

# THESE DE DOCTORAT DE

L'UNIVERSITE DE BRETAGNE OCCIDENTALE  
COMUE UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE

ECOLE DOCTORALE N° 598  
*Sciences de la Mer et du littoral*  
Spécialité : *Sciences économiques*

Par

**Soazig LALANCETTE**

## **Analyse économique de l’empreinte territoriale des projets d’énergies marines renouvelables.**

« Le cas de l’éolien posé en mer en Bretagne »

Thèse présentée et soutenue à Brest, le 12 février 2019

Unité de recherche : UMR 6308 AMURE- Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux

### Rapporteurs avant soutenance :

**Jean-Eudes BEURET**  
Professeur, Agrocampus-Ouest

**Olivier BOUBA-OLGA**  
Professeur, Université de Poitiers



### Composition du Jury :

*Président du Jury*

**Jean BONCOEUR** Professeur, Université de Bretagne Occidentale

**Jean-Eudes BEURET** Professeur, Agrocampus-Ouest

**Olivier BOUBA-OLGA** Professeur, Université de Poitiers

**Sylvie FERRARI** Maître de conférences, Université de Bordeaux

*Directeur de thèse*

**Pascal LE FLOC'H** Maître de conférences, Université de Bretagne Occidentale

### Invités :

**Bertrand LE GALLIC** Maître de conférences, Université de Bretagne Occidentale







## REMERCIEMENTS

---

En premier lieu, je tiens à remercier Pascal Le Floc'h pour m'avoir fait confiance dans la réalisation de ce travail de thèse. Ton soutien, tes remarques et tes conseils m'ont aiguillée vers une science dont je ne connaissais que peu de choses, les sciences régionales. Merci aussi pour la liberté que tu m'as accordée pour mener mes recherches, tant sur les champs disciplinaires que sur les méthodes ! C'est un luxe d'être libre, je t'en suis très reconnaissante ! Je remercie aussi Bertrand Le Gallic qui m'a, le premier, interpellé sur l'idée de faire une thèse sur les énergies marines renouvelables et dont les conseils m'ont grandement aidée à réaliser ce travail.

Je tiens également à remercier les membres du jury, Jean-Eudes Beuret, Olivier Bouba-Olga, Jean Boncoeur et Sylvie Ferrari qui me font l'honneur de bien vouloir évaluer ce travail.

Ma réalisation a bénéficié des nombreuses remarques et conseils des membres de mon comité de thèse : Morgane Le Jart et Carole Ropars. Je vous remercie toutes chaleureusement pour la bienveillance de vos remarques et pour le temps que vous m'avez accordé. Ces rassemblements m'ont permis de voir plus clair dans mon cheminement mais aussi d'élargir mes horizons quand il le fallait.

Merci pour l'accueil très agréable et le soutien des membres de l'UMR Amure. Une mention spéciale à Séverine pour ses précieux conseils de technique de théâtre ! À Sophie M. pour ces pauses-café joyeuses à papoter. Mais aussi à toute l'équipe des doctorants économistes, juristes et géographes dont certains ont déjà obtenu le titre de doc' et d'autres sont encore en route pour l'obtenir ! C'est une course de longue haleine ! Merci aux personnes dont les conseils m'ont été précieux, Manuelle et Frédérique notamment pour les techniques d'enquête. Je tiens à faire un petit clin d'œil à Raphaëla, c'était vraiment chouette de réaliser cette thèse au même rythme que toi. Merci pour tes conseils éclairés !

Je ne peux remercier suffisamment les personnes qui m'ont accompagnée et soutenue de différentes manières ces trois dernières années. Merci les copains « BPM » présents ou expat' pour toutes les sorties, repas, jeux et vacances qui ont rythmé mes pauses, c'est vraiment chouette de vous avoir dans ma vie ! Merci aux copines aussi pour les pauses papotages, week-end apéros ou goûter...! ☺ Un merci particulier à Len'Len' pour tes relectures orthographiques et tes remarques rigolotes ! Merci à ceux qui ont ponctué cette thèse de pauses cappuc', n'est-ce pas Marie-Laure ? ☺ Merci aussi au soutien sans failles de mes parents, merci Mam's pour les relectures ! Promis après j'arrête d'en parler ! ;). Merci Nolwenn et Gwendal pour votre soutien ! À présent je compte sur vous pour vous réaliser peu importe la voie empruntée, vos rêves deviendront réalité ! Les cousines, oncles et tantes de Paris à Montréal je ne vous oublie pas, merci à tous et à toutes d'avoir rendu mes visites Québécoises et Parisiennes aussi sympathiques ! Enfin, je remercie du fond du cœur Pierre-Yves de m'avoir soutenue dans ce projet ambitieux que représente une thèse (ce n'est pas

toujours facile de vivre avec une doctorante.. j'avoue !). Ces trois dernières années (et même plus) ont été nettement plus agréables avec toi à mes côtés ! Que cela continue... le meilleur reste encore à venir !

## AVANT PROPOS

Ce travail de thèse a bénéficié d'un financement de l'Université de Bretagne Occidentale d'une part et d'un financement de la Région Bretagne appuyé par France Énergie Marine d'autre part. Elle a été réalisée au sein de l'UMR AMURE (Centre de Droit et d'Économie Maritime – UBO). Toutefois les propos qui suivent sont libres de tout contrôle et n'engagent que l'auteur.



## SOMMAIRE

---

INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	1
CHAPITRE 1. LES PROJETS D'ÉOLIEN POSÉ EN MER PAR LE PRISME DE LA PENSÉE ÉCONOMIQUE.....	11
1.1. Les technologies des Energies Marines Renouvelables (EMR) et état de l'art en France .....	12
1.2. L'éolien posé en mer en France, des projets d'investissement innovants à forte dimension territoriale .....	26
1.3. Industrie naissante et territoire dans l'histoire de la pensée économique.....	32
1.4. La définition de l'empreinte territoriale des projets d'EMR.....	43
CHAPITRE 2. IDENTIFICATION DES ENJEUX TERRITORIAUX PAR LES CONTRIBUTIONS AU DÉBAT PUBLIC .....	47
2.1. Matériaux et méthode .....	49
2.2. Résultats.....	58
2.3. Discussion.....	68
2.4. Conclusion du chapitre.....	72
CHAPITRE 3. ÉLABORATION D'UNE MÉTHODOLOGIE PAR ENQUÊTE SUR LA PERCEPTION DES MÉNAGES .....	75
3.1. Méthode.....	76
3.2. Application .....	83
3.3. Limites et enseignements .....	99
3.4. Conclusion du chapitre.....	108
CHAPITRE 4. ENJEUX DES PROJETS D'ÉOLIEN POSÉ EN MER ET PERCEPTION DES MÉNAGES .....	111
4.1. Perception des ménages et proximité à la mer .....	113
4.2. Nature de la relation distance des ménages de la mer et intérêt porté à l'enjeu touristique .....	118
4.3. Caractérisation des échantillons extrêmes en fonction des pratiques écologiques .....	122
4.4. Discussion.....	130
4.5. Conclusion du chapitre.....	134
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	137
BIBLIOGRAPHIE.....	147
ANNEXES.....	163
LISTE DES TABLEAUX .....	177
LISTE DES FIGURES.....	179
TABLE DES MATIERES .....	181



