-face sur des sites spécifiques (ports de plaisance, sites d'observations naturalistes, lieux de promenades). Lors de cette étape de travail, un institut de sondage (BVA) et un stagiaire de Master 1 ont été missionnés pour réaliser une partie des questionnaires. La durée de réponse au questionnaire a varié entre 5 et 20 minutes.

II.4.2. Construction du questionnaire

Le questionnaire est construit dans le but de structurer le discours (Annexe 4). L'objectif de cette enquête est double: d'une part, analyser l'acceptation et le rejet du projet de parc éolien en mer et du principe même de compensation au sein de la population des usagers récréatifs et des naturalistes de la baie et, d'autre part, explorer les préférences pour des compensations de natures différentes. Le questionnaire est composé de quatre parties. La première cherche à caractériser l'activité que l'enquêté pratique en baie de Saint-Brieuc et qui conditionne son appartenance à une CoP. La seconde partie permet de récolter son opinion sur le développement de l'éolien en mer en général, et d'évaluer son degré de connaissance du projet éolien de la baie de Saint-Brieuc, en particulier. Après un bref discours introductif de l'enquêteur qui présente les impacts socio-environnementaux potentiels de l'éolien en mer (liste établie sur la base de connaissances disponibles dans la littérature scientifique), une question filtre est posée pour obtenir la perception générale du répondant quant aux impacts socio-environnementaux potentiellement générés par le projet dans la baie de Saint-Brieuc. Si aucun impact négatif n'est perçu, l'enquêteur passe directement à la quatrième et dernière étape du questionnaire. Dans ce cas, l'enquêté n'est pas soumis à la méthode des choix expérimentaux, car il est considéré comme non concerné par les enjeux associés aux mesures compensatoires. Pour les enquêtés qui perçoivent des impacts négatifs, la troisième partie du questionnaire repose sur la méthode des choix expérimentaux, développée ci-dessous. La dernière partie du questionnaire permet d'obtenir les caractéristiques sociodémographiques de l'enquêté telles que son âge, sa profession, son revenu ou encore son adhésion à une association environnementale et/ou citoyenne.

II.4.3. La méthode des choix expérimentaux : fondements théoriques et mise en œuvre

Dans la troisième partie du questionnaire, seuls les enquêtés sensibles aux impacts négatifs du projet se voient donc présenter l'exercice des choix expérimentaux. Sur le plan théorique, la méthode des choix expérimentaux cherche à définir l'utilité que les individus retirent d'un bien ou d'un service, définie à partir de leurs préférences pour ce bien ou ce service et repose sur trois théories en économie que sont la théorie de la consommation, la théorie de Lancaster et enfin la théorie de l'utilité aléatoire (Encadré 2.3). Nous utilisons la méthode des choix expérimentaux dans cette étape du travail de thèse pour définir l'utilité que les enquêtés retirent d'un schéma compensatoire, composé de différents types de mesures compensatoires.

Au cours de cet exercice, l'enquêté se voit proposer des ensembles de scénarios différents parmi lesquels il doit indiquer celui qu'il préfère. Les scénarios sont construits par la combinaison d'attributs du « bien », chaque attribut possédant plusieurs niveaux (**étape 1**). Dans ce travail, le « bien » est défini comme la compensation, les attributs étant les différentes mesures compensatoires qui peuvent le composer. Les scénarios, correspondant ainsi à des schémas compensatoires, sont regroupés par paires au sein d'ensembles de choix (**étape 2**). Au cours de l'enquête, l'individu est invité à choisir le schéma compensatoire qu'il préfère pour chacune des paires de scénarios qui composent l'ensemble de choix (**étape 3**). La multiplication de ces expériences de choix pour un même individu nous permet de tenir compte des relations de substitution et de complémentarité entre les mesures compensatoires proposées dans les préférences individuelles. Ainsi, plusieurs ensembles de choix sont présentés au répondant au cours de l'enquête. Cette méthode d'évaluation basée sur la décomposition du programme de compensation en attributs renvoie à deux hypothèses implicites (Encadré 2.3):

- un individu confronté à plusieurs scénarios va favoriser celui qui maximise son utilité (théorie de la consommation);
- les attributs de choix jouent un rôle explicatif important dans la constitution de l'utilité et donc de la décision (théorie de Lancaster).

Les données récoltées sont ensuite traitées en utilisant des modèles de choix discrets (**étape 4**).

Encadré 2.3 : Fondements théoriques de la méthode des choix expérimentaux

La **théorie de la consommation** s'attache à expliquer les choix de consommation des individus et formule par là-même des hypothèses quant à la façon dont sont effectués ces choix (Picard, 2002) :

- Le consommateur est capable de mesurer l'utilité qu'il retire de la consommation de chaque panier de biens et, par là-même, de comparer et d'ordonner l'ensemble de ses choix de consommation possibles (**hypothèse de complétude**).
- Tout panier de biens est indifférent à lui-même (**hypothèse de réflexivité**).
- Considérons trois paniers de biens A, B et C. Si le panier A est préféré au panier B et si le panier B est préféré au panier C, alors le panier A est préféré au panier C (**hypothèse de transitivité**).
- Le consommateur préfère toujours bénéficier de quantités supplémentaires d'un bien (**hypothèse de non-satiété**).
- Lorsque la quantité consommée d'un bien diminue, il est possible d'augmenter suffisamment

la quantité consommée de l'autre bien de sorte à maintenir le niveau d'utilité constant. En d'autres termes, il existe toujours une quantité de bien B_1 et une quantité de bien B_2 telles que le consommateur soit indifférent entre les deux (**hypothèse de substituabilité**).

Lorsque l'hypothèse de substituabilité est violée, on parle de **préférences lexicographiques** (Lockwood, 1996 ; Stern, 1997 ; Rulleau et Dachary-Bernard, 2013). Dans ce cas, le consommateur s'intéresse en premier lieu à la qualité du bien plutôt qu'à sa quantité. Dans ce cas, le consommateur peut classer les différents biens à partir de ses préférences, mais il rejette la possibilité de commerce ou de substitution entre ces biens. On dit que ces préférences sont non-compensatoires. On distingue cependant les préférences lexicographiques absolues (ou strictes) et les préférences lexicographiques limitées (ou modifiées). Les premières impliquent qu'il n'existe pas de valeur à hauteur duquel le consommateur accepterait d'échanger un bien. Les secondes impliquent l'existence d'un seuil minimum de bien B_1 pour faire des choix sur l'ensemble des biens.

On appelle « courbe d'indifférence » l'ensemble des combinaisons de deux biens qui procurent au consommateur un niveau de satisfaction identique. La pente de la courbe d'indifférence en un point est appelée le **taux marginal de substitution**. Il représente la quantité nécessaire de bien B_1 à laquelle le consommateur doit renoncer afin d'augmenter d'une unité la consommation du bien B_2 tout en son niveau d'utilité. Cependant, les préférences exactes des individus n'étant connues que d'eux-mêmes, celles-ci doivent être approchées par le scientifique. C'est tout l'enjeu de la méthode des choix expérimentaux qui cherche à révéler ces préférences à partir des choix qu'effectuent les individus. La théorie suppose ainsi que **le consommateur est rationnel** et qu'il effectue des choix en cherchant à **maximiser son utilité**, ses choix étant cependant limités par son revenu et le prix des biens. Autrement dit, un individu i choisit, entre deux alternatives p et q, l'alternative qui lui procure le plus fort niveau d'utilité. L'utilité U que l'individu i retire de l'alternative p est ainsi fonction du bien B et des k caractéristiques Z de l'individu i : $U_{ip} = F(B, Z_k)$

Le **surplus du consommateur** est une mesure de l'équivalent monétaire de l'utilité dans la mesure où celle-ci ne peut être observée directement (Amigues *et al.*, 1995). C'est un indicateur du gain de satisfaction retiré par l'individu de la consommation d'un bien ou de la qualité d'un service dans des conditions de marché. Un premier indicateur, le **Consentement A Payer (CAP)**, représente la quantité de biens marchands auquel l'individu accepte de renoncer pour pouvoir bénéficier d'une amélioration du bien ou service évalué. Un deuxième indicateur, le **Consentement A Recevoir (CAR)**, représente la quantité de biens marchands que l'individu souhaite se voir offrir en compensation pour accepter une dégradation du bien ou service évalué.

La théorie de Lancaster (1966) apporte une modification à la théorie de la consommation en ne s'intéressant plus directement au bien soumis à évaluation mais à l'ensemble de ces caractéristiques. En effet, la théorie repose sur l'idée que l'utilité qu'un individu retire de la consommation d'un bien B_1, provient en réalité de l'utilité retirée de chaque caractéristique X de ce bien B_1. Ces caractéristiques sont appelés les « **attributs** » et représentent les propriétés objectives du bien B_1 ayant un sens pour le consommateur. Les choix des individus résultent ainsi de leurs préférences pour ces attributs. L'utilité U que l'individu i retire de l'alternative p est ainsi fonction des m caractéristiques X du bien et des k caractéristiques Z de l'individu i : $U_{ip} = F(X_m, Z_k)$

La théorie de l'utilité aléatoire (McFadden, 1974) apporte également une modification à la théorie de la consommation. Elle stipule que l'utilité qu'un individu retire de la consommation d'un bien B_1 est composée d'une partie déterministe (V), observable à travers les choix et les caractéristiques de l'individu, et d'une partie aléatoire (ε) qui représente les influences non-observables des choix de l'individu, également définie comme le terme d'erreurs. Il est en effet impossible pour l'observateur de capter toutes les sources de contribution à l'utilité (attributs du bien et/ou caractéristiques de l'individu qui influent sur le choix). L'utilité U que l'individu i retire de l'alternative p est ainsi fonction des m caractéristiques X du bien, des k caractéristiques Z de l'individu i et des termes d'erreurs : $U_{ip} = F(X_m, Z_k, \varepsilon) = V_{ip} + \varepsilon_{ip}$

Etape 1. Sélection des attributs – détermination des niveaux d'attributs

Le choix de ces attributs traduit une volonté d'intégrer des compensations de natures différentes (Tableau 2.6):

- des *compensations écologiques* avec une distinction entre des actions de *restauration* d'habitats écologiques et de *création* d'habitats écologiques (cf. p. ??);
- l'*investissement dans des biens collectifs* avec une distinction entre la mise en place de nouveaux *aménagements* et le financement d'*équipements* collectifs ;
- des *indemnisations financières.*

La définition des attributs traduit également la production de différents types de services écosystémiques via les mesures compensatoires - Services de Prélèvement (SP), Services de Régulation (SR), Services Culturels (SC) (Tableau 2.6).

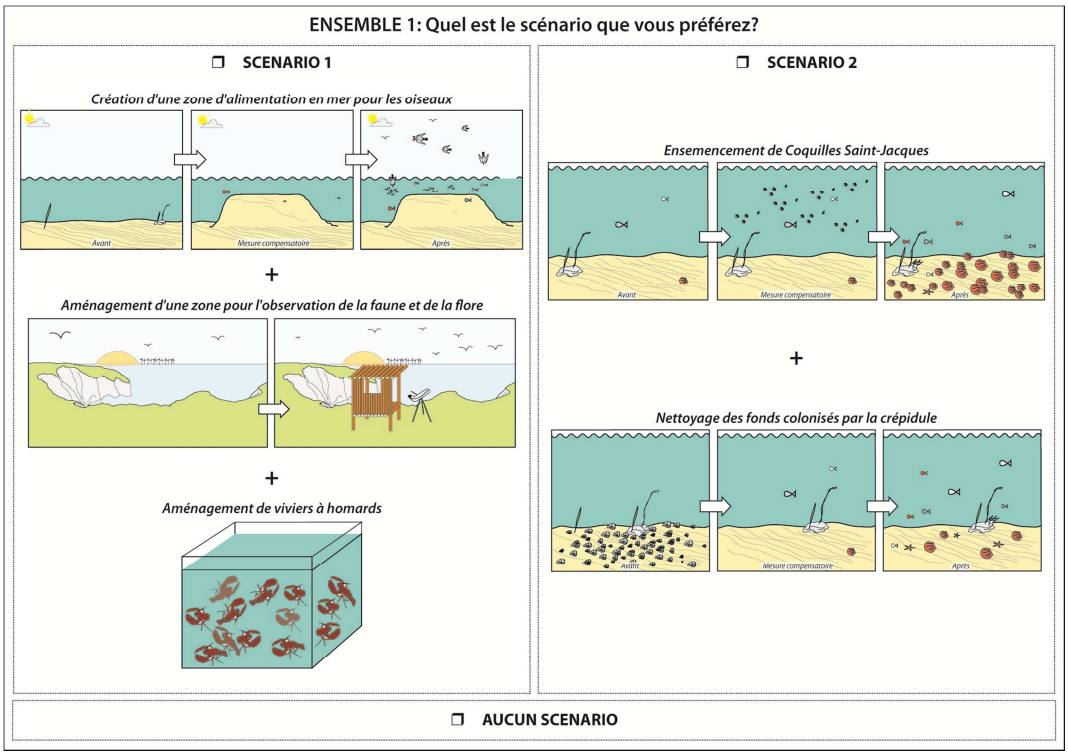
La définition des mesures compensatoires retenues pour la méthode des choix expérimentaux émane des entretiens menés en amont auprès des acteurs institutionnels de la baie de Saint-Brieuc et des questionnaires menés auprès des CoP. Certaines de ces mesures sont envisagées - voire déjà négociées - dans le cadre du projet, d'autres reflètent un désir plus flou de compensations attendues localement. Les huit attributs sélectionnés sont présentés dans le Tableau 2.6. Deux niveaux sont associés à chaque mesure compensatoire selon l'*absence* ou la *présence* de celle-ci au sein des schémas compensatoires qui seront proposées dans l'expérience de choix.

Le coût associé à ces mesures compensatoires est difficile à quantifier et relève de l'expertise. De plus, la part des dépenses associées qui devrait être assumée par le citoyen pour la mise en œuvre de mesures de compensation est très abstraite, car il est intégré dans un investissement privé mais aussi dans le cadre de la production d'énergie dont le prix n'est que peu influencé par les mesures compensatoires (d'autant plus que cette tarification est établie à une échelle nationale). C'est pourquoi, contrairement à la plupart des applications de la méthode des choix expérimentaux, et pour répondre aux préoccupations concernant la variabilité des coûts et l'efficacité des schémas compensatoires, aucun attribut défini en termes monétaires et ayant la dimension de Consentements A Payer n'a été inclus dans la construction des scénarios. Cela élimine par ailleurs la tâche complexe qui consiste, pour les enquêtés, à prendre en compte dans leur compromis un coût à supporter en échange d'une compensation à recevoir. Enfin, le but de notre démarche n'est pas de calculer un consentement à payer, mais bien de mettre en balance différents types d'actions relevant des mesures compensatoires au regard des préférences des individus[20].

[20] En économie de l'environnement, les travaux qui utilisent la méthode des choix expérimentaux cherchent généralement à déterminer une valeur monétaire aux valeurs de non-usage, à partir des indicateurs de CAP et de CAR (Dachary-Bernard, 2004 ; Birol *et al.*, 2006). Dans ce travail, conformément à notre objectif, nous utilisons la méthode des choix expérimentaux pour révéler les préférences des acteurs vis-à-vis de différentes mesures compensatoires. Ainsi, nous ne cherchons pas à déterminer le Taux

Etape 2. Choix du plan d'expérience – construction des ensembles de choix

La combinaison de tous les niveaux de tous les attributs (i.e. le plan factoriel complet) génère l'équivalent de 256 scénarios possibles qu'il est impossible de présenter en totalité aux enquêtés. Un plan factoriel fractionnaire doit être construit afin de ne garder qu'un nombre restreint de scénarios parmi l'ensemble des scénarios possibles (Annexe 5). Nous avons suivi la procédure de Kuhfeld (2005), réalisée sous le logiciel SAS, qui aboutit à un plan d'expérience constitué de 12 scénarios sur les 256 initiaux, regroupés ensuite en six ensembles de deux scénarios, à chacun desquels on ajoute une option de « non choix » (Figure 2.6) (Annexe 4). L'utilisation d'une option de "non-choix" est largement recommandée au sein de la littérature sur la méthode des choix expérimentaux, car elle augmente la réalité de la mise en situation suggérée par la méthode, et améliore la validité théorique des estimations de bien-être (Adamowicz and Boxall, 2001 ; Kontoleon and Yabe, 2003). Ainsi au cours de l'enquête, chaque enquêté devra effectuer six choix.

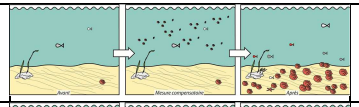
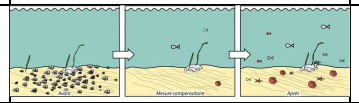
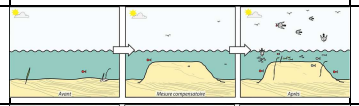
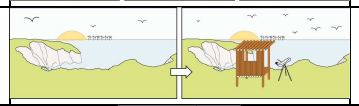
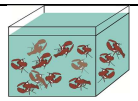


<u>Figure 2.6</u> : Un exemple d'expérience de choix pour 1 des 6 ensembles proposés

---

Marginal de Substitution dans la mesure où nous avons fait le choix de ne pas définir les attributs par des niveaux quantitatifs. Nous ne chercherons pas non plus à calculer le surplus du consommateur dans la mesure où nous avons fait le choix de ne pas intégrer d'attribut monétaire.

<u>Tableau 2.6</u> : Attributs définis, actions ciblées et niveaux des attributs

Attributs de choix (mesures compensatoires)	**Illustrations** (présentées aux enquêtés)	**Codage** (pour le modèle)	**Type d'action**					**SE ciblé**			**Niveaux** (associés à chaque attribut)
			Restauration écologique		Biens collectifs						
			Réhabilitation écologique	Création d'habitats	Aménagement collectif	Equipement collectif	Indemnisation financière	Services de prélèvement	Services de régulation	Services culturels	
Réensemencement de coquilles Saint-Jacques		**CSJ**	X					X			**- Absence** **- Présence** (de la mesure compensatoire dans le schéma compensatoire)
Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule		**CREP**	X						X		
Création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux		**OIS**		X					X		
Immersion de récifs artificiels		**RA**		X					X	X	
Aménagement pour l'observation de la faune et de la flore		**OBS**			X					X	
Equipement pour la pratique de la voile		**VOIL**			X						
Financement de viviers réfrigérés à homards		**VIV**				X		X			
Mise en place d'une taxe compensatrice à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer		**TAX**					X				

Etape 3. Recueil des données

Sur l'échantillon initial composé de 351 individus, 205 individus perçoivent des effets négatifs à la mise en place du projet et ont été soumis à la méthode des choix expérimentaux. Ainsi, la modélisation des choix discrets s'applique aux choix de ces 205 individus (soit 3690 observations). Les caractéristiques sociodémographiques – activité, âge, sexe, lieu de résidence, revenu - de cet échantillon restreint sont significativement similaires à celles de notre échantillon initial (Tableau 2.7). On remarque que les hommes sont surreprésentés dans l'échantillon, ce qui constitue un phénomène déjà observé dans la littérature s'intéressant au suivi des activités récréatives en mer (Herfaut *et al.*, 2013). Des variables relatives à la perception des individus vis-à-vis du projet et des technologies EMR ont également été prises en considération puisque nous supposons qu'elles influencent les préférences des enquêtés.

Au cours de l'enquête, un quart des répondants (N=51) a systématiquement[21] choisi l'option de « non-choix », d'autres ont choisi cette même option de manière plus aléatoire au cours de l'exercice de choix. Il révèle dans cette étude un rejet des scénarios tels que proposés à travers les ensembles de choix. Ce phénomène de « protestation » est fréquemment relevé dans la littérature relative à la méthode des choix expérimentaux (Brouwer and Martin-Ortega, 2012). Afin de prendre en compte cet effet de non-choix, nous introduisons dans notre modèle une Constante Spécifique à l'Alternative correspondant au non-choix (ASC_nc) comme cela est proposé dans la littérature (Jaeck et Lifran, 2009). C'est une variable binaire égale à 1 quand le répondant opte pour le non-choix, et 0 lorsqu'un scénario est choisi. Cette ASC_nc permet en outre d'intégrer dans le processus de modélisation les caractéristiques individuelles des enquêtés en les croisant avec la variable correspondant à l'ASC_nc. Ainsi, les vecteurs des coefficients estimés pour les caractéristiques individuelles nous permettront d'expliquer ce phénomène de protestation.

[21] Le non-choix systématique implique que l'enquêté s'est tourné vers l'option « aucun scénario » pour les six ensembles de choix qui lui ont été proposé.

<u>Tableau 2.7</u> : Statistiques descriptives des échantillons analysés (N=351 : échantillon total d'enquêtés ; N=205 : échantillon des enquêtés soumis à la méthode des choix expérimentaux ; N=154 : échantillon des enquêtés soumis à la méthode des choix expérimentaux qui ne refusent pas systématiquement de choisir un schéma compensatoire)

VARIABLES	DESCRIPTION	% (N=351)	% (N=205)	% (N=154)
Activité	Observations naturalistes	14,8	23,9	20,8
	Pêche à pied récréative	39,6	34,1	33,8
	Pêche embarquée	26,8	21,5	24,0
	Pêche sous-marine	11,1	14,1	14,3
	Plaisance à voile	22,5	17,6	18,8
	Plaisance moteur	32,2	31,7	34,4
	Plongée sous-marine	21,1	17,6	20,8
	Promenade	49,9	49,8	50,0
Age	< 30 ans	14,5	14,6	16,2
	30-45 ans	23,4	22,9	23,4
	46-60 ans	33,9	31,2	28,6
	> 60 ans	28,2	31,2	31,8
Sexe	Femme	25,1	29,3	29,9
	Homme	74,9	70,7	70,1
Lieu de résidence	Ouest de la baie	20,2	17,6	20,1
	Sud de la baie	33,0	27,8	26,6
	Est de la baie	18,5	23,9	20,8
	Hors baie	25,1	28,3	29,9
Revenu (net en €, mensuel)	< 1000	8,5	8,8	11,0
	1000-1500	12,0	12,2	10,4
	1501-3000	28,5	25,9	24,0
	3001-4000	19,9	21,0	19,5
	> 4000	14,0	16,1	17,5
Opinion sur le développement de l'éolien en mer en France	Satisfait	65,8	60,0	65,6
	Non satisfait	19,9	26,8	22,7
	Ne Se Prononce Pas (NSP)	14,2	13,2	11,7
Opinion sur l'appui de l'Etat dans les projets éolien en France	Satisfait	38,7	25,9	29,9
	Non satisfait	30,8	39,5	35,1
Degré de connaissance du répondant vis-à-vis du projet	NSP	30,5	34,6	35,0
	Nul	7,4	6,3	8,4
	Quasi-nul	15,4	17,1	17,5
	Moyen	46,7	47,8	49,4
	Bon	27,4	26,3	23,4
	Très bon	3,1	2,4	1,3
Perception d'impacts sociaux et/ou écologiques liés au projet	Uniquement des impacts positifs	41,6	-	-
	Des impacts à la fois positifs et négatifs	41,9	71,7	80,5
	Uniquement des impacts négatifs	16,5	28,3	19,5

II.4.5. La méthode des choix expérimentaux : traitements économétriques **(Etape 4)**

La fonction d'utilité indirecte que l'individu *i* retire quand il choisit l'alternative *j* s'écrit (Encadré 2.3) :

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Ainsi, la partie observable de la fonction d'utilité indirecte que l'individu *i* retire de ses choix j (de schéma compensatoire 1, de schéma compensatoire 2, ou de non choix) peut s'écrire de la manière suivante :

$$V_{ij} = ASC_j(\alpha + \sum_k \gamma_k Z_{ik}) + \left(1 - ASC_j\right)\left(\sum_m \beta_m X_{jm}\right) \quad (2)$$

où ASC_j est la variable dichotomique prenant la valeur 1 lorsque l'individu i n'a pas choisi de schéma compensatoire (option de non-choix choisie, j=3) et prenant la valeur 0 sinon (choix des scénario j=1 ou j=2) ; α est ainsi la Constante Spécifique à l'Alternative de non-choix ; Z_{ik} les k caractéristiques individuelles (considérées dans le logit multinomial) ; X_{jm} les m attributs relatifs à la nature de la compensation ; γ et β étant les paramètres à estimer associés respectivement aux caractéristiques et attributs du modèle.

Cette formulation générale permet de distinguer le cas où l'individu choisit un schéma compensatoire (scénario j=1,2) (équation 3) du cas où il préfère ne pas faire de choix de scénario (option du non-choix, j=3) (équation 4) :

$$V_{ij\neq 3} = \beta_1 CSJ_j + \beta_2 CREP_j + \beta_3 OIS_j + \beta_4 RA_j + \beta_5 OBS_j + \beta_6 VOIL_j + \beta_7 TIV_j + \beta_8 TAX_j \quad (3)$$

Avec *CSJ: réensemencement de Coquilles Saint-Jacques*
CREP : nettoyage des fonds colonisés par la crépidule
OIS : création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux
RA : immersion de récifs artificiels
OBS : aménagement pour l'observation de la faune et de la flore
VOIL : l'équipement pour la pratique de la voile
VIV : financement de viviers réfrigérés à homards
TAX : mise en place d'une taxe compensatrice

$$V_{ij=3} = \alpha + \sum_k \gamma_k Z_{ik} \quad (4)$$

La probabilité que l'individu *i* choisisse l'alternative *j* plutôt que l'alternative *h* au sein d'un ensemble de choix peut s'exprimer comme la probabilité que l'utilité associée à l'alternative *j* soit supérieure à celle de *h* :

$$P\,[(U_{ij} > U_{ih})\ \forall\, h \neq j] = P\,[(V_{ij} - V_{ih}) > (\varepsilon_{ih} - \varepsilon_{ij})] \quad (5)$$

Ainsi, supposant que l'individu choisit l'alternative qui lui procure la satisfaction U maximale, les modèles de choix discrets dérivent de la fonction de probabilité de choix (équation 5), mais de façons différentes selon la distribution statistique suivie par les termes aléatoires (ε_{ij}) (Greene et Hensher, 2002 ; Train, 2003).

- *Le modèle logit multinomial*

Les données obtenues auprès de nos échantillons composés de N=205 puis N=154 répondants, sont analysées à partir d'un modèle Logit multinomial (McFadden, 1974). Ce dernier repose sur l'hypothèse que les paramètres du modèle sont constants entre les enquêtés, ce qui renvoie à une analyse en termes de préférence moyenne des individus. Le modèle logit multinomial analyse les choix des répondants en fonction des attributs du choix et des caractéristiques individuelles des répondants.

Le modèle logit multinomial repose sur l'hypothèse que les termes d'erreurs sont indépendants et identiquement distribués (IIA)[22], selon une distribution d'extrême valeur de type 1, aussi appelée distribution de Gumbel. Cette répartition des termes d'erreurs implique que la probabilité que l'individu i choisisse l'alternative j plutôt que l'alternative h au sein d'un ensemble de choix peut être exprimée selon une distribution logistique telle que formulée dans l'équation (6) (McFadden, 2000) :

$$P\left[\left(U_{ij} > U_{ih}\right)\forall\, h \neq j\right] = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_h \exp(V_{ih})} \qquad (6)$$

Le modèle est ensuite estimé par la procédure du maximum de vraisemblance, formalisée de la manière suivante (Train, 2003) :

$$\ln L = \sum_{i=1}^{I}\sum_{t=1}^{T} d_{ij}\ \log P_{ij} \qquad (5)$$

Avec *T = nombre d'expériences de choix*

d_{ij}= 1 si l'individu i choisit le scénario j et d_{ij}= 0 sinon.

- *Le modèle en classes latentes*

Les données obtenues auprès de notre sous-échantillon composé de N=154 répondants, sont analysées à partir d'un modèle en classes latentes. Le modèle en classes latentes constitue une extension du modèle logit multinomial. Celui-ci, fondé sur l'idée d'une segmentation latente des préférences (Wedel et Kamakura, 2000), arrange les individus en c classes (ou segments) : les paramètres estimés sont donc identiques au sein d'une classe mais différents entre classes. Ce

[22] L'hypothèse d'IIA repose sur l'idée que les probabilités relatives pour deux scénarios d'être choisis ne sont pas affectées par l'introduction ou le retrait d'autres scénarios. Ainsi, les élasticités de la probabilité de choisir g par rapport aux variations d'un attribut dans les autres scénarios sont toutes égales (Holmes et Adamowicz, 2003)

modèle permet d'introduire une hétérogénéité latente c'est-à-dire entre des groupes d'individus puisque ces derniers sont supposés être répartis en c classes ayant chacune ses propres préférences. L'appartenance à une classe dépend donc des comportements et des perceptions latents des agents mais également de leurs caractéristiques socio- économiques (Boxall et Adamowicz, 1999).

Le modèle en classes latentes permet de relaxer l'hypothèse d'IIA et repose sur des hypothèses d'exhaustivité et d'indépendance locale. Le principe d'exhaustivité implique que chaque ensemble de réponses est associé à l'appartenance à une classe latente. Ainsi chaque individu est associé provisoirement à une catégorie de variables latentes. La probabilité que l'individu i de la classe c choisisse l'alternative *j* plutôt que l'alternative *h* au sein d'un ensemble de choix s'écrit telle que formulée dans l'équation (7)

$$P\left[\left(U_{icj} > U_{ich}\right)\forall\, h \neq j\right] = \frac{\exp(V_{icj})}{\sum_h \exp(V_{ich})} \qquad (7)$$

Contrairement au logit multinomial où chaque paramètre β prend une valeur unique, le modèle en classes latentes admet plusieurs valeurs pour chaque paramètre β (une pour chaque classe). Le nombre de classes à prendre en compte est suggéré par des critères statistiques. Le nombre optimal de classes est associé à des valeurs minimales du Critère d'Information d'Akaiké (AIC) et du Critère d'Information Bayésien (BIC) (Allenby, 1990 ; Birol *et al.*, 2006).

Le modèle est ensuite estimé par la procédure du maximum de vraisemblance, formalisée de la manière suivante (Greene et Hensher, 2002) :

$$\log L = \sum_i \log\left[\sum_c Q_{ic}\left(\sum_S Pr_{is|c}\right)\right]$$

Avec Q_{ic} *la probabilité que l'individu i appartienne à la classe c*

Pr_{isc} *la probabilité que l'individu i, dans la situation de choix S appartienne à la classe c*

CHAPITRE 3 - DES IMPACTS SOCIAUX ET ECOLOGIQUES PERÇUS DE MANIERE HETEROGENE PARMI LES ACTEURS DE TERRITOIRE

Dans ce chapitre, nous cherchons, à travers l'analyse des perceptions des impacts sociaux et écologiques issue des résultats d'enquêtes, à rendre compte de la façon dont le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc pourrait affecter le territoire concerné. Cette étape intervient en amont de la réflexion portée sur la compensation, mais constitue une étape nécessaire pour mieux cerner les acteurs de territoire, caractériser les pertes et les gains générés par le projet et analyser comment ces dernières se distribuent au sein de la population échantillonnée. Le discours institutionnel nous permet dans un premier temps de caractériser ces impacts à l'aune des services écosystémiques et d'identifier les Communautés de Pratiques (CoP) potentiellement affectées par le projet (Section I). Notre compréhension des impacts engendrés par le projet est ensuite affinée à partir de l'analyse des représentations sociales de ces CoP (Section II).

SECTION I. - ANALYSE DU DISCOURS INSTITUTIONNEL : CARACTERISATION DES IMPACTS SOCIAUX ET ECOLOGIQUES SUR LE TERRITOIRE

Cette première section s'appuie sur des enquêtes par entretiens semi-directifs (décrites dans le Chapitre 2, Sous-Section II.2) menées auprès de 24 acteurs institutionnels de la baie de Saint-Brieuc (Tableau 2.2).

SOUS-SECTION I.1. - Définition des impacts sociaux et écologiques à l'aune des Services Ecosystémiques (SE)

On cherche dans cette sous-section à caractériser les impacts perçus par les acteurs institutionnels au regard des gains et des pertes de SE qu'ils génèrent. Cette interprétation du discours institutionnel nous conduit néanmoins à considérer des impacts qui sortent du cadre des SE dans la mesure où ces derniers participent de manière importante au jugement global des enquêtés vis-à-vis du projet. Avant de détailler la nature de ces impacts, une représentation simplifiée de l'analyse qualitative des résultats de l'enquête est présentée dans le Tableau 3.1.

Tableau 3.1 : Nature des impacts perçus sur les SE par les acteurs institutionnels
(SP : Services de Prélèvement, SR : Services de Régulation ; SC : Services Culturels)

	SP	SR	SC	Autres effets perçus
Acteurs politiques	- Ressources halieutiques	- Intégrité des des écosystèmes	- Paysage	+ : image du territoire + : contribution aux enjeux climatiques + : création d'emplois + : production d'énergie
Gestionnaires d'espaces naturels	+ Ressources halieutiques	+/- Intégrité des des écosystèmes	0	+ : contribution aux enjeux climatiques
Acteurs économiques locaux	0	0	+ Nouvelles activités culturelles	+ : création d'emplois
Acteurs associatifs	0	- Intégrité des des écosystèmes	- Paysage	
Structures récréatives	0	0	- Paysage et biodiversité	
Professionnels de la pêche	- Ressources halieutiques	- Intégrité des des écosystèmes	0	+ : création d'emplois
Industries de l'éolien en mer	0	0	+ Nouvelles activités culturelles	+ : image du territoire + : contribution aux enjeux climatiques + : création d'emplois + : production d'énergie

I.1.1. Impacts perçus sur les services de prélèvement

Les impacts du projet éolien en mer sur les services de prélèvement concernent essentiellement les espèces ciblées par l'activité de pêche commerciale. Ces impacts sont considérés comme négatifs par les représentants des professionnels de la pêche et les acteurs politiques que nous avons rencontrés. Du fait de leur intégration très précoce au sein du projet par les opérateurs éoliens, les professionnels de la pêche ont une idée relativement claire de la manière dont les stocks d'espèces halieutiques (coquilles Saint-Jacques, araignées…) peuvent être affectés :

- lors de la phase de construction, une altération de la qualité de la colonne d'eau, liée à la remise en suspension de sédiments, est envisagée ;
- lors de la phase d'exploitation, des perturbations physiques sur la ressource (champs électromagnétiques, présence de nouveaux substrats…) sont attendues.

Ces effets sont envisagées tant à l'échelle du parc que le long du tracé du câble d'atterrage. Cependant, dans les deux cas, l'ampleur de ces impacts sur les différentes ressources demeure un point inconnu du fait des incertitudes scientifiques et de l'évaluation ex-ante de ces impacts. Les représentants de la pêche professionnelle envisagent dès lors le « scénario du pire » de manière à faire peser leur activité dans les négociations qu'ils ont avec les porteurs de projet.

Les acteurs politiques ne sont pas aussi précis dans la description de ces impacts et évoquent simplement une possible diminution des stocks de pêche. Parmi eux, les maires expliquent s'être tournés vers les professionnels de la pêche, acteurs privilégiés des négociations avec les porteurs de projet, pour obtenir des informations sur ce dernier. Ceci peut expliquer en partie la sensibilité de ces acteurs politiques locaux aux impacts sur les ressources halieutiques.

La perte d'espace exploitable constitue une autre contrainte pour l'activité de pêche, mentionnée par ses représentants. Plus précisément, les professionnels de la pêche craignent une perte de production associée à un accès restreint au sein du parc éolien en mer, spécialement pour les chaluts qui sont des engins difficilement manœuvrables. Afin de minimiser ces impacts, les opérateurs éoliens ont négocié très en amont avec les pêcheurs professionnels dans le but de concilier les activités de pêche professionnelle et d'exploitation de l'énergie éolienne en adaptant le projet. A titre d'exemple, l'espacement entre deux éoliennes a été négocié de façon bilatérale afin que la navigation soit envisageable. Cependant, plusieurs acteurs institutionnels émettent des réserves quant à la réelle capacité des chalutiers à travailler entre les éoliennes. En outre, l'impact associé à la perte d'accès aux zones exploitables demeure relativement flou puisque la décision finale quant au droit de navigation revient au préfet qui jugera des aspects liés à la sécurité. Plus généralement, cet impact ne rentre pas dans le cadre des SE dans la mesure où ce n'est pas la composante écosystémique qui est affectée, mais l'activité en elle-même. Néanmoins, il semble important de le prendre en considération dans la mesure où il intervient dans le jugement global du projet par les acteurs de la pêche et du fait des enjeux qu'il soulève.

C'est dans l'idée que l'activité de pêche sera interdite ou fortement restreinte au sein du parc éolien que les gestionnaires d'espaces naturels envisagent un effet positif sur les services de prélèvement. Ainsi, ils soulignent les effets positifs liés à l'effet « récif » des fondations d'éoliennes et à l'effet « réserve » au sein du parc, pouvant accroître les stocks de pêche. Ces différentes perceptions associées aux impacts générés par le projet sur les services de prélèvement mettent en lumière un premier conflit d'intérêt. D'un côté, les représentants des professionnels de la pêche souhaitent préserver l'état et la disponibilité des stocks de pêche. D'un autre côté, les gestionnaires d'espaces naturels considèrent l'importance de reconstituer ces stocks.

I.1.2. Impacts perçus sur les services de régulation / services de support

Les impacts sur les services de régulation à l'échelle locale ne sont pas mentionnés en tant que tels. De nombreuses craintes sont soulevées par les gestionnaires d'espaces naturels et les acteurs associatifs quant au maintien de l'intégrité des écosystèmes. Cependant les résultats de l'enquête montrent une difficulté des acteurs interrogés à se représenter la nature et l'intensité de ces impacts du fait des incertitudes scientifiques qui demeurent autour de ces questions. Les craintes s'attachent davantage aux aspects de résilience[23] et de résistance[24] des habitats marins - généralement associées aux services de support - face au projet de parc éolien en mer. Les gestionnaires d'espaces naturels et les représentants d'ONG environnementales ne souhaitent pas se prononcer davantage sur ces impacts car ils attendent la publication de l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) avant de se positionner. Néanmoins, la majorité de ces acteurs s'accordent sur le choix retenu par le consortium d'utiliser des fondations de type « jacket », jugées moins destructrices pour les habitats écologiques que les fondations gravitaires.

Pour les acteurs économiques et politiques, les perceptions associées aux impacts sur ces SE sont plutôt positives. A l'exception de quelques perturbations lors de la phase de construction, aucun impact négatif n'est perçu. Au contraire, un effet récif est envisagé et considéré comme ayant un impact positif sur les écosystèmes marins, bien que certaines réserves soient émises:

- *« Comment vont évoluer ces nouveaux écosystèmes? Y aura-t-il des variations dans la distribution des espèces ? » (Acteur politique).*

I.1.3. Impacts perçus sur les services culturels

Les impacts sur les services culturels concernent en grande partie le changement générés sur le paysage. Les perceptions de cet impact semblent très contrastées au sein de la population.

[23] La résilience (ou homéostasie) représente l'aptitude des écosystèmes à revenir à un état d'équilibre après une perturbation (Barbault, 2000).

[24] La résistance représente la capacité des écosystèmes à absorber ou contrecarrer les effets d'une perturbation (Grimm et Wissel, 1997)

- *« Je ne sais pas quoi penser de l'impact visuel, il est difficile d'avoir une idée claire de cela. » (Représentant des professionnels de la pêche) ;*
- *« En ce qui concerne les aspects paysagers, on peut s'adapter. » (Gestionnaire d'espaces naturels) ;*
- *« L'œil sera naturellement attiré vers les éoliennes même si on souhaite les ignorer. » (Acteur économique local).*

Des photomontages réalisés par le consortium ont été présentés aux acteurs de la baie lors d'une réunion publique. L'image d'une "allumette sur l'horizon" pour décrire la taille d'une éolienne dans le paysage a été mentionnée par les opérateurs, puis réutilisée à différentes reprises par les acteurs institutionnels lors des entretiens. L'image était mobilisée pour argumenter sur le fait que l'impact serait peu significatif. Pour autant, certaines personnes enquêtées qui ont fait l'essai de placer une allumette sur l'horizon, tenue à bout de bras, se sont déclarées négativement impressionnées par l'effet visuel que pourrait générer l'équivalent de 100 allumettes sur l'horizon.

Les répercussions de cet impact paysager sur l'industrie du tourisme de la région sont également discutées. Les gestionnaires d'espaces naturels ne pensent pas que le projet attirera davantage de touristes, qui viennent en baie de Saint-Brieuc essentiellement pour la diversité des paysages naturels. D'autres acteurs (acteurs politiques et du développement économique territorial) considèrent au contraire que cela peut générer une certaine attractivité pour le site. Ils anticipent même le développement de sorties en mer à la journée pour aller voir le parc éolien de près (installation d'une compagnie de transport à Erquy).

Les répercussions de cet impact paysager sur les activités récréatives sont également discutées et perçues de manière hétérogène. De manière générale les représentants de structures récréatives (association, club) ont des perceptions assez floues concernant le projet, car ils ont été très peu intégrés au processus de concertation. Certains y voient l'opportunité de développer de nouveaux projets qui allient la pratique d'activités de plaisance et la proximité avec le parc, bien que l'idée reste imprécise pour le moment. Par exemple, la présence de nouveaux substrats durs dans la mer, à l'origine d'un potentiel effet récif, pourrait sembler intéressante pour les clubs et les associations de plongées dans la mesure où ce type d'activité serait envisageable au sein du parc. A contrario, d'autres craignent un effet indirect négatif sur la fréquentation de leur club.