## INTRODUCTION GÉNÉRALE

---

### Le territoire dans l'analyse économique

L'apparition du concept de territoire dans l'analyse économique remonte aux travaux précurseurs de Johann Heinrich Von Thünen en économie régionale (1783-1850). Cependant, ce n'est pas le territoire avec ses dimensions géographiques et humaines qui est pris compte mais l'espace. La notion de territoire fait en effet référence à l'espace en tant que support de facteurs de production. La période des trente glorieuses laisse transparaître des modifications majeures dans les paysages de développement économique ; des disparités régionales naissent dans plusieurs pays, en Grande-Bretagne, en France et en Italie notamment. Dès lors une question apparaît essentielle, comment expliquer ces disparités ? C'est en s'appuyant sur les travaux de Von Thünen (1826) que les économistes et les géographes s'intéressent à un nouveau courant économique proposant d'améliorer la compréhension des dynamiques territoriales ; les sciences régionales et urbaines. Les travaux de Perroux (1955) sur les pôles de croissance apportent des premiers éléments de compréhension sur les disparités régionales remarquées. En définissant les pôles de croissance, Perroux indique que ces derniers se développent inégalement sur le territoire et dépendent des industries motrices qui y sont présentes. Une industrie initiale donne une impulsion de développement ainsi, les industries voisines profitent de cette impulsion pour accroître leur développement. Deux canaux de diffusion de croissance sont alors relevés, la transmission verticale d'une part arrive dans le cas où les unités voisines sont impliquées en amont ou en aval du processus productif de l'industrie motrice. Le second réside dans la transmission horizontale, cette dernière se traduit par la redistribution des profits aux unités proches existantes. Cependant là encore la notion de territoire reste un facteur marginal, il est en effet toujours considéré comme le support des ressources exploitées et des activités économiques (Krugman, 1991).

Ce n'est que dans les années 1970-1980 que la définition de territoire évoluera et marquera la naissance d'une nouvelle recherche sur l'économie des territoires (Maillat, 1995; Rallet et Torre, 1999). À ce stade, le territoire est défini selon la vision des aménageurs publics c'est-à-dire comme un espace. Il se traduit en économie par ses coûts associés (coût de transport pour caractériser les distances). Afin d'inclure et d'expliquer les disparités régionales de développement existantes, certains économistes proposent de dépasser cette définition par une vision du territoire reflétant davantage les aspects sociaux et économiques (Fujita, Krugman et Venables, 2001; Ottaviano et Puga, 1998; Thisse, 1997). Ces travaux remettent en cause l'hypothèse de neutralité du territoire défendue dans les théories néo-classiques et montrent que le territoire peut être un facteur clé de réussite ou de ralentissement du développement économique des entreprises. Ce constat permet à la fois d'améliorer la compréhension des interactions entre agents économiques sur le territoire mais donne aussi plus d'importance au rôle des institutions publiques (Badillo, 2013). Le territoire peut-être alors décrit de manière binaire, il est lié à l'espace ce qui en fait un territoire-espace mais il est aussi construit par les relations et interactions en son sein, ce qui en fait un territoire de projet (Loilier, 2010). Les travaux du Gremi (Groupe de recherche européen sur les milieux

innovateurs) renforcent l'idée d'encastrement des dimensions économiques et sociales dans la définition du territoire (Maillat et Quevit, 1993). Ainsi, dans cette thèse, nous retiendrons la définition du milieu comme définition de référence pour le territoire (Maillat, 1995). Cette dernière explique que le territoire est défini par « un ensemble territorial d'agents et d'éléments économiques, socioculturels, politiques, institutionnels possédant des modes d'organisation et de régulation spécifiques ».

L'évolution des systèmes productifs a conduit à l'inclusion de l'espace dans les analyses économiques. Ainsi, l'approche territoriale a gagné en notoriété par la vision globale et contextuelle qu'elle offre à l'analyse des systèmes de production. Elle permet de penser l'économie dans son contexte (Crevoisier, 2010). Dans le cas des projets d'investissement cette approche peut s'avérer complémentaire de l'approche économique classique traduite par le calcul d'indicateurs de rentabilité comme la Valeur Actuelle Nette (VAN) et le Taux de Rentabilité Intrinsèque du projet (le taux de rentabilité interne – TRI). La combinaison des deux approches offre une vision globale des apports d'un projet d'investissement avec des attentes fortes des acteurs du territoire en termes de création d'emploi mais pas seulement. L'empreinte territoriale vise à estimer la création de valeur partagée sur le plan économique, social et environnemental entre l'entreprise et l'ensemble des parties prenantes sur un territoire donné<sup>1</sup>. Cet outil stratégique, utilisé dans le monde de l'entrepreneuriat peut permettre de développer une politique d'attractivité organisée autour d'un projet au sein duquel les acteurs et auteurs du territoire s'insèreraient (Léon et Sauvin, 2010). Ces auteurs proposent de dépasser le modèle actuel d'attractivité impliquant les pouvoirs publics qui rend les territoires dépendants des entreprises.