I.1.4. Autres impacts perçus

- *Sur l'autonomie énergétique de la Bretagne*

Quelques acteurs institutionnels mentionnent la production d'électricité à partir d'une source renouvelable comme un impact positif du projet. Cet impact est, en outre, accentué par le fait que cette production électrique permet de sortir en partie de la dépendance énergétique de la Bretagne vis-à-vis des autres régions. Ainsi dans le discours institutionnel, la production d'électricité est un argument qui est parfois utilisé pour contrebalancer les impacts négatifs du projet :

- *« Le projet devrait accroître l'autonomie énergétique de la Bretagne à 17% de l'énergie électrique consommée, cela mérite des compromis. » (Acteur politique).*
- *Contribution aux enjeux climatiques*

On retrouve également dans le discours institutionnel, l'idée que le projet éolien en mer contribue à la régulation globale du climat[25]. Le projet constitue en réalité un moyen d'exploiter une source d'énergie alternative aux sources fossiles, responsables de l'émission de gaz à effet de serre. Cet impact est jugé de manière très positive par les acteurs qui le mentionnent. Il est largement mis en avant par les représentants d'ONG environnementales, pour qui le projet éolien apparaît comme une alternative recevable face à un ancien projet de centrale à gaz contre lequel ils s'étaient mobilisés il y a quelques années en baie de Saint-Brieuc.

- *Sur l'emploi*

La création d'emplois nécessaires à la maintenance du parc éolien en mer ressort comme un enjeu territorial très fort. Elle fait partie intégrante du discours des porteurs de projet et est largement reprise par les acteurs de territoire. Pour certains, elle permet de contrebalancer des impacts jugés négatifs. Cette création d'emplois est perçue comme une retombée positive à l'échelle du territoire et constitue un levier très fort pour l'acceptabilité sociale du projet à l'échelle de la baie de Saint-Brieuc, qui fait face à un vieillissement de la population.

I.1.5. Perceptions de l'impact global du projet

Un classement selon un gradient peut permettre de mieux appréhender le discours institutionnel associés aux impacts, du projet en fonction de la perception de l'impact global du projet :

[25] Certains auteurs associent cet impact à un gain de service de régulation (Busch *et al.*, 2011), d'autres l'excluent de toutes typologies relatives aux SE (Mangi, 2013). Nous prenons le parti de ne pas relier cet impact aux SE dans la mesure où ni les éoliennes ni les externalités qu'elles produisent ne permettent de stocker davantage de carbone et de contribuer en ce sens à la régulation globale du climat.

- *Uniquement des effets positifs*

Les acteurs économiques (industriels de l'éolien en mer et acteurs économiques locaux) ne perçoivent aucun impact négatif significatif. Le projet éolien est vu comme un levier pour la création d'emplois et une source de profits pour les entreprises locales et nationales. Le projet est d'autant plus recevable par ces acteurs qu'il s'inscrit dans une démarche de développement durable.

- *Mise en balance d'effets positifs et négatifs*

Les acteurs politiques font le lien entre les intérêts économiques et les préoccupations environnementales de certains acteurs locaux. Leurs discours sont plus nuancés que celui des acteurs économiques du développement territorial. Ils mettent en balance les effets positifs (sur la production électrique non polluante, la régulation globale du climat, la création d'emplois) et négatifs (sur l'activité de pêche, la fréquentation touristique et les activités récréatives).

- *Une majorité d'effets négatifs*

Plusieurs acteurs institutionnels interrogés (acteurs associatifs, professionnels de la pêche, structures récréatives) perçoivent de manière négative les changements induits par le parc éolien sur les différents compartiments de l'écosystème de la baie.

SOUS-SECTION I.2. - Définition des Communautés de Pratiques (CoP) potentiellement affectées par le projet

Six CoP ont pu être identifiées à partir du discours tenu par les acteurs institutionnels concernant le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. La définition de ces CoP au regard de la façon dans elles devraient être affectées contribue à affiner notre représentations des impacts sociaux et écologiques du projet au sein du territoire. Les liens entre ces CoP et les différentes catégories de SE sont précisées dans le Tableau 3.2.

- *Les pêcheurs professionnels de coquilles Saint-Jacques*

Cette CoP perçoit a priori un impact négatif sur le stock de coquilles Saint-Jacques par les effets indirects liés à la construction et l'exploitation du parc, tels que l'augmentation de la turbidité ou encore la modification du substrat. La coquille Saint-Jacques possède une forte valeur économique ainsi qu'une forte valeur sociale du fait de l'aspect traditionnel de l'activité. La majorité des pêcheurs de la baie pratique la pêche à la coquille, qui se concentre sur une période

de l'année relativement limitée. La flotte emploie environ 400 personnes et provient essentiellement des quartiers maritimes de Paimpol, de Saint-Brieuc et de Saint-Malo.

- *Les pêcheurs professionnels au chalut*

Cette CoP devrait supporter un impact supplémentaire associé à la difficulté de manœuvrer entre les éoliennes. Cet impact compromettrait la poursuite de l'activité de chalutage au sein du parc, même si la préfecture maritime l'autorisait. Le chalutage en baie de Saint-Brieuc constitue une activité de pêche secondaire, réalisée en complément de la pêche à la coquille. Elle concerne essentiellement les pêcheurs du quartier maritime de Saint-Brieuc.

- *Les naturalistes*

Cette CoP semble favorable au développement des énergies renouvelables en général, et des Energies Marines Renouvelables en particulier, mais émet certaines réserves quant à la nature des impacts du projet sur l'écosystème de la baie. Les naturalistes restent ainsi attentifs aux conclusions de l'Etude d'Impact Environnemental. Cette CoP se structure autour de cinq Organisations Non-Gouvernementales (ONG), regroupant plusieurs milliers d'adhérents, dont une minorité se révèle vraiment active. Elle possède de fortes connaissances ornithologiques, mammalogiques, et plus généralement écologiques (terrestre et côtière) sur la baie.

- *Le collectif d'opposant*
-

Six associations citoyennes et de protection de l'environnement se sont réunies en un collectif monté contre le projet. Cette CoP met en avant le manque d'informations de la part des opérateurs et la quasi-absence de concertation autour du projet. Elle craint également les impacts sur l'environnement et préconise l'emploi d'éoliennes flottantes supposées moins destructrices pour le paysage et les écosystèmes. Certains acteurs institutionnels reprochent au collectif de dissimuler des intérêts individuels liés à l'impact paysager du projet.

- *Les usagers récréatifs*

Cette CoP est a priori concernée par le projet mais a des difficultés à se représenter les impacts potentiels. Les structures (associations, clubs…) associées à cette CoP sont peu informées du projet, mais n'excluent pas l'idée de tirer profit de l'aménagement en développant de nouvelles activités. Les activités récréatives littorales sont nombreuses en baie de Saint-Brieuc. Les usagers récréatifs peuvent être divisés en trois sous-catégories représentant les principales activités de la baie:

(i) *Les pêcheurs récréatifs* représentent plusieurs milliers de personnes (Enquête Ifremer, BVA, AMP, 2014) en baie de Saint-Brieuc. Ils ciblent différentes espèces

et sont parfois en situation de conflit avec les pêcheurs professionnels. Ils ne perçoivent a priori pas d'impact particulier.

(ii) *Les plaisanciers* sont très nombreux dans la baie. Par ailleurs, une dizaine de clubs sportifs proposent des activités de voile sur le territoire. L'impact supposé pour cette CoP est à mettre en relation avec le paysage et le sentiment de liberté propre à un horizon dégagé.

(iii) *Les plongeurs sous-marins* s'intéressent à la biodiversité marine de la baie. Plusieurs clubs de plongée proposent des excursions. Les opinions semblent diverger concernant l'effet récif potentiel des éoliennes, négatif pour certains, positif pour d'autres.

- *Les touristes*

Ces usagers ne forment pas un groupe clairement constitué mais ils ont un rapport particulier à la baie de Saint-Brieuc dans la mesure où ils se déplacent pour bénéficier des biens et services offerts par le territoire. Cet état de fait permet de les considérer comme une communauté. Ils ont une sensibilité supposée aux aspects esthétiques du paysage. Ils n'ont a priori pas de perceptions claires en termes d'impacts et de compensations car ils sont très peu informés du projet. Plusieurs centaines de milliers de touristes visitent la baie de Saint-Brieuc chaque année et représentent une source majeure de revenus pour l'économie locale.

Tableau 3.2 : Caractérisation des CoP à partir du discours institutionnel

CoP identifiées	Hypothèses sur l'impact perçu	SE impactés	Principales caractéristiques de la CoP
Pêcheurs de coquilles	Contraintes associées aux effets indirects du projet sur le stock de coquilles Saint-Jacques.	**SE de prélèvement**	Flotte employant plusieurs centaines de personnes, issue des quartiers maritimes de Paimpol, Saint-Brieuc et Saint-Malo
Pêcheurs au chalut	Contraintes associées à la manœuvrabilité de l'engin de pêche au sein du parc.	**SE de prélèvement**	Flotte issue essentiellement du quartier maritime de Saint-Brieuc et dont le chalutage constitue un type d'activité secondaire
Naturalistes	Craintes des impacts sur les espèces Natura 2000, les habitats et plus généralement sur l'intégrité écologique des écosystèmes.	**SE de régulation**	Structurée autour de cinq associations possédant des connaissances fortes sur l'écologie terrestre et côtière de la baie. Elle regroupe plusieurs milliers d'adhérents, dont une minorité se révèle vraiment active.
Collectif d'opposants	Craintes des impacts écologiques. Destruction du paysage naturel et de l'intégrité paysagère	**SE de régulation + SE culturels**	Six associations se sont réunies en un collectif regroupant plusieurs centaines d'adhérents, monté contre le projet.
Usagers récréatifs - Plaisanciers - Plongeurs sous-marins - Pêcheurs récréatifs	Objectif de maintien du support des activités récréatives associé aux: - paysage - paysage sous-marin - espèces cibles pour la pêche	**SE culturels**	Elle représente plusieurs milliers de personnes en baie de Saint-Brieuc. Elle se sent concernée par le projet, mais a des difficultés à se représenter les impacts potentiels du fait de sa faible intégration et information autour du projet.
Touristes	Sensibilité associée au paysage	**SE culturels**	Plusieurs centaines de milliers de touristes visitent la baie chaque année. C'est une source majeure de revenus pour l'économie locale. Ils ne représentent pas un groupe clairement constitué, mais possèdent des perceptions particulières qui permettent de les considérer comme une CoP. Ils sont a priori très peu informés du projet.

SECTION II. - ANALYSE DES REPRESENTATIONS SOCIALES DES COP ASSOCIEES AUX IMPACTS DU PROJET

Cette deuxième section résulte des enquêtes réalisées par questionnaires, dont les résultats ont été interprétés par la méthode de cartographie cognitive (décrite dans le Chapitre 2, Sous-Section II.3), menées auprès de 73 membres de CoP préalablement identifiées[26] à partir du discours institutionnel (Tableau 2.3).

SOUS-SECTION II.1. - Complexité et hétérogénéité des représentations sociales

II.1.1. Calcul de l'indice de complexité

Dans un premier temps, l'indice de complexité des cartes cognitives est analysé sur la base du nombre de variables mentionnées au sein de chaque carte. Ce nombre varie de 1 à 14 selon les individus, avec une moyenne de 5,6 variables exprimées par carte. La distribution de ce critère au sein de chaque communauté est présentée dans la Figure 3.1.

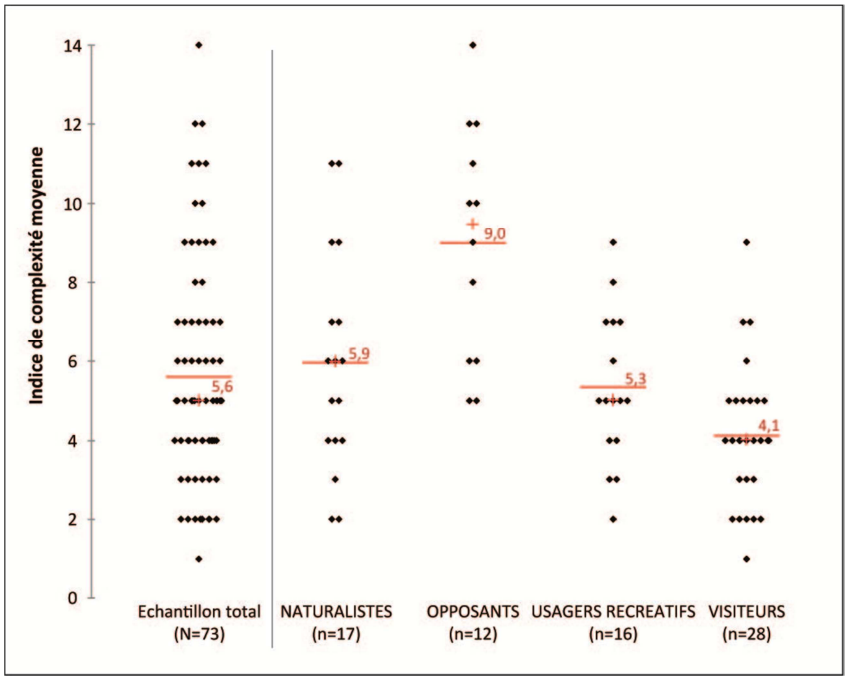


Figure 3.1 : Distribution du nombre de variables exprimées au sein de chaque carte cognitive pour l'échantillon total et pour chaque CoP (les lignes rouges et les croix rouges représentent respectivement la moyenne et la médiane du nombre de variables, le chiffre en rouge représente la valeur de la moyenne)

[26] Sauf les CoP qui rassemblent les pêcheurs professionnels qui ont refusé de se soumettre à l'enquête comme expliqué précédemment (Chapitre 2, Sous-section III.2.)

Le nombre de variables exprimées par carte est généralement dépendant des connaissances du répondant par rapport à l'objet de l'enquête, mais peut également dépendre de facteurs tels que la durée de l'enquête ou encore la connaissance de l'exercice de cartographie cognitive (Eden *et al.*, 1992 ; Ozesmi et Ozesmi, 2004).

Dans ce travail, la quasi-totalité des enquêtés découvrait la méthode. La durée des enquêtes a varié suivant les enquêtés (entre 10 minutes et une heure). Nous avons pu observer que cette variation est généralement liée aux niveaux de connaissance et d'implication de chaque individu pour le projet. Plus cette implication et ces connaissances étaient fortes, plus les enquêtes étaient longues et détaillées. C'est le cas en particulier des membres de la CoP des opposants, mais aussi de certains naturalistes, qui sont bien renseignés sur le projet du fait de leur curiosité personnelle vis-à-vis de celui-ci et/ou par l'implication de leurs associations dans les processus de concertation avec le porteur de projet. A l'inverse, les connaissances sont plus floues et l'implication est presque inexistante pour les « touristes », ce qui conduit à des cartes moins complexes.

II.1.2. Calcul de l'indice de causalité

L'indice de causalité est calculé pour chaque carte et se définit comme l'impact cumulatif perçu par l'enquêté (Figure 3.2).

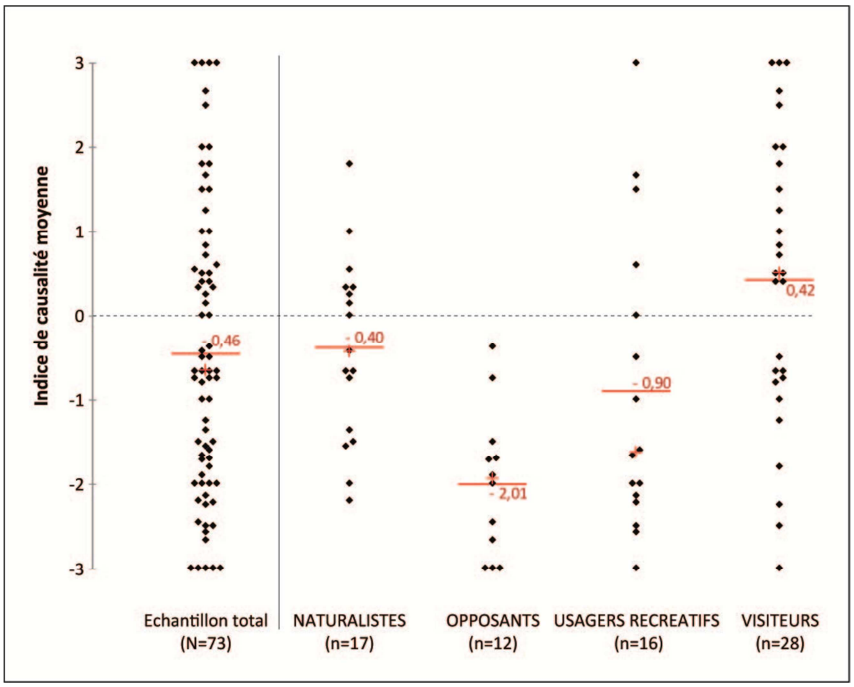


Figure 3.2 : Distribution des liens de causalités moyens pour chaque carte cognitive pour l'échantillon total et pour chaque CoP (les lignes rouges et les croix rouges représentent respectivement la moyenne et la médiane du nombre de variables, le chiffre en rouge représente la valeur de la moyenne)

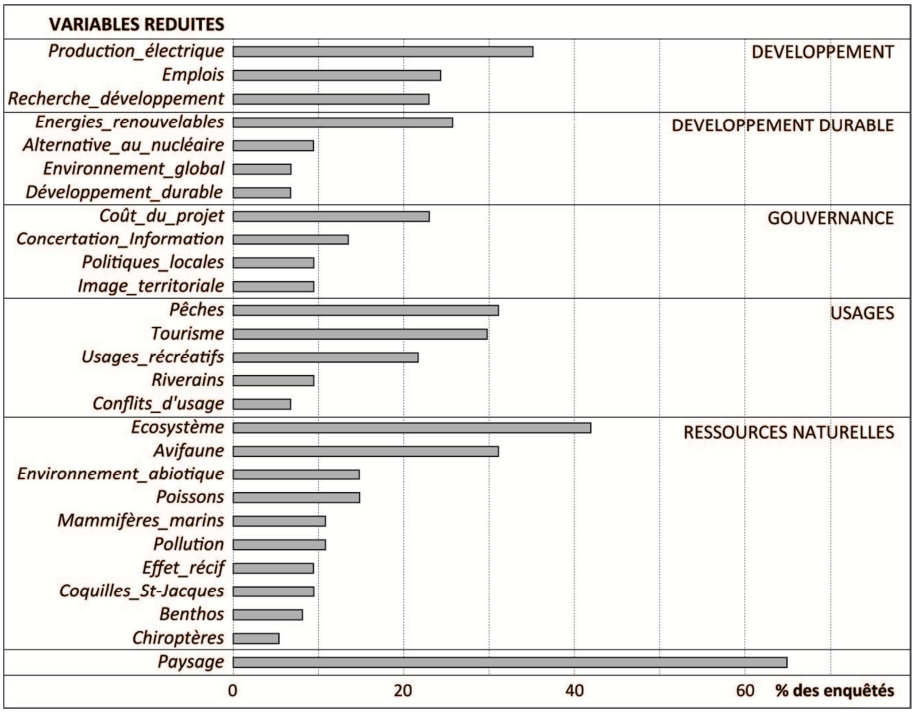
Notre échantillon se limitant aux CoP qui sont a priori affectées par le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc, nous nous attendons à observer des perceptions globalement négatives, c'est-à-dire des indices de causalité négatifs. Bien que négatif, la moyenne de l'indice pour l'échantillon total est relativement proche de 0 (indice = - 0,46) et les données montrent une grande disparité (écart-type = 1,7), ce qui implique que les impacts sont distribués assez uniformément de part et d'autre de la valeur nulle. Néanmoins, cette valeur doit être considérée avec prudence dans la mesure où les CoP ne sont pas représentées de manière équilibrée (biais de sur-représentation de la communauté des touristes, qui est la seule à montrer un indice de causalité moyen positif).

La CoP des opposants diffère des autres groupes par sa perception négative très marquée (indice = - 2,01) des impacts du projet (uniquement des indices de causalité moyenne négatifs). Ce résultat est logique dans le sens où cette CoP est l'unique communauté réellement constituée sur la base de revendications contre le projet. Au contraire, les touristes ont une perception globalement positive du projet (indice = + 0,42) bien que la distribution des indices soit très hétérogène au sein de cette communauté (large dispersion). Ceci s'explique par la plus grande diversité des individus au sein de la communauté et par le fait que leurs intérêts en ce qui concerne le territoire et le projet ne sont pas précisés, contrairement aux autres CoP. Dans une moindre mesure, les usagers récréatifs ont une perception négative des impacts du projet (indice = - 0,90) avec également des indices de causalités hétérogènes au sein de cette communauté. Enfin, les naturalistes ont une perception légèrement négative des impacts du projet (indice = - 0,40). L'absence de valeurs extrêmes pour les indices de causalité associés cette CoP doit être soulignée. Cela s'explique par la difficulté de ces personnes à avoir des positions marquées dans leur discours. Ils perçoivent des impacts potentiels, mais ont des difficultés à se prononcer sur la force de ces impacts.

SOUS-SECTION II.2. - Caractérisation des impacts au regard des représentations sociales

II.2.1. Fréquence de citation des variables réduites

La fréquence de citation de chaque variable réduite est représentée sur la Figure 3.3. Les 27 variables réduites sont organisées selon des thématiques générales liées au *développement*, à la *gouvernance*, aux *usages*, au *paysage* et aux *ressources naturelles*. Certaines variables réduites sont exprimées très fréquemment, notamment la notion d'*écosystème* (exprimée par 42,5% des enquêtés) et la notion de *paysage* (65,8% des enquêtés). L'objectif principal du projet, à savoir la *production d'électricité*, est également largement rapporté (35,6% des enquêtés). Des questions plus spécifiques semblent également mobiliser les perceptions: impacts sur le *tourisme*, la *pêche* et l'*avifaune*. Nous verrons ci-dessous comment ces termes sont utilisés, de manière positive ou négative, et la façon dont leur mention est distribuée au sein de la population échantillonnée.



<u>Figure 3.3 :</u> Fréquence de citation des variables réduites au sein de l'échantillon total

<u>II.2.2. Distribution des impacts perçus au sein de l'échantillon</u>

Les variables utilisées pour l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) sont présentées dans le Tableau 2.4 (Chapitre 2, Sous-section II.3). 13 axes peuvent permettre d'expliquer la distribution des variables par l'ACM. Le pourcentage d'inertie mesure la qualité de représentation de l'ensemble des points sur ces axes. La décroissance des valeurs propres (Figure 3.4) suggère clairement de conserver l'axe F1 pour l'interprétation. Nous choisissons de conserver les deux premiers axes. La Figure 3.5 permet de souligner les corrélations entre 4 groupes de paramètres : les *variables réduites*, les *causalités*, les *CoP* et les *caractéristiques socio-démographiques*.

L'axe F1 restitue au minimum[27] 42,1% de l'information de départ ; l'axe F2, quant à lui, représente au minimum 12,4% de l'information initiale. Ainsi, ces deux axes restituent au moins 56,5% de l'information de départ.

[27] Les pourcentages d'inertie des différentes dimensions d'une ACM ne peuvent s'interpréter comme ceux des Analyses en Composantes Principales (ACP) et des Analyses Factorielle des Correspondances (AFC). Ces pourcentages reposent sur les valeurs du tableau de Burt (ensemble des tableaux de contingence des variables prises deux à deux) qui contient des informations en double. Les pourcentages ci-dessus étant relatifs à la totalité de l'information contenue dans ce tableau, ils sont largement sous-estimés. On touche ici à une limite de l'ACM (Baccini, 2010).

L'axe des abscisses du diagramme (F1 = 42,1% de la variance totale) suit un gradient croissant de causalité, avec des valeurs négatives à gauche (liens de causalité < 0) et des valeurs positives à droite (lien de causalité > 0). Cet axe peut être interprété comme l'axe d'opposition entre les perceptions positives et négatives des impacts générés par le projet de parc éolien de la baie de Saint-Brieuc. Plus les variables sont éloignées du point d'origine, plus les impacts sont perçus comme importants par les individus.

La position le long de l'axe des ordonnées du diagramme (F2 = 12,4% de la variance totale) discrimine principalement la nature de l'impact perçu dans le sens où la partie basse du diagramme intègre quasi-exclusivement les impacts écologiques. La partie haute du diagramme intègre des impacts de nature plus hétérogène, directement reliés au bien-être.

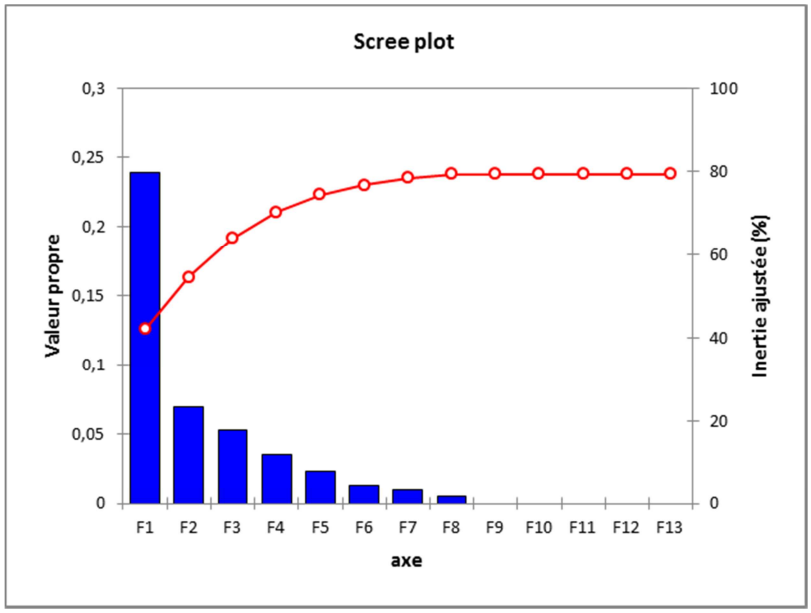


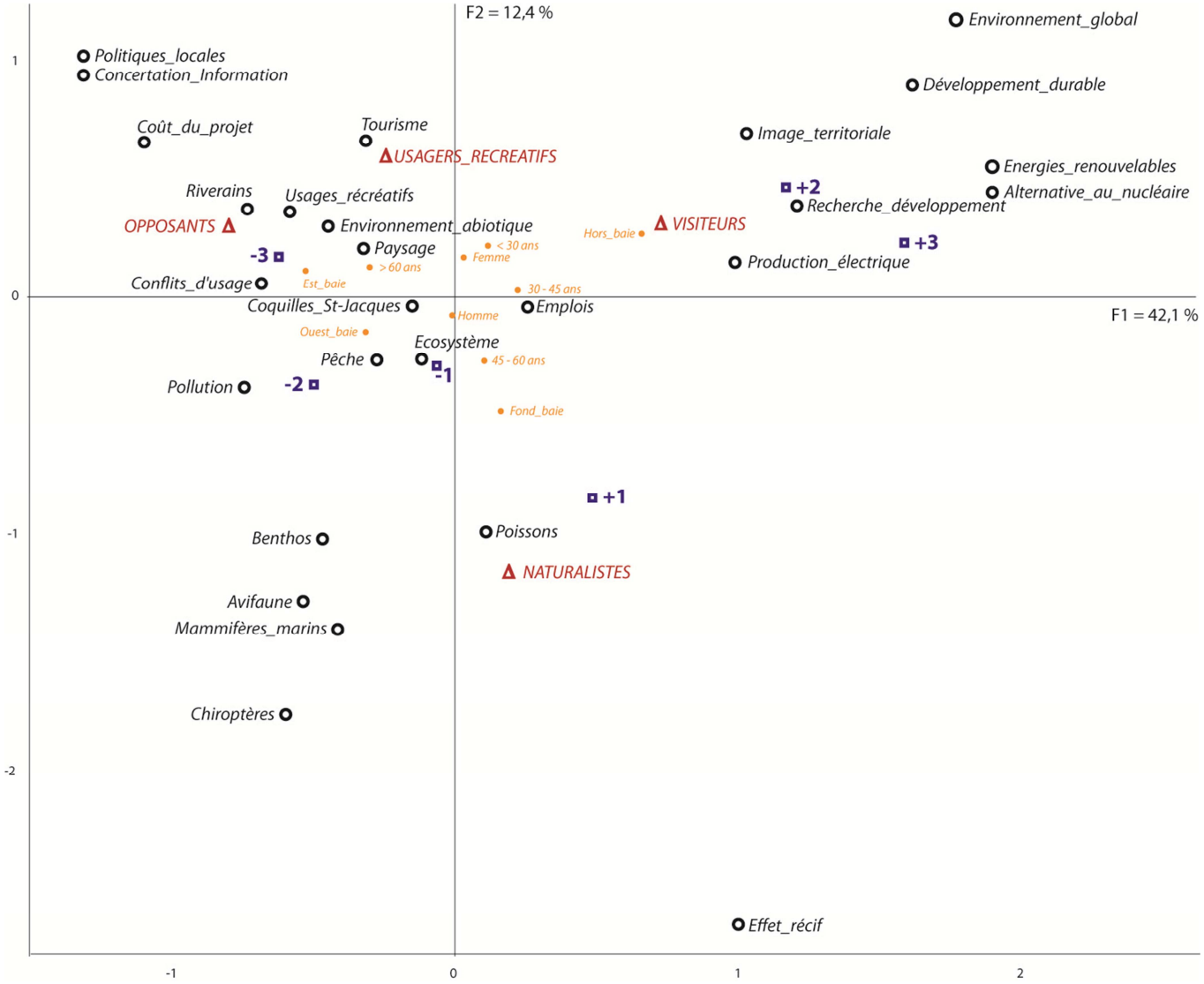
Figure 3.4 : Pouvoir explicatif des 13 axes de l'ACM

La distribution des variables réduites (Figure 3.5) est caractérisée par trois positions principales, associées à des groupes de variables :

(1) Tout d'abord, parce qu'elles sont situées vers l'extrémité de l'axe F1, les variables associées aux politiques de développement durable (*énergie renouvelables, alternative au nucléaire, environnement global*…) et au politiques de développement territorial (*production électrique pour le territoire, image du territoire, recherche et développement*…) sont perçues de manière très positive.

(2) Au contraire, les enjeux de gouvernance du projet (*concertation et information*, *coûts du projet*, *politiques locales*) sont perçus comme les plus négatifs sur le diagramme.

(3) Enfin, les impacts sur les *usages* et sur les *ressources de l'écosystème* sont également perçus comme négatifs. Ils semblent en partie mis en balance avec un bénéfice potentiel associé à l'effet récif.



<u>Figure 3.5</u> : Représentation bidimensionnelle (axes F1 et F2) de l'ACM pour expliquer la distribution des impacts perçus par l'échantillon d'individus (○: variables réduites; □: causalités; Δ: CoP; •: caractéristiques socio-démographiques)

II.2.3. Vers une redéfinition des CoP au regard des impacts perçus

Du fait de leur position centrale sur le diagramme (Figure 3.5), les caractéristiques socio-démographiques telles que l'âge et le sexe ne permettent pas d'expliquer de manière significative la distribution des variables réduites. Le lieu de résidence permet de discriminer davantage les variables. Cependant, cette caractéristique socio-démographique semble corrélée dans une large mesure aux CoP échantillonnées. Ainsi, la communauté des « touristes » correspond en grande partie aux résidents « hors baie », contrairement aux autres CoP. Par ailleurs, le siège des associations d'opposants sont situées sur la côte Est de la baie (plus proche du projet), alors que les associations naturalistes sont principalement situées sur les flancs Ouest et Sud de la baie. Les usagers récréatifs sont répartis de manière plus uniforme sur le site d'étude. Ainsi, la distribution des perceptions relatives aux impacts du projet semble s'expliquer principalement par l'appartenance à des CoP spécifiques.

La position des CoP sur la Figure 3.5 et leur proximité par rapport à certaines variables réduites permet de caractériser leurs représentations du système. Par ailleurs, la distribution des membres des CoP dans le diagramme nous donne aussi des informations sur l'hétérogénéité au sein de chaque communauté (Figure 3.6).

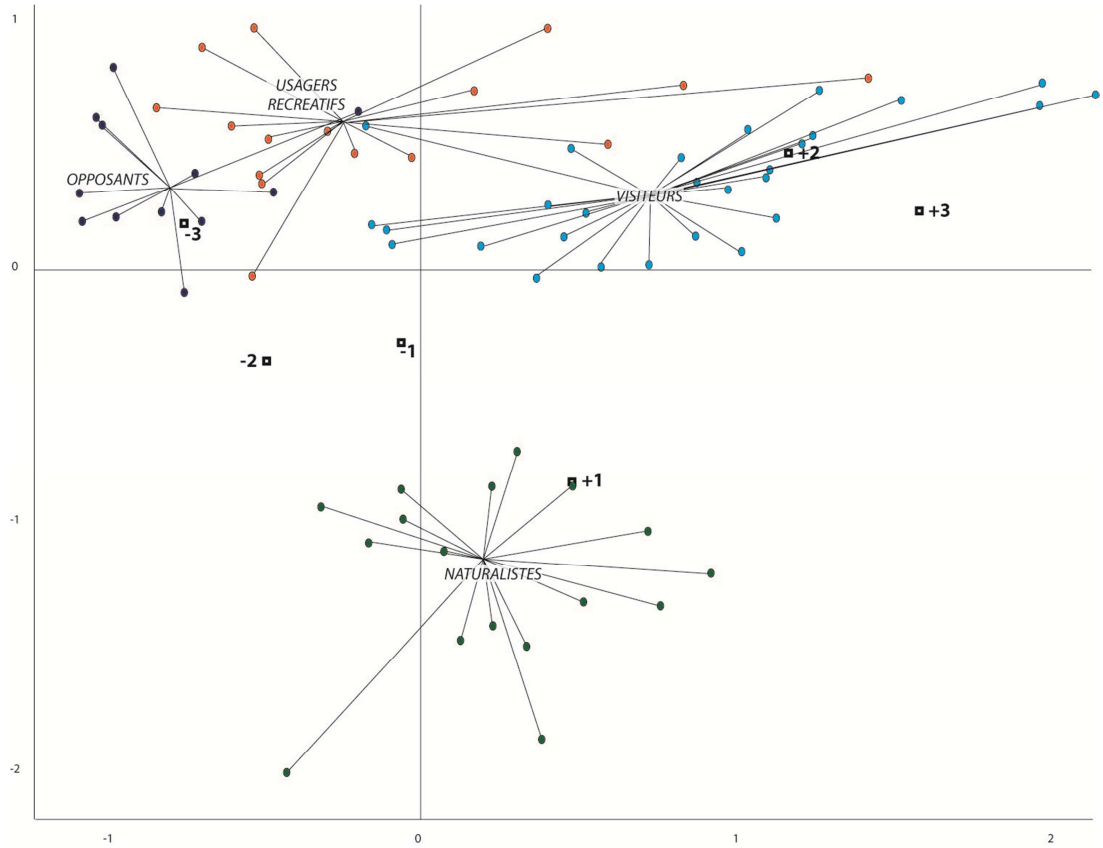


Figure 3.6 : Répartition des membres des CoP par rapport aux deux principaux axes de l'ACM (○: membres des CoP; □: causalités; les variables réduites et les caractéristiques socio-démographiques ne sont pas incluse dans le diagramme)

Ces figures nous permettent d'affiner notre compréhension des perceptions de chaque communauté :

- La CoP des naturalistes a une perception générale sur les impacts qui est faiblement négative. Ceci reflète une mise en balance entre, d'une part, les externalités négatives du projet sur les écosystèmes et, d'autre part, les externalités positives du projet. Ceci reflète également la difficulté des naturalistes à exprimer des liens de causalités « extrêmes » et à privilégier l'expression de causalités « réduites », du fait de leur difficulté à attribuer des notes à ces impacts. Pour cette CoP, les impacts écologiques doivent être définis sur la base d'une Etude d'Impact Environnemental (EIE), il ne s'agit pas d'une affaire de perception. Par ailleurs, l'impact sur l'avifaune a été fréquemment cité par cette CoP et apparaît comme un enjeu fort pour les naturalistes. Cet enjeu s'explique par la destruction potentielle de certaines zones d'alimentation et par un risque de collision/perturbation lors des migrations.
- La communauté des touristes a une perception très positive des impacts liés aux possibilités de développement durable et territorial émanant du projet. Les variables exprimées reflètent cette position favorable que l'on retrouve de manière générale à l'échelle nationale vis-à-vis de l'énergie éolienne, mais qui prend moins en compte les considérations locales. Ceci peut s'expliquer par un attachement plus faible au territoire de ces individus que pour les membres des autres CoP. Ceci peut également s'expliquer par une moins grande connaissance du projet et de ses impacts.

- La CoP des usagers récréatifs a une perception négative des impacts du projet. Ces usagers sont davantage focalisés sur le paysage et les usages "historiques" de la baie mais révèlent des perceptions très hétérogènes par rapport aux autres CoP.

- La CoP des opposants a une perception très négative des impacts du projet. Ses membres sont focalisés sur les enjeux de gouvernance et sur le coût du projet. Ce résultat contraste avec ceux issus du discours institutionnel dans le sens où ce dernier caractérisait la CoP des opposants comme un groupe focalisé sur les impacts paysagers du projet.

II.2.4. Points de convergences entre ces CoP

Bien que les CoP soient bien distinctes dans leur manière de percevoir les impacts du projet, on peut mettre en évidence quelques points de convergence entre ces CoP. Ainsi, sur la Figure 3.5, les variables « paysage », « écosystème » et emplois » attirent notre attention dans le sens où ce sont des variables fréquemment exprimées au sein des cartes cognitives et dont les positions sur le diagramme apparaissent à l'interface de plusieurs CoP.

- La variable réduite « écosystème » recouvre une grande variété de concepts exprimés tels que « la faune et la flore » ou encore « la biodiversité ». Ces termes sont relativement

imprécis pour décrire les impacts écologiques et révèlent la difficulté des individus à se représenter la nature de ces impacts du projet. Ils révèlent également l'attention générale des enquêtés portée à la biodiversité. Les naturalistes sont plus précis dans leur description des impacts (avifaune, chiroptères, mammifères marins…)

- La variable « paysage » est mobilisée par toutes les CoP et de manière très fréquente. Même si son effet net est globalement négatif, cet impact recouvre des perceptions hétérogènes entre ceux qui l'appréhendent de manière négative, ceux qui se le représente comme marginal et, enfin, ceux qui considèrent les éoliennes comme de nouveaux éléments paysagers appréciables. L'impact sur le paysage induit, en outre, des effets indirects sur les usages récréatifs, le cadre de vie des habitants ou encore le tourisme.

- L'emploi est une variable qui mobilise fortement les perceptions des enquêtés et constitue un réel enjeu pour l'acceptabilité du projet. Sa position centrale par rapport aux deux axes révèle également des perceptions contrastées qui reflètent le fait que certains individus s'attendent à une création importante d'emplois pour la maintenance du projet tandis que d'autres pensent que cette création d'emplois sera très limitée. Par ailleurs, certains individus craignent une destruction des emplois dépendant des activités déjà en place (tourisme, pêche commerciale…).

DISCUSSION DU CHAPITRE 3

L'analyse des perceptions et des représentations sociales associés aux impacts du projet de parc éolien, conduite dans ce chapitre, nous a permis de comprendre la façon dont cet aménagement affecte le territoire de la baie de Saint-Brieuc. Nos résultats sont résumés ci-dessous et comparés à ceux issus de la littérature scientifique.

A. Les impacts mis en évidence dans le discours institutionnel

A l'échelle institutionnelle, l'hétérogénéité des discours a été mise en évidence à partir de la nature des impacts perçus. Les impacts sur les Services Ecosystémiques (SE), lorsqu'ils sont perçus, sont considérés essentiellement de manière négative et affectent les trois catégories de SE. Ces impacts sont mis en balance par certains acteurs institutionnels avec d'autres effets, perçus positivement (création d'emplois, contribution aux enjeux climatiques, solution à la dépendance énergétique de la Bretagne). Ces impacts positifs sortent du cadre d'analyse des SE mais apportent des éléments de compréhension sur l'attitude générale des répondants vis-à-vis du projet.