### Les projets d'investissement

Dans le cadre de la thèse, l'approche territoriale est mobilisée pour étudier un projet d'investissement sur commande de l'Etat. Or, par nature, les projets d'investissement représentent un pari sur l'avenir (Bourdieu, Coeuré et Sédillot, 1997), avec un degré d'incertitude élevé, d'autant plus quand le projet présente un caractère innovant pour le territoire d'implantation. Le degré d'incertitude rappelle que tout projet présente un caractère de réversibilité pouvant déboucher sur une non-réalisation ou un report sans calendrier précis (Boyer, Chavance et Godard, 1991). A titre d'exemple de non réalisation de projets engageant le territoire, l'abandon du projet d'aéroport à Notre-Dame-Des-Landes ou celui d'éoliennes offshore à Veullettes-Sur-Mer<sup>2</sup>. Les raisons d'un abandon ou report sont

---

<sup>1</sup> <https://prophil.eu/fr/empreinte-entreprise/>

<sup>2</sup> Le projet de Veullettes-Sur-Mer a été lancé en 2005 par le ministre de l'industrie, après avoir obtenu les autorisations nécessaires à sa réalisation (concession d'utilisation du domaine public maritime, autorisation de raccordement et le permis de construire). Le projet est resté en suspens pendant cinq ans pour finalement être avorté pour une absence d'étude environnementale et paysager défendue par une association de riverains (Kermagoret et al., 2015).

multiples : opposition des acteurs du territoire (faible acceptabilité sociale), rupture technologique, conditions environnementales sous-optimales. Plusieurs scénarii doivent être construits pour estimer l’empreinte territoriale potentielle du projet. Dans le cas d’une réalisation du projet, les variables territoriales impactées sont l’emploi (création/destruction), l’attractivité du territoire (effets d’agglomération ou de polarisation, effets sur le tourisme), l’aménagement du territoire satisfaisant aux exigences d’un développement durable. Dans le cas d’un abandon ou report du projet, les impacts se mesurent surtout en perte d’attractivité et de compétitivité, amenant parfois les institutions territoriales à réclamer des compensations à l’Etat au titre du désenclavement pour les régions rurales.

Le choix de localisation des projets d’investissement dépend de la stratégie de développement choisie par l’entreprise. L’étude de la localisation des investissements et des entreprises a fait l’objet de plusieurs recherches (Le Gall, 2007; Pecqueur et Zimmermann, 2004). Ces recherches ont mené à l’identification de deux interprétations de la stratégie des firmes multinationales en partie contradictoires. La première stratégie de localisation des investissements s’inscrit dans une dimension globale de l’économie, le facteur élémentaire de la localisation des entreprises réside dans la recherche d’une rentabilité financière. La localisation de l’entreprise sur un territoire est provisoire car liée à un seuil minimal de rentabilité financière. Ce phénomène étudié par les économistes est appelé nomadité des investissements/entreprises. La seconde stratégie identifiée repose sur la recherche d’un avantage concurrentiel fourni par le territoire, offrant une dynamique entre l’entreprise et les autres acteurs du territoire. En effet, le cœur de cette stratégie repose sur l’insertion locale de l’entreprise et la spécificité du territoire choisi pour l’implantation, l’objectif étant une rentabilité à long terme de l’investissement. Si dans un monde globalisé, les distances et les frontières géographiques s’effacent peu à peu, la localisation géographique des activités économiques devient une composante essentielle de la stratégie d’entreprise. Quand dans la première stratégie la définition du territoire se résume à un support de facteur de production, la seconde stratégie montre tout l’enjeu de l’insertion de l’entreprise et de l’activité au sein d’un tissu local. La première stratégie est pratiquée par de nombreuses entreprises, notamment dans la distribution, la localisation n’a d’intérêt que si la rentabilité financière est bonne. Dans cet exemple, le territoire n’est pas choisi pour ses spécificités mais bien pour une rentabilité de court terme. Dans certains cas, le choix du territoire est guidé par des choix stratégiques de l’entreprise (la recherche d’un avantage concurrentiel par exemple) mais dans d’autres cas, le territoire peut faire partie intégrante du projet et nécessite de présenter des caractéristiques particulières et spécifiques à l’activité installée. Cette seconde option est bien présente dans une économie mondiale. Dunning (1982) a identifié trois éléments clés pour expliquer le choix d’implantation d’une entreprise dans un territoire plutôt qu’un autre. L’avantage concurrentiel ou spécifique figure en première position dans les trois éléments, accompagné par la localisation à proximité d’une source (de matière première ou de savoir-faire) et comme troisième facteur l’internalisation du processus de production. Avantage concurrentiel, localisation près d’une source et internalisation forment le socle d’une stratégie de nomadisme. La sédentarité, révélant un attachement fort et historique pour un territoire

est surtout présente chez les entreprises rassemblant le premier et le troisième critère.

Le cas d'étude retenu est celui des projets d'investissements dans les énergies marines renouvelables, en particulier les projets de parcs d'éoliennes en mer. Ce type de projet, initié par l'Etat, ne s'appuie pas sur des critères exclusivement financiers, ils engagent aussi la collectivité. On parle de rentabilité sociale pour les projets soutenus par l'Etat, directement par délégation ou concession. Il s'agit de projets d'infrastructures pour une offre nationale ou régionale de services par exemple dans le domaine des soins médicaux (construction de sites hospitaliers), du transport public de passagers (autoroutes, lignes ferroviaires, aéroport) ou le transport des énergies (électricité, gaz). La nature de ces projets implique une myriade d'acteurs autour de l'entreprise chargée de la mise en place du projet et de son exploitation. Ce type de biens appartient à la catégorie des biens à péage ou biens clubs (Buchanan, 1965), définis par l'existence d'un droit de propriété dans la consommation (biens exclusifs) sans compétition entre producteurs (biens non rivaux). Les projets d'investissements dans les énergies marines renouvelables –EMR– répondent à cette catégorie de biens à péage. La relation client-fournisseur se résume à deux grands acteurs, l'Etat en tant que maître d'ouvrage ou client, et l'énergéticien producteur d'énergie renouvelable comme maître d'œuvre.

#### Le cas des énergies marines renouvelables

- Ancrage territorial et projet d'énergies marines renouvelables

Les projets d'énergies marines renouvelables sont des projets d'aménagement du territoire, en ce sens que la réalisation du projet entraîne une modification du territoire choisi. Dans le cas des projets d'éoliennes posées en mer ou éoliennes offshore, des impacts sont prévisibles dans l'espace maritime et terrestre avec une interaction par le raccordement du parc en mer au réseau électrique terrestre. Le territoire choisi pour accueillir les technologies d'énergies marines renouvelables doit présenter des caractéristiques particulières. Situé en mer, il doit retenir toutes les données nécessaires au bon fonctionnement de la technologie. L'installation d'un parc d'éoliennes posées en mer requiert des conditions géomorphologiques particulières, un sol assez stable pour l'implantation des fondations des éoliennes et un vent régulier pour que l'éolienne fonctionne au maximum de ses capacités (Gouverneur et Jouet, 2012). Les impacts concernent également le tissu social du territoire désigné pour accueillir cette nouvelle activité industrielle, ses institutions et les modes de coordination entre les acteurs.