Les impacts sur les services de prélèvement concernent exclusivement les ressources ciblées par l'activité de pêche professionnelle (coquilles Saint-Jacques, araignées, poissons…) et constituent un réel enjeu pour cette activité. On retrouve, dans la littérature qui s'intéresse aux impacts des parcs éoliens en mer sur les SE, l'idée que les services de prélèvement vont être modifiés du fait des impacts sur les espèces ciblées par la pêche professionnelle (Busch *et al.*, 2011 ; Lindeboom *et al.*, 2011 ; Mangi, 2013). Contrairement à nos résultats, cette littérature relate que cet impact est considéré de manière positive, conséquence de l'interdiction de pratiquer la pêche au sein du parc éolien. Ainsi, Selon Lindeboom *et al.* (2011) et Mangi (2013), les effets négatifs que subissent les espèces cibles lors de la phase de construction du parc éolien seraient largement contrebalancés par les effets récif et réserve observés lors de la phase d'exploitation. Ce bénéfice, offert par l'interdiction de pêche, est couramment mis en avant au sein des Etudes d'Impacts Environnemental (EIE) des parcs éoliens en mer en Europe et justifie, parfois, l'absence de mesures compensatoires écologiques pour ces projets (Vaissière *et al.*, 2014). En baie de Saint-Brieuc, les représentants des professionnels de la pêche jugent par contre les impacts sur les services de prélèvement de manière très négative. Ce discours est partagé par les élus locaux qui nous ont expliqué suivre les avis des pêcheurs professionnels sur ce sujet, à l'instar d'une grande partie de la population locale. Ce jugement négatif et le fort degré de structuration des discours semblent aller de pair avec la forte implication du Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CDPMEM) dans les processus de négociation menés actuellement avec les porteurs du projet. Dans ces processus de négociation, le discours sur les impacts potentiels permet de dimensionner en

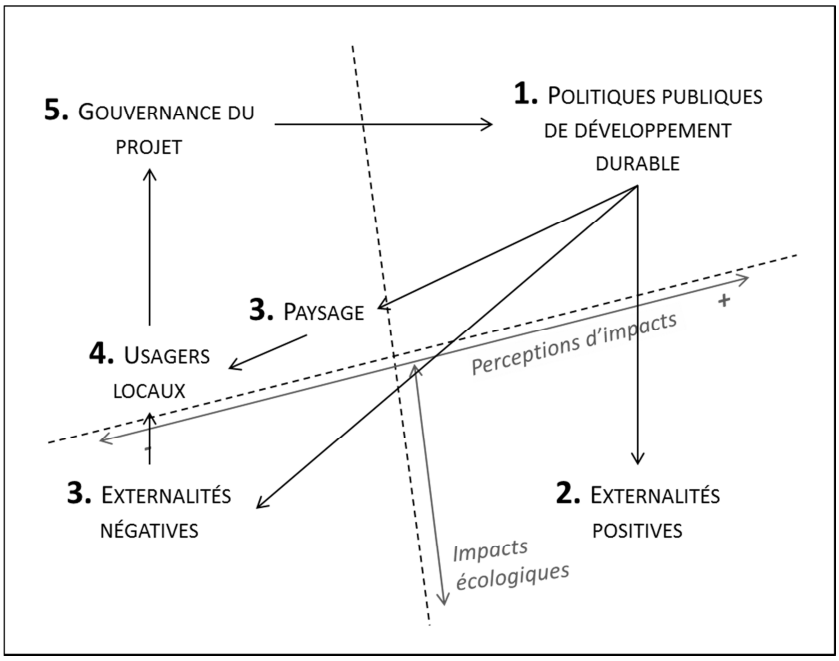
partie les mesures compensatoires. Cette position actuelle explique par ailleurs le refus du CDPMEM de nous autoriser à mener notre travail d'enquête auprès des pêcheurs professionnels. En France, l'activité de pêche professionnelle apparaît s'imposer comme un véritable lobby, dont le poids est important dans les négociations, comme en témoigne la décision de structurer le parc éolien de manière à permettre la pêche en son sein. Une telle décision pose dès lors des questions intéressantes quant à l'évolution des services de prélèvement au sein du parc éolien sur le long terme. Ceci d'autant plus que la résultante nette entre (i) l'effet réserve et récif d'une part, et (ii) l'effet de la poursuite des prélèvements des espèces ciblées par la pêche d'autre part, n'est pas discuté dans la littérature.

Les impacts sur les services de régulation et de support sont définis de manière très imprécise et reflètent davantage une crainte des enquêtés quant à la capacité des écosystèmes à se régénérer après la construction du parc éolien. On retrouve également dans la littérature scientifique la difficulté de se prononcer sur les impacts sur les services de régulation d'un projet éolien en mer (Mangi, 2013 ; Busch *et al.*, 2011). Au-delà des nombreuses incertitudes scientifiques quant à la nature et l'ampleur de ces impacts, qui expliquent en partie l'absence de perceptions claires sur cette question, les jugements peuvent être tantôt positifs, tantôt négatifs, suivant l'échelle spatio-temporelle envisagée ou le SE considéré (Mangi, 2013). Les résultats de notre enquête montrent la volonté de conserver de manière générale l'intégrité des écosystèmes et de leur fonctionnement bien que ces écosystèmes demeurent très imparfaitement connus des enquêtés.

Les impacts sur les services culturels concernent essentiellement les aspects paysagers du projet. Dans la littérature, plusieurs auteurs s'accordent pour dire que l'impact visuel représente la principale nuisance des projets de parcs éoliens en mer (Krueger, 2007 ; Haggett, 2011 ; Westerberg *et al.*, 2012). Ces craintes sont guidées par les effets indirects de cet impact sur les activités récréatives et le tourisme de la baie, qui constituent une source de retombées économiques importantes pour le territoire. Néanmoins, les travaux de Westerberg *et al.* (2012) montrent que les coûts de dés-aménités sur le tourisme seraient proches de zéro lorsque le parc éolien est situé à plus de 12 km de la côte, l'impact visuel n'étant plus perçu. Ces mêmes travaux relèvent par ailleurs la possibilité de mettre en place un « tourisme vert » qui permettrait de redynamiser le tourisme au sein des territoires concernés (Westerberg *et al.*, 2012). Dans notre étude, la possibilité de créer de nouvelles activités en lien avec le projet de parc éolien en mer pour développer un éco-tourisme, est mentionnée par plusieurs acteurs institutionnels. Cependant, bien que le projet soit relativement éloigné des côtes (16,2km), des impacts paysagers sont perçus négativement par certains acteurs. Ce constat appuie l'importance de se focaliser sur une échelle plus fine de description des perceptions, celle des CoP, qui intègrent à la fois des usagers récréatifs, et une communauté de touristes, afin de mieux appréhender les enjeux pour ces acteurs.

B. A propos des impacts mis en évidence à partir des représentations sociales des CoP…

A l'échelle des CoP, on retrouve également une hétérogénéité des perceptions des impacts du projet de parc éolien. La représentation des impacts du projet par les acteurs du territoire, mise en évidence grâce à l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) (Figure 3.5), peut être résumée par le graphique ci-dessous (Figure 3.7) :



<u>Figure 3.7 :</u> Interprétation schématique des impacts du projet à partir des représentations sociales des CoP (réalisée à partir des résultats de l'ACM, Figure 3.5)

1. Le projet de parc éolien en mer représente un vecteur de perceptions positives dans le sens où il s'inscrit dans les politiques de développement durable. Ce jugement est caractéristique de l'opinion émise à l'échelle « globale » vis-à-vis des Energies Marines Renouvelables. Le réchauffement climatique et la crise énergétique sont autant d'arguments en faveur du développement de ces technologies que ce soit à l'échelle nationale ou à l'échelle mondiale (Haggett, 2011). Cependant, le projet agit directement sur des composantes de l'environnement en engendrant des externalités positives et négatives perçues par les CoP. Ces externalités sont à l'origine du décalage entre une vision « nationale » ou « globale » vis-à-vis des EMR, et une vision « locale » ou « territoriale » au sein de laquelle apparaissent des enjeux nouveaux (Wolsink, 2012).

2. Des externalités positives sont perçues si un effet récif et/ou un effet réserve sont avérés. Ces deux effets sont fréquemment mis en avant dans les Etudes d'Impact Environnemental (EIE) des parcs éoliens en mer d'Europe du Nord (Vaissière *et al.*, 2014). Dans ces EIE, les externalités positives produites à partir de ces deux effets servent d'appui à l'idée que l'effet net du projet sur les écosystèmes est positif, expliquant l'absence de mesures

compensatoires. Pourtant, l'effet récif et l'effet réserve demeurent des points particulièrement discutés au sein de la littérature en écologie (Langhamer, 2012 ; Inger *et al.*, 2009). En effet, l'effet récif génère un changement dans la composition spécifique de l'écosystème du fait du remplacement d'un substrat sableux par un substrat dur et pourrait favoriser par là-même la colonisation des fondations par des espèces opportunistes et potentiellement invasives (Wilhelmsson *et al.*, 2010). D'un autre côté, l'effet récif pourrait permettre d'augmenter les services culturels fournis en créant un nouveau support de plongée sous-marine. Quant à l'effet réserve, il pourrait permettre à certains stocks de ressources exploitées de se renouveler, ou au contraire, il pourrait créer une zone sanctuaire pour certaines espèces invasives (Burfeind *et al.*, 2013). Dans le cadre du parc éolien de la baie de Saint-Brieuc, les résultats possibles de l'effet réserve demeurent largement hypothétiques dans la mesure où l'interdiction ou, au contraire, l'autorisation de mener des activités de pêche au sein du parc éolien, n'est pas connue à ce stade et repose sur une décision administrative. Ainsi, beaucoup d'incertitudes demeurent autour des effets récif et réserve, ces effets pouvant, suivant les changements qu'ils induisent, affecter de manière positive ou négative les SE fournis par les écosystèmes.

3. Des externalités négatives sont perçues sur le paysage et les composantes de l'écosystème (benthos, avifaune, ressources exploitées…) lors des phases de construction et d'exploitation du parc éolien en mer. On retrouve ce constat dans les différents travaux qui s'intéressent aux perceptions des acteurs locaux vis-à-vis des projets éoliens en mer (Kempton *et al.*, 2005 ; Firestone et Kempton, 2007 ; Busch *et al.*, 2011). Ces impacts conditionnent dans une large mesure l'acceptabilité du projet à l'échelle locale (Haggett, 2011). Ainsi, les impacts paysagers sont fréquemment relevés au sein de littérature et affectent directement les services culturels (Busch *et al.*, 2011). La façon dont les externalités qui impactent les composantes de l'écosystème affectent les acteurs locaux, peut être interprétée de différentes façons. Par exemple, ces impacts peuvent concerner les ressources ciblées par la pêche et affecter les services de prélèvement ; ils peuvent également concerner certains services de régulation ; enfin, ils peuvent affecter les services culturels à travers la dimension patrimoniale de la biodiversité. Ainsi, les perceptions relativement floues par rapport à cet aspect, ne permettent pas de définir précisément quels types de SE seraient affectés par ces impacts écologiques. Néanmoins, les travaux de Firestone et Kempton (2007) indiquent que, pour une partie des enquêtés, c'est la dimension patrimoniale de la biodiversité qui est considérée.

4. Ces externalités négatives affectent indirectement les usages historiques de la baie (usages récréatifs, pêche professionnelle, tourisme…) dans la mesure où elles peuvent menacer certains intérêts économiques ou affecter le bien-être des acteurs locaux. L'étude de Devine-Wright (2009) nous laisse penser que l'impact paysager, très souvent mentionné par les membres des CoP au cours des enquêtes que nous avons menées, masque en fait la perception d'une menace sur l'identité du territoire associé à l'industrialisation du paysage. Cet attachement au territoire est perceptible tant par les acteurs locaux que par les touristes et transcenderait ainsi les différents points de vue inhérents aux CoP. Cependant, la littérature indique également que les usages locaux pourraient profiter de l'opportunité offerte par le projet de parc éolien en mer

pour développer des activités nouvelles, associées à un « tourisme vert » et redynamiser ainsi le tourisme de la région (Westerberg *et al.*, 2012).

5. Les impacts perçus à la fois sur les écosystèmes et sur les usages peuvent être atténués par des outils de gouvernance appropriés et intégrés à la gestion du projet. Par exemple, la concertation ou encore la compensation cherchent à apporter une réponse au décalage entre la vision « globale » du projet et la vision « locale » dans laquelle les intérêts territoriaux semblent plus fortement menacés (Jobert, 1998).

C. Les CoP : une échelle de description intéressante pour l'étude des perceptions

Les perceptions de la nature et de l'intensité des impacts engendrés par le projet éolien sont conditionnées par différents facteurs, parmi lesquels on peut citer : les intérêts défendus ou représentés par les acteurs institutionnels, l'appartenance à l'une des CoP, le degré d'implication des individus dans le projet ou encore leur connaissance de ce dernier. Ces facteurs permettent de caractériser l'hétérogénéité des perceptions au sein des enquêtés. Ainsi, les perceptions des différents impacts sont bien distincts entre les différentes CoP et plus homogènes au sein de chacune d'entre elles. Ce résultat valide notre choix d'avoir recours aux CoP pour affiner la description des impacts.

Par ailleurs, la distinction entre certaines CoP, qui ne semblait pas évidente lorsque cette étude a débuté, s'est révélée particulièrement intéressante pour prendre plus complètement en compte les différents enjeux du projet. C'est le cas par exemple des CoP des pêcheurs au chalut et celle des pêcheurs à la coquille. A l'image de ce qui a déjà été mentionné par Alexander *et al.* (2013), la taille de l'engin de pêche utilisé par ces usagers de la mer prend ici toute son importance, car elle conditionne la nature des impacts subits par les pêcheurs, et indirectement, l'acceptabilité du projet.

De la même manière, nous n'avions pas imaginé, avant que débute le travail d'enquête, qu'il serait pertinent de distinguer les perceptions des naturalistes, membres d'ONG locales, de celles des membres du collectif des opposants réunis dans des associations dites « de protection de l'environnement ». Au cours de ce travail, il s'est avéré que ces associations, qui ont pour la plupart les mêmes statuts, défendent en fait des intérêts différents. Tandis que les ONG naturalistes défendent un intérêt collectif de conservation de la biodiversité et des habitats, les associations pour la protection de l'environnement, regroupées dans un collectif d'opposants, dénoncent l'aspect technocratique du projet et le manque de concertation avec les acteurs du territoire. Ainsi, la CoP des opposants peut être comparée au groupe défini par Ellis *et al.* (2007) comme « *les anti-développeurs / les pragmatistes locaux* ». Selon Ellis *et al.* (2007), le discours porté par ce dernier groupe se focalise sur les répercussions économiques négatives à l'échelle du territoire et sur le manque de concertation mis en œuvre par les porteurs de projets. A l'image de notre CoP des opposants, ce groupe met en place des réunions d'information et

développe un discours alarmiste par rapport au projet. La contribution du projet au politiques de développement durable est absente de leur discours, même s'ils ne se déclarent pas opposés au développement des énergies renouvelables (Ellis *et al.*, 2007).

Une distinction entre les différents usagers récréatifs semble également intéressante. Selon l'activité pratiquée, les utilisateurs ne seront pas sensibles aux mêmes éléments de l'environnement/services écosystémiques.

Enfin, la communauté des touristes peut être comparée au groupe guidé par un « *rationalisme global au prix de sacrifices locaux* » tel que l'ont défini Ellis *et al.* (2007). Dans ce travail, Ellis *et al.* (2007) font l'analyse que le discours porté par ce groupe met en avant la nécessité de développer ces technologies et de faire des concessions à l'échelle locale, dans la mesure où les enjeux climatiques globaux sont capitaux. Ainsi, l'incorporation d'une communauté de touristes au sein de notre échantillon de CoP met en évidence le contraste, décrit dans les travaux de Wolsink (2012), entre une vision positive de l'éolien en mer à l'échelle « nationale », appuyée par des arguments positifs en faveur de l'aménagement du territoire et du développement durable, et une vision plus équilibrée à une échelle locale, pouvant aller jusqu'à compromettre l'acceptabilité du projet.

En résumé, les résultats exposés dans ce chapitre révèlent la difficulté de caractériser les impacts à partir de la notion de SE. A l'échelle institutionnelle, cette notion demeure trop restrictive dans le sens où certains impacts perçus par les enquêtés sortent du cadre des services écosystémiques (production électrique, contribution aux enjeux climatiques, créations d'emplois) mais se révèlent importants pour mettre en balance les impacts du projet dans une dimension territoriale et pour expliquer les attitudes de certains acteurs. A l'échelle des CoP, la nature des impacts se réfère simultanément à plusieurs catégories de SE (avifaune, coquille Saint-Jacques…), ou, au contraire, se situe en dehors du cadre des SE (gouvernance du projet, politique de développement durable).

La nature des impacts perçus par les CoP confirme que la compensation territoriale, telle qu'elle a été définie dans le premier chapitre, peut se révéler pertinente. Des actions de restauration écologique, des investissements dans des biens publics ou encore des indemnisations financières peuvent être envisagés pour répondre aux impacts sur les écosystèmes et sur les usages et constituer un levier pour l'acceptabilité par les membres de certaines CoP. En revanche, les mesures compensatoires semblent moins adaptées pour les impacts ayant trait aux enjeux de gouvernance qui relèvent davantage d'un besoin d'amélioration des processus de concertation et de négociation menées avec les CoP.

CHAPITRE 4 - ACCEPTATION DU PRINCIPE DE COMPENSATION

Dans le chapitre précédent, nous avons mis en lumière l'existence d'impacts potentiels liés à la mise en place du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Ces impacts, perçus de manière positive pour certains et négative pour d'autres, posent la question de l'équivalence entre les pertes et les gains de services rendus pour le territoire concerné par le projet, et des outils à déployer pour y parvenir. Dans ce chapitre, la mise en place du principe de compensation comme outil de réponse aux impacts négatifs du projet de parc éolien en mer est questionnée auprès des acteurs du territoire de la baie de Saint-Brieuc. Les représentations sociales des membres des CoP soumis à l'exercice de la cartographie cognitive floue nous permettent, dans un premier temps, de caractériser les attitudes et les jugements des individus vis-à-vis de la compensation selon leurs caractéristiques socio-démographiques et les impacts qu'ils perçoivent (Section I). Nous nous focalisons, dans un second temps, sur la CoP des usagers récréatifs et la CoP des naturalistes de la baie, pour lesquelles la demande de compensation se révèle *a priori* particulièrement hétérogène et non clairement définie. Les enquêtes par questionnaires utilisant la méthode des choix expérimentaux permettent d'aider les enquêtés à élaborer leurs préférences vis-à-vis des compensations en apportant des éléments de quantification et d'explication plus fins que les enquêtes menées en amont (Section II).

SECTION I. - ATTITUDES ET JUGEMENTS DES COP VIS-A-VIS DE LA COMPENSATION

Cette première section expose les résultats des enquêtes par questionnaires utilisant la méthode de cartographie cognitive (décrite dans le Chapitre 2, Sous-Section II.3) menées auprès de 73 membres des CoP préalablement identifiées à partir du discours institutionnel (Tableau 2.3).

SOUS-SECTION I.1. - Expression de l'attente de compensation au regard des impacts perçus

Nous nous proposons, dans cette section, d'approfondir notre compréhension des mécanismes de perception des impacts et des compensations à partir d'une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) complémentaire de celle dont les résultats ont été exposés dans le Chapitre 3, sous-section II.2. Ici, nous souhaitons examiner spécifiquement si la demande de compensation exprimée par les enquêtés agit sur la distribution des variables « impacts perçus » et « caractéristiques socio-démographiques des individus ». A partir des données issues de la cartographie cognitive, nous réalisons ici une seconde ACM qui intègre, par rapport à la première ACM, une variable supplémentaire et décrit ainsi l'expression, ou non, d'une attente de compensation par les enquêtés. Cette variable possède trois modalités permettant à l'enquêté d'exprimer l'attente, le rejet ou l'absence d'opinion quant à la mise en place de compensations (« COMPENSATION » ; « PAS_DE _COMPENSATION » ; « SANS_OPINION »). Les modalités des autres variables, telles qu'elles ont été présentées dans le Tableau 2.4 (Chapitre 2, Sous-section II.3), restent inchangées.

Cette fois-ci, 17 axes peuvent permettre d'expliquer la distribution des variables de l'ACM. La décroissance des valeurs propres (Figure 4.1) suggère de conserver l'axe F1 et l'axe F2 pour l'interprétation. Les résultats de l'ACM selon ces deux axes sont présentés sur la Figure 4.2 qui, indique les associations entre 5 groupes de paramètres : les *variables réduites*, les *causalités*, l'*expression d'une attente en termes de compensation*, les *CoP* auxquelles appartiennent les individus enquêtés et leurs *caractéristiques sociodémographiques*.

Comme pour la première ACM, l'axe F1 du diagramme (F1 = 33,7% de la variance totale) suit un gradient croissant de causalité et discrimine les causalités avec des valeurs négatives à gauche (liens de causalité < 0) de ceux avec des valeurs positives à droite (lien de causalité > 0). Cet axe peut être interprété comme l'axe d'opposition entre les perceptions positives et négatives des impacts générés par le projet des parcs éoliens en mer de la baie de Saint-Brieuc.

L'axe F2 du diagramme (F2 = 13% de la variance totale) s'interprète désormais comme un axe suivant le gradient entre l'expression d'un refus de la compensation et celle d'une attente

potentielle de mesures compensatoires. Alors qu'aucune compensation n'est attendue pour les impacts sur les variables situées sur le haut du diagramme, des mesures sont possiblement envisagées pour les variables situées sur la partie basse du diagramme. Nous intégrons dans ce dernier cas de figure, l'expression d'une « non-opinion » qui ne reflète pas le rejet du principe de compensation mais résulte davantage d'une difficulté à envisager la manière dont les impacts peuvent être compensés, comme nous le détaillerons dans la sous-section suivante.

On retrouve, dans la Figure 4.2, les trois principales associations entre les différentes variables :

- Les variables associées aux items de développement durable et de développement territorial, perçues de manière très positive, sont associées à un refus de compensation. Ce constat semble assez logique dans la mesure où les compensations cherchent à répondre aux impacts jugés négatifs dans le but de maintenir un niveau constant de services écosystémiques.
- Les variables associées aux enjeux de gouvernance du projet, perçus de manière négative, sont également associées à un refus de compensation. Dans ce cas, l'expression d'un refus de la compensation est due à la difficulté de définir des mesures compensatoires appropriées pour ces impacts dans la mesure où ils émanent du processus de gouvernance et non du projet en lui-même. La compensation n'apparaît pas comme une réponse appropriée à ce type d'impacts.
- Les variables associées aux impacts sur les usages et sur les composantes de l'écosystème, perçues également de manière négative, font l'objet d'une attente potentielle de compensations. Néanmoins, la nature de ces compensations n'est pas exprimée explicitement à ce stade et nécessite d'être révélée.

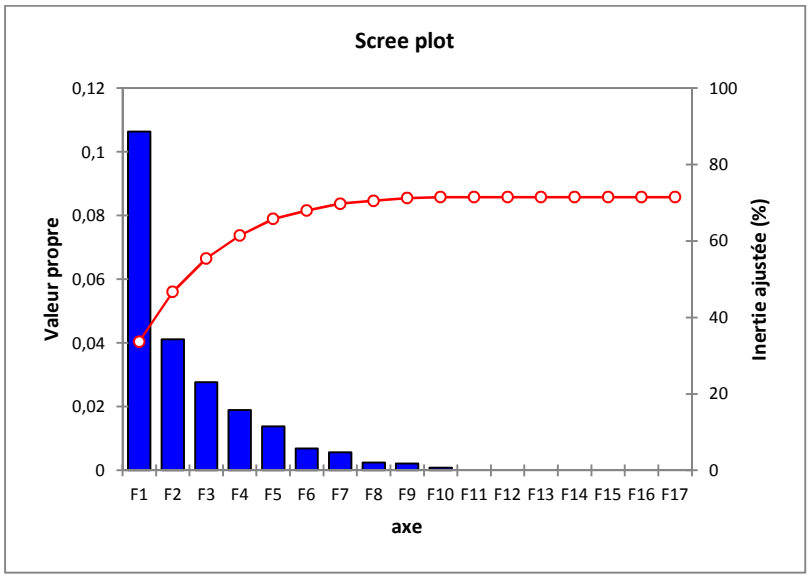
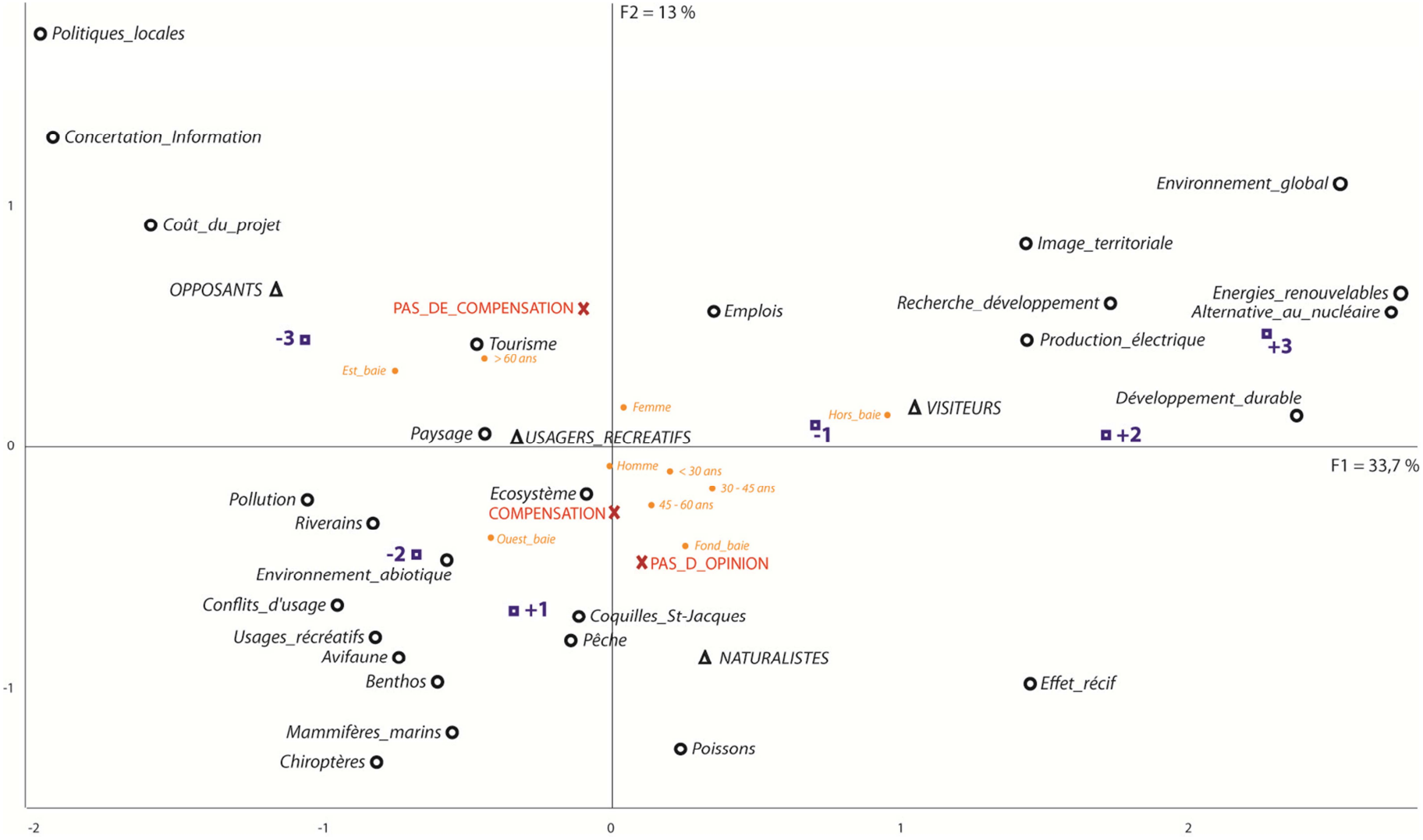


Figure 4.1 : Pouvoir explicatif des 17 axes de l'ACM



<u>Figure 4.2 :</u> Représentation bidimensionnelle de l'ACM (F1 et F2) pour expliquer la distribution des impacts perçus et l'attente de compensations par l'échantillon d'acteurs interrogés (○: variables réduites; □: causalités; Δ: CoP; •: caractéristiques sociodémographiques; X: expression d'une attente en termes de compensation)

SOUS-SECTION I.2. - Vers une redéfinition des CoP au regard de l'attente de compensation

Les caractéristiques sociodémographiques telles que l'âge et le sexe ne permettent pas de caractériser de manière précise l'expression d'une attente de compensation du fait de leur position centrale au sein du diagramme (Figure 4.2). La distribution des perceptions relatives aux compensations s'explique davantage par l'appartenance à des CoP spécifiques, dont les positions sont plus distinctes le long de l'axe F2.

Ainsi, la position des CoP sur la Figure 4.2 et leur proximité par rapport aux variables qui définissent l'expression d'une attente de compensation nous permettent d'affiner notre compréhension des perceptions de chaque communauté. Cependant, le diagramme nous fournit la position moyenne de chaque CoP, mais ne permet pas de refléter l'hétérogénéité des perceptions associées à la compensation à l'intérieur même de chaque CoP.

Le Tableau 4.1 représente les données brutes relatives à l'expression de l'attente de compensation par les différents membres des CoP et nous renseigne, par contre, sur l'hétérogénéité de la demande de compensation à l'intérieur de chaque CoP. Ces résultats peuvent être appuyés par les déclarations plus ouvertes, obtenues lors des enquêtes en parallèle du questionnaire, et nous permettent dès lors de caractériser les CoP au regard de leur perceptions du principe de compensation.

Tableau 4.5 : Données relatives à l'expression d'une attente de compensation des membres des CoP

	NON		OUI		SANS OPINION		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
OPPOSANTS	7	**58,3**	2	**16,7**	3	**25,0**	12	**100**
NATURALISTES	7	**41,2**	4	**23,5**	6	**35,3**	17	**100**
USAGERS RECREATIFS	6	**37,5**	5	**31,3**	5	**31,3**	16	**100**
TOURISTES	12	**42,9**	9	**25,0**	9	**32,1**	28	**100**
TOTAL	32	**45,0**	20	**24,1**	23	**30,9**	73	**100**

- *La communauté des touristes*

Près de la moitié des membres enquêtés de la communauté des touristes (42,9%) n'expriment pas d'attente de compensation. Ceci s'explique par le fait que ces individus perçoivent essentiellement des effets positifs à la mise en place du projet de parc éolien en mer et ne voient pas l'intérêt de mettre en place des compensations. Près d'un tiers des touristes enquêtés (32,1%) ne s'expriment pas sur le sujet car ils se considèrent trop peu informés par rapport au projet pour pouvoir juger de la question des compensations. Enfin, un quart des enquêtés de cette CoP soulignent l'importance de la mise en place de compensations pour les impacts subis à

l'échelle du territoire mais ne se sentent pas individuellement concernés par ces compensations, comme nous le révèlent les discussions tenues au cours de ces enquêtes.

- *La CoP des opposants*

Les opposants au projet de parc éolien en mer rejettent majoritairement le principe de compensation (58,3% des répondants de cette CoP). Deux raisons à cela : (i) les impacts perçus par cette CoP (focalisés sur la mauvaise gouvernance du projet) sont difficilement compensables dans le sens où le problème vient d'un manque de concertation et d'information par rapport au projet ; (ii) la compensation est vue comme un moyen d'acheter la paix sociale, soulignant ainsi l'aspect technocratique du projet. Un quart de ces enquêtés ne s'expriment pas sur le principe de compensation. Ils expliquent ce choix par le fait que la question de la compensation constitue l'étape qui suit l'acceptabilité du projet, ce qui n'est pas leur cas. Enfin, une minorité des membres de la CoP des opposants (16,7%) acceptent le principe de compensation et arguent qu'il serait opportun de voir une partie de ces bénéfices redistribuée au territoire. Dans ce cas, la demande de compensation est simplement guidée par la volonté d'obtenir le plus de retombées financières possibles.

- *La CoP des naturalistes*

41,2 % des naturalistes enquêtés rejettent le principe de compensation. Cette attitude a deux origines : (i) un premier sous-groupe n'envisage le principe de compensation que sous forme de mesures financières et associent ces dernières à un effet de corruption ; (ii) un second sous-groupe associe le principe de compensation à des actions de restauration écologique, mais rejette cette approche en estimant que cela constitue une voie supplémentaire d'artificialisation de l'environnement. Plus du tiers des naturalistes enquêtés (35,3%) n'expriment pas d'opinions claires quant à la nécessité de compenser les impacts négatifs du projet. La principale explication de ce résultat réside dans le sentiment d'être illégitime pour se prononcer sur le principe de compensation qui, selon eux, doit être définis exclusivement sur la base de l'Etude d'Impact Environnementale (EIE). Il en est de même pour ceux qui perçoivent une attente de compensation (23,5% des enquêtés de cette CoP). Ces derniers expriment une demande de compensation en précisant que la taille et la nature de ces mesures doivent être définies au regard de l'EIE.

- *La CoP des usagers récréatifs*

La demande de compensation est très hétérogène au sein de la CoP des usagers récréatifs. Cela s'explique en partie par l'hétérogénéité des perceptions des impacts du projet éolien au sein de cette CoP (Chapitre 3, Sous-section II.2) La demande explicite de compensation est plus forte pour cette communauté que pour les trois autres (31,3% des usagers récréatifs enquêtés). Néanmoins, ces individus semblent avoir des difficultés à se représenter la nature des mesures à

mettre en place pour répondre aux impacts négatifs du projet. 37,5% des enquêtés appartenant à cette CoP n'expriment pas de demande de compensation. Ce pourcentage comprend les individus qui perçoivent essentiellement des impacts positifs ou neutres à la mise en place du projet. Cette CoP montre des attitudes moins marquées vis-à-vis de la compensation, dans le sens où les perceptions des individus, leurs perceptions et leurs préférences ne semblent pas complètement stabilisées.

Au vu de ces résultats, il nous a semblé important de poursuivre notre questionnement de la compensation en nous focalisant maintenant sur les CoP des usagers récréatifs et des naturalistes. En effet, ces deux CoP perçoivent des impacts sociaux et écologiques négatifs associés à la mise en place du projet et envisagent des compensations pour répondre à ces impacts. Ces CoP diffèrent néanmoins dans leur perception vis-à-vis du principe de compensation :

- les membres de la CoP des naturalistes ont des préférences définies et des positions assez marquées que nous avons souhaité mieux caractériser à partir d'éléments plus quantitatifs ;
- les membres de la CoP des usagers récréatifs ont des préférences hétérogènes vis-à-vis de la compensation, mais ces préférences ne semblent pas complètement construites et nécessitent d'être révélées.

SECTION II. - ACCEPTATION ET REJET DE LA COMPENSATION TERRITORIALE PAR LES COP A PARTIR DE LA METHODE DES CHOIX EXPERIMENTAUX

Cette seconde section résulte des enquêtes par questionnaires, utilisant la méthode des choix expérimentaux (décrite dans le Chapitre 2, Sous-Section II.4) menées auprès de 351 membres de la CoP des usagers récréatifs et de la CoP des naturalistes de la baie de Saint-Brieuc (Tableau 2.5). Pour rappel, seuls 205 individus (sur les 351 initiaux) perçoivent des effets négatifs à la mise en place du projet et ont été soumis à la méthode des choix expérimentaux. Ainsi, la modélisation des choix discrets s'applique aux choix de ces 205 individus (soit 1230 choix et 3690 observations).

Dans cette section, nous chercherons à caractériser l'effet de non-choix, fréquemment observé au sein de l'échantillon soumis aux choix expérimentaux. L'effet de non-choix se produit lorsque l'enquêté choisit l'option de non-choix - et rejette ainsi tous les scénarios correspondant à des schémas compensatoires - au sein d'un ensemble de choix. La description des préférences pour les différentes mesures compensatoires présentées dans les scénarios et, par là-même, la description des enquêtés qui acceptent la compensation telle que proposée dans la méthode des choix expérimentaux, fera l'objet du chapitre suivant.

SOUS-SECTION II.1. - Motivation du non-choix

L'option de non-choix a été privilégiée 393 fois par les enquêtés – sur les 1230 choix effectués par les 205 répondants. Pour comprendre ce refus de choisir, nous avons demandé aux enquêtés qui optaient pour le non-choix d'expliquer leur motivation (Tableau 4.2).

Tableau 4.2 : Explications du non-choix par les enquêtés

Motivation	*Refus de la compensation proposée*	*Refus de l'exercice*	*Refus du projet de parc éolien en mer*	*NSP*	Total
Nombre de non-choix	247	32	84	30	393
% de non-choix	62,8	8,1	21,4	7,6	100

Trois raisons principales expliquent le non-choix des répondants :

- Une large majorité des observations de non-choix (62,8%) s'explique par le fait que les compensations proposées dans les scénarios ne correspondent pas aux attentes des enquêtés. Certains enquêtés se sentent illégitimes pour se prononcer sur la question

même de la compensation, qui doit, à leur avis, uniquement découler des impacts avérés du projet, ou découler du cadre réglementaire de l'EIE. D'autres rejettent complètement le principe de compensation, suivant les mesures proposées, parce qu'ils le perçoivent comme un outil d'artificialisation de l'environnement ou comme un moyen de corruption.

- 8,1% des observations de non-choix révèlent un rejet par les enquêtés du format de l'exercice. Ces enquêtés précisent leur motivation de deux manières différentes. Certains jugent que le questionnaire, trop fermé, ne permet pas de rendre compte de la complexité de leurs perceptions. D'autres jugent l'exercice trop complexe du fait de la répétition des tâches à effectuer et de l'assimilation parfois peu évidente des supports visuels.
- 21,4% des observations de non-choix sont motivées par le refus par les enquêtés du projet de parc éolien en mer. Les individus de ce groupe ne s'expriment pas sur le principe de compensation, dans la mesure où la question de la compensation constitue, de leur point de vue, l'étape qui suit l'acceptabilité du projet, ce qui n'est pas leur cas.

SOUS-SECTION II.2. - Caractérisation du non-choix

Nous cherchons, dans cette sous-section, à caractériser l'effet de non-choix au regard des caractéristiques socio-démographiques de notre échantillon. Ainsi, comme nous l'avons décrit plus haut (Chapitre 2, Sous-Section II.4), une Constante Spécifique à l'Alternative correspondant au non-choix (ASC_nc) est introduite dans notre modèle de choix discret. Les caractéristiques individuelles des enquêtés sont croisées avec cette ASC_nc pour être intégrées au processus de modélisation. Ainsi, les vecteurs des coefficients estimés pour les caractéristiques individuelles nous permettront d'expliquer cet effet de non-choix.

Les résultats du modèle logit multinomial sont présentés dans le Tableau 4.3 (les sorties brutes du modèle sont présentées en Annexe 6). Seules les variables individuelles significatives dans le modèle sont présentées dans le tableau des résultats. Pour répondre à notre objectif, dans ce chapitre, nous nous focalisons uniquement sur les paramètres estimés par le modèle qui nous renseignent sur le non-choix (encadré rouge du Tableau 4.3). Les paramètres estimés pour les attributs de choix seront analysés et interprétés dans le chapitre suivant.

Le pseudo-R^2 du modèle est égal à 0,16, ce qui nous permet de dire que ce modèle est raisonnablement bien spécifié, au sens des critères définis par Hensher et Johnson (1981).

Tableau 4.3 : Résultats des estimations des modèles de choix discrets

Variables	Coefficients	
CSJ	0,25	(0,05)***
CREP	0,10	(0,05)**
OIS	0,00	(0,05)
RA	- 0,02	(0,06)
OBS	0,11	(0,05)**
VOIL	- 0,12	(0,06)*
VIV	0,04	(0,05)
TAX	- 0,14	(0,06)**
ASC_nc	- 1,27	(0,27)***
Activité		
Observations naturalistes	1,34	(0,19)***
Plaisance à voile	- 0,91	(0,18)***
Plaisance moteur	- 0,63	(0,23)***
Pêche embarquée	- 0,61	(0,20)***
Promenade	- 0,42	(0,16)***
Lieu de résidence		
Est de la baie	0,55	(0,18)***
Hors baie	- 0,46	(0,19)**
Sentiment de satisfaction vis-à-vis du développement de l'éolien en mer en France	- 0,28	(0,17)*
Sentiment de satisfaction vis-à-vis de l'appui de l'Etat dans les projets éolien en France	- 0,84	(0,21)***
Degré croissant de connaissance du répondant vis-à-vis du projet	0,69	(0,09)***
Perception d'impacts uniquement négatifs liés au projet	1,66	(0,18)***
Log-vraisemblance	- 1351	
Pseudo-R^2	0,16	
Nombre d'observations	1230	

Note : significativité aux seuils 1 %(***), 5% (**), 10% (*)

Nous nous focalisons dans un premier temps sur le paramètre estimé pour la constante spécifique à l'option de non-choix (ASC_nc). Son signe négatif est significatif dans le modèle Logit multinomial et traduit le fait que les individus ont perçoivent un intérêt à choisir des mécanismes de compensation tels qu'ils sont proposés dans les scénarios. Autrement dit, de manière générale au sein de l'échantillon, l'option de non-choix est négativement valorisée. En effet, sur les 1230 choix effectués au sein de notre échantillon, seuls 393 choix portent sur l'option de non-choix. Ainsi, une majorité des choix effectués ont porté sur les scénarios. Nous étudierons ces choix, à partir des paramètres estimés pour les attributs des scénarios, dans le chapitre suivant.

Dans un second temps, nos résultats nous amènent à étudier la contribution des caractéristiques sociodémographiques dans l'effet de non-choix, révélées à travers le logit multinomial :

- *Activité(s) pratiquée(s) par les enquêtés*

5 paramètres associés aux activités récréatives sont significatifs. Ainsi, les répondants qui pratiquent des observations naturalistes (λ = 1,34 ± 0,19) préfèrent l'option de non-choix, alors que ceux qui pratiquent la plaisance à voile, la plaisance à moteur, la pêche de loisir embarquée et la promenade sur les sentiers du littoral de la baie seraient favorables à la mise en place de mesures compensatoires telles que proposées dans les scénarios (λ = - 0,91 ± 0,18 ; - 0,63 ± 0,23 ; - 0,61 ± 0,20 ; - 0,42 ± 0,16).

Ainsi, la pratique d'observations naturalistes caractérise en grande partie l'option de non-choix, en opposition aux autres activités récréatives. Des informations collectées à partir de questions plus ouvertes posées aux naturalistes, nous permettent d'apporter des éléments d'explication à ce rejet de la compensation telle qu'elle est proposée dans les scénarios. Pour une partie des naturalistes enquêtés, les mesures compensatoires sont associées à un effet de corruption lorsqu'elles sont de nature financière, et perçues comme un outil d'artificialisation supplémentaire du milieu naturel lorsqu'elles prennent la forme d'action de création ou de restauration d'habitats écologiques. Pour d'autres, le non-choix est justifié par le sentiment d'être illégitime pour se prononcer sur le type d'actions à mettre en œuvre dans le cadre de la compensation. Ainsi, seuls les résultats de l'Etude d'Impact Environnemental devront contrôler le processus de décision. Pour ce groupe d'enquêtés, le choix d'une mesure compensatoire doit ainsi être fondé sur des règles d'équivalence écologique objectives et pas sur des préférences subjectives de citoyens.

- *Lieu de résidence des enquêtés*

2 paramètres de localisation résidentielle des enquêtés sont significatifs. Ainsi, les répondants qui résident du côté Est de la baie (Figure 2.1) (λ = 0,55 ± 0,18) préfèrent l'option de non-choix, alors que ceux qui résident en dehors de la baie seraient favorables à la mise en place de mesures compensatoires (λ = -0,46 ± 0,19).

Ainsi, la dimension territoriale semble avoir un poids important dans les choix exprimés puisque les enquêtés qui résident du côté Est de la baie rejettent davantage la compensation proposée dans les scénarios. L'outil de compensation ne semble donc pas complètement pertinent pour les résidents de l'Est de la baie. Une des explications possibles pour cet effet de non-choix est que le coté Est de la baie fait l'objet d'une opposition au projet de parc éolien en mer plus marquée qu'ailleurs. Il est, entre autres, le siège des associations d'opposants. Ainsi, cet effet de non-choix serait davantage associé à un refus du projet éolien en lui-même.

- *Perceptions plus générales des enquêtés sur l'éolien*

Deux paramètres associés à la perception vis-à-vis des projets éoliens en mer à l'échelle nationale sont significatifs et négatifs. Les enquêtés qui ont une opinion favorable vis-à-vis du développement de ces technologies en France (λ = - 0,28 ± 0,17) et du rôle de l'Etat dans ces projets (λ = - 0,84 ± 0,21) choisissent davantage les scénarios correspondant à des schémas compensatoires.

Les individus qui possèdent une opinion défavorable vis-à-vis du choix de développer l'éolien en mer à l'échelle nationale et à l'aspect technocratique des projets en cours de développement sont également plus enclins à refuser la compensation telle que proposée au sein des scénarios. Dans ce cas, la compensation territoriale ne semble pas l'outil adéquat de réponse aux impacts perçus par ces enquêtés dans la mesures où le refus du projet est davantage lié à ses aspects de gouvernance.

- *Perceptions plus générales sur le projet*

Deux paramètres associés à la connaissance et à la perception vis-à-vis du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc sont significatifs et positifs. Ainsi, un niveau de connaissance plus élevé de ce projet (λ = 0,69 ± 0,09) et la perception d'impacts sociaux et écologiques uniquement négatifs (λ = 1,66 ± 0,18) favorisent le phénomène de protestation correspondant au non-choix entre les scénarios.

Les individus qui déclarent avoir une bonne connaissance du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc sont plus enclins à opter pour l'option de non-choix, et par là-même, à refuser la compensation telle que proposée au sein des scénarios. De la même manière, les enquêtés qui ne perçoivent pas d'impacts positifs engendrés par le projet à l'échelle du territoire, optent davantage pour l'option de non-choix.

DISCUSSION DU CHAPITRE 4

A partir de l'analyse des représentations sociales et des préférences associées à la compensation, les résultats exposés dans ce chapitre apportent des éléments de compréhension quant à la façon dont le principe même de compensation est perçu par les CoP du territoire de la baie de Saint-Brieuc. Nous résumons ci-dessous nos résultats et nous les comparons à ceux publiés dans la littérature scientifique.

A. Des attitudes de différentes natures vis-à-vis de la compensation

Trois attitudes vis-à-vis de la compensation ont été mises en évidence.

1. Le rejet du principe de compensation est fondé sur deux raisons différentes :

- *Le rejet de la compensation par les enquêtés lorsqu'aucun impact négatif associé à la création du parc éolien en mer n'est perçu*
  Ce constat est intéressant dans la mesure où il nous indique que les individus envisagent effectivement la compensation comme un outil de réponse aux impacts négatifs des projets[28].

- *La nature des actions mises en œuvre*
  D'une part la compensation est perçue par certains enquêtés comme une forme de corruption telle que définie par Frey *et al.* (1996), c'est-à-dire qu'elle serait utilisée par les porteurs de projet comme un moyen d'acheter la paix sociale à partir d'indemnités monétaires. D'autre part, des enquêtés perçoivent la compensation comme une voie d'artificialisation supplémentaire de l'environnement lorsqu'elle est définie en termes d'aménagements « écologiques ».

2. L'absence d'opinion clairement définie vis-à-vis du principe de compensation est fondée sur trois raisons différentes :

- *La difficulté à se représenter la nature et l'ampleur des impacts associés au projet de parc éolien*
  Ce résultat est intéressant dans la mesure où il nous indique que ces enquêtés envisagent effectivement la compensation comme un outil permettant de maintenir une équivalence entre les pertes et les gains du projet pour laquelle il est nécessaire de disposer d'un minimum d'information (Gobert, 2010).

[28] Ce constat nous a conduits à ne prendre en considération, lors de l'étape utilisant la méthode des choix expérimentaux, que les individus qui perçoivent des effets négatifs associés au projet.

- *La difficulté de certains enquêtés à se représenter la manière dont cette compensation peut être mise en œuvre*
  Ces individus ne sont pas opposés au principe de compensation et ils ont des préférences vis-à-vis de cet outil, mais ces préférences nécessitent d'être révélées par des méthodes appropriées telles que la méthode des choix expérimentaux. En effet, la méthode des choix expérimentaux va permettre de construire les préférences des enquêtés en les mettant directement « en situation », au cours de laquelle leur seront proposées des mesures compensatoires concrètes (EPA, 2009).

- *Le refus de s'exprimer sur la nécessité de mettre ou non en place des mesures compensatoires dans la mesure où ces dernières doivent découler des impacts avérés du projet sur les activités professionnelles ou être définies uniquement sur une base réglementaire.*
  Dans le premier cas, la compensation doit être définie et dimensionnée au regard d'un manque à gagner pour les pêcheurs commerciaux de la baie, si un impact sur cette activité est avéré. Dans le second cas, elle doit être définie et dimensionnée exclusivement à partir du cadre réglementaire de l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) qui impose de définir des mesures compensatoires sur la base des impacts écologiques qui n'auraient pu être évités et/ou réduits (Directive 1985/337/CE). Dans les deux cas, la compensation est envisagée comme un outil permettant de maintenir une équivalence entre les pertes et les gains du projet.

3. Une attente de compensation est exprimée par une grande partie des enquêtés, comme résultat de l'emploi de la cartographie cognitive mais également de celui de la méthode des choix expérimentaux.

- La cartographie cognitive floue nous a permis de mettre en évidence que la compensation est envisagée lorsque des impacts sur les usages et/ou sur les écosystèmes sont perçus. Ce constat montre l'intérêt d'adopter une approche basée sur le concept de compensation territoriale telle qu'elle a été définie dans le chapitre 1. En effet la compensation territoriale répond à la nécessité de compenser les impacts territoriaux, tant socio-économiques qu'écologiques, afin de maintenir le niveau de bien-être des individus et un état écologique jugé désirable.

- La méthode des choix expérimentaux met en évidence, pour les enquêtés qui perçoivent des impacts socio-économiques et écologiques négatifs, une attitude majoritairement positive vis-à-vis des mesures compensatoires proposées à travers les scénarios. Cette méthode permet en outre, par rapport à la cartographie cognitive, de réduire le nombre d'enquêtés refusant de se prononcer sur le principe de compensation. La méthode des choix expérimentaux aide en effet l'enquêté à mieux se représenter la manière dont la compensation peut être mise en œuvre.

B. Les caractéristiques des enquêtés qui permettent d'expliquer ces attitudes

Au-delà de la nature des impacts et de la nature de la compensation, qui conditionnent dans une large mesure les trois attitudes que nous venons de décrire, les caractéristiques individuelles des enquêtés semblent jouer un rôle significatif.

L'appartenance des enquêtés aux différentes CoP permet d'expliquer dans une large mesure leurs attitudes vis-à-vis du principe de compensation.

- Deux attitudes se rencontrent dans la communauté des touristes. D'une part, une attitude rejette la compensation dans la mesure où les impacts associés à la création du parc éolien en mer sont perçus essentiellement de manière positive. Ces résultats vont dans le sens des travaux de Westerberg *et al.* (2012) qui montrent un consentement des touristes à recevoir une indemnisation financière qui est proche de zéro lorsque le parc éolien est situé à plus de 12 km de la côte, l'impact visuel n'étant plus perçu. D'autre part, certains touristes montrent une absence d'opinion du fait qu'ils se sentent peu concernés par le projet.

- La CoP des opposants a une attitude de rejet vis-à-vis de la compensation et, plus généralement, du projet de parc éolien en mer. Le levier d'action auquel cette CoP est sensible est la concertation et la transparence accrues des procédures menées par les porteurs du projet.

- La CoP des naturalistes a une attitude particulière vis-à-vis du principe de compensation. Pour une partie d'entre eux, la compensation territoriale n'est pas acceptable dans la mesure où elle intègre des mesures financières, perçues comme une forme de corruption, et/ou des actions écologiques, perçues comme un outil d'artificialisation de l'environnement. On retrouve ces craintes dans les discours de certaines grandes ONG nationales, pour qui, la reconnaissance du principe de compensation pour les impacts écologiques des projets d'aménagement reviendrait à reconnaître qu'il existe de fait un droit à détruire[29]. Enfin, pour une seconde partie des naturalistes, la compensation est intéressante mais uniquement dans la mesure où elle découle du cadre réglementaire de l'EIE. Cette attitude est également partagée par d'autres associations, à l'échelle nationale, qui jugent qu'un certain nombre de projets dommageables pour l'environnement sont malgré tout indispensables. Dans ce contexte, la compensation est un outil qui permettrait d'éviter une perte nette de biodiversité. Certains auteurs mettent cependant l'accent sur la nécessité de respecter la séquence Eviter-Réduire-Compenser, qui est souvent réduite à la dernière de ces phases (Barnaud et Coïc, 2011 ; Quétier, 2012).

- Finalement, seule l'appartenance à la CoP des usagers récréatifs favorise l'acceptation du principe de compensation. En effet, lorsqu'ils perçoivent des impacts négatifs associés au

[29] (Collet, 2010, Actu-environnement)

projet de parc éolien, ces usagers ont une attitude majoritairement positive vis-à-vis des scénarios de mesures compensatoires. Nous caractériserons les préférences de ces usagers pour les différentes mesures compensatoires dans le chapitre suivant.

De manière plus implicite, **l'implication et le niveau d'information des CoP** semblent également expliquer leurs attitudes vis-à-vis du principe de compensation. Par exemple, la cartographie cognitive nous montre que la communauté des touristes et la CoP des usagers récréatifs, moins investies et moins informées que les autres CoP, ont des perceptions moins bien structurées.

Le lieu de résidence des enquêtés permet également d'expliquer différentes attitudes vis-à-vis du principe de compensation. En effet, la cartographie cognitive a montré un rejet de la compensation pour les résidents de l'Est de la baie, que nous pensions largement corrélé au lieu de résidence des membres de la CoP des opposants. Cependant, ce résultat ressort également de manière très forte pour l'échantillon auquel la méthode des choix expérimentaux a été appliquée et qui ne comptait pas de membres de la CoP des opposants. Ce résultat renforce notre hypothèse qu'une approche territoriale de la compensation est pertinente : le fait d'habiter sur un territoire donné semble structurer de manière très forte les perceptions, parfois plus que le fait d'appartenir à une CoP spécifique. Ainsi, les membres des CoP des usagers récréatifs et des naturalistes qui résident à l'Est de la baie sont également plus enclins à refuser les scénarios de compensation et expliquent ce choix par un refus du projet éolien.

C. Discussion associée à la constante spécifique à l'option de non-choix

La définition d'une constante spécifique à l'option de non-choix pour la modélisation des choix discrets nous a permis de caractériser trois motivations qui sont à l'origine du non-choix : (i) le refus de la compensation proposée dans les scénarios, (ii) le refus de l'exercice associé à la méthode des choix expérimentaux, (iii) le refus du projet de parc éolien en mer sont les trois principales motivations qui expliquent l'effet de non-choix.

L'effet de non-choix peut être rapproché des phénomènes de « protestation », fréquemment observés dans la littérature relative à la méthode des choix expérimentaux (Kantoleon et Yabe, 2003 ; Meyerhoff et Liebe, 2006 ; Brouwer and Martin-Ortega, 2012). Ainsi, Meyerhoff et Liebe (2006) observent trois phénomènes de protestation associés à un effet de *statu quo*[30]. Contrairement à l'option de non-choix, le *statu quo* représente un scénario particulier,

[30] Le *statu quo* représente un scénario « de base », dans lequel tous les attributs de choix prennent la valeur nulle. Dans notre étude, une option de *statu quo* signifierait la mise en place du projet de parc éolien en mer sans qu'aucune compensation ne soit déployée sur le territoire. Un tel scénario n'est cependant pas réaliste, dans la mesure où une taxe éolienne est prévue par la loi et que le cadre de l'EIE impose également une contrainte minimum en termes de compensation.

généralement défini comme la « situation actuelle ». Néanmoins, le *statu quo* et le non-choix constituent tous deux, l'option vers laquelle vont se tourner prioritairement les « protesteurs » :

- Un premier phénomène de protestation est associé à la complexité de la tâche cognitive qui consiste à réaliser des compromis entre différents attributs de choix, répétée plusieurs fois à travers les différents ensembles de choix. Cet effet est observé dans notre étude par le refus de l'exercice, mais demeure relativement marginal.
- Un second phénomène de protestation se traduit par une perception négative vis-à-vis du changement environnemental évalué. Cette attitude est également observée dans notre étude par un refus du projet de parc éolien en mer.
- Un troisième phénomène de protestation est associé à l'expression d'un Consentement A Payer (CAP) des enquêtés qui est nul, traduisant une protestation contre le fait que certains biens environnementaux puissent être échangés avec des biens marchands. Dans notre enquête, nous n'avons pas souhaité intégrer de CAP (pour les raisons expliquées dans le chapitre 2, Sous-section II.4).

Néanmoins, dans ce travail, nous observons également une troisième forme de protestation associée à un refus de la compensation. Dans ce cas, la compensation territoriale ne peut apporter une réponse pertinente aux impacts sociaux et écologiques du projet.

Ainsi, les effets de *statu quo* observés Meyerhoff et Liebe (2006) sont assez proches des effets de non-choix que nous avons observés. Ce constat met en évidence l'importance de collecter des informations supplémentaires en parallèle des choix expérimentaux, qui permettent ensuite d'expliquer les motivations des enquêtés à choisir le *statu quo* et/ou le non-choix.

D. Conclusion

Les résultats exposés dans ce chapitre confirment la pertinence d'utiliser les enquêtes basées sur la méthode des choix expérimentaux pour aider les individus à construire leurs préférences. En effet, la cartographie cognitive a mis en évidence la difficulté de certains enquêtés à se prononcer sur le principe de compensation. Ceci s'explique par leurs perceptions peu construites quant à la nature des impacts potentiels et la nature des compensations envisageables pour les contrebalancer. Grâce à un discours introductif, exposant les impacts potentiels du projet, mais aussi de la forme de l'enquête, qui projette directement les enquêtés dans une situation où ils doivent effectuer des compromis entre différentes mesures de compensation territoriale, les individus affinent leur compréhension du système et élargissent leur conception initiale du principe de compensation.

Les résultats exposés dans ce chapitre mettent aussi en évidence le rôle joué par la nature de la compensation dans l'acceptation par les différents usagers, du principe de compensation lui-même. Dans le chapitre suivant, nous explorerons les préférences des individus, pour qui le principe de compensation fait sens, pour différents types de mesures compensatoires.

CHAPITRE 5 - PREFERENCES POUR DIFFERENTS TYPES D'ACTIONS ASSOCIEES A LA COMPENSATION

Nous avons mis en lumière, dans le chapitre précédent, l'existence d'une attente de compensations pour une partie des individus qui perçoivent des impacts négatifs liés à la mise en place du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. La compensation, comme outil de réponse aux impacts négatifs du projet, pose la question de l'équivalence entre les pertes et les gains à l'échelle du territoire, et des actions à mettre en œuvre pour y parvenir. Dans ce chapitre, les préférences des acteurs du territoire de la baie de Saint-Brieuc pour différents types d'actions associées aux mesures compensatoires sont étudiées. Les enquêtes par entretiens réalisées auprès des acteurs institutionnels nous permettent, dans un premier temps, de caractériser les mesures compensatoires envisagées dans le cadre du projet, et plus largement, celles que les acteurs du territoire souhaiteraient voir mises en œuvre à l'échelle du territoire (Section I). Dans un second temps, les préférences des enquêtés, soumis à la méthode des choix expérimentaux, nous permettent de mettre en balance trois grands types d'actions associées aux mesures compensatoires - indemnisations financières, investissement dans des biens collectifs, actions de restauration écologique - qui ciblent différentes catégories de services écosystémiques (Section II).

SECTION I. - DISCOURS INSTITUTIONNEL ASSOCIE LA DEMANDE DE COMPENSATION

Cette première section s'appuie sur des enquêtes par entretiens semi-directifs (décrites dans le Chapitre 2, Sous-Section II.2), menées auprès de 24 acteurs institutionnels de la baie de Saint-Brieuc (Tableau 2.2).

SOUS-SECTION I.1. - Définition de la nature des mesures compensatoires attendues

On cherche dans cette sous-section à caractériser la nature des compensations attendues par ces acteurs institutionnels. Seuls les acteurs qui perçoivent des impacts négatifs associés à la mise en place du projet de parc éolien en mer expriment des attentes en termes de compensation. Cette interprétation du discours institutionnel nous conduit à identifier trois types de mesures : des indemnisations financières, des investissements dans des biens collectifs, des actions de restauration écologique. Certaines mesures sont déjà négociées ou en cours de négociation avec les porteurs de projet, d'autres sont simplement envisagées. Avant d'aller dans le détail de ces mesures, nous en proposons une représentation simplifiée dans le Tableau 5.1.

I.1.1. Mesures compensatoires sous formes d'indemnisations financières

- *Redistribution de la taxe éolienne*

A l'exception des élus locaux et des représentants de la pêche qui se trouvent directement concernés, la majorité des acteurs rencontrés ignorent l'existence de la taxe éolienne[31], prévue par le décret n°2012-103**.** Cette taxe, qui sera mise en œuvre dès la mise en exploitation du parc éolien en mer, est envisagée comme un moyen de compensation des impacts négatifs supportés par les territoires locaux et les professionnels de la pêche. Les élus locaux et les représentants des professionnels de la pêche, directement concernés par cette taxe, expriment leur enthousiasme vis-à-vis de cette dernière dans la mesure où elle représente une somme d'argent substantielle. Le montant de la taxe se base sur le nombre de Mégawatts installés et devrait, pour ce projet, s'élever à près 6,6 millions d'Euros par an.

[31] Affectée au Fonds national de compensation de l'énergie éolienne en mer, elle se répartie de la façon suivante:
- 50% du montant de la taxe sera versé aux communes littorales situées dans un périmètre de 12 milles autour du parc ;
- 35% sera alloué au comité national des pêches pour le financement de projets concourant à l'exploitation durable des ressources halieutiques;
- 15% sera affecté à l'échelle de la Façade Maritime pour le "financement de projets concourant au développement durable des autres activités maritimes".

<u>Tableau 5.1</u> : Nature des compensations attendues par les acteurs institutionnels au regard des impacts perçus pour chaque catégorie de SE

(SP : Services de Prélèvement, SR : Services de Régulation ; SC : Services Culturels)

	Impacts perçus sur les catégories de services écosystémiques			**Compensations attendues**
	Services de prélèvement	**Services de régulation**	**Services culturels**	
Acteurs politiques	- *Ressources halieutiques*	- *Intégrité des écosystèmes*	- *Paysage*	• **Redistribution de la taxe éolienne aux communes** • **Création d'emplois pour la maintenance du projet** • **Mesures spécifiques aux pêcheurs**
Gestionnaires d'espaces naturels	+ *Ressources halieutiques*	+ / - *Intégrité des écosystèmes*	*0*	**Sans opinion, car trop d'incertitudes scientifiques associées à la nature des impacts**
Acteurs économiques locaux	*0*	*0*	+ *Nouvelles activités culturelles*	**Aucune, car perception d'impacts uniquement positifs**
Acteurs associatifs	*0*	- *Intégrité des écosystèmes*	- *Paysage*	**Aucune, pour deux raisons :** **- attente des résultats de l'Etude d'Impact Environnemental (EIE)** **- refus du projet**
Structures récréatives	*0*	*0*	- *Paysage et biodiversité*	• **Développement de nouvelles activités récréatives en lien avec le projet** • **Immersion de récifs artificiels** • **Investissement dans des équipements collectifs pour la pratique de la voile**
Professionnels de la pêche	- *Ressources halieutiques*	- *Intégrité des écosystèmes*	*0*	• **Redistribution de la taxe éolienne aux comités départementaux des pêches** • **Indemnités financières pour chaque pêcheur impacté** • **Financement de nouveaux emplois** • **Campagnes de lutte contre la prolifération des crépidules** • **Actions de réensemencement de Coquilles Saint-Jacques**
Industriels de l'éolien en mer	*0*	*0*	+ *Nouvelles activités culturelles*	**Aucune, car perception d'impacts uniquement positifs**

La définition de cette taxe a reposé, en partie, sur des négociations bilatérales entre des acteurs de territoires concernés par l'implantation d'éoliennes en mer et l'Etat. Ainsi, les professionnels de la pêche ont réussi à augmenter la part de la taxe qui leur reviendrait en faisant jouer la nature et l'intensité des impacts pour leur activité. Un accord a également été conclu pour que ce fond bénéficie exclusivement aux Comités Départementaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CDPMEM) directement concernés par le projet de parc éolien en mer, et non pas à l'ensemble des comités départementaux en France comme prévu initialement. Ainsi, ce fond devrait permettre de soutenir certains projets portés par les CDPMEM des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine.

Pour les élus locaux de la baie de Saint-Brieuc, les retombées financières issues de la taxe sont significatives et représentent une aubaine. Cinq communes de la baie de Saint-Brieuc devraient être concernées par la taxe. Une sixième commune a tenté de faire jouer l'existence d'un îlot au large de son territoire pour intégrer le périmètre concerné par la taxe, sans résultat.

Enfin, lors de la définition de la répartition de la taxe, l'industrie du tourisme a entrepris des démarches pour en bénéficier également, dans l'objectif d'une remise aux normes des bâtiments d'hôtellerie de la région. Après être remontée au niveau national, la demande n'a finalement pas abouti.

- *Indemnités financières pour les pêcheurs impactés*

Les représentants des professionnels de la pêche et les élus locaux souhaitent également que des indemnités financières soient versées aux pêcheurs directement impactés. De telles indemnités sont également envisagées dans le cadre du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. De manière plus précise, ces mesures permettraient de compenser, pour chaque navire, la perte de production résultant de l'impact sur la ressource halieutique et de la restriction d'accès sur l'emprise spatiale du parc. Des documents permettant d'attester de ces manques-à-gagner devront être présentés pour chaque navire concerné. Les protocoles d'évaluation de l'impact sur les ressources halieutiques ont été négociés en amont de manière bilatérale entre les pêcheurs et les porteurs de projet. Les CDPMEM en charge de la redistribution de l'enveloppe financière au niveau des pêcheurs craignent néanmoins quelques cafouillages administratifs.

Seuls les pêcheurs semblent avoir été consultés par les opérateurs pour bénéficier de mesures compensatoires spécifiques à leur activité.

I.1.2. Mesures d'investissements dans des biens collectifs

Les mesures d'investissement dans des biens collectifs visent généralement à soutenir différentes activités en relation avec la mer en baie de Saint-Brieuc. A la différence des mesures d'indemnisations financières, elles ne sont pas évaluées à partir d'un impact précis et leurs frontières semblent assez floues.

- *Investissement dans des équipements collectifs pour la pratique de la voile*

L'achat de voiles et de bateaux pour certaines écoles de voile de la baie de Saint-Brieuc a déjà été négocié et rendu effectif en baie de Saint-Brieuc. Cette compensation est très bien accueillie par les structures récréatives de la région, bien que toutes ne connaissent pas son existence.

- *Financement de viviers réfrigérés à homards*

Le financement de viviers réfrigérés à homards a été négocié par les représentants des professionnels de la pêche auprès des porteurs de projet. Placés à terre, dans certains ports de pêche de la baie, les viviers permettraient de conserver les homards à l'état latent afin de pouvoir les vendre tout au long de l'année. Ce souhait de mettre en place de tels équipements existe depuis plusieurs années au sein du CDPMEM des Côtes d'Armor. Le soutien financier apporté par les porteurs de projet permet ainsi de concrétiser cette mise en place.

- *Développement de nouvelles activités récréatives en lien avec le projet*

Le développement de nouvelles activités récréatives en lien avec le projet est souhaité par certains représentants de clubs de voiles et d'associations d'usagers récréatifs. La forme que pourrait prendre ce développement, permis par une compensation, demeure assez vague. Néanmoins, certaines mesures ont été mentionnées de manière plus précise :

- *Des sorties d'observations des éoliennes à bord de bateaux* à moteur et/ou à voile, au sein ou à proximité du parc éolien sont envisagées par certains acteurs. Une compagnie maritime a déjà installé des navettes au port d'Erquy en anticipation du développement de cette nouvelle activité.
- *La création d'un écomusée* permettrait de sensibiliser au développement des énergies renouvelables et de développer un éco-tourisme en baie de Saint-Brieuc.

I.1.3. Actions de restauration écologique

Les mesures compensatoires qui ciblent directement les écosystèmes apparaissent plus floues du fait qu'elles devraient reposer en grande partie sur les résultats de l'EIE actuellement en cours. Néanmoins des actions de réhabilitation et de création d'habitats écologiques, qui

devraient bénéficier en premier lieu aux pêcheurs professionnels et récréatifs de la baie de Saint-Brieuc, sont envisagées :

- *Campagnes de lutte contre la prolifération de la crépidule*

La crépidule est une espèce invasive qui constitue une problématique écologique majeure en baie de Saint-Brieuc (cf. Chapitre 2, Sous-section I.2). De nombreuses techniques de lutte ou de "nettoyage" ont été tentées mais ces dernières ne se sont pas révélées satisfaisantes jusqu'ici, car relativement coûteuses à mettre en œuvre. Ces actions consistent en un dragage régulier des fonds à crépidules associé à une technique d'élimination du produit (valorisation, stockage à terre, ébullition, crémation, enfouissement…). La participation du porteur de projet à des campagnes de nettoyage de plus grande ampleur a été négociée avec les représentants des professionnels de la pêche. Selon ces derniers, le budget alloué aux compensations dans le cadre du projet permet d'offrir un véritable levier d'action pour ces campagnes de nettoyage.

- *Campagnes de réensemencement de coquilles Saint-Jacques*

La coquille Saint-Jacques, qui constitue la principale espèce cible en baie de Saint-Brieuc, constitue également une espèce à très forte valeur patrimoniale sur le territoire (cf. Chapitre 2, Sous-section I.2). Le financement de campagnes de réensemencement de coquilles Saint-Jacques a été négocié par les représentants des professionnels de la pêche auprès des porteurs de projet. Ces campagnes viendraient soutenir et amplifier celles menées depuis quelques années par le CDPMEM des Côtes d'Armor, qui cherche à améliorer le stock disponible. Ce type de compensation est envisagé en complément du nettoyage des fonds colonisés par la crépidule.

- *Immersion de récifs artificiels*

Des représentants de structures de pêches récréatives enquêtés souhaiteraient que des récifs artificiels soient implantés en différents endroits de la baie afin de créer de nouveaux écosystèmes qui attireraient, potentiellement, certaines espèces ciblées par les pêcheurs récréatifs (exemple de la daurade). Cependant, ces acteurs n'ont pas bénéficié de relations privilégiées avec les porteurs de projet et n'ont pu, pour le moment, faire valoir cette demande.

<u>I.1.4. Autres mesures envisagées au titre des compensations</u>

- *Création d'emplois pour la maintenance du projet*

L'accueil et la création d'emplois associés au port de maintenance du parc éolien en mer sont envisagés par les élus locaux enquêtés comme une juste compensation. Ces derniers font valoir les impacts sur le paysage, les habitats écologiques et l'activité de pêche, pour argumenter la nécessité de créer de nouveaux emplois au sein de leur commune. L'accueil du port de

maintenance représente l'opportunité pour les municipalités en lice de créer 140 emplois et constitue ainsi un véritable levier pour redynamiser un territoire à la population vieillissante.

- *Financement d'un nouvel emploi*

Les négociations entre les représentants des pêcheurs professionnels et les porteurs de projet ont également abouti au financement d'un poste de chargé de mission, basé au CDPMEM des Côtes d'Armor, spécialisé sur la question des interactions entre l'éolien en mer et la pêche professionnelle en baie de Saint-Brieuc.

- *Financement d'études scientifiques pour caractériser l'effet récif des fondations des éoliennes*

Le financement d'études scientifiques destinées à caractériser l'effet récif des fondations des éoliennes en mer, encore mal connu et largement discuté, a également été négocié par les représentants des pêcheurs professionnels. Ces études devraient permettre de mieux appréhender cette source potentielle d'externalités positives. Les gestionnaires d'espaces naturels et les représentants d'ONG environnementales enquêtés ont également évoqué le souhait que les impacts du projet sur les écosystèmes soient étudiés sur toute la durée d'exploitation du parc éolien.

SOUS-SECTION I.2. - Analyse du discours institutionnel associé à la compensation au regard des impacts perçus

On cherche dans cette sous-section à caractériser le discours institutionnel au regard de l'équivalence envisagée entre les impacts que les acteurs institutionnels perçoivent et les compensations qu'ils attendent. Cette interprétation du discours institutionnel nous conduit à caractériser trois types de discours.

- *Discours opportuniste: "Les autres ont des compensations, pourquoi pas moi?"*

Aucun impact significatif n'est perçu par ce type d'acteurs institutionnels. Cependant, l'idée de bénéficier de compensations ne leur semble pas inappropriée. A titre d'exemple, certains représentants d'organisations récréatives ont ce type de discours. Du fait de leur faible implication dans le processus de concertation mené par les opérateurs, ils sont peu informés du projet. Leurs perceptions concernant la nature des impacts sur leur activité demeurent floues et, d'une manière générale, ils accueillent favorablement le projet. Cependant, ils souhaiteraient dans la mesure du possible, bénéficier de compensations, par exemple, par l'implantation de récifs artificiels. C'est également le type de discours tenu par l'un des acteurs politiques, qui

perçoit le projet comme une aubaine pour la création d'emplois, n'en perçoit pas d'impact négatif, mais tente de faire jouer l'existence d'un îlot au large d'une commune pour que cette dernière puisse intégrer le périmètre bénéficiant de la taxe éolienne.

- *Discours déconnecté: "Nous supportons tous les impacts, donnez-nous des emplois!"*

Des impacts négatifs sont perçus et des compensations sont attendues mais il n'existe pas de réels liens entre les deux. La demande d'accueil des emplois associés à la maintenance du parc éolien, pour répondre aux impacts d'une commune qui revendique être la plus affectée par le projet, est un exemple de ce discours. Dans ce cas, les compensations sont envisagées davantage en termes d'équivalence territoriale par rapport aux impacts générés. Le discours déconnecté est également utilisé par l'industrie du tourisme qui cherche à tirer parti de la taxe pour remettre aux normes ses bâtiments.

- *Discours de lobbyistes : "Pas de pertes nettes … et plus encore ! "*

Les représentants des professionnels de la pêche ont une perception des impacts potentiels bien formée et les compensations attendues semblent en partie répondre à ces impacts. Ces acteurs ont été intégrés de manière très précoce dans les processus de concertation et de définition des compensations. La plupart de ces compensations ont d'ores-et-déjà été négociées avec les porteurs du projet. Les représentants des professionnels de la pêche perçoivent des impacts indirects de différentes natures et de différentes intensités. Les mesures envisagées dans ce contexte précis intègrent des indemnisations financières, des investissements dans des biens collectifs et des actions de restauration écologique. Cependant, certaines mesures négociées par les représentants des professionnels de la pêche semblent déconnectés des impacts du projet et/ou dimensionnées sur une base relativement floue. Elles pourraient finalement aboutir à une surcompensation des impacts réels. Dans ce cas, la compensation peut être considérée comme le principal facteur d'acceptabilité du projet par les pêcheurs professionnels. Ainsi, alors qu'ils étaient, initialement, opposés au projet, ils tiennent désormais à ce que le projet voit le jour, conscients des opportunités offertes par les possibilités de compensation.

SECTION II. - PREFERENCES DES COP VIS-A-VIS DE LA COMPENSATION

Cette seconde section résulte des enquêtes par questionnaires, utilisant la méthode des choix expérimentaux (Chapitre 2, Sous-Section II.4), menées auprès de 351 usagers récréatifs et naturalistes (Tableau 2.5). Pour rappel, au cours de ces questionnaires, les enquêtés qui perçoivent des impacts négatifs associés au projet de parc éolien (N=205) se voient proposer des ensembles de scénarios différents parmi lesquels ils doivent indiquer celui qu'ils préfèrent. Les scénarios sont construits à partir de la combinaison de différentes mesures compensatoires. Ces mesures compensatoires éventuelles ont été identifiées à partir du discours institutionnel que nous venons de décrire et à partir des résultats des enquêtes par questionnaires menées auprès des CoP. La sélection des mesures compensatoires pertinentes pour notre enquête a pour but de mettre en balance différents types d'actions correspondant à ce qui peut être perçu comme une « juste » compensation par les individus enquêtés. Cette sélection a été guidée par deux objectifs : d'une part, intégrer des compensations de natures différentes : des aménagements écologiques, des investissements dans des biens collectifs, des indemnisations financières ; d'autre part, être représentatif de la compensation de différents types de services écosystémiques - Services de Prélèvement (SP), Services de Régulation (SR), Services Culturels (SC). Cette section vise ainsi à explorer les préférences pour différents scénarios, des membres des CoP des usagers récréatifs et des naturalistes, qui perçoivent des effets négatifs associés au projet de parc éolien en mer, et pour qui le principe de compensation territoriale fait sens.

SOUS-SECTION II.1. - Caractérisation de la nature des préférences pour la compensation

Nous cherchons ici à caractériser les préférences des individus de notre échantillon pour les différentes mesures compensatoires proposées dans différents scénarios. Les résultats de l'estimation du modèle logit multinomial ont été présentés dans le chapitre précédent (Tableau 4.3). Pour répondre à cet objectif, nous nous focalisons maintenant uniquement sur les paramètres des attributs de choix, correspondant aux mesures compensatoires (encadré rouge du Tableau 5.2).

II.1.1. Paramètres estimés du modèle logit multinomial

Tableau 5.2 : Résultats des estimations des modèles de choix discrets

Variables	Coefficients	
CSJ	+ 0,25	(0,05)***
CREP	+ 0,10	(0,05)**
OIS	0,00	(0,05)
RA	- 0,02	(0,06)
OBS	+ 0,11	(0,05)**
VOIL	- 0,12	(0,06)*
VIV	+ 0,04	(0,05)
TAX	- 0,14	(0,06)**
ASC_nc	- 1,27	(0,27)***
Activité		
Observations naturalistes	+ 1,34	(0,19)***
Plaisance à voile	- 0,91	(0,18)***
Plaisance moteur	- 0,63	(0,23)***
Pêche embarquée	- 0,61	(0,20)***
Promenade	- 0,42	(0,16)***
Lieu de résidence		
Est de la baie	+ 0,55	(0,18)***
Hors baie	- 0,46	(0,19)**
Sentiment de satisfaction vis-à-vis du développement de l'éolien en mer en France	- 0,28	(0,17)*
Sentiment de satisfaction vis-à-vis de l'appui de l'Etat dans les projets éolien en France	- 0,84	(0,21)***
Degré croissant de connaissance du répondant vis-à-vis du projet	+ 0,69	(0,09)***
Perception d'impacts uniquement négatifs liés au projet	+ 1,66	(0,18)***
Log-vraisemblance	- 1351	
Pseudo-R^2	0,16	
Nombre d'observations	1230	

Note : significativité aux seuils 1 %(***), 5% (**), 10% (*)

Certaines mesures sont positivement valorisées par les individus (signe « + »), d'autres sont négativement valorisées (signe « - ») et, enfin, certaines n'influencent pas de manière significative le choix des enquêtés (absence de « * ») :

- *Attributs positivement valorisés par les enquêtés*

Le réensemencement de Coquilles Saint-Jacques (CSJ) est la mesure compensatoire qui possède le paramètre le plus significatif (< au seuil de 1%) et la valeur la plus élevée (β = 0,25 ± 0,05). Cette valeur étant positive, on peut dire que cette mesure compensatoire influe positivement sur le choix des enquêtés et donc sur l'utilité que ces derniers retirent de la compensation.

Le nettoyage des fonds colonisés par la crépidule (CREP) et *l'aménagement pour l'observation de la faune et de la flore (OBS)* possèdent également des paramètres positifs (β = 0,10 ± 0,05 et β = 0,11 ± 0,05), mais plus faiblement significatifs (< au seuil de 5%). Ainsi, ces mesures compensatoires influent positivement sur le choix, et par là-même, sur l'utilité associée à la compensation pour les enquêtés.

- *Attributs négativement valorisés par les enquêtés*

Deux mesures compensatoires possèdent des paramètres négatifs et significatifs. *La mise en place d'une taxe (TAX)* est le paramètre significatif (< au seuil de 5%) qui possède la valeur négative la plus élevée (β = - 0,14 ± 0,06). Cette valeur négative indique que cette mesure influence négativement les choix des individus. Cette mesure contribuerait négativement à l'utilité que les enquêtés récréatifs retirent de la compensation.

L'équipement pour la pratique de la voile (VOIL) possède également un paramètre négatif (β = - 0,12 ± 0,06) mais plus faiblement significatif (< au seuil de 10%). Ainsi, cette mesure compensatoire influe négativement sur le choix, et par là-même, sur l'utilité des enquêtés pour la compensation.

- *Attributs non significatifs*

Enfin, *la création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux (OIS)*, *l'immersion de récifs artificiels (RA)* et *le financement de viviers réfrigérés à homards (VIV)* présentent des paramètres non significatifs, qui ne peuvent donc pas être interprétés.

II.1.2. Interprétation des résultats au regard de la nature de la compensation

Nous interprétons maintenant les résultats, présentés ci-dessus, pour déterminer les préférences des enquêtés pour des actions de compensation de différentes natures.

- *Préférences pour des mesures d'aménagements écologiques*

Les enquêtés, soumis à la méthode des choix expérimentaux, choisissent de préférence les scénarios incluant les actions de réhabilitation écologique - de réensemencement de Coquilles Saint-Jacques (CSJ) et de nettoyage des fonds colonisés par la crépidule (CREP). En revanche, les mesures de création d'habitats - création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux (OIS) et immersion de récifs artificiels (RA) - ne semblent pas valorisées. Ces choix montrent que, pour ces enquêtés, la réhabilitation doit chercher à rétablir le fonctionnement d'un écosystème afin qu'il puisse produire à nouveau certains services écosystémiques, dont le projet pourrait diminuer la production. Par contre, la création d'un nouvel écosystème, dans le but de produire

de nouvelles fonctionnalités écologiques et de nouveaux services écosystémiques, apparaît peu - ou pas – valorisée.

Les actions de réhabilitation écologique semblent ainsi plus appropriées pour les enquêtés dans la mesure où elles cherchent à retrouver un état écologique préexistant considéré comme « naturel ». En revanche, les mesures de création écologique peuvent être perçues comme un aménagement plus « artificiel » dans le sens où elles modifieraient directement les caractéristiques physiques des écosystèmes en transformant leur dynamique « naturelle », et aboutissent à un état écologique différent de l'état initial.

Le fait que le nettoyage des fonds colonisés par la crépidule et le réensemencement de coquilles Saint-Jacques soient tous deux positivement valorisés est cohérent du point de vue des politiques environnementales, puisque ces deux mesures sont considérées comme des actions de restauration écologiques qui sont tout à fait complémentaires dans la baie de Saint-Brieuc. En effet, le nettoyage des fonds colonisés par la crépidule est réalisé en amont du réensemencement de coquilles Saint-Jacques, pour que ce dernier soit plus efficace. Les deux espèces (crépidule et coquille Saint-Jacques) sont en effet en compétition pour l'espace et la coquille Saint-Jacques (en particulier les jeunes individus) est gênée par la présence de la crépidule en forte densité et par l'envasement que ce gastéropode induit. Par ailleurs, le nettoyage des fonds colonisés par la crépidule et le réensemencement de coquilles Saint-Jacques sont des actions qui ont déjà été tentées en baie de Saint-Brieuc, bien que sur des surfaces trop faibles. On peut ainsi supposer que la connaissance de telles mesures et de leurs effets - positifs - par les enquêtés participe à leur valorisation. Le projet de parc éolien va permettre d'intensifier ces actions.

- *Préférences pour des investissements dans des biens collectifs*

Les préférences pour les actions d'investissement dans des biens collectifs semblent moins marquées. D'un côté, la mesure d'équipement pour l'observation de la faune et de la flore (OBS) contribue positivement à l'utilité que les enquêtés retirent de la compensation. D'un autre côté, les équipements pour la pratique de la voile (VOIL) contribuent négativement à cette même utilité. Enfin, le financement de viviers réfrigérés à homards (VIV) apparaît comme n'influençant pas significativement le choix des acteurs.

Ces préférences peuvent être expliquées par le fait que la mise en place d'équipements pour l'observation de la faune et de la flore est une contribution à un bien dont la nature collective apparaît plus évidente que celle des deux autres mesures. En effet, un observatoire de la faune et de la flore est accessible et profitable à tous. Il apparaît ainsi véritablement comme un bien commun, du fait que des rivalités dans l'usage qui en est fait peuvent exister. En revanche, les équipements pour la pratique de la voile ou les viviers réfrigérés à homards, sont plutôt assimilables à des biens privés profitant en premier lieu aux pêcheurs professionnels de la baie et aux adhérents des associations et clubs de voiles.

Ainsi, les membres des CoP des usagers récréatifs et des naturalistes, pour qui le principe de compensation fait sens, auraient des préférences pour les mesures réalisées sous forme d'investissement dans des biens de nature réellement commune.