La mesure des impacts économiques et sociaux relève de la perception et de l'acceptabilité de ces projets auprès des populations résidentes. Les acteurs du territoire sont témoins et bénéficiaires d'une nouvelle source de production d'électricité renouvelable. En effet, les projets d'éolien offshore s'inscrivent directement dans une politique de développement durable dont la justification renvoie à des objectifs globaux et parfois lointains de lutte contre le changement climatique et de la réduction de gaz à effet de serre. A l'échelle locale, ces objectifs se traduisent par la construction de projets d'énergies marines renouvelables. Des

effets bénéfiques à l'échelle globale dans la lutte contre le changement climatique sont attendus, néanmoins, des impacts localisés d'ordre environnemental peuvent survenir à l'échelle du territoire concerné (Nadaï et Labussière, 2009). Les recherches portant sur la territorialisation des projets de développement durable renforcent l'intérêt d'aborder les enjeux issus du développement de projets d'éoliens posés en mer par une approche davantage territoriale qui prend en compte les dynamiques territoriales dans leur globalité.

- Energies marines renouvelables, territoire et innovation : le cas d'étude français

Nous retenons la technologie de l'éolien posé en mer sur le territoire maritime métropolitain comme cas d'étude. Cette technologie est exploitée depuis plusieurs années sur terre et introduite en mer pour la première fois au Danemark en 1991. Le développement de parcs d'éoliennes posées en mer ne cesse de s'accélérer. En 2015, le gouvernement britannique autorise la construction du plus grand parc éolien offshore au monde (ferme de Dogger Bank) avec la mise en place de 200 éoliennes d'une puissance unitaire de 6 GW (Gigawatt). L'éolien posé en mer représente l'une des technologies d'énergies marines renouvelables les plus matures dans son domaine, avec un développement commercial en Europe porté notamment par les pays du nord (plus de 80% de la puissance éolienne posée en mer installée dans le monde). Les autres technologies d'EMR en concurrence sont les éoliennes flottantes et les hydroliennes, sur des phases préindustrielles. La France soutient, par des appels d'offre depuis 2011, la création de parcs d'éoliennes posées en mer ou éoliennes offshore, de fermes pilotes pour l'éolien flottant et de sites d'essai d'hydroliennes. Le développement de l'éolien offshore en France présente des caractéristiques de technologies innovantes sur le littoral français. Cela pose un questionnement économique autour de la représentation à caractère innovant de l'éolien posé en mer pour les six territoires désignés à l'issue des deux premiers appels d'offres de 2011 et 2013. Nous nous appuyons sur les fondements théoriques issus des recherches sur l'innovation pour analyser le développement de l'éolien posé en mer.

- L'éolien posé en mer au regard des théories de l'innovation

Les innovations s'inscrivent dans un processus de diffusion et de généralisation du produit par l'entrepreneur (Acs et Szerb, 2007). Au-delà de la notion de processus innovant, Schumpeter définit les innovations comme de nouvelles combinaisons, celles-ci peuvent concerner des produits disposant de nouvelles qualités, d'une nouvelle méthode de production, un approvisionnement par de nouvelles sources de matières premières ou encore la conquête d'un nouveau territoire géographique par un produit. Il est également nécessaire de disposer d'une grille de lecture pour définir les contours de l'innovation. La théorie évolutionniste de l'innovation s'est notamment développée, au cours des années 1980, autour de travaux empiriques d'envergure sur des typologies d'innovation (Pavitt, 1984). Les deux termes les plus répandus dans la littérature évolutionniste sont ceux de trajectoire technologique et de paradigme technologique. Dosi (1982) a transposé le concept de paradigme scientifique proposé par Kuhn au domaine de l'analyse économique du changement technique. Selon Dosi, un paradigme technologique renferme toutes les connaissances scientifiques et techniques

liées à un domaine particulier de la production. L'apparition de discontinuités au sein de ces paradigmes technologiques révèle l'émergence d'un nouveau paradigme, nourri d'une part à partir de l'interaction entre les facteurs scientifiques, économiques et institutionnels et d'autre part, à partir d'un nombre croissant de problèmes non résolus par le paradigme en place. Chaque paradigme dispose de plusieurs trajectoires technologiques orientant la diffusion des connaissances scientifiques et techniques et les flux d'innovations associées à ce stock de connaissances.

Nous observons quatre catégories d'innovations (Christopher Freeman et Perez, 1988):

- Les innovations progressives ou incrémentales qui perfectionnent le produit par l'apport d'améliorations techniques dans la composition des matières servant à la fabrication du produit ;
- La seconde catégorie concerne les innovations radicales. Il s'agit de l'apparition de nouveaux composants ou coefficients techniques. Ces innovations se diffusent de façon discontinue. Elles accélèrent le mouvement du progrès technique dans un secteur particulier en proposant aux producteurs et aux utilisateurs de nouvelles possibilités technologiques pour la fabrication et l'utilisation d'un produit ;
- Les systèmes de nouvelles technologies ou grappes d'innovations radicales ;
- Le changement de paradigme technologique.

Dans le cas de l'éolien posé en mer, nous nous situons dans la troisième (grappes d'innovations) voire la quatrième catégorie (changement de paradigme énergétique). Le développement de l'éolien posé en mer sur le territoire français est nouveau, il est la fusion d'une nouvelle combinaison : une technologie éprouvée dans certains pays (Danemark, Royaume-Unis, Norvège, ...) et un territoire vierge de cette technologie. Le concept d'innovation est souvent restreint à l'évolution d'une technologie, or il existe bien un lien entre la diffusion de l'innovation et le milieu social dans lequel elle est introduite (Bellet, Colletis et Lung, 1993; Gilly et Torre, 2000; Pecqueur et Zimmermann, 2004). Les théories évolutionnistes de l'innovation confirment ce constat, les innovations sont fortement liées au cadre sociétal dans lequel elles sont introduites (Aydalot, 1985; Bouda-olga, Chauchefoin et Mathé, 2006; Dosi, 1982; Vernon, 1966). Cependant si les innovations sont liées au territoire dans lequel elles évoluent, la réciproque est aussi vraie. Les dynamiques territoriales peuvent être à l'origine d'une dynamique d'innovation (Arthur, 1994; Mahoney, 2000; North, 1990). Dans le cas de l'arrivée de la technologie éolienne offshore en France, ce sont les enjeux globaux de lutte contre le changement climatique qui ont incité l'exploitation de ressources alternatives aux énergies fossiles et ainsi l'apparition des énergies marines renouvelables. Si nous comparons l'arrivée de l'éolien posé en mer en France à une innovation voir une industrie motrice au sens de Perroux (1955), la mise en place d'un parc d'éoliennes offshore pourrait engendrer une dynamique territoriale profitant aux activités localisées proches de la technologie (le tourisme, les activités de services ou encore les usines impliquées dans le

processus de production ou de maintenance). Ceci met exergue le lien très fort existant entre la dynamique industrielle et territoriale (Bourguinat, 1964) et renforce l'intérêt de se concentrer sur le contexte social et territorial du développement des projets d'éoliens posés en mer.