- *Préférences pour des mesures financières*

Les enquêtés semblent défavorables à la mise en place de mesures financières en raison de la diminution d'utilité des enquêtés pour la compensation engendrée par la redistribution d'une taxe (TAX). Ce constat est appuyé par un résultat supplémentaire issu de l'analyse des questionnaires : une minorité de répondants (13,7%) consent à bénéficier d'une mesure d'indemnisation financière individuelle en compensation des impacts subis.

Ainsi, les préférences des enquêtés, mises en évidence par la méthode des choix expérimentaux, indiquent qu'ils sont favorables à la mise en place de compensations territoriales, dans la mesure où elles prendraient la forme d'actions de réhabilitation écologique et/ou d'investissement dans des biens communs. Les mesures compensatoires sous forme monétaires ou celles qui auraient pour but des aménagements artificiels, ne recueillent pas les faveurs des enquêtés.

II.1.2. Interprétation des résultats selon le type de Service Ecosystémique (SE) ciblé par la compensation

Nous cherchons ici à interpréter, en analysant les résultats présentés dans le Tableau 5.2 les préférences des enquêtés pour la compensation en fonction du type de SE ciblé par la mesure compensatoire.

Les mesures compensatoires qui contribuent positivement à l'utilité des répondants pour la compensation ciblent des attributs permettant de produire différents types de SE. Contrairement à ce qui pourrait être attendu, les mesures compensatoires qui ciblent les services culturels récréatifs ne ressortent pas de manière forte dans les résultats que nous avons obtenus grâce à la méthode des choix expérimentaux.

Seule la mesure d'équipement pour l'observation de la faune et de la flore permet de valoriser les services culturels. Les mesures de réensemencement de coquilles Saint-Jacques et de nettoyage des fonds colonisés par la crépidule, quant à elles, ciblent les services de prélèvement puisque leur mise en place bénéficiera directement à la pêche commerciale à la coquille Saint-Jacques. Elles ciblent également les services de régulation du fait des fonctionnalités écologiques importantes qui sont en jeux sur l'habitat de la coquille Saint-Jacques (filtration, stockage du carbone, production secondaire…), fonctionnalités qui peuvent être perturbées par la prolifération de la crépidule.

Néanmoins, au regard des discussions menées avec les répondants, il semble que ceux-ci perçoivent un effet indirect sur la dimension patrimoniale associée à la mise en place de ces différentes mesures, particulièrement celle qui est associée au réensemencement de coquilles Saint-Jacques. Plus précisément, il semble que les individus accordent une plus grande importance à la valeur patrimoniale de la coquille Saint-Jacques qu'aux services de prélèvement et de régulation qu'elle rend à l'Homme en baie de Saint-Brieuc. En effet, la coquille Saint-Jacques est perçue comme une espèce emblématique du territoire de la baie de Saint-Brieuc, qu'il est essentiel de sauvegarder.

SOUS-SECTION II.2. - Identification des différents profils de réponses caractérisant les préférences des enquêtés

Nous cherchons ici à affiner notre compréhension des choix effectués au sein de notre échantillon en identifiant différents profils correspondant à des préférences spécifiques. Le modèle logit multinomial, que nous avons utilisé dans la sous-section précédente, suppose une distribution homogène des préférences au sein de notre échantillon. Or nous pouvons faire l'hypothèse que ces préférences sont, en réalité, hétérogènes. Si c'est le cas, la prise en compte de cette hétérogénéité permettrait d'améliorer la qualité du modèle et par là-même de mieux comprendre comment se distribuent les préférences parmi les enquêtés. Dans ce but, nous allons utiliser un modèle en classes latentes, qui constitue une extension du modèle logit multinomial (cf. Chapitre 2, Sous-section II.4) Ce modèle permet de caractériser des sous-groupes au sein de notre échantillon, selon leurs préférences pour les différentes mesures compensatoires. Ces préférences seront alors supposées homogènes au sein de chaque sous-groupe, mais hétérogènes entre les différents sous-groupes.

Nous avons réduit notre échantillon de manière à n'intégrer que les individus qui perçoivent un intérêt à la mise en place de compensations territoriales. Nous avons ensuite encore réduit notre échantillon en excluant les 51 individus qui ont systématiquement refusé de choisir entre les différentes options de compensation. Notre échantillon est désormais composé de 154 individus, membres des CoP des naturalistes et des usagers récréatifs, qui ont exprimé des préférences pour un scénario de mesures compensatoires lors de la méthode des choix expérimentaux (tout en ayant pu exprimer un refus de choisir entre scénarios mais pas de manière systématique).

Des indicateurs statistiques, reportés dans le Tableau 5.3, nous aident à déterminer le nombre de classes à retenir pour le modèle. Lorsque les modèles sont construits en comportant de 1 à 3 classes, on remarque que le « log vraisemblance » s'améliore lorsque le nombre de classe augmente. Ceci confirme que le modèle est mieux spécifié lorsque l'hétérogénéité au sein de l'échantillon est prise en compte, justifiant ainsi notre hypothèse de départ. Ceci confirme l'intérêt d'utiliser un modèle en classes latentes. Le nombre optimal de classes est associé à des

valeurs minimales du Critère d'Information d'Akaiké (AIC) et du Critère d'Information Bayésien (BIC) (Allenby, 1990). Le Critère d'Information d'Akaiké décroit progressivement avec le nombre de classes et le Critère d'Information Bayésien est minimal pour deux classes ce qui nous incite à prendre en compte deux classes dans le modèle.

Tableau 5.3 : Critère de sélection du modèle

	Modèle en classes latentes		
Nombre de classes	1	2	3
AIC	1,86	1,76	1,75
BIC	1,91	1,76	1,90
Log Vraisemblance	-852	-793	-779

Les résultats de l'estimation du modèle logit à deux classes latentes sont présentés dans le Tableau 5.4 (les sorties brutes du modèle sont présentées en Annexe 7). Ils intègrent les paramètres estimés pour chaque mesure compensatoire, ainsi que les paramètres estimés de la fonction d'appartenance aux classes correspondant aux variables individuelles. Les paramètres de ces variables individuelles doivent être interprétés en relation avec la seconde classe pour laquelle ils sont normalisés à 1 (classe de référence). Seules les variables individuelles significatives dans le modèle à classes latentes sont présentées dans ce tableau.

Tableau 5.4 : Résultats des estimations des modèles de choix discrets

	Classes latentes			
	Classe 1		**Classe 2**	
MESURES COMPENSATOIRES				
CSJ	-0,05	(0,18)	0,23	(0,06)**
CREP	0,23	(0,16)	-0,08	(0,06)
OIS	-0,13	(0,11)	0,18	(0,06)**
RA	-0,14	(0,22)	0,21	(0,06)**
OBS	0,18	(0,12)	0,06	(0,06)
VOIL	0,18	(0,20)	-0,30	(0,06)***
VIV	-0,24	(0,20)	-0,01	(0,06)
TAX	-0,67	(0,27)**	0,03	(0,06)
NON-CHOIX				
ASC_nc	-4,15	(0,96)***	0,76	(0,33)*
VARIABLES INDIVIDUELLES				
Constante	2,41	(0,41)***	réf.	
CoP des naturalistes	-3,29	(0,65)***	réf.	
Probabilités d'appartenance aux classes	0,79		0,21	
Log-vraisemblance	-793			
Pseudo-R^2	0,24			
Nombre d'observations	924			

Note : significativité aux seuils 1 %(***), 5% (**), 10% (*)

Le pseudo-R^2 du modèle est égal à 0,21, ce qui nous permet de dire que ce modèle est bien spécifié, au sens des critères définis par Hensher et Johnson (1981).

II.2.1. Description des choix de mesures compensatoires pour chaque classe

- *Caractérisation du profil de réponse de la classe 1*

La mise en place d'une taxe (TAX) est l'unique attribut de choix qui possède un paramètre significatif (< au seuil de 5%) et une valeur élevée (β = -0,67 ± 0,27). Cette valeur étant négative, on peut dire que cette mesure compensatoire influe négativement sur le choix des enquêtés et donc sur l'utilité que ces derniers retirent de la compensation. On remarque également, le signe négatif et significatif de la constante spécifique à l'option de non-choix (ASC_nc) (β = -4,15 ± 0,96). Ce paramètre qui possède une valeur très élevée nous indique que, au sein de cette classe, les enquêtés ne voient pas d'intérêt à choisir l'option de non-choix et, choisissent quasi-systématiquement un scénario. Ce choix est guidé avant tout par une logique de rejet de la mesure d'indemnisation financière. Ainsi, ils choisissent de manière très marquée tous les scénarios dans lesquels la mise en place d'une taxe est absente. En revanche, les préférences pour les autres mesures compensatoires - investissements dans des biens collectifs, aménagements écologiques - semblent plus hétérogènes au sein de cette classe, comme l'indique le fait que leurs paramètres ne sont pas significatifs.

- *Caractérisation du profil de réponse de la classe 2*

Le réensemencement de coquilles Saint-Jacques (CSJ), *la création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux (OIS)* et *l'immersion de récifs artificiels (RA)* possèdent tous les trois un paramètre significatif (< au seuil de 5%) et positif (respectivement : β = 0,23 ± 0,06 ; β = 0,18 ± 0,06 ; β = 0,21 ± 0,06). Ces valeurs étant positives, il apparaît que ces mesures compensatoires influent positivement sur le choix des individus de cette classe et donc sur l'utilité qu'ils retirent de la compensation. Autrement dit, ces individus perçoivent un intérêt à la mise en place de telles mesures en baie de Saint-Brieuc. En revanche, *l'équipement pour la pratique de la voile (VOIL)* possède un paramètre estimé significatif (< au seuil de 1%) et un signe négatif (β = -0,30 ± 0,06). Ainsi, cet attribut influe négativement sur le choix, et par là-même, sur l'utilité que les individus de cette classe retire de la compensation. Enfin, on remarque le signe positif et significatif (< au seuil de 10%) de la constante spécifique à l'option de non-choix (ASC_nc) (β = 0,76 ± 0,33). Ce paramètre nous indique que, au sein de cette classe, les enquêtés ont, dans certaines situations, un intérêt à choisir l'option de non-choix plutôt qu'un scénario.

Cette classe se caractérise par des individus qui se focalisent de manière forte sur les scénarios dans lesquels des actions écologiques sont incluses, que ce soit sous forme de réhabilitation ou de création d'habitats. Il est intéressant de remarquer que *la création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux* et *l'immersion de récifs artificiels* sont des mesures compensatoires qui

apparaissaient comme non-significatives dans les résultats des modèles logit multinomial (Tableau 5.2). Elles permettent, dans le modèle en classes latentes, de caractériser un profil de réponse particulier. Ainsi, pour les individus de cette classe, ce type d'aménagements écologiques constitue une réponse appropriée aux impacts du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Par ailleurs, le choix qu'effectuent ces individus au sein des ensembles de choix semble essentiellement conditionné par leur rejet de la mesure *d'équipement pour la pratique de la voile*. Ainsi, ils choisissent préférentiellement les scénarios dans lesquels cette mesure est absente. Si ces conditions de choix ne sont pas réunis (absence d'aménagements écologiques et présence d'équipement pour la pratique de la voile), les individus de cette classe choisissent dès lors l'option de non-choix.

II.2.2. Description des classes selon les caractéristiques individuelles de l'échantillon

Le modèle en classes latentes nous renseigne également sur les caractéristiques individuelles des enquêtés et permet ainsi, d'expliquer l'appartenance à ces classes. Plus précisément, ce modèle permet d'estimer la probabilité log qu'un individu « i » soit associé à la classe latente « l » par rapport à la classe de référence. Les paramètres estimés pour les variables individuelles sont définis en fonction de paramètres de référence, propre à la classe de référence, caractérisés par des $\beta=0$. Ainsi, les probabilités relatives d'appartenir aux autres classes sont comparées à la probabilité d'appartenir à cette classe de référence. Il est nécessaire de définir des $\beta=0$ pour certaines classes, pour des raisons d'identifiabilité du modèle. En effet, une contrainte naturelle est que la somme des probabilités d'appartenir à chaque classe latente pour un individu doit être égale à 1. Par défaut, la classe 2 est définie comme la classe de référence. Le choix de la classe de référence n'affecte pas les estimations finales de probabilités ajustées pour les individus ou les classes.

Le Tableau 5.4 intègre uniquement les variables individuelles significatives pour le modèle. Les résultats de ce tableau indiquent que seul le fait d'appartenir à la CoP des naturalistes influe significativement dans le modèle. Pour la classe 1, son paramètre estimé est négatif et possède une valeur très forte ($\lambda = - 3,29 \pm 0,65$). Ainsi, la distinction entre les naturalistes et les usagers récréatifs structure fortement les profils de réponses décrits ci-dessus, les naturalistes étant quasi-exclusivement associés à la classe 2. Par déduction, la classe 1 serait composée essentiellement de la CoP des usagers récréatifs de l'échantillon. Néanmoins, les sous-activités par lesquelles nous les avons caractérisés (pêche à pied, plaisance, promenade…) ne permettent pas de les discriminer. Enfin, ces résultats sont confirmés par la probabilité d'appartenance aux classes : 79% des individus de notre échantillon appartiendraient à la classe 1 et 21% des individus de notre échantillon appartiendraient à la classe 2. Ces nombres sont remarquablement proches de la répartition entre les usagers récréatifs (79,2%) et les naturalistes (20,8%) au sein de ce même échantillon.

DISCUSSION DU CHAPITRE 5

A partir de l'analyse du discours institutionnel et des préférences associées à la nature des mesures compensatoires, les résultats exposés dans ce chapitre apportent des éléments de compréhension quant à la façon dont la compensation territoriale est envisagée par les CoP du territoire de la baie de Saint-Brieuc. Nous résumons ci-dessous nos résultats et nous les comparons à ceux publiés dans la littérature scientifique.

A. Des mesures compensatoires envisagées sous forme de compensations territoriales

Les résultats obtenus grâce à la cartographie cognitive, exposés au chapitre quatre avaient mis en évidence que, lorsque le principe de compensation était accepté, peu d'enquêtés arrivaient à envisager la manière dont il pouvait être mis en œuvre. Les résultats exposés dans ce chapitre cinq montrent, qu'à l'échelle institutionnelle les acteurs ont une idée plus précise des mesures à mettre en œuvre pour tenter de contrebalancer les impacts négatifs engendrés par le projet.

Le discours des acteurs institutionnels met en évidence la multiplicité des mesures compensatoires envisagées. **Ces mesures incluent des indemnisations financières, des investissements sous forme de biens collectifs et des aménagements écologiques. Leur variété renforce ainsi l'idée que le concept de compensation territoriale est effectivement approprié pour s'intéresser à la compensation dans le cadre d'un projet d'aménagement.** En effet, la compensation territoriale prend la forme d'un schéma compensatoire dont le contenu vise à prendre en compte les enjeux du territoire dans ses multiples dimensions et, par là-même, à ancrer le projet de parc éolien en mer dans un espace ayant des dimensions sociales et écologiques (Gobert, 2010).

1. Des indemnisations financières sont envisagées pour répondre au manque à gagner de certaines activités professionnelles et collectivités. Ces indemnisations sont attendues (i) à l'échelle individuelle (pêcheurs professionnels de la baie) et (ii) à l'échelle collective (communes les plus proches du projet et CDPMEM). Ce type de compensation est également utilisé au Royaume-Uni pour des projets similaires, où les porteurs de projets alimentent des fonds de conservation de la biodiversité et des fonds communautaires qui sont ensuite redistribués aux autorités en charge de l'environnement, aux collectivités, aux pêcheurs professionnels ou encore à l'industrie du tourisme. Alexander *et al.* (2013) indiquent que les indemnisations financières sous forme de fonds communautaires favoriseraient davantage l'acceptabilité sociale des projets que les indemnisations financières individuelles. En effet, les fonds communautaires peuvent participer de manière plus importante au développement de l'activité du territoire en soutenant des initiatives collectives (Alexander *et al.*, 2013). En baie de Saint-Brieuc, les négociations privilégiées entre les pêcheurs professionnels et les porteurs du projet ont conduit à la mise en

place d'indemnisations individuelles et collectives, qui ont largement contribué à l'acceptabilité sociale du projet par cette communauté.

2. Des investissements sous formes de biens collectifs sont envisagés pour soutenir le développement des activités professionnelles et récréatives historiques en baie de Saint-Brieuc. Ces investissements sont également le fruit de négociations privilégiées entre les porteurs du projet et certains groupes d'acteurs (CDPMEM et Comité Départemental de la Voile). Cependant, les biens négociés sont essentiellement des biens privés dans la mesure où ils vont profiter à une population particulière et non à l'ensemble de la population de la baie. Certains acteurs expriment néanmoins la volonté de favoriser le développement de véritables biens communs qui profiteraient au plus grand nombre et permettraient de valoriser le territoire de la baie de Saint-Brieuc. Au sein de la littérature scientifique, il n'existe pas, à notre connaissance, de publication concernant l'installation de biens collectifs comme moyen de compensation dans le cadre de parcs éoliens en mer. En revanche, ce type de compensation semble fréquent pour de nombreux autres type d'aménagements, essentiellement ceux qui créent des nuisances directes aux populations riveraines (centres de déchets, centrales nucléaires…) (Sorensen *et al.*, 1984 ; Ter Mors *et al.*, 2012).

3. Des actions réalisées à l'échelle des écosystèmes sont envisagées pour maintenir ou favoriser la production de certains Services Ecosystémiques. Les actions de restauration écologique qui ressortent du discours institutionnel sont essentiellement le fruit des négociations menées dans le cadre du projet. Ces compensations profiteraient ainsi directement aux pêcheurs professionnels, acteurs-clés de ces négociations du projet, car elles visent à maintenir, voire accroître le niveau de services de prélèvement fournis, en particulier la quantité des ressources halieutiques. Les représentants de la pêche récréative en baie de Saint-Brieuc expriment également la volonté de mettre en place des aménagements écologiques (tels que les récifs artificiels) pour favoriser la production de services de prélèvement et de services culturels. Ces actions, qui seraient réalisées à l'échelle de l'écosystème, ne sont pas envisagées pour maintenir un état écologique, mais pour conserver un niveau de services écosystémiques profitant à une population précise de la baie de Saint-Brieuc. Néanmoins, un petit groupe d'acteurs naturalistes, focalisés sur les enjeux écologiques du projet, expriment une attente potentielle de mesures compensatoires écologiques si des impacts résiduels subsistaient après les mesures d'évitement et de réduction du projet (Séquence ERC). Aucune publication indiquant le déploiement d'actions de réhabilitation ou de création de certains habitats n'a été recensée au sein de la littérature scientifique qui traite de l'impact des parcs éoliens en mer. En Europe du Nord, où ces technologies existent déjà, l'effet « récif » et l'effet « réserve » engendrés par les parcs éoliens sont positivement valorisées et constituent un argument à l'absence de compensations écologiques (Vaissière *et al.*, 2014).

En résumé, le discours institutionnel reflète largement les négociations qui ont déjà eu lieu - ou ont actuellement lieu - dans le cadre du projet. Peu d'acteurs expriment une volonté

de bénéficier de mesures compensatoires autres que celles déjà négociées ou en cours de négociation. Ainsi, les représentants de la pêche professionnelle apparaissent comme les principaux bénéficiaires de ce processus de négociation dans la mesure où ils devraient profiter d'un schéma compensatoire important. En effet, une convention passée entre ces acteurs et les porteurs du projet, dont le contenu est en partie secret, acte neuf mesures dont la profession devrait bénéficier, certaines étant déjà effectives. Le rôle de la compensation dans l'acceptabilité sociale du projet par la communauté des pêcheurs est ici largement démontré.

B. Nature des mesures compensatoires et préférences des acteurs du territoire

Les résultats exposés dans ce chapitre ont également mis en évidence que, à l'échelle des CoP, lorsque les individus perçoivent un intérêt à la mise en place de mesures compensatoires, il existe des préférences associées au type de mesures compensatoires envisagées. La méthode de modélisation des choix discrets a permis d'explorer ces préférences, parmi les différents types de mesures considérés.

1. De manière générale les individus sont défavorables à la mise en place de mesures purement financières, que ce soit sous forme de fonds communautaires ou d'indemnisations financières individuelles. Ce résultat va dans le sens des hypothèses formulées par Frey *et al.* (1996) sur les effets associés à ce type de mesures. D'une part, l'effet d'éviction de la motivation intrinsèque diminuerait le sentiment que le projet contribue à l'intérêt collectif et, d'autre part, l'effet de corruption donnerait aux individus le sentiment d'être achetés (Frey *et al.*, 1996). Cet effet de corruption est effectivement mentionné par de nombreux enquêtés dans l'argumentation de leur choix et dans leur refus de bénéficier d'indemnisations financières.

Au-delà des effets de corruption et d'éviction de la motivation inhérente à ces mesures, ce résultat pose en outre des questions quant à la substituabilité des biens environnementaux et des biens de consommation standard (Stern, 1997). Plus précisément, **ce rejet de la compensation financière laisse penser qu'il existerait des préférences lexicographiques (Encadré 2.3) tendant à rendre très peu substituable le capital naturel et le capital physique aux yeux des individus**. En d'autres termes, une indemnisation financière, aussi élevée soit-elle, ne peut compenser les pertes de bien-être et/ou écologiques (dommage environnemental) occasionné par l'aménagement.

2. De manière générale, les individus sont favorables à la mise en place d'investissements dans des biens collectifs, dans la mesure où ces biens constituent des biens communs et non des biens privés. Ces résultats vont dans le sens des hypothèses de Mansfield *et al.* (2002) et ter Mors *et al.* (2012), qui soulignent la diminution des effets de corruption et d'éviction de la motivation intrinsèque pour la compensation qui profite au bien-être collectif, sous forme d'investissements dans des biens publics ou communs.

En outre, cette distinction entre biens privés et biens communs laisse penser que **les préférences pour la compensation sont conditionnées davantage par le fait que les mesures bénéficient à l'ensemble du territoire plutôt qu'aux CoP directement affectées**. Ainsi, la dimension territoriale transcenderait l'appartenance aux CoP dans l'attention portée aux mesures compensatoires.

3. De manière générale, les individus qui perçoivent un intérêt à la mise en place de mesures compensatoires sont favorables à des compensations écologiques. Ces résultats vont également dans le sens des hypothèses de Mansfield *et al.* (2002) et ter Mors *et al.* (2012), dans la mesure où les écosystèmes constituent un bien public. Ces éléments supportent également l'hypothèse que les effets de corruption et d'éviction de la motivation intrinsèque pourraient être atténués si la compensation était réalisée par une compensation écologique, plutôt que sous forme monétaire (O'Hare *et al.*, 1983).

Au-delà de la mise en évidence de préférences pour la compensation écologique, il apparaît un second niveau de préférence entre les actions de réhabilitation et celles de création d'habitats. **Les actions de réhabilitation des écosystèmes sont, en moyenne, plus fortement valorisées au sein de notre échantillon.** On peut interpréter ce résultat comme reflétant une crainte d'artificialisation de l'environnement. La réhabilitation écologique vise à rétablir le fonctionnement d'un écosystème perturbé, afin qu'il produise à nouveau les services écosystémiques préexistants, alors que la création de nouveaux habitats conduit au développement d'un nouvel écosystème, dans le but de produire de nouveaux services écosystémiques (Scemama et Levrel, 2012 ; Clewell et Aronson, 2007). Les individus seraient ainsi plus enclins à soutenir des actions de préservation de l'intégrité des écosystèmes du territoire qu'à favoriser des actions de créations écologiques dont les conséquences sont plus difficiles à percevoir. Cowell (1997) considère également la création d'habitats écologiques comme porteuse de risques dans la mesure où elle constitue une transformation plus marquée de l'environnement associée à une nouvelle trajectoire pour le territoire.

4. Au-delà des grandes catégories de services écosystémiques ciblées par les mesures compensatoires, c'est la dimension patrimoniale qui semble conditionner les préférences des enquêtés. L'espèce ciblée par la mesure la plus fortement valorisée – le réensemencement de coquilles Saint-Jacques -, ne semble pas être considérée comme une simple entité écologique ou une ressource halieutique mais comme une espèce patrimoniale de la baie de Saint-Brieuc. Cette interprétation est renforcée par le fait que les acteurs considèrent positivement la mesure visant à lutter contre la prolifération de la crépidule, principal compétiteur de la coquille Saint-Jacques en baie de Saint-Brieuc. Ainsi, la coquille Saint-Jacques semble être perçue comme une espèce emblématique, élément clé de la notoriété du territoire, qui fait l'objet d'un large programme de valorisation à destination des visiteurs et des résidents de la baie (Angelini et Lesueur, 2013).

C. Des préférences hétérogènes entre les CoP

Au-delà des préférences de la population envisagée dans son ensemble, la modélisation des choix discrets a également mis en évidence l'existence de deux profils distincts au sein de notre échantillon. **Ces profils semblent structurés par l'appartenance aux deux CoP soumises à la méthode des choix expérimentaux et confirment, une fois de plus, l'intérêt de travailler à l'échelle des CoP.**

1. Nos résultats ont permis de caractériser une troisième attitude des naturalistes vis-à-vis de la compensation. Cette attitude peut être résumée par **« Des compensations écologiques ou rien ! »**. Dans ce profil, les aménagements écologiques - récifs artificiels et zone d'alimentation pour les oiseaux - sont positivement valorisés. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les naturalistes identifient assez précisément les enjeux écologiques associés à l'aménagement du parc éolien en mer : un impact sur l'avifaune et la nécessité de reproduire les stocks d'espèces halieutiques. De manière plus générale, ces membres de la CoP des naturalistes portent un intérêt fort aux compensations écologiques dans la mesure où ces dernières bénéficient à la biodiversité pour elle-même et non à des populations particulières du territoire.

2. Les résultats exposés dans ce chapitre ont également permis de caractériser l'attitude des usagers récréatifs, qui portent un intérêt à la mise en place de compensations. Leur discours peut être résumé par **« Des compensations : oui !, mais pas sous forme d'indemnités financières ! »**. Les différentes activités pratiquées au sein de cette CoP ne semblent pas conditionner les préférences vis-à-vis de la compensation. De manière plus générale, ces membres de la CoP des usagers récréatifs portent un intérêt fort aux différentes compensations dans la mesure où ces dernières bénéficient à l'ensemble du territoire et permettent de maintenir son patrimoine naturel et culturel.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

La compensation territoriale se matérialise par l'attribution, à un territoire subissant les impacts négatifs d'un aménagement déclaré d'utilité publique, d'un ensemble de mesures visant à maintenir à niveau acceptable le bien-être des individus et l'état écologique du milieu. Les résultats que nous avons obtenus permettent de caractériser la demande de compensation par les acteurs du territoire au regard des impacts perçus. Ils justifient *a posteriori* les choix que nous avons faits quant à l'objet de recherche, les questions sur lesquelles nous avons choisi de nous focaliser et les méthodes employées. Ces résultats apparaissent originaux puisque seul un petit nombre de travaux scientifiques ont jusqu'ici été consacrés à cette problématique. La démarche analytique que nous avons mise en œuvre dans ce travail est basée sur l'étude des perceptions des acteurs du territoire de la baie de Saint-Brieuc, directement concernés par un projet de parc éolien en mer. Cette démarche nous a permis de progresser dans la compréhension de la manière dont ces acteurs (i) perçoivent les impacts d'un tel projet, (ii) acceptent ou non le principe de compensation comme outil de réponse aux impacts négatifs du projet et (iii) envisagent la mise en œuvre de la compensation selon leurs préférences vis-à-vis de différentes actions. Dans cette conclusion, nous récapitulerons les principaux résultats de ce travail, nous discuterons notre démarche méthodologique afin d'amorcer quelques préconisations et de mettre en lumière les quelques pistes de recherche que nous jugeons les plus prometteuses pour la suite.

LES PRINCIPAUX RESULTATS

Nous souhaitons, dans cette partie, résumer nos résultats à partir des différentes questions soulevées par notre problématique générale et qui ont guidé notre réflexion dans ce travail de thèse.

- *Quelle est le niveau d'acceptation du principe de compensation et en quoi constitue-t-il un levier ou non pour l'acceptabilité sociale des projets ?*

Les résultats obtenus dans ce travail ont montrent que, dans certaines situations qui se révèlent relativement fréquentes, **le principe de compensation peut ne pas apporter une réponse appropriée** aux impacts du projet. La concertation et la transparence accrues des procédures menées par les porteurs du projet semblent, dans certains cas, être des leviers d'action plus adéquats pour favoriser l'acceptabilité sociale du projet.

Finalement, **deux conditions principales et complémentaires apparaissent nécessaires à l'acceptation du principe de compensation** par les acteurs: la première est de percevoir

clairement des impacts potentiellement négatifs associés au projet d'aménagement, la seconde est que ces impacts affectent directement les usages et/ou les composantes écologiques du territoire concernés par ce projet. Dans certains cas, le type de mesures mises en œuvre conditionne également l'acceptabilité du principe de compensation par les acteurs. Notre travail a par exemple permis d'identifier une attitude spécifique des naturalistes : ces derniers n'acceptent le principe de compensation que dans la mesure où celui-ci découle du cadre réglementaire et des conclusions de l'Etude d'Impact Environnemental.

Lorsqu'il est accepté par les acteurs du territoire, **le principe de compensation peut, dans certains cas, constituer un véritable levier favorisant l'acceptabilité sociale des projets**. L'exemple le plus marquant, dans notre cas d'étude, est celui de la communauté des pêcheurs professionnels : initialement opposée au projet de parc éolien en mer, cette dernière a ensuite affirmé son soutien au projet après avoir négocié de nombreuses mesures compensatoires. **Dans d'autres cas, le principe de compensation ne semble pas vraiment influer sur l'acceptabilité sociale du projet** : quand le projet est initialement reçu favorablement, la compensation permet simplement de maintenir un niveau de bien-être des individus et/ou un certain état écologique à l'échelle du territoire.

- *Sous quelle forme la compensation est-elle envisagée ?*
  - *Indemnisations financières ? Individuelles ou collectives ?*
  - *Investissement dans des biens collectifs ? Biens publics ou biens bénéficiant à des communautés spécifiques ?*
  - *Compensations écologiques ? Restauration ou préservation des écosystèmes ?*

Les résultats de ce travail mettent en évidence **un rejet fort par les enquêtés des indemnisations financières** comme moyen de compensation des impacts sociaux et écologiques associés au projet, qu'elles soient distribuées à l'échelle individuelle ou collective. Cette forme de compensation semble uniquement adoptée pour répondre à des impacts économiques spécifiques, lorsqu'elle peut être fondée sur le calcul d'un manque à gagner - à l'image des indemnisations à destination des pêcheurs professionnels, lesquels n'ont pas pu être directement mis à contribution pour ce travail. Cette attitude dominante de rejet des indemnisations financières s'explique par l'effet de corruption associé à ces mesures. Ce constat nous laisse penser que **les individus enquêtés expriment des préférences lexicographiques** qui tendent à rendre non substituables les pertes de bien-être associées aux impacts du projet et la compensation définie en termes monétaires.

Notre travail a ainsi montré que, lorsque la compensation est acceptée, **les acteurs du territoire préfèrent que les mesures soient définies en termes non monétaires et qu'elles soient de nature collective**. Au-delà de ce résultat général, notre travail permet de cerner plus finement le type de mesures compensatoires préféré par les acteurs du territoire :

- **La distinction entre biens communs et biens privés semble jouer un rôle important dans la construction des préférences.** De manière générale, les acteurs du territoire semblent valoriser plus fortement les mesures compensatoires fondées sur la production de biens communs, bénéficiant à l'ensemble du territoire. Cependant, des investissements dans des biens privés sont envisagés et attendus par certaines parties prenantes - Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins, Comité Départemental de Voile -, plus impliquées dans les processus de négociations, et qui cherchent directement à préserver leurs filières et/ou leurs intérêts économiques.

- **Les préférences des acteurs du territoire pour les mesures compensatoires réalisées directement sur les écosystèmes semblent être liées à un gradient d'artificialisation.** Ainsi, les individus seraient plus enclins à soutenir des actions de réhabilitation des habitats écologiques et de préservation de l'intégrité des écosystèmes du territoire qu'à favoriser des actions de création de nouveaux écosystèmes dont les dynamiques sont plus difficiles à anticiper. Ce constat doit cependant être nuancé par une attitude très positive de certains usagers vis-à-vis des actions de création d'habitats, dans la mesure où ces actions répondraient de manière plus adéquate aux impacts du projet. Par exemple, une partie des naturalistes, perçoivent un intérêt à la création d'habitats pour compenser les impacts sur l'avifaune et pour reconstituer les stocks d'espèces halieutiques.

· *Comment le principe d'équivalence entre les pertes et les gains est-il envisagé ?*
  - *En termes de services écosystémiques ?*
  - *Sur la base de valeurs biophysiques, économiques, communautaires ?*
  - *Sur des considérations territoriales ?*

Ce travail a mis en évidence la **difficulté de caractériser ces pertes et ces gains à partir de la notion de services écosystémiques**. En effet, le cadre des services écosystémiques, qui semblait au départ adéquat pour exprimer la relation d'équivalence entre pertes et gains, tant écologiques que sociaux, s'est souvent révélé trop restrictif ou trop large pour refléter précisément les perceptions des acteurs. Notre travail montre que **l'équivalence pouvait être envisagée, de façon plus pertinente, de trois manières,** suivant les intérêts et objectifs poursuivis par les acteurs du territoire :

- Au-delà de la notion de services écosystémiques, la compensation, lorsqu'elle est envisagée par les acteurs du territoire, semble devoir respecter, en priorité, un principe d'**équivalence territoriale**. La compensation est ainsi perçue comme un outil visant à maintenir l'intégrité du territoire défini dans ses dimensions écologiques, sociales et économiques. Cette équivalence est définie sur la base de valeurs patrimoniales, culturelles et naturelles, relatives au territoire. Elle est aussi définie sur la base de valeurs communautaires, dans la mesure où la plupart des acteurs semblent réfléchir en

tant que citoyens et en termes d'utilité collective, et non en tant que consommateurs. Ce résultat renforce une nouvelle fois le choix que nous avons fait de nous focaliser sur le concept de compensation territoriale.

- Pour les naturalistes, la compensation doit strictement respecter un principe d'**équivalence écologique** et intervient après que des mesures d'évitement et de réduction aient été mises en place, conformément à la séquence ERC. Les pertes et les gains sont ainsi définis en termes biophysiques, selon les résultats de l'Etude d'Impact Environnemental.

- Pour les pêcheurs professionnels, un principe d'**équivalence défini sur la base de valeurs économiques** permet de pallier au manque à gagner de chaque pêcheur. Au-delà de cette mesure d'indemnisation financière, le principe d'équivalence ne semble pas respecté. En effet, un grand nombre de mesures compensatoires tournées vers cette communauté sont envisagées et ont déjà été négociées, pouvant faire craindre un phénomène de surcompensation. Se pose ici la question du surcoût social de cette compensation – qui sera supporté par les consommateurs d'énergie *in fine*.

LES ENSEIGNEMENTS TIRES DE CE TRAVAIL DE RECHERCHE

- *La perception des acteurs du territoire vis-à-vis de la compensation territoriale : une question complexe*

Ce travail nous a permis de souligner la complexité de notre objet de recherche. **Des perceptions très hétérogènes vis-à-vis de la compensation ont été en effet identifiées sur le territoire relativement restreint de la baie de Saint-Brieuc.** Notre travail a permis, en en offrant une description quantitative et synthétique, de mieux comprendre cette complexité des perceptions et des enjeux associés à la mise en œuvre de mesures compensatoires sur un territoire.

- *Le concept compensation territoriale*

Le concept de compensation territoriale a montré tout son intérêt au cours de notre travail. Nos résultats montrent que, lorsqu'elle est acceptée par les acteurs du territoire, la compensation est effectivement envisagée sous la forme d'un schéma compensatoire au sein duquel les différentes mesures doivent prendre en compte les enjeux du territoire dans ses multiples dimensions, tant sociales qu'écologiques. Elle permet ainsi de rétablir un équilibre entre la dimension globale du projet, qui ne considère que ses effets positifs (utilité publique), et la dimension locale, dans laquelle les externalités, à la fois positives et négatives, rentrent en jeu.

- *La Communauté de Pratique (CoP) : une échelle de description des perceptions adaptée à notre objet de recherche*

Nous avons pu montrer que l'appartenance des enquêtés aux différentes CoP nous a permis d'expliquer (i) les perceptions quant à la nature et l'intensité des impacts engendrés par le projet éolien ; (ii) les préférences vis-à-vis du principe de compensation et son acceptabilité ; (iii) les attitudes vis-à-vis du type de mesures compensatoires à mettre en œuvre. Ces résultats confirment l'hypothèse, faite au départ de ce travail, que **la CoP constitue un niveau adéquat de description des perceptions** : les interactions que les individus entretiennent entre eux, au sein de chaque CoP, conduisent effectivement à des représentations sociales communes.

LES ENSEIGNEMENTS ET LES PERSPECTIVES METHODOLOGIQUES

- *La complémentarité des méthodes qualitatives et quantitatives pour augmenter la robustesse des résultats*

Notre travail a montré l'intérêt d'utiliser différentes méthodes complémentaires pour décrire les perceptions de la population ciblée.

L'approche qualitative s'est ainsi révélée particulièrement pertinente pour lister les enjeux associés à notre objet d'étude, pour mieux comprendre les comportements et les représentations des enquêtés ainsi que leurs motivations. Les limites de cette approche – faible représentativité des acteurs, difficultés à faire ressortir les points saillants de l'analyse – ont ensuite pu être compensées par des approches plus quantitatives.

L'approche semi-quantitative, et plus particulièrement la méthode de cartographie cognitive, offre un outil très efficace pour permettre aux acteurs du territoire de s'exprimer sur la question des impacts et des compensations associées à un projet d'aménagement, en utilisant un support simple et flexible. L'analyse des résultats que cette méthode fournit permet, en outre, de mettre en évidence la diversité des perceptions sur ces sujets. Elle offre ainsi l'opportunité de comparer les opinions de différents groupes d'acteurs. Néanmoins, la dimension subjective des concepts et des liens de causalité exprimés, ainsi que la compréhension, parfois différente, que chacun se fait de l'exercice, nécessite d'interpréter les résultats avec une certaine prudence.

Enfin, **l'approche quantitative** a permis de déterminer le poids des caractéristiques sociodémographiques dans les comportements et les préférences des individus. Les résultats issus de la méthode des choix expérimentaux permettent de discuter de manière plus concrète du type de mesures compensatoires à mettre en œuvre. Le format de l'enquête et la possibilité d'avoir recours à des supports illustrés permettent de bien contextualiser le questionnaire et de rendre compréhensibles les scénarios proposés. Grâce à la méthode employée, les individus affinent leur compréhension du système et élargissent leur conception initiale du principe de

compensation. Néanmoins, la qualité des descriptions et la diversité des perceptions peuvent être altérées par l'agrégation des préférences et des perceptions des acteurs du territoire qu'impose cette approche quantitative.

En résumé, les approches plus qualitatives sont totalement complémentaires des approches qualitatives et ont permis de détailler et de renforcer l'interprétation des résultats de ces dernières.

- *Reproductibilité de la méthode à d'autres contextes de projet d'aménagement*

Dans une perspective plus opérationnelle**, les outils que nous avons mis en œuvre dans ce travail pourront être très utiles pour les maîtres d'ouvrages, durant les phases d'évaluation et de concertation.** En effet, ils permettent de mieux définir à la fois les craintes, mais aussi les opportunités perçues associées à leurs projets, et d'identifier les meilleures compensations qui permettraient de contrebalancer les possibles impacts ressentis.

La mise en œuvre des méthodes que nous avons employées nécessite néanmoins un investissement qui peut être conséquent. **Les enquêtes par entretiens sont en effet chronophages et les enquêtes par questionnaires doivent être menées en nombre suffisant pour garantir une représentativité correcte de la population du territoire**. Notre expérience, acquise au cours de ce travail, nous montre l'importance de porter un effort particulier sur la construction du plan d'échantillonnage (clé de répartition des métiers, données INSEE locales…) de manière à obtenir des résultats cohérents par rapport au poids relatifs des perceptions de la population ciblée.

Enfin, il est important de noter que ces méthodes, au caractère anthropocentré, ne peuvent se substituer d'aucune manière à l'expertise écologique nécessaire à la définition de mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (séquence ERC) des impacts écologiques. Elles apparaissent cependant comme **des compléments très utiles de l'Etude d'Impact Environnemental réglementaire, pour définir un schéma compensatoire qui soit adapté aux attentes de la population du territoire concerné**.

PERSPECTIVES DE TRAVAIL

Les résultats de ce travail mettent clairement en évidence la nécessité de poursuivre la réflexion sur les enjeux soulevés par la compensation territoriale dans un contexte de projet d'aménagement d'utilité public. Plusieurs pistes de travail nous apparaissent prometteuses pour des recherches futures.

- **L'hypothèse de l'existence de préférences lexicographiques pour les biens environnementaux**, soulevée dans ce travail, nécessite d'être davantage explorée. La

compensation mise en œuvre dans le cadre des projets de parcs éoliens en mer pose la question de la possibilité de substitution entre les biens et les services en jeu. Elle pose, par là-même, la question de changements irréversibles dans la production et la consommation de certains biens et services du fait du développement de ces technologies. Déjà relevées par différents auteurs, associées au paradigme de l'économie écologique (Stern, 1997 ; Spash, 2000), ces questions doivent être approfondies à partir d'analyses empiriques mises en œuvre dans des territoires spécifiques, qui pourraient être impactés par des projets très divers. Cette approche permettra également de **discuter la compensation écologique au regard du principe de durabilité écologique fort**.

- **L'analyse des jeux d'acteurs dans les processus de négociations**, dans le cadre des projets de parcs éoliens en mer, et de la manière dont ils influencent ou non la définition du schéma compensatoire final, constituent également une piste de recherche intéressante à développer. Cette approche pourra permettre de **renforcer la compréhension des logiques d'équivalence** qui sous-tendent la mise en œuvre de mesures compensatoires. Elle conduira, en outre, amener à **discuter les notions d'équité et de justice** associées à la redistribution des bénéfices apportés par la compensation au sein des territoires.

- Enfin, **la notion d'artificialisation du milieu et les nouvelles trajectoires de développement associées au déploiement de mesures compensatoires** sur un territoire sont également des thématiques à développer. Une analyse spécifiquement ciblée des perceptions des acteurs du territoire permettra de **discuter plus en détail de la désirabilité des formes de développement au sein du territoire et des souhaits d'évolution vers des environnements artificiels produisant des biens ou des services écosystémiques ciblés.**

BIBLIOGRAPHIE

Adamowicz W., P. Boxall (2001) *Future Directions of Stated Choice Methods for Environment Valuation*. Paper prepared for: Choice Experiments: A New Approach to Environmental Valuation April 10, 2001 London, England

Adamowicz, W., P. Boxall, M. Williams, J. Louviere (1998) *Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation.* American Journal of Agricultural Economics 80(1) pp.64–75.

Alexander K., T. Wilding, J. Heymans (2013) *Attitudes of Scottish fishers towards marine renewable energy.* Marine Policy (37) pp.239–244

Allenby G. (1990) *Hypothesis Testing with Scanner Data: The Advantage of Bayesian Methods*. Journal of Marketing Research (27) pp.379-389.

Amigues J-P., F. Bonnieux, P. La Goffe, P. Point (1995) *Valorisation de l'eau*. Edition économica, Paris.

Angelini A., M. Lesueur (2013) *Les interactions entre la pêche et le tourisme – cas d'étude du pays de Saint-Brieuc*. Rapport d'étude. Projet GIFS. Les publications du Pôle halieutique Agrocampus Ouest n°16, 46 p.

Arias E., G. Fischer (2000) *Boundary objects: Their role in articulating the task at hand and making information relevant to it.* International ICSP Symposium on Interactive and Collaborative Computing, December 2000. 8 pp.

Arrow K. (1951) *Social Choice and Individual Values*. John Wiley & Sons Inc., New York,.

Augris C., D. Hamon (1996). *Atlas thématique de l'environnement marin en baie de Saint-Brieuc (Côtes-d'Armor)*. Ifremer.

Baccini A. (2010) *Statistique Descriptive Multidimensionnelle*. Publications de l'Institut de Mathématiques de Toulouse, Université Paul Sabatier

Bacot H., T. Bowen, M. Fitzgerald (1994) *Managing the solid waste crisis: exploring the link between citizen attitudes, policy incentives, and siting landfills*. Policy Studies Journal (22), pp.229–244.

Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, Jo. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper and R. Turner (2002) *Economic Reasons for Conserving Wild Nature.* Science 297(5583) pp.950-953.

Barbault R. (2000) *Écologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère* (Cinquième édition revue et augmentée). Dunod, Paris, 390p

Barnaud, G., B. Coïc (2011) *Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes*. Convention ONEMA – MNHN, 104 p.

Bas A., H. Gaubert (2010) *La directive « Responsabilité environnementale » et ses méthodes d'équivalence.* Rapport n°19 du Commissariat général du développement durable. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED19b.pdf

Baujard A. (2003) *L'économie du bien-être est morte. Vive l'économie du bien-être* ! Economics Working Paper Archive (Université de Rennes 1 et Université de Caen) CREM.

Bentham (1781) *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*. Batoche Books Kitchener 2000

Bertin S. (2011) *État des lieux du patrimoine culturel maritime du golfe normand-breton.* Agence des Aires Marines Protégées. 163 p.

Birol E., M. Smale, Á. Gyovai (2006) *Using a Choice Experiment to Estimate Farmers' Valuation of Agrobiodiversity on Hungarian Small Farms*. Environmental & Resource Economics 34(4) pp.439–469.

Bithas K. (2011) *Sustainability and externalities: Is the internalization of externalities a sufficient condition for sustainability?* Ecological Economics 70 (10) pp. 1703-1706.

Blanchard M. (2009) *Recent expansion of the slipper limpet population (Crepidula fornicata) in the Bay of Mont-Saint-Michel (Western Channel, France).* Aquatic Living Resources 22(1) pp.11-19.

Blanchet A., A. Gotman (2007) *L'enquête et ses méthodes - L'entretien.* 2e édition. Paris, *Nathan Université*, coll. 128, 128 p.

Boarini R., A. Johansson, M. Mira d'Ercole (2006) *Alternative Measures of Well-being.* OECD Social, Employment and Migration Working papers n° 33, OECD, Paris.

Bockstael N., K. McConnell (2007) *Environmental and resource valuation with revealed preferences: A theoretical guide to empirical models (The economics of non-market goods and resources).* New York: Springer.

Boehlert G., A. Gill (2010) *Environmental and ecological effects of ocean renewable energy development: A current synthesis*. Oceanography 23(2) pp.68-81.

Bontems P., G. Rotillon (1998) *Economie de l'environnement*, Paris, La Découverte, Repères.

Boxall P., W. Adamowicz (1999) *Understanding heterogeneous preferences in random utility models: the use of latent class analysis*, Staff Paper n°99-02, Department of Rural Economy. Faculty of Agriculture, Forestry and Home Economics, University of Alberta, Edmonton, Canada, 46 p.

Bristow G., R. Cowell, M. Munday (2012) *Windfalls for whom? The evolving notion of 'community' in community benefits provisions from wind farms*. Geoforum (43) pp.1108–1120

Broström G. (2008) *On the influence of large wind farms on the upper ocean circulation*. Journal of Marine Systems (74) pp.585-591.

Brouwer R., Martín-Ortega J. (2012) *Modeling self-censoring of polluter pays protest votes in stated preference research to support resource damage estimations in environmental liability*. Resource and Energy Economics 34 (1) pp.151–166.

Burfeind D., K. Pitt, R. Connolly, J. Byers (2013) *Performance of invasive species within marine reserves.* Biological Invasions (15) pp.17-28.

Burylo M., R. Julliard (2012) *Regard critique sur la compensation écologique: prendre en compte toutes les composantes de la biodiversité dans les mesures compensatoires.* Regards et débats sur la biodiversité n°36, URL: http://www.sfecologie.org/regards/2012/09/26/r36-burylo-et-julliard-2/

Busch M., K. Gee, B. Burkhard, M. Lange, N. Stelljes (2011) *Conceptualizing the link between marine ecosystem services and human well-being : the case of offshore wind farming.* International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management. 15p.

Callon M. (1999) *La sociologie peut-elle enrichir l'analyse économique des externalités ? Essai sur la notion de cadrage-débordement.* in Foray & Mairesse (eds.), Innovations et performances. Approches interdisciplinaires, Ed. de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.

Chevassus-au-Louis B., J-M. Salles, S. Bielsa, D. Richard, G. Martin, J-L. Pujol (2009). *Evaluation économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique*. Rapport du CAS, Paris.

Clewell A., J. Aronson (2007) *Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession*. Washington DC: Island Press.

Coase R. (1937) *The Nature of the Firm.* Economica, New Series 4(16) pp. 386-405.

Coase R. (1960) *The Problem of Social Cost.* Journal of Law and Economics (3) pp.1-44.

Cole S. (2011) *Environmental compensation is not for the birds: An opinion from an environmental economist.* Journal of Restoration Ecology 19(2) pp.147-153

Cossette P. (2003) *Cartes cognitives et organisations*. Les Editions de l'AGREG.

Costanza, R., R. d'Arge, R. de-Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neil, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton, J. van den Belt (1997) *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Ecological Economics 25(1) pp.3–15.

Cowell R. (1997) *Stretching the limits: environmental compensation, habitat creation and sustainable development.* Transactions of the Institute of British Geographers 22(3) pp.292-306.

Cowell R., G. Bristow, M. Munday (2012) *Wind energy and justice for disadvantaged communities, viewpoint*. Joseph Rowntree Foundation. 44p.

Cuperus R., K. Canters, H. Udo de Haes, D. Friedman (1999) *Guidelines for Ecological Compensation Associated with Highways. Biological Conservation* 90(1) pp.41–51.

Dachary-Bernard J. (2004) *Une évaluation économique du paysage Une application de la méthode des choix multi-attributs aux Monts d'Arrée*. Economie et Statistique (373) pp.57-80.

Dachary-Bernard J., T. Rambonilaza (2012) *Choice experiment, multiple programmes contingent valuation and landscape preferences: How can we support the land use decision making process?* Land Use Policy 29(4) pp.846–854.

D'Adda G. (2011) *Motivation Crowding in Environmental Protection: Evidence from an Artefactual Field Experiment.* Ecological Economics 70(11) pp.2083–2097.

Daily G. (1997) *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems.* Island Press, Washington, DC.

Daumas M. (2000) *Diagnostic du site Natura 2000 n°11 « Cap d'Erquy – Cap Fréhel ».* Syndicat mixte des Caps/ DIREN Bretagne, 74 p.

Devine-Wright P. (2005) *Beyond NIMBYism: towards an Integrated Framework for Understanding Public Perceptions of Wind Energy.* Wind Energy (8) pp.125-139.

Devine-Wright P. (2009) *Fencing in the bay? Place attachment, social representations of energy technologies and the protection of restorative environments.* Urban diversities, biosphere and well-being: Designing and managing our common environment. 19p.

Devine-Wright P., Y. Howes (2010) *Disruption to place attachment and the protection of restorative environments: A wind energy case study*. Journal of Environmental Psychology (30) pp.271–280.

Diamond P., J. Hausman (1994) *Contingent Valuation: Is Some Number better than No Number?* The Journal of Economic Perspectives 8(4) pp.45–64.

Donaldson T., L. Preston (1995) *The stakeholders theory of corporation : Concepts, Evidence and Implications*. Academy of Management Review 20(1) pp. 65-91

Donnat O., S. Octobre (2001) *Comment mesurer la démocratisation? Proposition d'un cadre interprétatif, dans Les publics des équipements culturels : méthodes et résultats d'enquêtes.* Paris : Ministère de la culture et de la communication pp.21-25.

Drewitt A., R. Langston (2006) *Assessing the impacts of wind farms on birds*. Ibis (148) pp.29-42.

Dunford R., T. Ginn, W. Desvousges (2004) *The use of habitat equivalency analysis in natural resource damage assessment.* Ecological Economics (48) pp.49-70.

Échaudemaison C-D. (éds) (1989) *Dictionnaire d'économie et de sciences sociales*, Paris, Nathan.

Eden C., F. Ackermann, Cropper S. (1992) *The analysis of cause maps.* Journal of Management Studies 29(3) pp.309-324.

Ehrlich P., H. Mooney (1983) *Extinction, Substitution, and Ecosystem Services*. BioScience 33(4) pp.248-254.

Ekins P., S. Simon, L. Deutsch, C. Folke, R. De Groot (2003) *A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability.* Ecological Economics (44) pp.165-185.

Ellis G., J. Barry, C. Robinson (2007) *Many ways to say 'no', different ways to say 'yes': Applying Q-Methodology to understand public acceptance of wind farm proposals*. Journal of Environmental Planning and Management (50) pp.517-551.

EPA (Environmental Protection Agency) (2009) *Valuing the protection of ecological systems and services.* U.S. Environmental Protection Agency, Office of the Administrator, Science Advisory Board. 139p.

Faucheux S., J.F. Noël (1995) *Économie des ressources naturelles et de l'environnement,* Armand Colin.

Ferreira S., L Gallagher (2010) *Protest Responses and Community Attitudes Toward Accepting Compensation to Host Waste Disposal Infrastructure*. Land Use Policy 27(2) pp.638–652.

Firestone J., W. Kempton (2007) *Public opinion about large offshore wind power : underlying factors*. Energy Policy (35) pp.1584-1598.

Flores N., J. Thacher (2002) *Money, who needs it?* Contemporary Economic Policy 20(2) pp.171-178.

Fonseca M., B. Julius, W. Kenworthy (2000*) Integrating biology and economics in seagrass restoration: How much is enough and why?* Ecological Engineering (15) pp.227-237.

Freeman R. (1984) *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman.

Frey B., R. Jegen (2001) *Motivation Crowding Theory*. Journal of Economic Surveys 15(5) pp.589–611.

Frey B., F. Oberholzer-Gee (1997) *The Cost of Price Incentives: An Empirical Analysis of Motivation Crowding-Out.* American Economic Review 87(4) pp.746–755.

Frey B., F. Oberholzer-Gee, R. Eichenberger (1996) *The Old Lady Visits Your Backyard: A Tale of Morals and Markets.* Journal of Political Economy 104(6) pp.1297–1313.

Gastineau P., E. Taugourdeau (2014) *Compensating for environmental damages*. Ecological Economics (97) pp.150–161

Gautier C., J. Valluy (1998) *Générations futures et intérêt général. Éléments de réflexion à partir du débat sur le «développement durable».* Politix 11(42) pp.7–36.

Gee K., B. Burkhard (2010) *Cultural ecosystem services in the context of offshore wind farming: A case study from the west coast of Schleswig-Holstein*. Ecological Complexity (7) pp.349-358.

Germaneau C., F. Quétier, J. Gobert, L. Persegol, M. Barra, J. Houdet (2012) *La compensation de la biodiversité ? Lorsqu'il n'y a pas d'autres solutions ! Principes comptables pour mettre en oeuvre la séquence « éviter – réduire – compenser »,* Cahier technique 2012-01, Synergiz, 25p.

Gill A. (2005) *Offshore renewable energy : ecological implications of generating electricity in the coastal zone.* Journal of Applied Ecology (42) pp.605-615.

Gill A., M. Bartlett, F. Thomsen (2012) *Potential interactions between diadromous fishes of U.K. conservation importance and the electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments.* Journal of Fish Biology (81) pp.664-695.

Gobert J. (2010) *Ethique environnementale, remédiation écologique et compensations territoriales.* VertigO - La revue en sciences de l'environnement (10) 13p.

Gobert J. (2010b) *Les compensations socio-environnementales: un outil socio-politique d'acceptabilité de l'implantation ou de l'extension d'infrastructures?* Thèse de doctorat, sous la direction de Jocelyne Dubois-Maury, Ecole doctorale "Villes, Transports et Territoires". 568p.

Gowdy J., D. Erickson (2005) *The approach of ecological economics*. Cambridge Journal of Economics (29)2 pp. 207-222

Grall J. (2003) *Fiche de synthèse sur les biocénoses : les bancs de maërl*. Rebent, 20p.

Gray T., C. Haggett, D. Bell (2005) *Offshore wind farms and commercial fisheries in the UK: A study in stakeholder consultation*. Ethics place and environment 8(2) pp.127-140.

Greene W., D. Hensher (2002) *A Latent Class Model for Discrete Choice Analysis: Contrasts with Mixed Logit.* Transportation Research Part B: Methodological 37(8) pp.681-698.

Grimm V., C. Wissel (1997) *Babel, or the ecological stability discussions: an inventory and analysis of terminology and a guide for avoiding confusion*. Oecologia (109) pp.323-334.

Groothuis, P., J. Groothuis, J. Whitehead (2008) *Green vs. green: measuring the compensation required to site electrical generation windmills in a viewshed*. Energy Policy (36) pp.1545–1550.

Gueguen-Hallouët G., N. Boillet (2012) *L'appel d'offres "éolien en mer". Quelques réflexions à propos d'un nouvel avatar juridique*. La Semaine juridique - Administrations et collectivités territoriales (40) pp.27-34.

Guilbaud G-T. (2012) *Les théories de l'intérêt général et le problème logique de l'agrégation*. Presses de Sciences Po, Revue économique (63) pp. 659-720.

Haggett C. (2011) *Understanding public responses to renewable energy*. Energy Policy (39) pp.503-510.

Hay J. (2012) *Compensation et acceptabilité sociale des Energies Marines Renouvelables. Rapport de synthèse.* In Gueguen G., Levrel H., (eds.), Les énergies marines renouvelables : enjeux juridiques et socio-économiques, Editions A. Pedone, pp.239-247.

Hein L., K. van Koppen, R. de Groot, E. van Ierland (2006) *Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services*. Ecological Economics (57) pp.209-228.

Hensher, D., L. Johnson (1981) *Applied discrete choice modeling.* New York: Wiley.

Herfaut J., H. Levrel, O. Thébaud, G. Véron (2013) *The nationwide assessment of marine recreational fishing: a French example*. Ocean and Coastal Management (78) pp.121–131

Hicks J. (1934) *A Reconsideration of the Theory of Value.* with R. G. D. Allen, Economica.

Hily C. (2006) *Fiche de synthèse sur les biocénoses : les herbiers de Zostères marines (Zostera marina et Zostera noltii)*. REBENT

Himmelberger J., S. Ratick, A. White (1991) *Compensation for Risks: Host Community Benefits in Siting Locally Unwanted Facilities.* Environmental Management 15(5) pp.647–658.

Holmes T., W. Adamowicz (2003) *Attribute-based methods.* In : A Primer on Nonmarket Valuation, P.A. Champ, K.J. Boyle et T. Brown (eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, pp.171-219.

Hoyos D. (2010) *The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments*. Ecological Economics (69) p.1595-1603.

Inger R., M. Attrill, S. Bearhop, A. Broderick, W.J. Grecian, D. Hodgson, C. Mills, E. Sheehan, S. Votier, M. Witt, B. Godley (2009) *Marine renewable energy : potential benefits to biodiversity? An urgent call for research.* Journal of Applied Ecology (46) pp.1145-1153.

Jaeck M., R. Lifran (2009) *Preferences, Norms, and Constraints in farmers' agro-ecological choices. Case study using choice experiments survey in the Rhone River Delta*, France. 17th Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists (EAERE), June 24-27, Amsterdam, Netherlands.

Jeanneaux P., O. Aznar, S. de Mareschal (2012) *Une analyse bibliométrique pour éclairer la mise à l'agenda scientifique des « services environnementaux ».* VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement 12(3) 12p.

Jobert A (1998) *L'aménagement En Politique. Ou Ce Que Le Syndrome NIMBY Nous Dit de L'intérêt Général*. Politix 11(42) pp.67–92.

Kaldor N. (1939) *Welfare propositions of economics and interpersonal comparisons of utility.* The Economic Journal 49(195) pp.549-552.

Kanbur R. (2003) *Economie du développement et principe de compensation*. Revue internationale des sciences sociales (175) pp.29-38.

Kaplowitz M., J. Hoehn (2001) *Do focus groups and individual interviews reveal the same information for natural resource valuation?* Ecological Economics (36) pp.237-247.

Kirat T., N. Levratto (2004) *Tous égaux face aux nuisances des infrastructures de transport ? Le calcul économique et le droit administratif au défi de l'équité*. Géographie, économie, société, Lavoisier 10(3) pp.350-364.

Kirat T., A. Torre (2008) *Territoires de conflits. Analyse des mutations de l'occupation de l'espace*. Paris : L'Harmattan 322p.

Kontogianni A., E. Papageorgiou, L. Salomatina, M. Skourtos, B. Zanou (2012) *Risks for the Black Sea Marine Environment as Perceived by Ukrainian Stakeholders: A Fuzzy Cognitive Mapping Application*. Ocean & Coastal Management (62) pp.34–42.

Kontoleon A., M. Yabe (2003) *Assessing the Impacts of Alternative 'Opt-out' Formats in Choice Experiment Studies: Consumer Preferences for Genetically Modified Content and Production Information in Food.* Journal of Agricultural Policy and Research (5) pp.1-43.

Krueger A. (2007) *Valuing Public Preferences for Offshore Wind Power*. Dissertation, Doctor of Philosophy in Marine Studies,University of Delaware, Newark, Delaware, USA.

Kuhfeld W. (2000) *Multinomial Logit, discrete choice modelling - An introduction to designing choice experiments, and collecting, processing and analysing choice data with the SAS system*. SAS Institute Inc.

Kunreuther H., P. Kleindorfer, P. Knez, R. Yaksik (1987) *A Compensation Mechanism for Siting Noxious Facilities: Theory and Experimental Design.* Journal of Environmental Economics and Management (14) pp.371-383.

Ladenburg J., A. Dubgaard (2007) *Willingness to pay for reduced visual disamenities from offshore wind farms in Denmark.* Energy Policy (35) pp.4059–4071

Lancaster K. (1966) *A new approach to consumer theory.* The Journal of Political Economy 74(2) pp.132-157

Langhamer O. (2012) *Artificial Reef Effect in relation to Offshore Renewable Energy Conversion: State of the Art.* Scientific World Journal pp.1-8.

Lantz F. (2013) *L'économie des énergies renouvelables en France et en Europe*. In Gueguen G., Levrel H., (eds.), Les énergies marines renouvelables : enjeux juridiques et socio-économiques, Editions A. Pedone, pp.25-32.

Larrère C. (2011) *Dossier « Le Réveil Du Dodo III » - Les Éthiques Environnementales*. Natures Sciences Sociétés 18(4) pp.405–413.

Larson S., N. Stoeckl, B. Neil, R. Welters (2013) *Using resident perceptions of values associated with the Australian Tropical Rivers to identify policy and management priorities*. Ecological Economics (94) pp.9-18.

Lascoumes P. (1995) *Les arbitrages publics des intérêts légitimes en matière d'environnement*. Revue française de science politique 45(3) pp.396-419.

Lascoumes P., J-P. Le Bourhis (1998*) Le bien commun comme construit territorial. Identités d'action et procédures.* Politix 11(42) pp.37–66.

Levrel H. (2006) *Biodiversité et développement durable: quels indicateurs ?* Thèse de doctorat, sous la direction de Jacques Weber, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 402p.

Levrel H. (2012) *La conservation de la biodiversité à partir du principe de compensation. Promesses et limites d'un nouvel avatar du développement durable*. Rapport d'Habilitation à Diriger les Recherches. 114p.

Levrel H., Frascaria N., Hay J., Martin G., Pioch S. (eds.), (en préparation) *Enjeux institutionnels, économiques et écologiques autour des mesures compensatoires biodiversité*. Editions Quae.

Levrel H., J. Hay, A. Bas, P. Gastineau, S. Pioch (2012) *Coût d'opportunité versus coût du maintien des potentialités écologiques : deux indicateurs économiques pour mesurer les coûts de l'érosion de la biodiversité.* Natures Sciences Sociétés (20) pp.16–29

Lindeboom H., H. Kouwenhoven, M. Bergman, S. Bouma, S. Brasseur, R. Daan (2011) *Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation*. Environmental Research Letters 6(3) 13p.

Lockwood M. (1996) *Non-compensatory preference structures in non-market valuation of natural area policy.* Australian Journal of Agricultural Economics 40(2) pp. 85-101.

Loomis J, P. Kent, L. Strange, K. Fausch, A. Covich (2000) *Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey*. Ecological Economics 33(1) pp.103-117.

Louvière J. T. Flynn, R. Carson (2010) *Discrete Choice Experiments Are Not Conjoint Analysis*. Journal of Choice Modelling, 3(3) pp.57-72.

Lucas M. (2009) *La compensation environnementale, un mécanisme inefficace à améliorer.* Revue Juridique de l'Environnement pp.59-68.

Mahan B., S. Polasky, R. Adams (2000*) Valuing urban wetlands: A property price approach.* Land Economics (76) pp.100-113.

Maitre d'Hôtel E., F. Pelegrin (2012) *Les valeurs de la biodiversité : un état des lieux de la recherche française*. Rapport FRB, série expertise et synthèse 48p.

Mäler K., S. Aniyar, Å. Jansson (2008*) Accounting for ecosystem services as a way to understand the requirements for sustainable development,* Proceedings of the National Academy of Sciences 105(28) pp.9501-9506.

Mangi S. (2013) *The Impact of Offshore Wind Farms on Marine Ecosystems: A Review Taking an Ecosystem Services Perspective.* Proceedings of the IEEE 101(4) pp.999-1009.

Mansfield C., G. Van Houtven, J. Huber (2002) *Compensating for public harms: why public goods are preferred to money.* Land Economics 78(3) pp.368-389.

Maris V. (2010) *Philosophie de la biodiversité – petite éthique pour une nature en péril*, Buchet-Chastel,

Marshall A. (1890) *Principles of Economics*. London: Macmillan and Co.

Martinez-Alier J., G. Munda, J. O'Neill (1998) *Weak comparability of values as a foundation for ecological economics.* Ecological Economics 26 (3) pp.277-286.

McAffe K. (1999) *Selling nature to save it? Biodiversity and green developmentalism*. Environment and Planning D: Society and space (17) pp.133-154.

McFadden D. (1974) *Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour*, In : Frontiers in econometrics, P. Zarembka (ed), Academic Press, New York, USA, pp.105-142.

McFadden D. (2000) *Economic choices (Nobel Lecture),* American Economic Review 91(3) pp.351-378

McKenny B. (2005) *Environmental Offset Policies, Principles and Methods: A Review of Selected Legislative Frameworks*. Biodiversity neutral initiative.

MEA (Millenium Ecosystem Assessment) (2005) *Ecosystems and Human Well-being. Vol 2: Current states and trends.* Island Press, Washington DC, 917p.

Meade J. (1952) External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation. Economic Journal 62 pp.54–67.

Melé P. (2008) *Quels territoires pour l'action? Mobilisations locales et régimes de territorialité.* Colloque Espaces de vie, espaces-enjeux : entre investissements ordinaires et mobilisations politiques, CRAPE, UMR ESO. 5,6,7 novembre 2008, Université de Rennes 2.

Melot R. (2013) *La valeur en procès : Expropriation et stratégies judiciaires*. Association des études foncières.

Méral P. (2010) *Les services environnementaux en économie : revue de la littérature*. Document de travail, Institut de recherche pour le développement (IRD), programme SERENA, 44p.

Meyerhoff J., U. Liebe (2008) Do protest responses to a contingent valuation question and a choice experiment differ?, Environmental and Resource Economics 39(4) pp.433-446.

Nicolas V. *et al.* (2013) *Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques POURQUOI ? COMMENT ?* Ouvrage collectif piloté par l'ASTEE sous la coordination de Bernard Chocat, et soutenu par l'Onema. 357p.

Noël J., M. O'Connor (1998) *Strong sustainability : Towards indicators for sustainablity of critical natural capital*, chapter 4 in Faucheux S. & O'Connor M. (eds., 1998), Valuation for Sustainable Development : Methods and Policy Indicators, Edward Elgar, Cheltenham, pp.75-97.

Norgaard R. (1989) *The Case for Methodological Pluralism*. Ecological Economics (1) pp.37-57.

O'Connor M., C. Spash (1999*) Valuation and the Environment: Theory, Methods and Practice.* Cheltenham: Edward Elgar

OFEV (Office Fédéral de l'Environnement) (2011) *Indicateurs pour les biens et services écosystémiques. Systématique, méthodologie et recommandations relatives aux informations sur l'environnement liées au bien-être.* Série Connaissance de l'environnement. 16 pp.

O'Hare M., L. Bacow, D. Sanderson (1983) *Facility Siting and Public Opposition*. Van Nostrand Reinhold, New York.

Özesmi U., S. Özesmi (2004) *Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach.* Ecological Modelling 176(1–2) pp.43–64.

Payne J., J. Bettman, D. Schkade (1999) *Measuring Constructed Preferences: Towards a Building Code*. Journal of Risk and Uncertainty (19) pp.243-270.

Pearce D.W., G. Atkinson (1993) *Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: An Indicator of Weak Sustainability*. Ecological Economics (8) pp.103-108.

Pearce D.W., A. Markandya, E.B. Barbier (1989) *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan, London

Picard P. (2002) *Éléments de microéconomie : 1. Théorie et applications*, 6ème édition, Montchrestien, Paris, France, 587 p.

Pigou A. C. (1920) *The Economics of Welfare*. London: Macmillan and Co

Piriou J.-Y. (1990) *Marées vertes littorales et nitrates. International symposium Nitrate - Agriculture - Eau*. René Calvet éditeur. INRA pp.113-120.

Poignonec D. (2006) *Apport de la combinaison cartographie cognitive/ontologie dans la compréhension de la perception du fonctionnement d'un écosystème récifo-lagonaire de Nouvelle-Calédonie par les acteurs locaux.* Thèse de doctorat sous la direction de Guy Fontenelle, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes. 292p.

Pomeroy R., F. Douvere (2008) *The engagement of stakeholders in the marine spatial planning process, Marine Policy* (32) pp.816– 822

Ponsero A., Sturbois A., E. Bouchée, E. Benkara (2013*) Plan de gestion de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc - 2014-2018 – Volume A : Etat des lieux*. Réserve Naturelle de la baie de Saint-Brieuc, 180p.

Quétier F., S. Lavorel (2011) *Assessing ecological equivalence in biodiversity offset schemes: Key issues and solutions.* Biological Conservation 144(12) pp.2991-2999.

Quétier F., B. Quenouille, E. Schwoertzig, S. Gaucherand, S. Lavorel, P. Thiévent (2012) *Les enjeux de l'équivalence écologique pour la conception et le dimensionnement de mesures compensatoires d'impacts sur la biodiversité et les milieux naturels.* Sciences Eaux &Territoires, La revue d'Irstea.

Quetier F., B. Regnery, H. Levrel, (2014), *No net loss of biodiversity or paper offsets? - A critical review of the French no net loss policy.* Environmental science and policy (38) pp.120-131.

Rawls J. (1971) *A Theory of Justice.* Harvard University Press, Cambridge, MA.

Robbins L. (1938) *Interpersonal Comparisons of Utility : A Comment.* Economic Journal 48(192) pp.635-641

Rulleau B**.**, J. Dachary-Bernard (2013) *Identification et analyse des préférences lexicographiques en évaluation économique*. Economie et Statistique 460(46) pp.129-144

Saussier S., A. Yvrande-Billon (2007) *Économie des coûts de transaction*, Paris, La Découverte « Repères » 128p.

Scemama P., H. Levrel (2012) *Enjeux économiques autour des actions de restauration et de compensation.* Compte rendu d'atelier, Natures Sciences Société (20) pp.478-481.

Scemama P., H. Levrel (2014) *L'émergence du marché de la compensation des zones humides aux États-Unis : impacts sur les modes d'organisation et les caractéristiques des transactions*, Revue d'Economie Politique, 123(6) pp.893-924.

Sen A. (1999) *La possibilité du choix social.* Conférence Nobel Revue de l'OFCE n° 70

Singly F. (2005) *L'enquête et ses méthodes – Le questionnaire*. 2e édition. Paris, Nathan Université, coll. 128, 128p.

Skeate E., M. Perrow, J. Gilroy (2012) *Likely effects of construction of Scroby Sands offshore wind farm on a mixed population of harbour Phoca vitulina and grey Halichoerus grypus seals*. Marine Pollution Bulletin (64) pp.872–881

Slimak M., T. Dietz (2006) *Personal values, beliefs, and ecological risk perception.* Risk Analysis 26(6) pp.1689–1705.

Sorensen J., J. Soderstrom, S. Carnes (1984) *Sweet for the Sour: Incentives in Environmental Mediation.* Environmental Management 8(4) pp.287–294.

Smouts M-C. (sous la direction de) (2005) *Le développement durable. Les termes du débat*, Paris, Armand Colin, collection « Compact civis » 289p.

Smyth R., M. Watzin, E. Robert (2009) *Investigating public preferences for managing Lake Champlain using a choice experiment.* Manning Journal of Environmental Management (90) pp.615-623.

Spash C. (1999) *The development of environmental thinking in economics*. Environmental Values 8(4) pp.413-435.

Spash C. (2012) *New foundations for ecological economics*. Ecological Economics (77) pp.36-47.

Stern D. (1997) *Limits to Substitution and Irreversibility in Production and Consumption: A Neoclassical Interpretation of Ecological Economics.* Ecological Economics 21(3) pp.197–215.

TEEB (2010) *L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité : Intégration de l'Économie de la nature. Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB.* Programme des Nations Unies pour l'environnement, 46 p.

ter Mors E., B. Terwel, D. Daamen (2012) *The Potential of Host Community Compensation in Facility Siting. International*. Journal of Greenhouse Gas Control 11, Supplement: S130–S138.

Thouzeau G., L. Chauvaud, J. Grall, L. Guérin (2000) *Rôle des interactions biotiques sur le devenir du pré-recrutement et la croissance de Pecten maximus (L.) en rade de Brest*. Compte-rendu de l'Académie des Sciences Paris, Sciences de la vie/Life sciences (323) pp.815-825.

Thurstone L. (1927) *A law of comparative judgement*. Psychological review (4) pp.273-286.

Titmuss R. (1970) *The Gift Relationship*. Allen and Unwin.

Toman M. (1998) *Why no to calculate the value of the world's ecosytem services and natural capital.* Ecological Economics (25) pp.25-60.

Train K. (2003) *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 388p.

Trommetter M., C. Deverre, I. Doussan, P. Fleury, F. Herzog, R. Lifran (2008) *Biodiversité, agriculture et politiques publiques.* ESCo "Agriculture et biodiversité" – Chapitre 4. 74p.

Turner R. K., J. Paavola, P. Cooper, S. Farber, V. Jessamy, S. Georgiou (2003) *Valuing nature: lessons learned and future research directions*. Ecological Economics (46) pp.493-510.

UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) (1980) *World Conservation Strategy. Living Resource Conservation for Sustainable Development.* Gland (Suisse). Alliance

Vaissière A-C., H. Levrel, C. Hily, D. Le Guyader (2013) *Selecting ecological indicators to compare maintenance costs related to the compensation of damaged ecosystem services*. Ecological Indicators (29) pp.255-269.

Vaissière A-C., H. Levrel, A. Carlier, S. Pioch (2014), *Biodiversity offsets for offshore wind farms projects: the current situation in Europe.* Marine Policy (48) pp.172-183

Vanpeene-Bruhier S., P.-A Pissard, C Bassi (2013) *Mesures compensatoires des atteintes à l'environnement dans les projets d'infrastructures : de nouvelles exigences réglementaires pour une amélioration des pratiques ?,[*en ligne], Revue SET, 7 p.

Vivien F.-D. (2007) *Le développement soutenable*. Paris, La Découverte « Repères », 128 p.

Vivien F.-D. (2013) *Les visions économiques du développement durable : quels enjeux en termes d'évaluation?* F.-D. Vivien *et al.* (éds), L'évaluation de la durabilité, Paris, Ed. Quae/NSS Dialogues, pp.25-44.

Voltaire L., C. Pirrone, D. Bailly (2013) *Dealing with Preference Uncertainty in Contingent Valuation Studies: A New Approach.* Ecological Economics (88) pp.76-85

Votteler T., T. Muir (2002) *Wetland Management and Research: Wetland Protection Legislation*. United States Geological Survey Water Supply Paper 2425.

Waldo Å. (2012) *Offshore wind power in Sweden – A qualitative analysis analysis of attitudes with particular focus on opponents*. Energy Policy (41) pp.692-702.

Walsh R., D. Johnson, J. McKean (1992) *Benefit transfer of outdoor recreation demand studies, 1968-1988.* Water Resources Research (28) pp.707-713.

Wedel M., W. Kamakura (2000) *Market Segmentation: Conceptual and Methodological Foundations,* 2nd edition, Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 382 pp.

Wende W., A. Herberg, A. Herzberg (2005) *Mitigation banking and compensation pools: improving the effectiveness of impact mitigation regulation in project planning procedures*, Impact Assessment and Project Appraisal 23(2) pp.101-111,

Westerberg V., J. Jacobsen, R. Lifran (2012) *The Case for Offshore Wind Farms, Artificial Reefs and Sustainable Tourism in the French Mediterranean.* Tourism Management. 12p.

Wilhelmsson D., T. Malm, R. Thompson, J. Tchou, G. Sarantakos, N. McCormick, S. LuitjensGullström, J.K. Patterson Edwards, O. Amir, A. Dubi, (eds.) (2010*) Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of off shore renewable energy*. Gland, Switzerland: IUCN. 102p.

Williamson O. (1985) *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets and Relational contracting*, The Free Press, a Division of Macmillan, Inc., New York, traduit en français, 1994, Les institutions de l'économie, InterEdition, Paris.

Wolsink M. (2007) *Planning of renewables schemes: Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation*. Energy Policy (35) pp.2692-2704.

Wolsink M. (2010) *Near-shore wind power - Protected seascapes, environmentalists' attitudes, and the technocratic planning perspective*. Land Use Policy (27) pp.195-203.

Wolsink M. (2012) *The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16(1) pp.822–835.

Zaal M., B. Terwel, E. ter Mors, D. Daamen (2014) *Monetary compensation can increase public support for the siting of hazardous facilities*. Journal of Environmental Psychology (37) pp.21-30.

Zafonte M., Hampton S. (2007) *Exploring welfare implications of resource equivalency analysis in natural resource damage assessments.* Ecological Economics (61) pp.134–145.

Zuindeau B. (1999) *L'analyse des externalités environnementales : un essai régulationniste*. Communication présentée aux sixièmes journées de l'IFRESI (Lille, 21-22 avril 1999), Université Pierre Mendès France

Zuindeau B. (2000) *Développement durable et territoire*. Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires de Septentrion.

ACRONYMES

LGV : Ligne Grande Vitesse
EIE : Etude d'Impact Environnemental
EMR : Energies Marines Renouvelables
CoP : Communauté de Pratique
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
LRE : Loi sur la Responsabilité Environnementale
ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
ERC : Eviter Réduire Compenser
CAP : Consentement A Payer
MEA : Millenium Ecosystem Assessment
TEEB : The Economics of Ecosystems and Biodiversity
PIB : Produit Intérieur Brut
SE : Services Ecosystémiques
SP : Services de Prélèvement
SR : Services de Régulation
SC : Services Culturels
SS : Services de Support
EPA : Environmental Protection Agency
VET : Valeur Economique Totale
CAR : Consentement A Recevoir
HEA : Habitat Equivalency Analysis
HEP : Habitat Evaluation Procedures
UMAM : Uniform Mitigation Assessment Method
NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration
ONG : Organisations Non-Gouvernementales
NIMBY : Not In My Back Yard
CCI : Chambre de Commerce et d'Industrie
CDPMEM : Comité Départemental des Pêches Maritimes et des Elevages Marins
CAPE : Collectif des Associations Environnementales des Côtes de Penthièvre et d'Emeraude
SAS : Société par Actions Simplifiée
CRE : Commission de Régulation de l'Energie
CNDP : Commission Nationale du Débat Public
CPDP : Commission Particulière du Débat Public
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
QM : Quartier Maritime
AMP : (Agence des) Aires Marines Protégées
ACM : Analyse des Correspondances Multiples
NSP : Ne Se Prononce Pas
ASC_nc : Constante Spécifique à l'Alternative de non-choix
IIA : Independence of Irrelevant Alternatives
AIC : Critère d'Information d'Akaiké
BIC : Critère d'Information Bayésien
ACP : Analyses en Composantes Principales
AFC : Analyses Factorielle des Correspondances
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique
ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZPS : Zone de Protection Spéciale

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Caractérisation des différentes conceptions de la compensation 37
Tableau 1.2 : Typologies des valeurs de l'environnement utilisables pour évaluer les équivalences 43
Tableau 1.3 : Proposition d'une typologie des impacts écologiques des parcs éoliens en mer 57
Tableau 2.1 : Démarche méthodologique en trois temps de l'analyse empirique 74
Tableau 2.2 : Liste des acteurs institutionnels enquêtés et leurs principales caractéristiques 80
Tableau 2.3 : Caractéristiques de l'échantillon 82
Tableau 2.4 : Variables et modalités prises en compte pour l'ACM 85
Tableau 2.5 : Statistiques descriptives de l'échantillon interrogé 86
Tableau 2.6 : Attributs définis, actions ciblées et niveaux des attributs 91
Tableau 2.7 : Statistiques descriptives des échantillons analysés 94
Tableau 3.1 : Nature des impacts perçus sur les SE par les acteurs institutionnels 100
Tableau 3.2 : Caractérisation des CoP à partir du discours institutionnel 108
Tableau 4.1 : Données relatives à l'expression d'une attente de compensation des membres des CoP 129
Tableau 4.2 : Explications du non-choix par les enquêtés 132
Tableau 4.3 : Résultats des estimations des modèles de choix discrets 134
Tableau 5.1 : Nature des compensations attendues par les acteurs institutionnels au regard des impacts perçus pour chaque catégorie de SE 145
Tableau 5.2 : Résultats des estimations des modèles de choix discrets 152
Tableau 5.3 : Critère de sélection du modèle 157
Tableau 5.4 : Résultats des estimations des modèles de choix discrets 157

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Schéma conceptuel de la séquence ERC (Source : Quétier *et al.*, 2012) 31

Figure 1.2 : Relations et facteurs de changement entre biodiversité, services écosystémiques et bien-être. Source : MEA (2005) 39

Figure 1.3 : Cycle de la compensation (d'après Frey *et al.*, 1996) 52

Figure 2.1 : baie de Saint-Brieuc et localisation du projet de parc éolien en mer 67

Figure 2.2 : Représentation schématique des métiers de pêche et espèces cibles suivant les Quartiers Maritimes (QM) 70

Figure 2.3 : Représentation hiérarchique des acteurs de territoire enquêtés 76

Figure 2.4 : Exemple et structure d'une carte cognitive floue élaborée par un enquêté 84

Figure 2.5 : Regroupement de concepts (d'après Poignonec, 2006) 84

Figure 2.6 : Un exemple d'expérience de choix pour 1 des 6 ensembles proposés 91

Figure 3.1 : Distribution du nombre de variables exprimées au sein de chaque carte cognitive pour l'échantillon total et pour chaque CoP 109

Figure 3.2 : Distribution des liens de causalités moyens pour chaque carte cognitive pour l'échantillon total et pour chaque CoP 110

Figure 3.3 : Fréquence de citation des variables réduites au sein de l'échantillon total 112

Figure 3.4 : Pouvoir explicatif des 13 axes de l'ACM 113

Figure 3.5 : Représentation bidimensionnelle (axes F1 et F2) de l'ACM pour expliquer la distribution des impacts perçus par l'échantillon d'individus 114

Figure 3.6 : Répartition des membres des CoP par rapport aux deux principaux axes de l'ACM115

Figure 3.7 : Interprétation schématique des impacts du projet à partir des représentations sociales des CoP 120

Figure 4.1 : Pouvoir explicatif des 17 axes de l'ACM 127

Figure 4.2 : Représentation bidimensionnelle de l'ACM (F1 et F2) pour expliquer la distribution des impacts perçus et l'attente de compensations par l'échantillon d'acteurs interrogés 128

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1.1 : Economie du bien-être et concept d'utilité 24
Encadré 1.2 : Concept d'externalité et théories associées à l'internalisation des externalités 26
Encadré 1.3 : Principe de durabilité et de substitution entre les différents capitaux 28
Encadré 1.4 : Emergence du concept de services écosystémiques 38
Encadré 1.5 : Paradigmes associés à la notion de valeur environnementale 40
Encadré 1.6 : Le concept de Valeur Economique Totale (VET) 41
Encadré 1.7 : Méthode des choix expérimentaux et analyse conjointe : éléments de distinction. 46
Encadré 2.1 : Le cas particulier des pêcheurs professionnels dans la méthode d'échantillonnage 82
Encadré 2.2 : la méthode de cartographie cognitive floue : origine et principe 83
Encadré 2.3 : Fondements théoriques de la méthode des choix expérimentaux 88

ANNEXES

ANNEXE_1 : Grille d'entretiens auprès des acteurs institutionnels 195
ANNEXE_2 : questionnaire mobilisant la méthode de cartographie 197
ANNEXE_3 : Regroupement des variables énoncées en variables réduites 201
ANNEXE_4 : Questionnaire "compensation" parc éolien en mer de la baie de St-Brieuc 205
ANNEXE_5 : Génération du plan factoriel fractionnaire 217
ANNEXE_6 : Sorties du modèles Logit multinomial 219
ANNEXE_7 : Sorties du modèles en classes latentes 221

ANNEXE_1 : GRILLE D'ENTRETIENS AUPRES DES ACTEURS INSTITUTIONNELS

- ***Présentation du travail de thèse et des objectifs de l'entretien***

- ***Identification du paysage institutionnel et des liens entre acteurs***

Quelle est la mission de la structure? (définition - moyens humains - sources de financements – historique -territoire d'action)

Des diagnostics concernant des problématiques particulières au sein du territoire ont-ils été réalisés?