Des politiques nationales de grands investissements sont planifiées sur la base notamment des opportunités technologiques en matière d'énergie renouvelables. L'espace maritime côtier offre de nouvelles opportunités pour étendre cette politique d'investissements tout en répondant aux objectifs globaux d'adaptation aux changements climatiques. Dans les deux appels d'offre sur les parcs éoliens en mer, l'Etat a prévu la création de six parcs dans les zones côtières de la Manche et Mer du Nord et de l'Atlantique. La problématique de la thèse puise sur le plan théorique dans les théories de l'innovation et les sciences régionales. Appliquées à une échelle territoriale, les théories de l'innovation et les sciences régionales fournissent le cadre d'analyse des travaux pour éclairer les enjeux majeurs de développement du territoire tenant compte de la dimension durable des projets, de la dynamique économique en termes de créations d'emplois et d'attractivité. L'approche territoriale permet de mettre en évidence les enjeux locaux du développement durable par l'exemple de l'éolien posé en mer. Le dimensionnement de ces enjeux issus de la confrontation d'un territoire non-neutre vierge d'une nouvelle technologie s'apparente au dimensionnement de l'empreinte territoriale des projets d'éolien posé en mer.

Nous retenons deux postulats :

- Les EMR correspondent à des technologies nouvelles de premier niveau (changement de paradigme technologique) et second niveau (grappes d'innovations radicales) au sens de Freeman et Soete (1997). Les ruptures technologiques présentent un caractère aléatoire renforçant le degré de réversibilité du choix technique.
- Les projets d'EMR ont une dimension territoriale forte. Par la nature et le montant des investissements, les parcs d'éoliens en mer modifient structurellement le territoire, en mer comme à terre. Cette technologie peut dans certains cas revêtir un caractère basique au sens keynésien du terme, avec des effets d'entraînement sur le territoire, par des emplois nouveaux liés directement, indirectement et induit par elle.

## Objectifs de la thèse

L'objectif général de cette recherche peut être formulé de la manière suivante : Il s'agit de **dimensionner l'impact territorial potentiel des projets de parc éolien posé en mer en France**. De ce questionnement général découle deux questionnements sous-jacents :

*Quels sont les enjeux territoriaux issus du développement et de l'installation de projets d'éolien posé en mer en France ?*

*Quelle est la perception des ménages au regard de ces différents enjeux ?*

La thèse est articulée autour de quatre chapitres :

**Le premier chapitre** a pour objectif de justifier la pertinence de la recherche engagée sur les enjeux territoriaux des projets d'énergies marines renouvelables. Pour cela, nous décrivons le cadre théorique dans lequel s'inscrit cette recherche. Dans un premier point, nous présentons un état des lieux du développement des technologies d'énergies marines renouvelables existantes dans le monde selon leur degré de maturité technologique. La seconde section décrit la technologie d'éolien posé en mer comme un projet d'investissement innovant pour le territoire et possédant une dimension territoriale forte. La troisième partie du chapitre 1 s'appuie sur l'histoire de la pensée économique, en particulier les idées de Friedrich List sur le protectionnisme éducatif, un cadre adapté aux relations entre industrie naissante et territoire. Les relations entre innovation et territoire permettent de poser le contexte dans lequel la technologie d'éolien posé en mer est installée en France. Récemment, au cours des années 1980, la théorie évolutionniste de l'innovation a repris les travaux de List au contexte régional et local, avec le concept de système régional d'innovation. Ce chapitre met en évidence les relations complexes existant dans la littérature entre le territoire et les nouvelles industries. La complexité et le double sens de cette relation révèlent des conflits d'usage entre acteurs et développeurs du territoire. Elle concerne les problématiques économiques souvent centrées sur le développement économique du territoire, sociales par la création d'emplois, et environnementales. La complexité de cette relation est d'autant plus intéressante à étudier dès lors qu'il s'agit de projet en lien avec une politique de développement durable. En effet, apparaissent alors les notions d'intérêt global et d'intérêt territorialisé introduites par Beuret (2016).

**Le chapitre 2** porte sur l'identification des enjeux territoriaux potentiels de l'éolien posé en mer en France. Pour cela, nous nous appuyons sur des données de perception issues des différents débats publics ayant eu lieu pour les projets d'éolien posé en mer français, les cahiers d'acteurs que nous exploitons par une méthode d'analyse textuelle. Nous comparons les enjeux présents dans six projets d'éolien posé en mer en recherchant la dimension territoriale de ces projets. Puis une analyse approfondie des enjeux du projet d'éolien posé en mer de Saint-Brieuc permet de mettre en évidence deux enjeux spécifiques ; le premier porte sur la création d'emplois et de formation et le second sur l'efficacité énergétique des énergies marines renouvelables.

L'une des limites identifiée dans ce chapitre est la faible présence des ménages en tant que rédacteurs des cahiers d'acteurs. Or, leur rôle en tant qu'acteurs du territoire et consommateurs d'énergie est à prendre en compte dans la compréhension des enjeux territoriaux. C'est pourquoi, le **chapitre 3** introduit la méthodologie d'enquête mobilisée pour analyser la perception des ménages concernant les enjeux territoriaux issus de l'implantation d'un parc éolien posé en mer. Pour cela, nous avons identifié trois enjeux représentatifs de l'impact territorial des projets d'éolien en mer, la création d'emplois, la production d'une énergie marine renouvelable et le développement d'une activité touristique autour du parc d'éoliennes en mer.

Le **chapitre 4** présente les résultats de l'enquête diffusée au sein des ménages finistériens sur la perception des enjeux. Des éclairages sont apportés sur la perception des ménages concernant les enjeux territoriaux identifiés précédemment. Les perceptions sont ensuite étudiées à la lumière d'une variable de localisation, la proximité à la mer. L'impact de la proximité à la mer des ménages est associé à un second indicateur, celui du profil écologique.

La **conclusion générale** débute par une discussion des relations entre territoire et technologie innovante. L'histoire des techniques montre que l'exploitation des énergies marines n'est pas nouvelle. La nouveauté des projets actuels sur l'éolien offshore concerne le caractère renouvelable, un élément majeur dans le changement lent de paradigme énergétique. C'est finalement une redécouverte, par les territoires, des ressources locales insuffisamment valorisées. Cette discussion porte sur l'intérêt de suivre l'évolution des perceptions tout au long d'un projet, et pas uniquement sur un temps court imposé par la Commission Nationale du Débat Public. Un autre élément de la discussion concerne les activités induites autour d'un projet d'énergie marine renouvelable, avec une empreinte territoriale en mer et à terre. Le sujet du tourisme industriel est potentiellement une opportunité de développement économique local.