Quelle est votre mission dans le cadre de cette structure?

Quels sont les projets d'aménagement du territoire ou en matière d'environnement dans lesquels la structure est actuellement impliquée? (Place et rôle de la structure dans le projet - moyens et partenariats mobilisés - problèmes rencontrés)

Ces projets renvoient à quels enjeux forts du territoire?

Avec quels organismes/structures avez-vous l'habitude d'interagir sur le territoire?

Rencontrez-vous certaines tensions avec d'autres structures?

1. *Degré de connaissance et implication de l'acteur institutionnel et de la structure qu'il représente dans le projet*

Avez-vous connaissance du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc?

Vous, ou votre organisme a-t' il été intégré au projet? (quand? - comment? - pourquoi?)

Quels sont les activités concernées par le projet?

Quels sont leurs alliés autour du projet?

Quels sont les discours autour de l'aménagement?

Est-ce lié à des aspects historiques au sein du territoire?

2. *Existence ou non de groupes constitués qui porteraient des intérêts communs autour du projet*

3. *Perceptions des impacts potentiels (positifs et négatifs) associées au parc éolien*

A l'échelle de votre territoire d'action, quels vont être les aspects positifs et négatifs en termes (i) d'économie locale ; (ii) de culture et de tourisme ; (iii) d'environnement ?

Votre structure va t'elle retirer des avantages, ou au contraire, des inconvénients liés à cet aménagement? Si oui, de quelle nature?

A l'échelle de votre territoire d'action quels vont être les impacts sur les ressources naturelles impliquées dans l'économie du territoire, sur les ressources naturelles associées aux activités de loisirs et de tourisme, et plus généralement aux ressources naturelles de l'écosystème de la baie de Saint-Brieuc?

4. *Attentes en termes de compensations pour mettre en balance ces impacts*

Savez-vous que des compensations sont prévues sur le territoire pour répondre à ces impacts?

Si oui, pouvez-vous me décrire la façon dont vous envisageriez ces compensations pour les impacts sur les ressources naturelles?

Une taxe éolienne, représentant environ 6,5 millions d'euros par an pour le parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc sera distribuée pour 50% aux communes littorales ayant une visibilité sur le parc éolien, 35% au comité national des pêches et 15% aux activités de plaisance via le conseil général.

Cette forme de compensation se justifie-t-elle selon vous?

Des compensations supplémentaires doivent-elles être mises en place? Si oui, sous quelle forme?

Différents cadres juridiques imposent la mise en place de mesures visant à compenser les dommages faits à l'environnement qui n'ont pu être évités ou atténués pour ce type d'aménagement.

L'idée de compenser l'environnement fait-il sens pour vous? Quelle forme peut prendre cette compensation?

A qui peuvent-elles profiter?

Des méthodes liées à l'ingénierie écologique ont été développées aux Etats-Unis dans le but de créer ou de restaurer des habitats écologiques détruits. Concrètement il s'agit par exemple de créer des récifs artificiels favorables à l'implantation d'organismes marins ou encore de restaurer des herbiers par des méthodes de transplantation.

Trouveriez-vous intéressant de développer ces méthodes pour le projet de parc éolien de la baie de Saint-Brieuc?

On a pu lire dans la presse locale qu'Iberdrola projetait également de mettre en place des compensations écologiques à travers l'éradication de la crépidule et le réensemencement de coquilles st-Jacques (Le Marin, 20 avril 2012).

Avez-vous un avis par rapport à cette annonce?

ANNEXE_2 : QUESTIONNAIRE MOBILISANT LA METHODE DE CARTOGRAPHIE

- ***Présentation du travail de thèse et des objectifs de l'entretien***

1. **Avez-vous connaissance du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc? Si oui, par quels canaux êtes-vous informé du projet?**

……
……
……

2. **Selon vous, quels vont être les impacts (positifs et négatifs) de l'aménagement :**

- Sur les écosystèmes?

……
……

- Sur les activités?

……
……

- Sur le paysage?

……
……

3. **Représentations graphiques**

Nous proposons de récapituler les éléments que nous venons de discuter sous forme de schéma :

- Quels vont être les effets (+/-; directs/indirects) du projet sur l'écosystème de la baie?
- En dehors de ces impacts, pensez-vous que d'autres activités ou éléments de l'environnement vont subir un effet négatif ou, au contraire, vont bénéficier du projet? (paysage, activités littorales...)

3 étapes :

-> Représenter ces éléments autour du concept central sous forme de mot ou groupe de mots pouvant définir, de manière précise ou vaste, une composante de l'environnement, une activité, une personne ou un groupe de personne, un mode de gouvernance...

-> Relier ces deux éléments par une flèche signifiant "a une influence sur"?

-> Evaluer ce lien sur une échelle de -3 à +3

- 3	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3
Très négatif	Négatif	Faiblement négatif	Neutre	Faiblement positif	Positif	Très positif

4. Selon vous, les impacts négatifs justifient-ils des moyens de compensations? Si oui, sous quelles formes?

.....

.....

.....

.....

5. Caractérisation de l'activité

- Etes-vous membre d'une autre association environnementale/ citoyenne? Préciser.

.....

- Pratiquez-vous des activités de loisirs en relation avec le domaine littoral? Préciser.

.....

6. Vous êtes :

❒ Un homme ❒ Une femme

❒ - de 30 ans ❒ 30 - 45 ans ❒ 45 -60 ans ❒ + de 60 ans

Code postal : .....

Profession : .....

7. Avis général

- sur le projet?

.....

- sur le questionnaire et la méthode de cartographie cognitive?

.....

Questionnaire n°.....

Date : .....

Lieu : .....

Projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc

ANNEXE_3 : REGROUPEMENT DES VARIABLES ENONCEES EN VARIABLES REDUITES

---

1. AVIFAUNE

Avifaune - Avifaune – Migration - Couloir de migration pour l'avifaune - Dérangement des espèces (oiseaux...) - Impact oiseaux - Impact sur la migration des oiseaux - Les oiseaux - Les oiseaux migrateurs - Lumières balisages oiseaux - Migration de l'avifaune – Oiseaux - Oiseaux (collision) - Oiseaux (dérangement au départ mais fuite ensuite) - Oiseaux marins - Oiseaux marins migrateurs ou non - Oiseaux migrateurs et hivernants terrestres et marins (zone d'alimentation et transit) - Oiseaux terrestres - Oiseaux terrestres migrateurs - Zone d'alimentation des oiseaux marins - Zone de transit des oiseaux marins - Zones d'alimentation de l'avifaune

2. BENTHOS

Algues – Benthos - Ecologie des fonds marins - Habitats benthiques pré-existants - Impact sous-sol - Impact sur les fonds marins - Organismes du fond de la mer

3. CHIROPTERES

Attraction des chiroptères (lumières) – Chiroptères - Couloir de migration pour les chiroptères - Impact chauves-souris - Migration des chiroptères

4. COQUILLES SAINT-JACQUES

Catastrophe prévisible pour la coquille – Coquille - Coquilles Saint-Jacques - Coquilles Saint-Jacques si zone non ouverte à la pêche - Halieutique: coquille + reproduction

5. ECOSYSTEME

Animaux – Biodiversité - Crépidules dans la zone "protégée" - Crustacés si zone non ouverte à la pêche - Destruction d'habitats naturels – Ecologie – Ecosystèmes - Ecosystèmes du site - Ecosystèmes marins - Effet concentrateur pour les poissons - Effet sur l'écosystème (période de construction) – Environnement - Environnement sous-marin - Espèces et habitats de la baie - Faune / flore marine dégradée - Faune et flore - Faune et flore marine de toute la baie - Faune marine - Faune maritime - Faune-flore marine - Habitat des espèces bouleversées - Habitats sous-marins - Impact sur la faune et flore marine - Impact sur la faune et la flore - Impact sur l'écosystème - La faune - La flore - La flore sous-marine - L'écosystème plus largement - Les écosystèmes - le milieu - Tout ce qui se passe sous la mer - Vie sous la mer - Vie sous-marine

6. EFFET RECIF

Zone réserve pour la pêche - Effet récif - Milieu marin (récif artificiel) - Possibility of establishing artificial reefs - Récifs artificiels - Risque de nouvelles espèces invasives

7. ENVIRONNEMENT ABIOTIQUE

Bruit - Courants marins - Diminution de l'arrivée de la houle - Dynamique sédimentaire - Houle + courant modifiés - Impact sur la houle - Modifications hydro-sédimentaires - Noise - Ondes sous-marines - Réfraction / Atténuation de la houle

8. MAMMIFERES MARINS

Cétacé - Impact cétacés – Mammifères - Mammifères marins - Mammifères marins (bruit) - Mammifères marins avec réserve de pêche - Mammifères marins sans réserve de pêche

9. POISSONS

Electromagnétisme sur les poissons - Impact poissons – Poissons - Poissons cibles - Poissons si zone non ouverte à la pêche - Requins (champs électromagnétiques)

10. EMPLOIS

Apport de travail dans la région - Ça crée de l'emploi - Création d'emplois (maintenance, recherche, construction, nouvelles activités) – Emploi – Emplois - Emplois espérés - Emplois pérennes (maintenance) - Faille importante sur l'emploi local - Générateur d'emploi - Impact sur l'emploi local / économie locale - L'emploi - Nouveaux métiers - Production d'emplois - Ridicule en termes d'emplois - Sous-traitance (momentanée)

11. PRODUCTION ELECTRIQUE

Autonomie régionale - Ca produit de l'énergie - Demande énergétique – Electricité - Intérêt général / production électrique - La production d'électricité - Peu producteur d'électricité - Production aléatoire - Production d'énergie - Production électrique - Production électrique (EnR) - Production électrique pour la Bretagne - Production énergétique - Production énergie renouvelable - Production faible - Production irrégulière - Source d'énergie pour la Bretagne - Sur-production électrique- Négligeable en termes de production

12. RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

Activité économique sous réserve de réserver des marchés à l'économie locale - Aller vers l'avant - Autres formes d'énergie non privilégiées - Développement filière économique - Energie de l'avenir - Energie du futur - Export of offshore danish turbines - L'étude des techniques d'éoliennes - Nouvelle filière – Progrès - Recherche et développement des EMR - Relance la question du stockage de l'électricité - Ressources nouvelles - Retarde la R&D sur les autres énergies marines - Sciences - Solution pour l'avenir - Technique aléatoire et intermittente - Volonté de développer les énergies marines en Bretagne (Pôle mer)

13. ALTERNATIVE AU NUCLEAIRE

Absence de nucléaire - Alternance avec le nucléaire - Fermeture des centres d'énergie nucléaire, si c'est le cas - Moins d'énergie nucléaire produite - Remplace le nucléaire - Solution contre le nucléaire

14. DEVELOPPEMENT DURABLE

Développement durable - Développement vert - Penser à la jeunesse

15. ENERGIES RENOUVELABLES

C'est du renouvelable - Energie alternative - Energie propre - Energie renouvelable - Energies propres - Energies renouvelables - Energies vertes - Promotion des énergies renouvelables - Source naturelle d'énergie

16. ENVIRONNEMENT GLOBAL

Emissions des gaz à effet de serre - Environnement à grande échelle - Environnement global - Impact sur l'environnement (développement durable) - Santé de la planète

17. CONCERTATION INFORMATION

Accès à l'information autour du projet - Concertation avec la pêche professionnelle - Concertation en amont - Information médiatique - Issues du Débat Public - Manque d'études préalables au choix du site - Pas de concertation avec les collectivités locales - Planification du site - Prise en compte des intérêts de la population - Processus de concertation - Processus démocratique - Projet très flou au final - Qualité de l'information - Sous-information

18. COUT DU PROJET

Côté économique - Coût de l'installation - Coût du projet - Coût pour les consommateurs - Economie désastreuse du projet - Economie sociale (coûts pour l'utilisateur et le citoyen) - Fort accroissement du prix du courant - Gestion par des multinationales – Investissement - Nécessité d'investissement de production complémentaire - Prix de l'électricité - Prix du démantèlement - Profit du privé - Profits pour grandes entreprises - Provenance économique des éoliennes - Rapport coût-Bénéfices - Rapport coût-efficacité - Ruineux en termes de fournitures d'électricité - Surcoût à supporter par les consommateurs - très onéreux

19. IMAGE TERRITORIALE

Image de développement durable pour le site - Image du site - Image du territoire - Image pour la Bretagne - Image pour la région Bretagne - Promotion des Côtes d'Armor sur le plan national - Sensibilisation à la population aux problèmes énergétiques

20. POLITIQUES

Appui de l'Etat - Coalition politique - Comportement politique - Conseil Général – Corruption - Démarche Grand site - Mairie de Plévenon – Politique - Pouvoir / Soutien de l'Etat - Pression

21. PAYSAGE

Appropriation d'un espace public remarquable - Aspect esthétique - Barreaux à l'horizon - Beauté du site - Coté naturel du paysage - Destruction du site naturel du cap Fréhel - Destruction paysage - Détruire / Gacher un paysage naturel et "protégé" (zone Natura 2000) - Impact paysager - Impact sur le paysage - Impact sur le paysage à terre - Impact visuel - Impact visuel (Grand Site) - Implanté dans un site naturel (et pas déjà urbanisé) - Industrialisation du littoral - La beauté du paysage - La vue - La vue (le paysage) – Paysage - Paysage (si disposition particulière) - Paysage

d'un site touristique - Paysage naturel et touristique - Paysage particulier - Paysage saccagé - Paysage vu de la côte - Paysages naturels - Pollution visuelle - Visual impact

22. Pollution

Engendre un réseau électrique (cables...) - Impacts des cables sous-marins - Méconnaissance des tracés des cables de raccordement au réseau - Nécessité d'un renforcement des lignes hautes tensions locales - Pollution chimique (gazole + turbidité) - Pollution des eaux en phase de travaux - Recyclage des machines - Risque pour l'homme - Utilisation de terre rare

23. Conflits d'usages

Circulation maritime - Conflits d'usages dans la baie - Encombrement des ports - Partager l'espace des ports - Sécurité de navigation des bateaux

24. Peche

Activité pro pêche - Impact sur la pêche (coquilles) - Les pêcheurs - Les pêcheurs – Pêche - Pêche activité - Pêche coquille - Pêche côtière - Pêche professionnelle – Pêcheurs - Pêcheurs pro avec la réserve de pêche - Pêcheurs pro sans réserve de pêche

25. Riverains

Cadre de vie des résidents – Habitants - Impact sur la population locale - Les autochtones (les habitants) - Population de l'est de la baie - Riverains

26. Tourisme

Détruire, diminuer l'activité économique des activités touristiques (restaurateurs, hotels...) - Diminution du nombre de visiteurs au cap - Emplois liés au tourisme - Emplois liés au tourisme de nature et du paysage – Fréquentation - Impact négatif sur le tourisme - Impact touristique - Le tourisme - Less tourism - Tourisme - Tourisme (paysager) - Tourisme d'intéressés - Tourisme nature - Touristes

27. Usagers recreatifs

Activité associative - Activités de loisirs – plaisance - Activités nouvelles de loisirs - Activités récréatives nautiques - Baisse d'activités nautiques - Diminuer l'impact économique dù à l'activité surf (clubs, cours...) - Impact sur le paysage en mer pour la navigation de plaisance - Loisirs - Navigation / plaisance pendant la construction - Navigation plaisance - Plaisance - Plaisance (circulation) - Risque d'impact sur le surf à Fréhel - Surf - Usagers de la baie

ANNEXE_4 : QUESTIONNAIRE "COMPENSATION" PARC EOLIEN EN MER DE LA BAIE DE ST-BRIEUC

001. Date de l'enquête:
002. Lieu de l'enquête:
003. N° de l'enquête
004. Nom de l'enquêteur:

Présentation rapide de l'enquête:
L'Université de Brest et l'Ifremer mène sur le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc. Nous nous intéressons plus particulièrement à l'avis des usagers du littoral au sujet des mesures de compensation envisageables pour répondre aux impacts négatifs générés par ce projet.
005. Acceptez-vous de m'accorder quelques minutes pour répondre au questionnaire?

- ❒ *Oui*
- ❒ *Non, préciser:* *1. Je n'ai pas le temps*
  2. Je ne réponds pas aux enquêtes
  3. Je ne suis pas concernée
  4. Autre raison. Préciser: .....

1. Caractéristiques sur la pratique

101. Pratiquez-vous au moins une de ces activités en baie de Saint-Brieuc? (indiquez l'activité pratiquée la plus fréquemment).

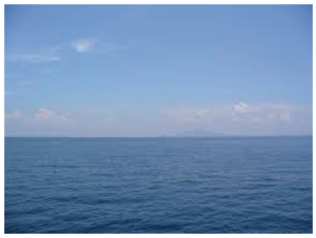
- ❒ Plaisance voile
- ❒ Plaisance moteur
- ❒ Plongée sous-marine
- ❒ Pêche à pied
- ❒ Pêche sous-marine
- ❒ Pêche de loisir embarquée
- ❒ Promenade
- ❒ Observations naturalistes

❒ *Non: je vous remercie mais le questionnaire s'adresse uniquement aux usagers qui pratiquent une de ces activités.*

102. À quelle fréquence pratiquez-vous votre principale activité dans la baie?

- ❒ Plusieurs fois par semaine
- ❒ Plusieurs fois par mois
- ❒ Une ou plusieurs fois par an
- ❒ Moins d'une fois par an*: je vous remercie mais le questionnaire s'adresse uniquement aux usagers qui pratiquent une activité régulière en baie de Saint-Brieuc.*

103. Je vais vous citer un certain nombre de caractéristiques de la baie de Saint-Brieuc. Je vais vous demander de les classer selon l'importance que vous accordez à leur préservation (1 étant la caractéristique que vous jugez la plus importante à préserver, 6 étant la moins importante à préserver):


❍ Horizon dégagé

❍ Pêche professionnelle

❍ Diversité des oiseaux

❍ Activités de plaisance

❍ Biodiversité sous-marine

❍ Paysage littoral

2. Connaissance du projet:

201. Que pensez-vous du choix énergétique de développer l'éolien en mer à l'échelle nationale?

❒ Satisfait ❒ Pas satisfait ❒ Ne se prononce pas

202. Que pensez-vous de la manière dont l'Etat appuie et encadre les projets de parc éoliens en mer à l'échelle nationale?

❒ Satisfait ❒ Pas satisfait ❒ Ne se prononce pas

203. Avez-vous été informé du projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc?

❒ Oui ❒ Non (*passer à la question 3*)

204. Si oui, quel niveau de connaissance du projet estimez-vous avoir?

❒ Quasi-nulle ❒ Bonne
❒ Moyenne ❒ Très bonne

205. Par quels canaux avez-vous été informé du projet?

❒ Presse locale ❒ Débat Public ❒ Presse nationale
❒ Affichage public ❒ Bouche à oreilles ❒ Autre (*à préciser*): .....

206. Comment définiriez-vous le processus de concertation mené par les opérateurs du projet auprès des acteurs locaux?

❒ Satisfaisant ❒ Non satisfaisant ❒ Ne se prononce pas

207. A l'échelle locale, pensez-vous que le projet représente: (*plusieurs réponses possibles)*

❒ Le meilleur moyen de développer les énergies renouvelables.
❒ L'opportunité de créer des emplois.
❒ Une source de conflits entre usages.
❒ Une source d'impacts pour l'environnement de la baie.
❒ Vous ne savez pas (réponse exclusive)

3. Présentation des scenarii

301. *Le projet de parc éolien en mer prévoit l'installation de 100 éoliennes réparties sur une surface équivalente à 80 km² pour une puissance installée de 500MW. Il se situe à 17 km du point le plus proche de la côte et représente un investissement de 2 milliards d'euros. Il permettrait à la Bretagne de couvrir 8% supplémentaire de sa consommation électrique. Le projet fait partie de l'un des cinq sites retenus par l'Etat à travers un appel d'offres national lancé en juillet 2011. Le projet de parc éolien en mer de la baie de Saint-Brieuc a été attribué en avril 2012 au consortium Ailes Marines SAS. Des études sur la faisabilité technique du projet sont actuellement en cours dans le cadre de la phase de levée des risques au terme de laquelle le consortium devra confirmer ou non son projet. En parallèle, se déroule actuellement le Débat Public qui a pour objectif "d'informer et de* ***permettre l'expression la plus large possible de toutes les parties concernées".*** *Outre le* ***"caractère d'intérêt national"*** *du projet, des effets négatifs sur les écosystèmes, les activités ou encore les paysages sont anticipés:*

- Concernant l'environnement, des perturbations physiques créées lors de la phase de travaux et d'exploitation pourraient avoir un impact négatif sur les poissons, les mammifères marins, la faune et la flore des fonds marins ou encore les oiseaux pour lesquels s'ajoute également un risque de collisions avec les éoliennes. En revanche un effet dit "récif" qui pourrait favoriser la colonisation de certaines espèces sur les fondations des éoliennes.
- Concernant les usages du littoral, différentes activités ont été identifiées comme potentiellement impactée par le projet: le secteur de la pêche, le tourisme ou encore les usages récréatifs (navigation, plongée, pêche récréative...).

3010. Considérez-vous que l'impact global du projet du par éolien en mer en baie de Saint-Brieuc pour l'environnement local et les usages préexistants de la baie de Saint-Brieuc soit:

- ❒ Positif. *Je vous remercie pour vos réponses qui nous seront très utiles, la suite du questionnaire s'adresse aux usagers qui perçoivent majoritairement un impact négatif sur l'environnement (Passer à la question 4).*
- ❒ Globalement positif, mais avec quelques impacts négatifs.
- ❒ Négatif.

Pour contrebalancer les éventuels effets négatifs sur l'environnement et les usages, des compensations sont envisagées. Différents scénarios de compensations à destination de l'environnement et/ou des usagers sont possibles. Pour identifier les attentes autour des compensations, une enquête menée par l'Université de Brest et Ifremer collecte des réponses face à différents scénarios. Nous vous demandons ainsi de vous mettre en situation et de faire des choix par rapport à différentes options. Tout ce que nous allons vous présenter est hypothétique et n'aura pas d'incidences directes sur le projet puisque cette étude est menée de manière complètement indépendante des démarches entreprises par les opérateurs. Il y a huit types de compensations en jeu.

Présenter les compensations en illustrant avec l'ANNEXE1_Attributs.

Dans ce contexte, quel est le scénario que vous préfèreriez, si vous en préférez un, pour chacun de ces ensembles?
Faire défiler les 6 ensembles de choix (ANNEXE2_Experiences) et noter ci-dessous et pour chaque ensemble la réponse de l'enquêté.

3020. Ensemble 1

Choix:
- ❒ Scenario 1
- ❒ Scenario 2
- ❒ Aucun scénario, préciser:
  - ❒ Refus de la forme de l'exercice
  - ❒ Refus du projet éolien
  - ❒ Refus de la forme des compensations envisagées dans les scenarii proposés
  - ❒ Autre, préciser: .....

3021. Ensemble 2

Choix:
- ❒ Scenario 3
- ❒ Scenario 4
- ❒ Aucun scénario, préciser:
  - ❒ Refus de la forme de l'exercice
  - ❒ Refus du projet éolien
  - ❒ Refus de la nature des compensations envisagées dans les scenarii proposés
  - ❒ Autre, préciser: .....

3022. Ensemble 3

Choix:
- ❒ Scenario 5
- ❒ Scenario 6
- ❒ Aucun scénario, préciser:
  - ❒ Refus de la forme de l'exercice

- ❒ Refus du projet éolien
- ❒ Refus de la forme des compensations envisagées dans les scenarii proposés
- ❒ Autre, préciser: .....

3023. Ensemble 4

Choix:
- ❒ Scenario 7
- ❒ Scenario 8
- ❒ Aucun scénario, préciser:
  - ❒ Refus de la forme de l'exercice
  - ❒ Refus du projet éolien
  - ❒ Refus de la forme des compensations envisagées dans les scenarii proposés
  - ❒ Autre, préciser: .....

3024. Ensemble 5

Choix:
- ❒ Scenario 9
- ❒ Scenario 10
- ❒ Aucun scénario, préciser:
  - ❒ Refus de la forme de l'exercice
  - ❒ Refus du projet éolien
  - ❒ Refus de la forme des compensations envisagées dans les scenarii proposés
  - ❒ Autre, préciser: .....

3025. Ensemble 6

Choix:
- ❒ Scenario 11
- ❒ Scenario 12
- ❒ Aucun scénario, préciser:
  - ❒ Refus de la forme de l'exercice
  - ❒ Refus du projet éolien
  - ❒ Refus de la forme des compensations envisagées dans les scenarii proposés
  - ❒ Autre, préciser: .....

303. Parmi ces choix que vous venez de faire, quel est le scénario que vous retiendriez si vous deviez en choisir un seul?

Scenario n°.....

304. Lors de cet exercice, avez-vous pris en considération le scénario en entier sans vous focaliser sur une mesure de compensation particulière?

- ❒ Oui
- ❒ Non, préciser sur quelle mesure de compensation vous vous êtes focalisé:

305. Selon vous, les impacts négatifs potentiellement générés par le projet justifient t'ils la mise en place de compensations?

- ❒ Non.
- ❒ Oui.
- ❒ Ne se prononce pas.

306. Vous sentez-vous individuellement concerné(e) par ces impacts et ces compensations?

- ❒ Non
- ❒ Oui

307. En alternative des compensations proposées dans ces scénarios, seriez-vous prêt(e) à accepter personnellement une compensation financière?

- ❒ Non
- ❒ Oui, pourquoi? .....

4. Caractéristiques démographiques

401. Sexe

- ❒ Masculin
- ❒ Féminin

402. Quel âge avez-vous (éligibilité au questionnaire: > 18 ans)?.....

403. Quel est votre code postal? .....

404. Profession / Activité

- ❒ Sans profession
- ❒ Retraité
- ❒ Artisan, commerçant, chef d'entreprise
- ❒ Profession libérale
- ❒ Ouvrier
- ❒ Etudiant
- ❒ Agriculteur exploitant
- ❒ Cadre, enseignant
- ❒ Employé
- ❒ Autre (à préciser): .....

405. Pratiquez-vous en plus de l'activité citée en début de questionnaire, d'autres activités de loisirs en mer en baie de Saint-Brieuc *(plusieurs réponses possibles)*?

- ❒ Plaisance voile
- ❒ Plaisance moteur
- ❒ Plongée sous-marine
- ❒ Pêche à pied
- ❒ Pêche de loisir embarquée
- ❒ Pêche sous-marine
- ❒ Surf
- ❒ Kayak
- ❒ Promenades
- ❒ Autre (à préciser): .....

- ❒ Non

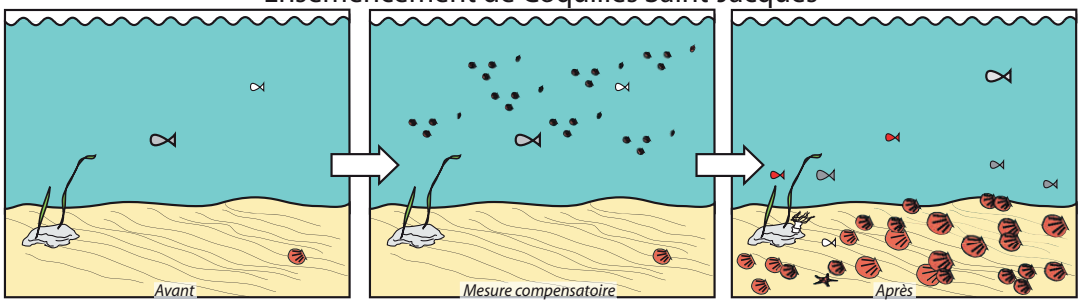
406. Êtes-vous membre d'une association environnementale et/ou citoyenne?

- ❒ Oui, préciser: .....
- ❒ Non

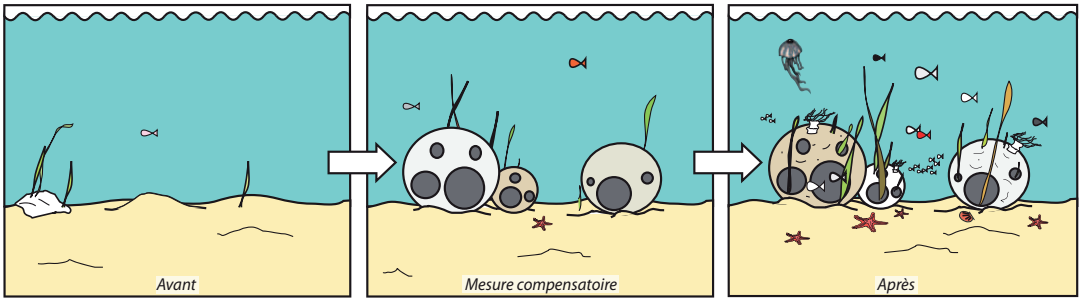
407. Votre ménage touche-t-il, par mois, en Euros (revenu net):

- ❒ Moins de 1000€
- ❒ Entre 1000€ et 1500€
- ❒ Entre 1500€ et 3000€
- ❒ Entre 3000€ et 4000€
- ❒ Plus de 4000€

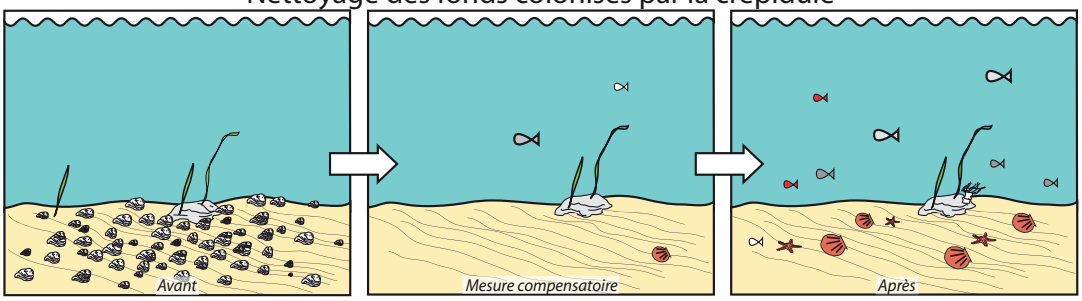
Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques



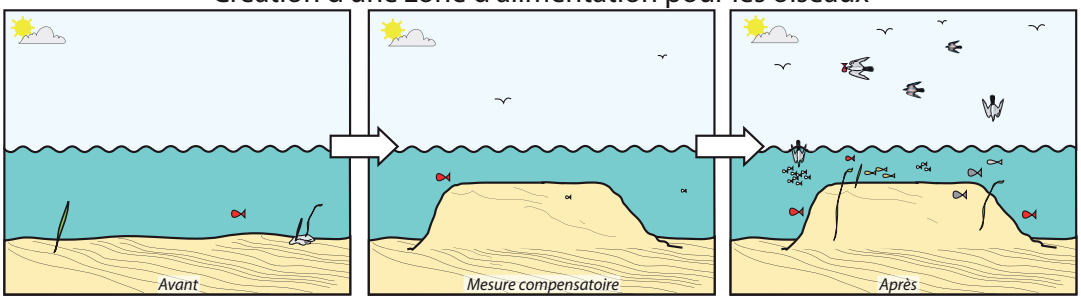
Immersion de récifs artificiels



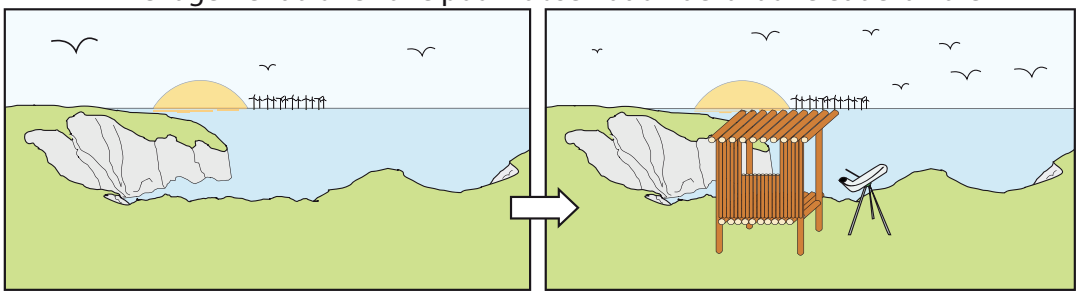
Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule



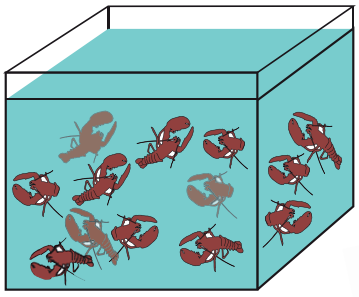
Création d'une zone d'alimentation pour les oiseaux



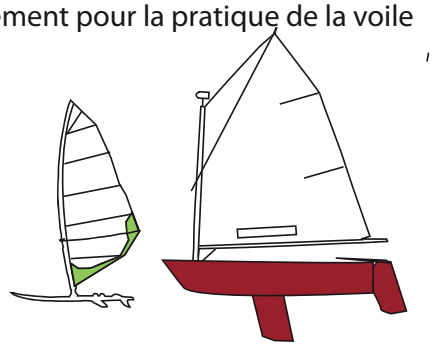
Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore



Aménagement de viviers à homards



Equipement pour la pratique de la voile

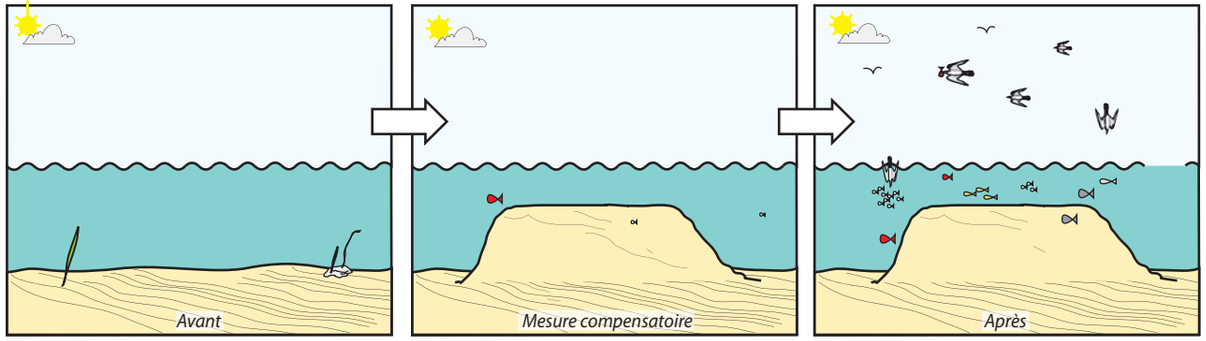


Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

ENSEMBLE 1: Quel est le scénario que vous préférez?

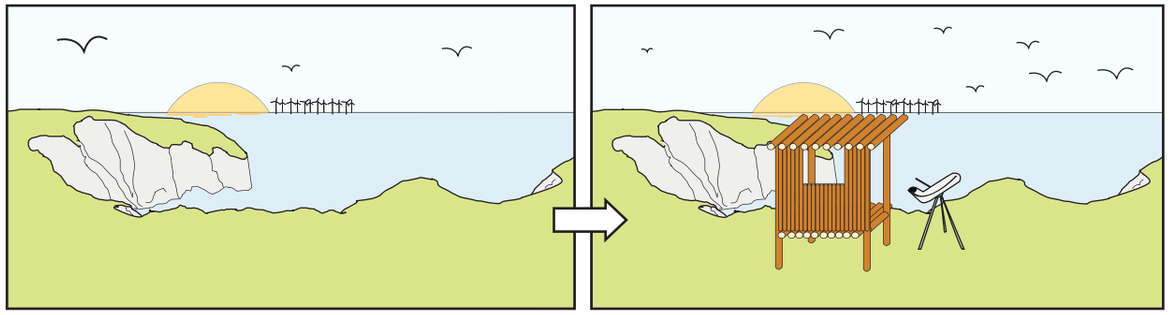
❒ SCENARIO 1

Création d'une zone d'alimentation en mer pour les oiseaux



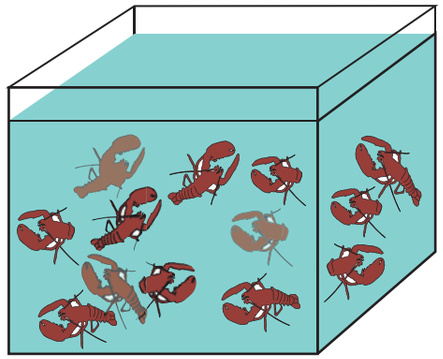
+

Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore



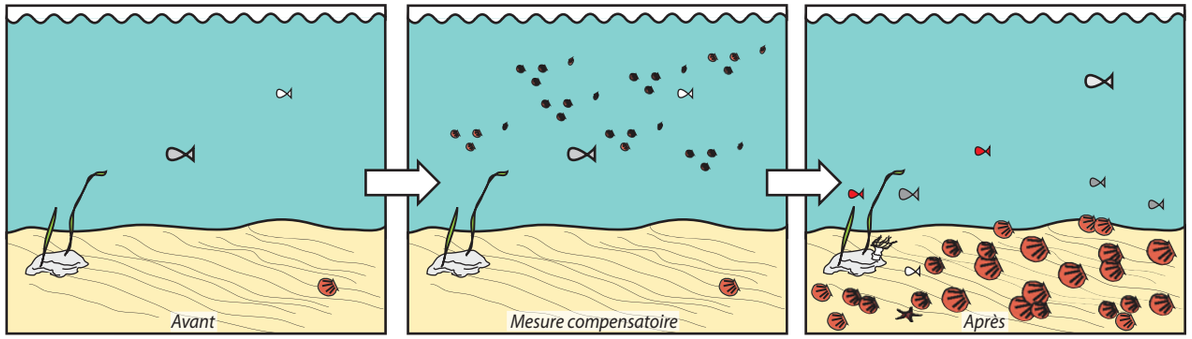
+

Aménagement de viviers à homards



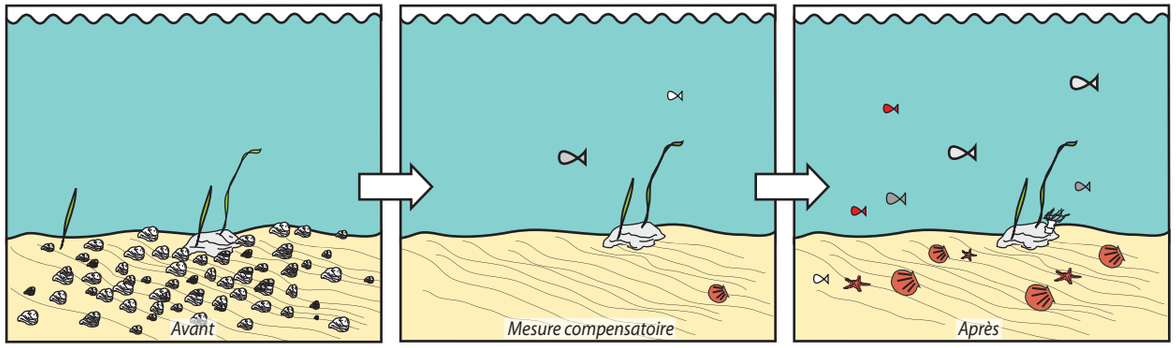
❒ SCENARIO 2

Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques



+

Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule

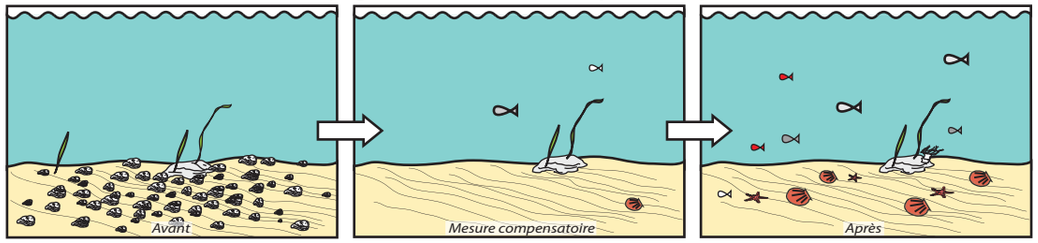


❒ AUCUN SCENARIO

ENSEMBLE 2: Quel est le scénario que vous préférez?

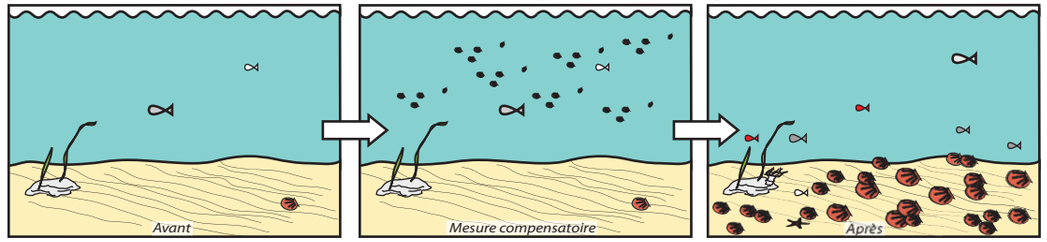
❒ SCENARIO 1

Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule



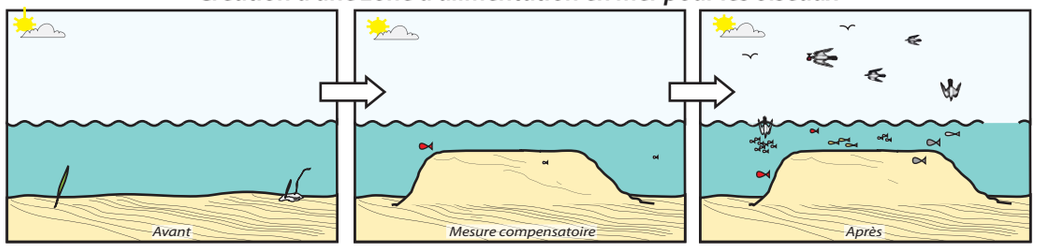
Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques

+



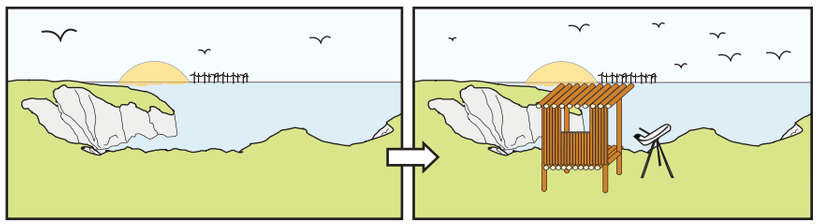
Création d'une zone d'alimentation en mer pour les oiseaux

+



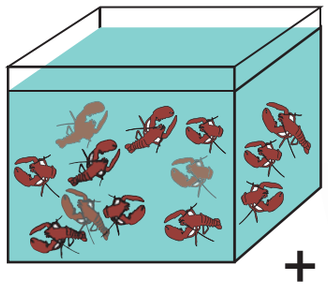
Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore

+



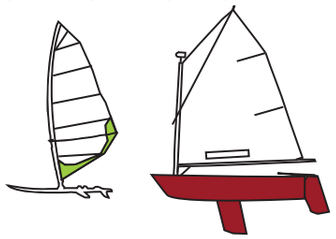
Aménagement de viviers à homards

+



Equipement pour la pratique de la voile

+

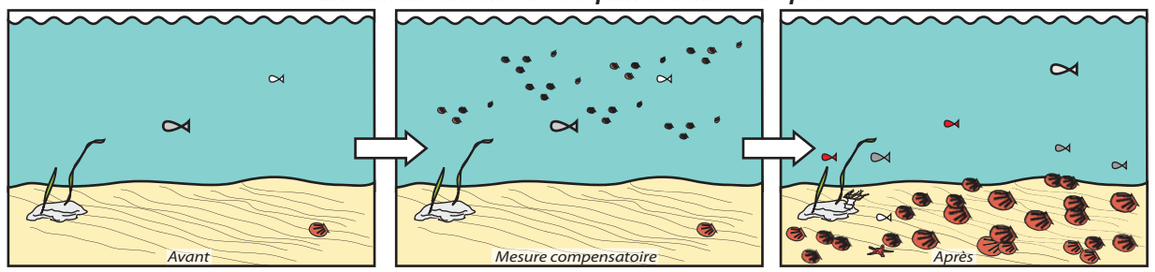


+

Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

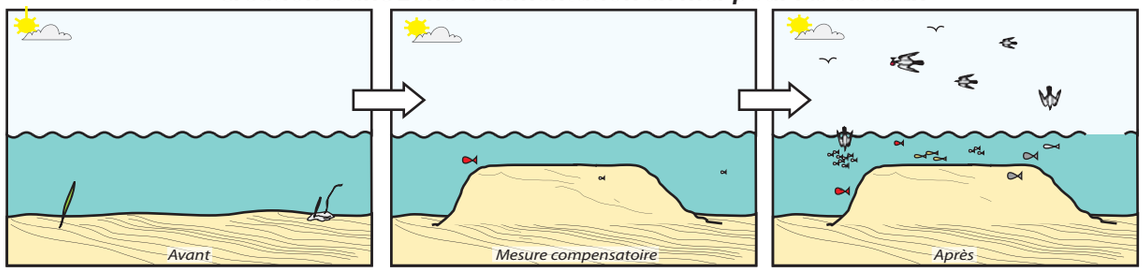
❒ SCENARIO 2

Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques



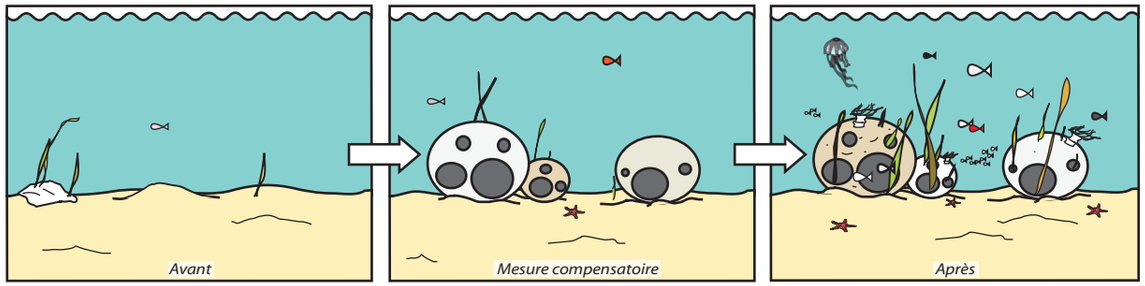
+

Création d'une zone d'alimentation en mer pour les oiseaux



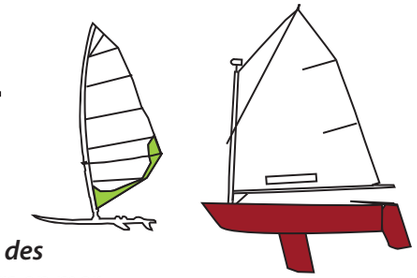
+

Immersion de récifs artificiels



Equipement pour la pratique de la voile

+



+

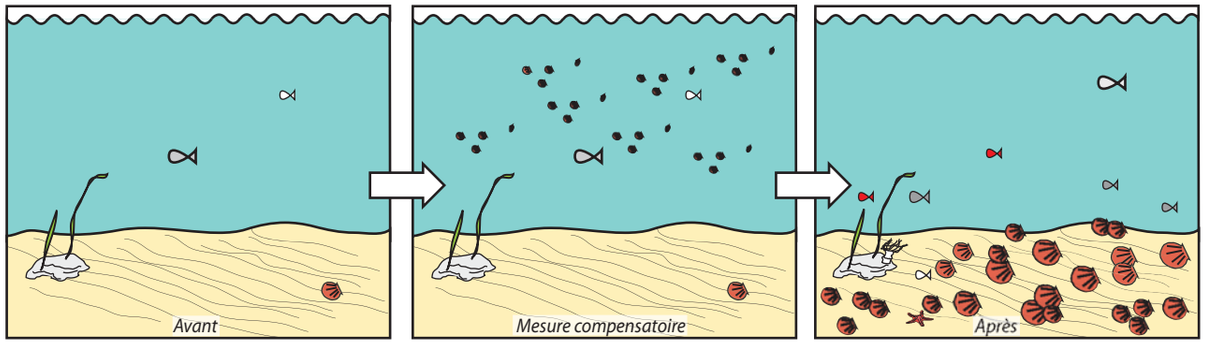
Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

❒ AUCUN SCENARIO

ENSEMBLE 3: Quel est le scénario que vous préférez?

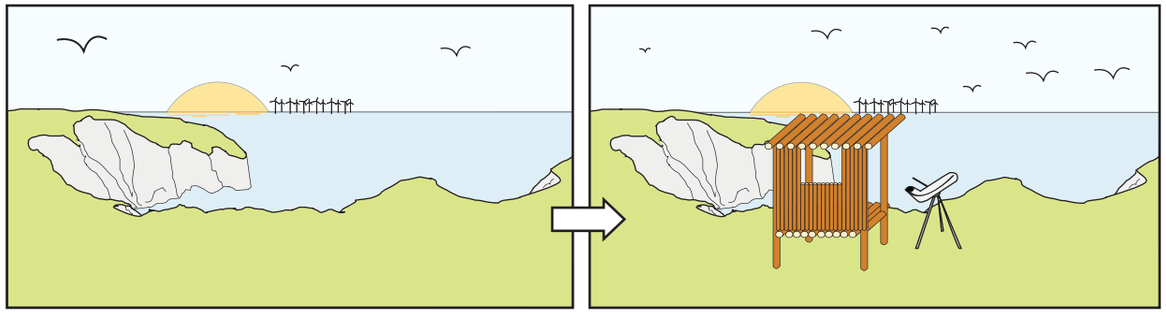
❒ SCENARIO 1

Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques



+

Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore

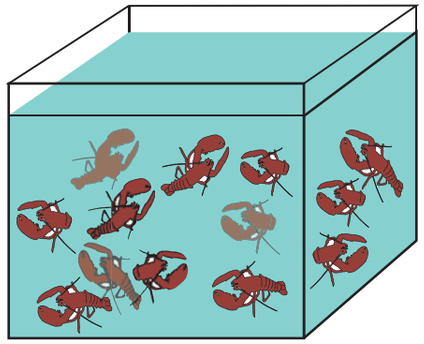


+

Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

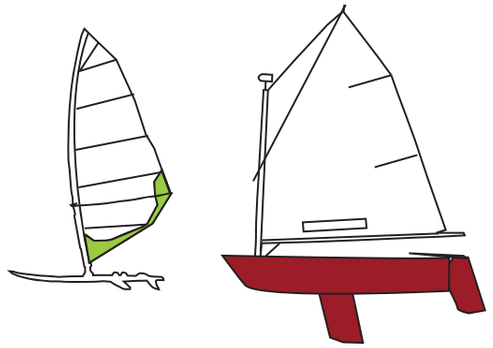
❒ SCENARIO 2

Aménagement de viviers à homards



+

Equipement pour la pratique de la voile



+

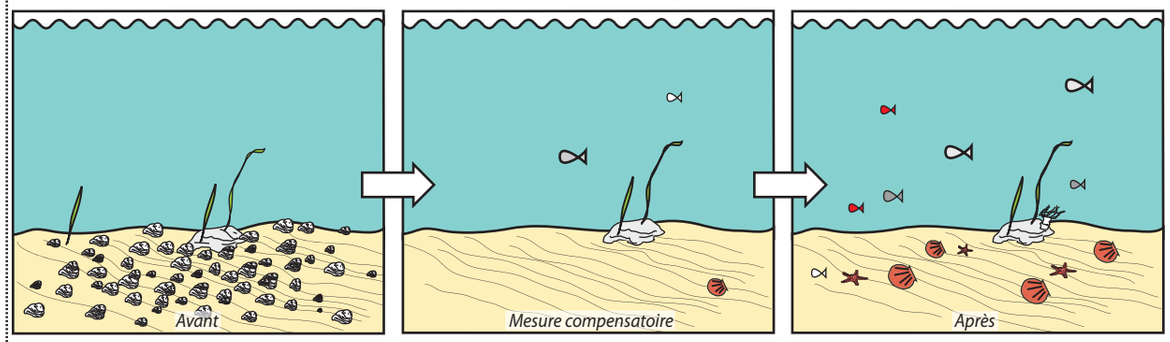
Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

❒ AUCUN SCENARIO

ENSEMBLE 4: Quel est le scénario que vous préférez?

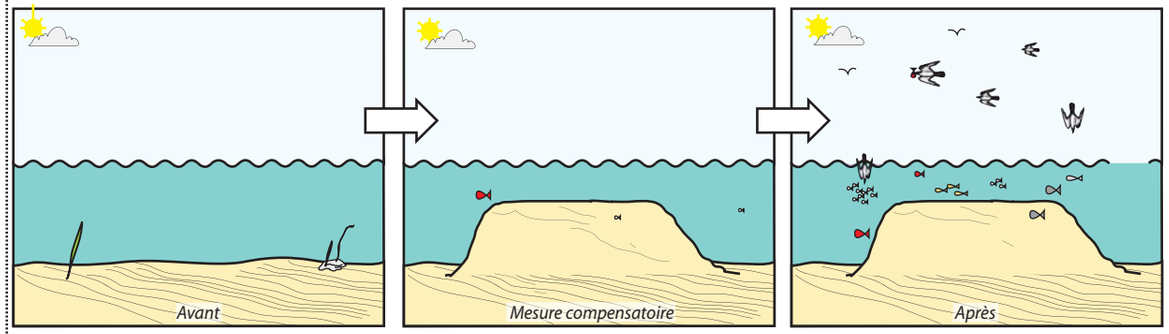
❒ SCENARIO 1

Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule



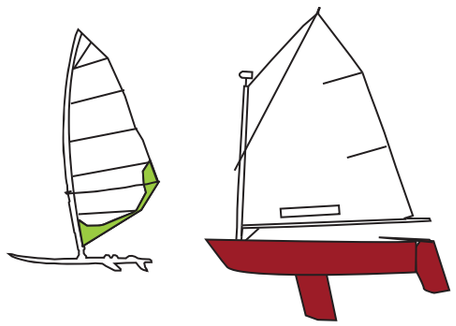
+

Création d'une zone d'alimentation en mer pour les oiseaux



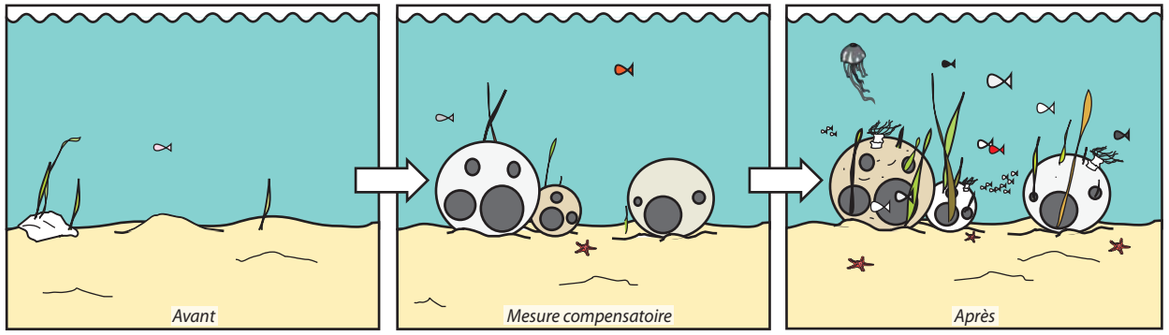
+

Equipement pour la pratique de la voile



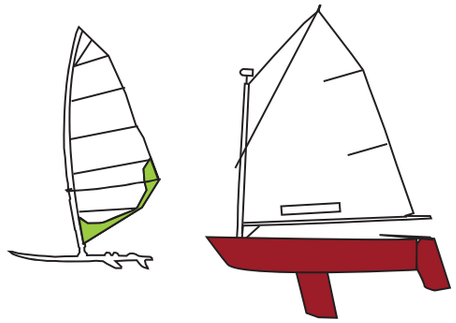
❒ SCENARIO 2

Immersion de récifs artificiels



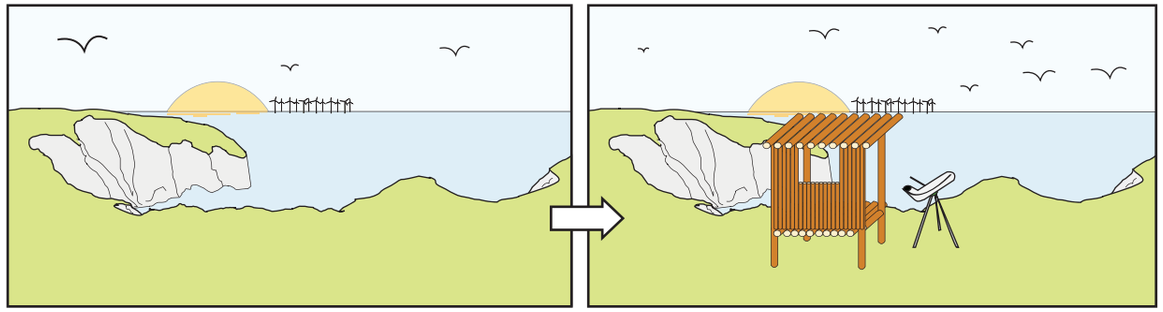
+

Equipement pour la pratique de la voile



+

Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore

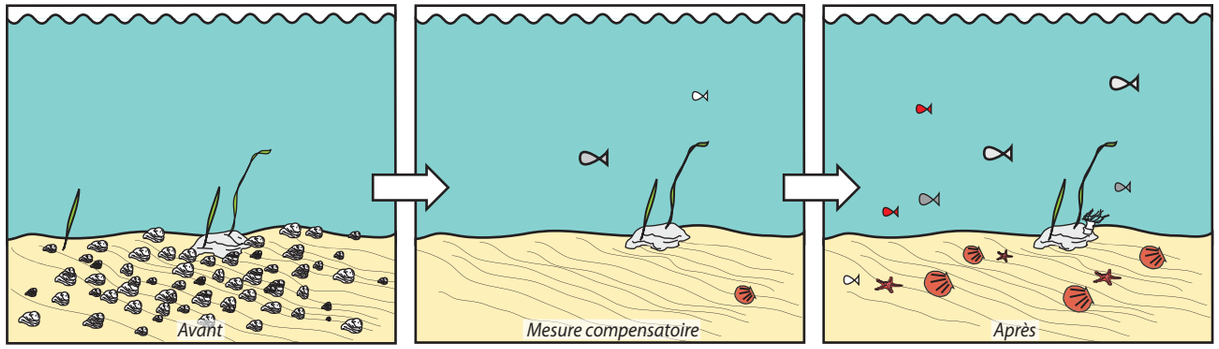


❒ AUCUN SCENARIO

ENSEMBLE 5: Quel est le scénario que vous préférez?

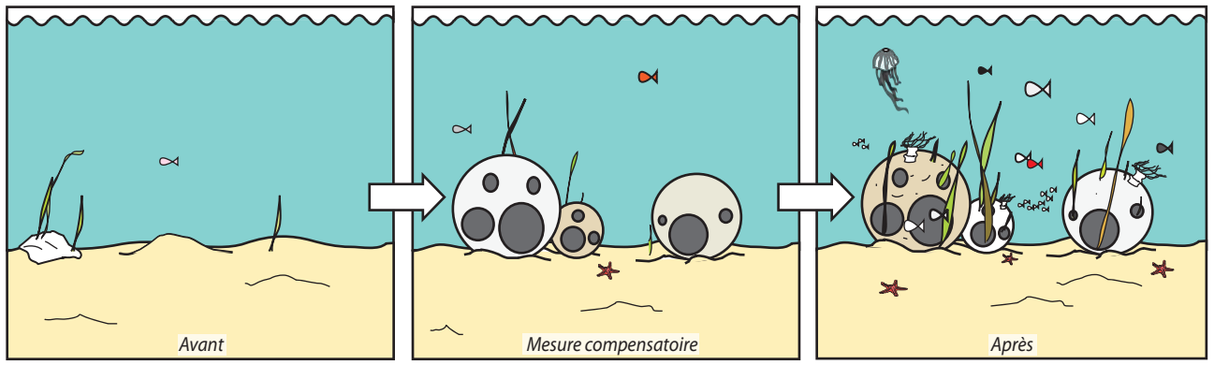
❒ SCENARIO 1

Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule



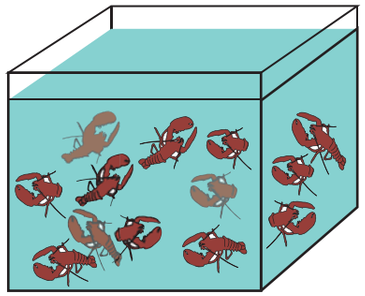
+

Immersion de récifs artificiels



Aménagement de viviers à homards

+

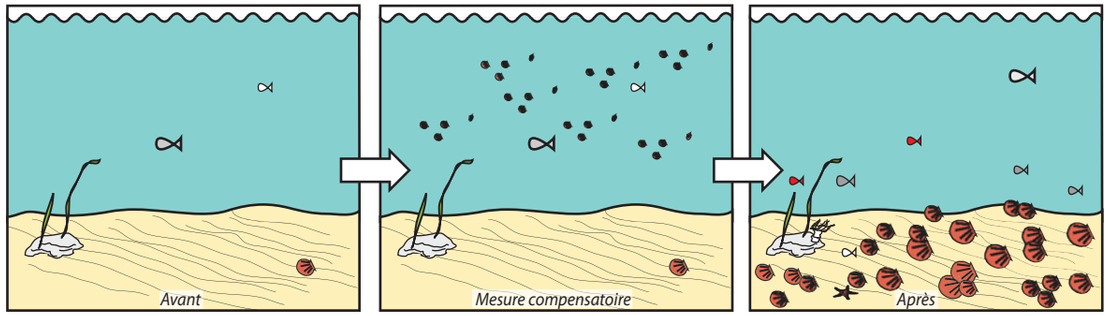


+

Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

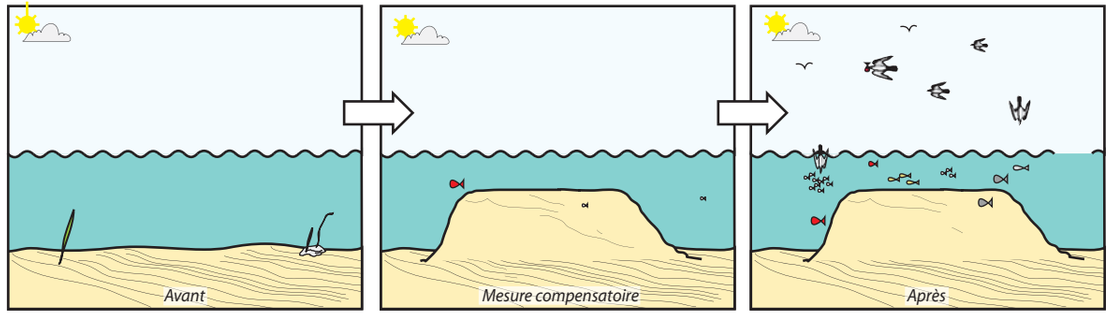
❒ SCENARIO 2

Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques



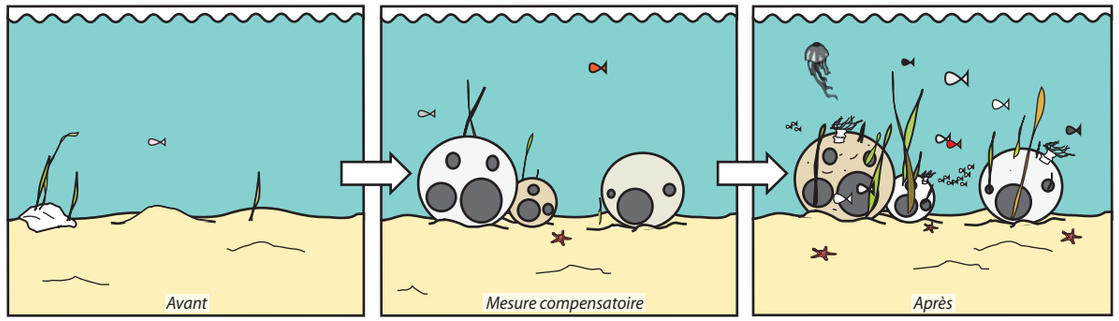
Création d'une zone d'alimentation en mer pour les oiseaux

+



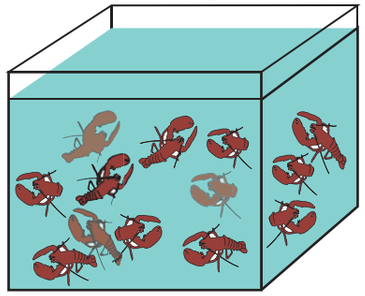
Immersion de récifs artificiels

+



Aménagement de viviers à homards

+

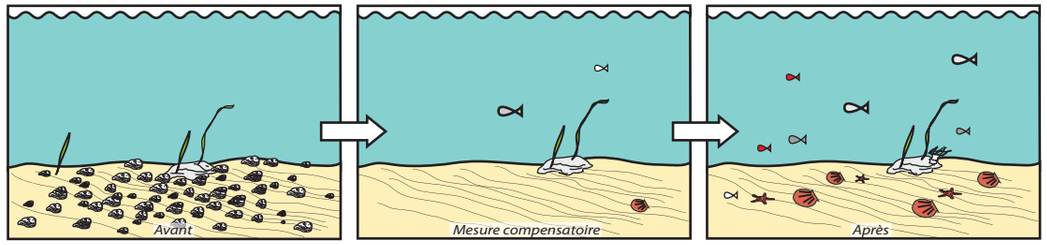


❒ AUCUN SCENARIO

ENSEMBLE 6: Quel est le scénario que vous préférez?

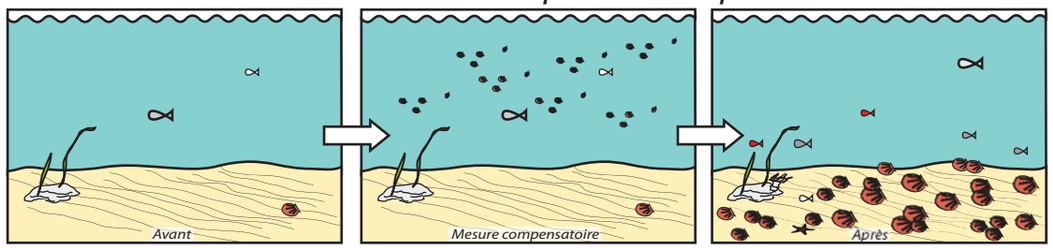
❒ SCENARIO 1

Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule



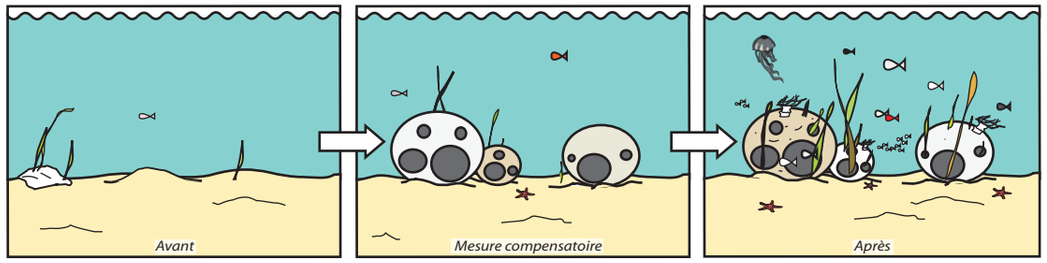
Ensemencement de Coquilles Saint-Jacques

+



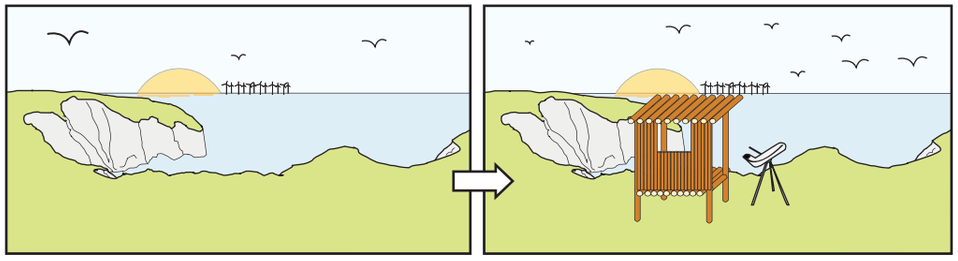
Immersion de récifs artificiels

+



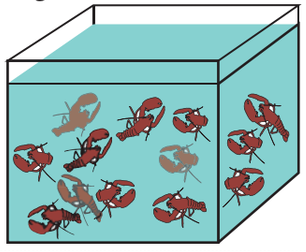
Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore

+



Aménagement de viviers à homards

+

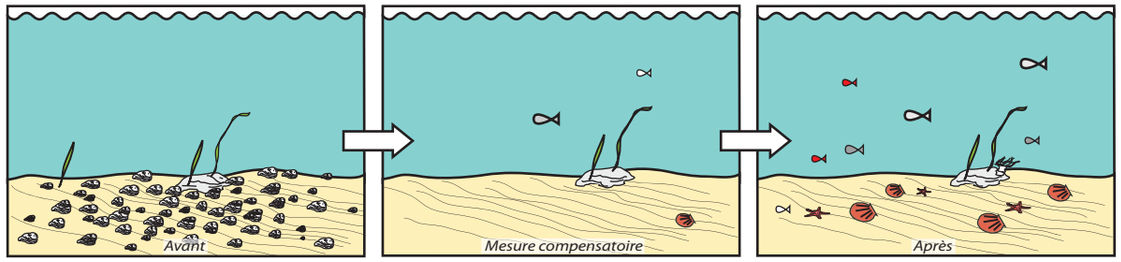


Equipement pour la pratique de la voile

+

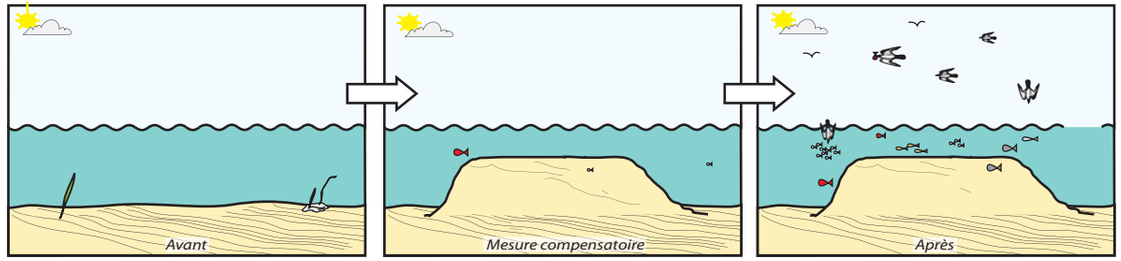
❒ SCENARIO 2

Nettoyage des fonds colonisés par la crépidule



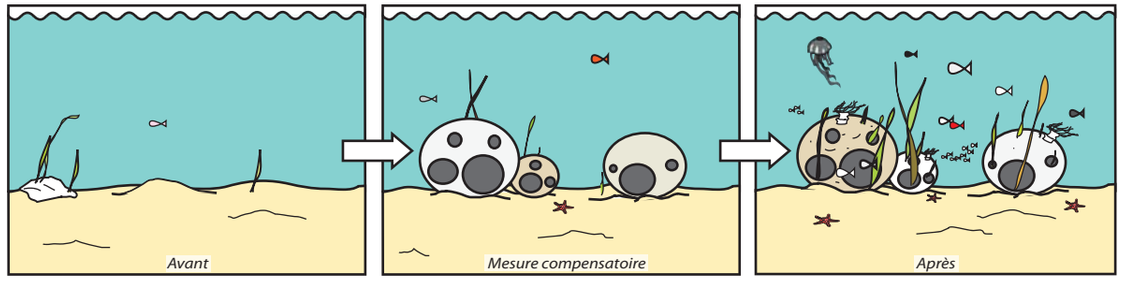
Création d'une zone d'alimentation en mer pour les oiseaux

+



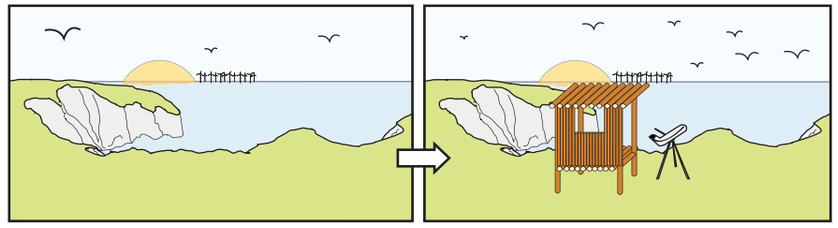
Immersion de récifs artificiels

+



Aménagement d'une zone pour l'observation de la faune et de la flore

+



+

Subventions à destination des communes, des comités des pêches et des activités de loisirs en mer.

❒ AUCUN SCENARIO

ANNEXE_5 : GENERATION DU PLAN FACTORIEL FRACTIONNAIRE

Compensation scheme

```
                    Design Summary

              Number of
              Levels        Frequency

                 2             8
```

```
Saturated      = 9
Full Factorial = 256

Some Reasonable                          Cannot Be
   Design Sizes        Violations        Divided By

              12 *              0
              16 *              0
              20 *              0
              24 *              0
              10               28      4
              14               28      4
              18               28      4
              22               28      4
               9 S             36      2 4
              11               36      2 4

* - 100% Efficient design can be made with the MktEx macro.
S - Saturated Design - The smallest design that can be made.
```

```
                          Current          Best
Design    Row,Col  D-Efficiency  D-Efficiency  Notes
-----------------------------------------------------------
     1      Start      100.0000      100.0000  Tab
     1        End      100.0000
```

The SAS System

Block	Set	Alt	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
0	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2
		2	1	1	2	2	2	2	2	2

Block	Set	Alt	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
		2	1	2	1	1	2	1	2	1

Block	Set	Alt	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
0	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1
		2	2	2	2	2	2	1	1	1

Block	Set	Alt	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
0	4	1	2	1	1	2	2	1	2	2
		2	2	2	2	1	1	1	2	2

Block	Set	Alt	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
0	5	1	2	1	2	1	2	2	1	1
		2	1	2	1	1	2	2	1	2

Block	Set	Alt	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8
0	6	1	1	1	2	1	1	1	1	2
		2	2	1	1	1	1	2	2	1

ANNEXE_6 : SORTIES DU MODELES LOGIT MULTINOMIAL

```
+---------------------------------------------+
| Discrete choice (multinomial logit) model   |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Sep 10, 2014 at 10:44:27AM.|
| Dependent variable               Choice     |
| Weighting variable                 None     |
| Number of observations             1230     |
| Iterations completed                  6     |
| Log likelihood function       -1131.789     |
| Number of parameters                 20     |
| Info. Criterion: AIC =          1.87283     |
|   Finite Sample: AIC =          1.87339     |
| Info. Criterion: BIC =          1.95600     |
| Info. Criterion:HQIC =          1.90412     |
| R2=1-LogL/LogL*  Log-L fncn  R-sqrd  RsqAdj |
| Constants only   -1350.7382  .16210  .15523 |
| Response data are given as ind. choice.     |
| Number of obs.=  1230, skipped   0 bad obs. |
+---------------------------------------------+
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[|Z|>z]
CSJ	.25284741	.04855414	5.208	.0000
CREP	.10603211	.05088931	2.084	.0372
OIS	-.00350298	.04642294	-.075	.9399
OBS	.10585540	.04628195	2.287	.0222
RA	-.02451917	.06112166	-.401	.6883
VOIL	-.11786719	.06178277	-1.908	.0564
VIV	-.04042968	.05070636	-.797	.4253
TAX	-.13691135	.06134415	-2.232	.0256
ASC_NC	-1.26545507	.26722667	-4.736	.0000
NAT	1.33518863	.18676268	7.149	.0000
PEM	-.61377889	.19913322	-3.082	.0021
PLM	-.63299581	.22800638	-2.776	.0055
PLV	-.91354335	.17737399	-5.150	.0000
PRO	-.41676432	.15519050	-2.686	.0072
EAST	.54959619	.17789437	3.089	.0020
OUT	-.45767679	.18954640	-2.415	.0158
PERC	1.65666688	.17616418	9.404	.0000
EMR	-.28223670	.17288252	-1.633	.1026
ETA	-.83934585	.20535160	-4.087	.0000
INFO	.69155067	.09418425	7.343	.0000

ANNEXE_7 : SORTIES DU MODELES EN CLASSES LATENTES

```
+---------------------------------------------+
| Discrete choice (multinomial logit) model   |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Sep 10, 2014 at 09:58:58AM.|
| Dependent variable               Choice     |
| Weighting variable                 None     |
| Number of observations              924     |
| Iterations completed                 14     |
| Log likelihood function       -852.3511     |
| Number of parameters                  9     |
| Info. Criterion: AIC =          1.86440     |
|   Finite Sample: AIC =          1.86461     |
| Info. Criterion: BIC =          1.91143     |
| Info. Criterion:HQIC =          1.88234     |
| R2=1-LogL/LogL*  Log-L fncn  R-sqrd  RsqAdj |
| Constants only    -890.1515  .04247  .03199 |
| Response data are given as ind. choice.     |
| Number of obs.=   924, skipped   0 bad obs. |
+---------------------------------------------+
```

Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[|Z|>z]
CSJ|1	.25131875	.06034670	4.165	.0000
CREP|1	.13867380	.06571536	2.110	.0348
OIS|1	-.00565320	.05640789	-.100	.9202
RA|1	.00638748	.08581829	.074	.9407
OBS|1	.09914056	.05503045	1.802	.0716
VOIL|1	-.18278016	.08783360	-2.081	.0374
VIV|1	-.00970118	.06620449	-.147	.8835
TAX|1	-.17406176	.08409629	-2.070	.0385
ASC_NC|1	-1.24516381	.30347675	-4.103	.0000

```
Normal exit from iterations. Exit status=0.
+---------------------------------------------+
| Latent Class Logit Model                    |
| Maximum Likelihood Estimates                |
| Model estimated: Sep 10, 2014 at 09:58:59AM.|
| Dependent variable               CHOICE     |
| Weighting variable                 None     |
| Number of observations              924     |
| Iterations completed                 41     |
| Log likelihood function       -775.6405     |
| Number of parameters                 20     |
| Info. Criterion: AIC =          1.72217     |
|   Finite Sample: AIC =          1.72317     |
| Info. Criterion: BIC =          1.82668     |
| Info. Criterion:HQIC =          1.76204     |
| Restricted log likelihood     -1015.118     |
| McFadden Pseudo R-squared      .2359108     |
| Chi squared                    478.9545     |
| Degrees of freedom                 20       |
| Prob[ChiSqd > value] =         .0000000     |
| R2=1-LogL/LogL*  Log-L fncn  R-sqrd  RsqAdj |
| No coefficients  -1015.1178  .23591  .22755 |
| Constants only    -890.1515  .12864  .11911 |
| At start values   -852.3478  .09000  .08004 |
| Response data are given as ind. choice.     |
+---------------------------------------------+

+---------------------------------------------+
| Latent Class Logit Model                    |
| Number of latent classes =    2             |
| Average Class Probabilities                 |
|   .788  .212                                |
| ------------------------------------------- |
| LCM model with panel has  154 groups.       |
| Fixed number of obsrvs./group=        6     |
| Discrete parameter variation specified.     |
| ------------------------------------------- |
| Number of obs.=   924, skipped   0 bad obs. |
+---------------------------------------------+
+--------+--------------+----------------+--------+--------+
|Variable| Coefficient  | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]|
+--------+--------------+----------------+--------+--------+
---------+Utility parameters in latent class -->> 1
 CSJ|1   |    -.04615814       .18482857     -.250   .8028
 CREP|1  |     .23488100       .16237649     1.447   .1480
 OIS|1   |    -.13424162       .11458707    -1.172   .2414
 RA|1    |    -.14010582       .21672279     -.646   .5180
 OBS|1   |     .18218338       .11900071     1.531   .1258
 VOIL|1  |    -.18242684       .20378607     -.895   .3707
 VIV|1   |    -.23643467       .20124155    -1.175   .2400
 TAX|1   |    -.66569095       .27447555    -2.425   .0153
 ASC_NC|1|   -4.14616863       .96321176    -4.305   .0000
---------+Utility parameters in latent class -->> 2
 CSJ|2   |     .22538860       .08922607     2.526   .0115
 CREP|2  |    -.08209576       .08833822     -.929   .3527
 OIS|2   |     .17814596       .07563261     2.355   .0185
 RA|2    |     .20544276       .10166066     2.021   .0433
 OBS|2   |     .05575997       .09255516      .602   .5469
 VOIL|2  |    -.29532906       .10109153    -2.921   .0035
 VIV|2   |    -.00903218       .09863330     -.092   .9270
 TAX|2   |     .02531316       .10549919      .240   .8104
 ASC_NC|2|     .76394789       .32597922     2.344   .0191
---------+This is THETA(1) in class probability model.
 Constant|    2.41137373       .40963580     5.887   .0000
 _NAT|1  |   -3.28709539       .64620895    -5.087   .0000
---------+This is THETA(2) in class probability model.
 Constant|       .000000    ......(Fixed Parameter).......
 _NAT|2  |       .000000    ......(Fixed Parameter).......
```