## CHAPITRE 1. LES PROJETS D'ÉOLIEN POSÉ EN MER PAR LE PRISME DE LA PENSÉE ÉCONOMIQUE

---

En France, les énergies éoliennes en mer, comme les énergies hydroliennes, ne sont pas encore une réalité industrielle ni commerciale. Plusieurs projets au stade de l'expérimentation sont testés, parfois en laboratoire (éoliennes posées ou flottantes), parfois en mer (hydroliennes en Bretagne). Par conséquent, la recherche menée dans le cadre de cette thèse considère les projets de parc éolien posé en mer comme des projets d'investissements et non comme des réalisations. Le caractère réversible, par abandon du projet ou modification majeure, accompagne ces derniers (Boyer et al., 1991). Ces projets d'investissements sont des projets d'aménagement du territoire, en ce sens que leurs réalisations entraînent une modification du territoire choisi. Leurs localisations, décidées par les services de l'Etat, sont contraintes par la proximité de la ressource maritime mais pas seulement, le type de sol et les conditions de vent interviennent aussi comme facteurs déterminants dans le choix du territoire d'implantation.

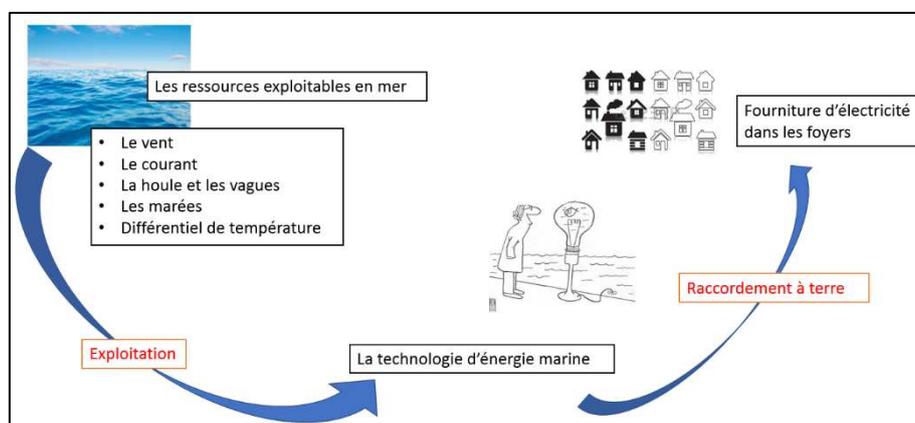
Ce travail de thèse porte sur le dimensionnement de l'impact économique sur le territoire d'implantation. Cependant, le caractère nouveau de la technologie constitue une contrainte forte dans le cadre d'une analyse économique. Ainsi, l'identification des enjeux territoriaux et la perception des ménages ne peuvent être approchés que par hypothèse, sans pouvoir proposer par contingence d'autres réalisations industrielles au moins sur le territoire national. La compréhension de la relation entre la dynamique territoriale et la dynamique d'innovation est traduite dans les travaux de Maillat (1995) par les milieux innovateurs. Ses travaux portent sur la mise en évidence du rôle du territoire (dynamiques territoriales) dans la dynamique de l'innovation. La recherche engagée ici porte sur la réaction du territoire face à l'implantation d'une technologie nouvelle, l'éolien posé en mer.

Nous proposons d'introduire ce chapitre par un état des lieux des technologies d'énergies marines renouvelables décrites selon leur degré de maturité et un état de leur développement en France est proposé au fil de l'exposé (1.1). Nous retenons comme cas d'étude, l'éolien posé en mer (EPM) décrit dans un second point comme un projet innovant à forte dimension territoriale (1.2). Les notions d'industrie naissante et de territoire présentes dans l'histoire de la pensée économique sont mobilisées pour situer les principaux enjeux liés au développement d'une innovation sur un territoire (1.3). Enfin, l'approche territoriale mobilisée dans ce travail de recherche est définie et justifiée dans une dernière partie (1.4).

## 1.1. Les technologies des Energies Marines Renouvelables (EMR) et état de l'art en France

L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique constitue l'une des principales priorités des politiques publiques dans de nombreux pays, l'objectif final étant l'application d'une trajectoire de croissance verte. En 2012, lors du sommet de la terre Rio+20, le concept de « croissance verte » a été défini, aboutissant à l'élaboration d'un guide opérationnel adressé aux Etats. Le but était de promouvoir la croissance économique et le développement tout en veillant à la préservation des ressources naturelles (OECD, 2012, p. 8). L'un des premiers secteurs impactés est le secteur de l'énergie : comment utiliser moins de ressources non renouvelables pour satisfaire une consommation énergétique en continue augmentation ? Le développement des EMR en tant que source d'énergie alternative apparaît comme une solution pour réduire la dépendance énergétique des pays vis-à-vis des combustibles fossiles et à terme, contribuer à la décarbonisation des industries européennes (Philibert, 2018). Les énergies marines renouvelables sont le résultat de l'exploitation d'une ressource spatialisée sur le domaine marin ou sous-marin (figure 1). Les technologies développées pour exploiter ces ressources sont multiples, le marémoteur, l'hydrolien, l'éolien ou le houlomoteur par exemple. Les technologies d'EMR comme la technologie éolienne en mer sont considérées par l'OCDE comme des industries de base encore au stade d'émergence (OCDE, 2016). Certaines de ces technologies ont atteint un stade de maturité avancé, offrant une opportunité d'exploitation industrielle et commerciale, tandis que d'autres solutions relèvent du domaine de l'expérimentation.

Figure 1: Principe de fonctionnement d'une énergie marine renouvelable



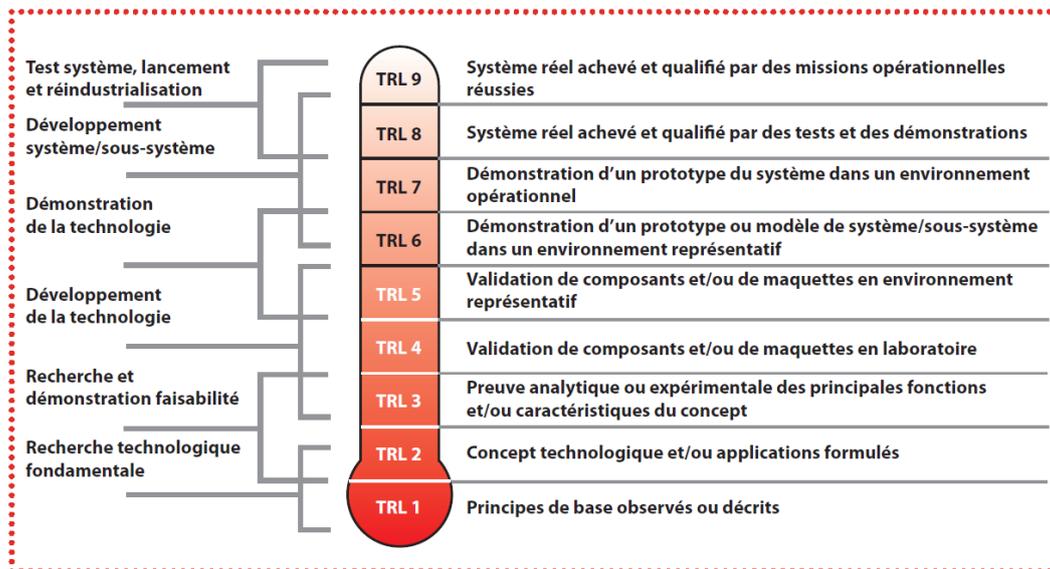
Source : élaboration personnelle, 2018

Les technologies EMR peuvent être décrites selon leur degré de maturité technologique. L'indicateur *Technology Readiness Level* (TRL), construit par la NASA (National Aeronautics and Space Administration)<sup>3</sup> mesure le risque technologique de ses programmes. Il s'exprime sur une échelle de 1 à 9. Cet indicateur est également utilisé en France par la Direction Générale de l'Armement pour la gestion du risque technologique dans les programmes (figure 2) (DGA,

<sup>3</sup> Agence gouvernementale en charge des programmes spatiaux civils aux Etats-Unis

2014, p. 9). Il permet à la fois de situer la phase de développement d'une technologie et de comparer les technologies entre elles. L'indicateur TRL propose par conséquent une table de lecture du degré d'avancement des technologies.

Figure 2: « Quelques explications sur l'échelle des TRL « Technology Readiness Level » d'après le plan stratégique de recherche & technologie de défense et de sécurité - Direction Générale de l'Armement, 2009



Source : (DGA, 2014)

En s'appuyant sur les travaux de Dubranna (2017) et Sleiti (2017) une classification des technologies des énergies marines renouvelables peut être établie pour ce travail en deux catégories. La première réunit les possibilités technologiques présentant un niveau de développement avancé (TRL supérieur à 8) et la seconde intègre les technologies disposant d'un développement encore fragile (TRL inférieur à 8). Le tableau 1 positionne les technologies d'énergie marine renouvelable selon leur degré de maturité défini par l'échelle du TRL.

Tableau 1: Tableau de classification des technologies EMR selon leur maturité technologique

Technologie d'énergies marines renouvelables	Stade de maturité
Énergie marémotrice (marées)	7- 9 – développement acquis (Sleiti, 2017)
Éolien posé en mer (vent)	9 – développement à l'échelle commerciale acquis
Hydrolien	8 – 9 – Cela varie selon les projets
Éolien flottant	4/5 – 8 – Cela varie selon les projets
Houlomoteur	6 – Les projets actuels ne dépassent pas le 6 <sup>ème</sup> niveau (Dubranna, 2017)
Énergie thermique des mers (ETM)	7 - Les coûts restent trop élevés pour un développement commercial

Source : élaboration personnelle à partir de la figure 2 et de (Dubranna, 2017)<sup>4</sup>

La France détient le second espace maritime au monde s'étendant sur 11 millions de km<sup>2</sup> dont 96% se trouve en outre-mer. De plus, nombre d'acteurs scientifiques et industriels de premier rang dans le domaine énergétique et maritime y sont présents (Boye et al., 2013). La France a été le premier pays à installer une énergie marine renouvelables en 1966 avec la mise en service de l'usine marémotrice de la Rance. Néanmoins, ce n'est qu'en 2009 que les pistes de développement des énergies marines renouvelables sont à nouveau abordées dans l'élaboration de la loi Grenelle. Sous l'impulsion de l'Etat, l'ADEME - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie- lance plusieurs appels à projet et des Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) pour le développement expérimental de l'éolien posé en mer, l'éolien flottant et l'hydrolien. L'Etat français encourage la recherche et le développement des énergies marines renouvelables en s'appuyant sur deux leviers : les appels à manifestation d'intérêt dont l'objectif est de lever des verrous technologiques et d'étudier les impacts environnementaux et économiques dans les différentes filières des énergies marines<sup>5</sup>. L'autre levier réside dans les appels à projets visant à accompagner financièrement les projets d'énergies marines renouvelables.

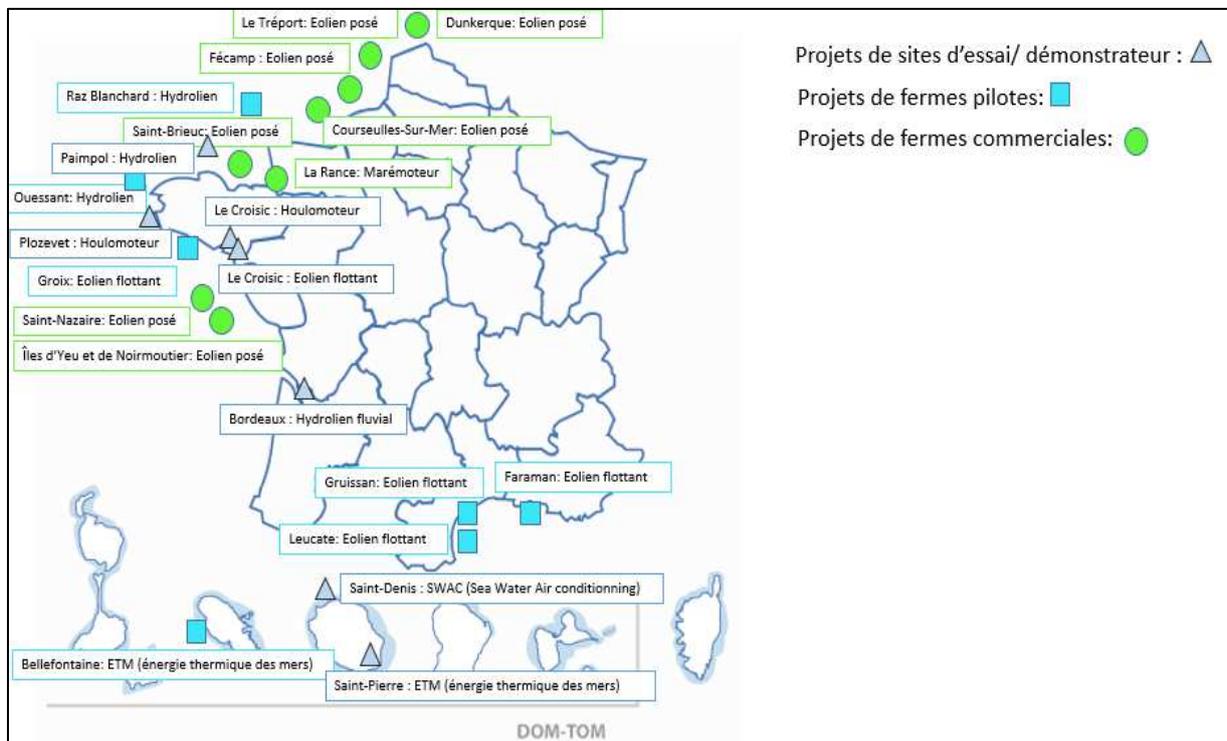
Actuellement, différents types de projets sont développés en France. Trois types de projets ont été définis par l'ADEME : (i) les projets de sites d'essai ou de démonstrateur permettant de tester un prototype en conditions réelles, (ii) les projets de fermes pilotes permettant de tester les machines simultanément en conditions d'exploitation réelle et (iii) les projets dont l'objectif est l'industrialisation de la technologie d'énergies marines renouvelables éprouvée

<sup>4</sup> <http://parisinnovationreview.com/article/panorama-des-energies-marines-renouvelables>

<sup>5</sup> <http://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-lelectricite/energies-marines>

à destination commerciale. La figure 3 illustre les projets en cours de développement en France.

Figure 3: Projets d'énergies marines renouvelables en France



Source : élaboration personnelle selon le site du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)<sup>6</sup>

Dans cette section, les technologies d'EMR sont présentées en fonction du degré de maturité technologique qui leur est associé (élevé, intermédiaire et faible). Au fil de l'exposé un état de l'art des installations existantes de chaque technologie dans le monde et en France sera proposé.

### 1.1.1. Degré de maturité technologique élevé

Les technologies dites « matures » sont les technologies approchant la phase de commercialisation, ces technologies ont été testées et éprouvées lors de phase de test en conditions réelles. Sur l'échelle TRL, elles présentent un niveau supérieur à 8. C'est dans ce premier ensemble que se situent la technologie marémotrice exploitant l'énergie des marées, la technologie hydrolienne exploitant l'énergie des courants et la technologie de l'éolien posé en mer exploitant l'énergie du vent en mer.

<sup>6</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/energies-marines-renouvelables-0> - 2017

#### 1.1.1.1. La technologie marémotrice

L'énergie marémotrice a été la première énergie marine renouvelable à être exploitée dans le monde. En 1966, la première usine marémotrice est mise en service et produit de l'énergie à destination commerciale en France. Il s'agit de l'usine marémotrice de la Rance dans le département d'Ille et Vilaine. Cette technologie fonctionne de manière intermittente et cyclique (au gré des marées), ces cycles réguliers rendent la production prévisible d'autant plus qu'elle n'est pas tributaire des conditions météorologiques qui guide par exemple la production d'énergie solaire ou éolienne<sup>7</sup> (Elasha, Mba et Teixeira, 2014). Précurseur du développement des énergies marines renouvelables, l'exploitation des marées est une technologie viable et mature (Mofor, Goldsmith et Jones, 2014). Selon Sleiti (2017), sur l'échelle de TRL, la technologie atteint le degré 7 – 9 de maturité technologique. Le potentiel mondial du développement de l'énergie marémotrice pourrait excéder 120 GW<sup>8</sup>. La technologie marémotrice est installée dans six pays en 2016 avec la Corée du Sud (254 MW) en tête suivie de près par la France (240 MW) (figure 4). Toutefois de nombreux projets sont actuellement développés au Royaume-Uni, un projet est en cours d'étude à Swansea Bay, il devrait fournir 240 MW et la construction est prévue pour 2019. La Corée du Sud dont la puissance actuellement installée est la plus importante, prépare 3 projets d'usines marémotrices de capacité 250 MW, 420 MW et de 1320 MW, ce qui renforcerait sa place de leader dans l'installation énergie marémotrice<sup>9</sup>. Néanmoins, pour amorcer et accélérer un développement commercial à grande échelle, il est nécessaire d'augmenter la compétitivité de l'énergie des usines marémotrice. Pour cela, une baisse des coûts doit être envisagée (Sgobbi, Simões, Magagna et Nijs, 2016).

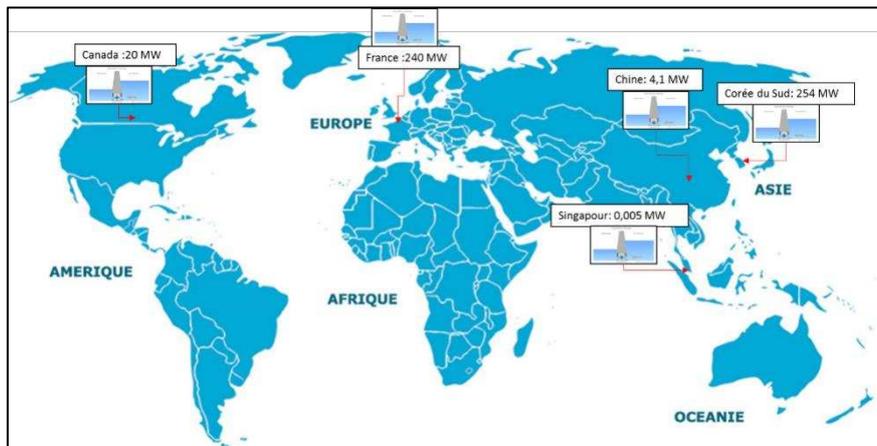
---

<sup>7</sup> <https://www.greenfacts.org/fr/energie-maremotrice/>

<sup>8</sup> <http://tidalenergytoday.com/2015/02/17/estimate-of-global-potential-tidal-resources/>

<sup>9</sup> <https://nautilus.org/napsnet/napsnet-special-reports/south-koreas-plans-for-tidal-power-when-a-green-solution-creates-more-problems/>

Figure 4: Installations marémotrices dans le monde en 2016

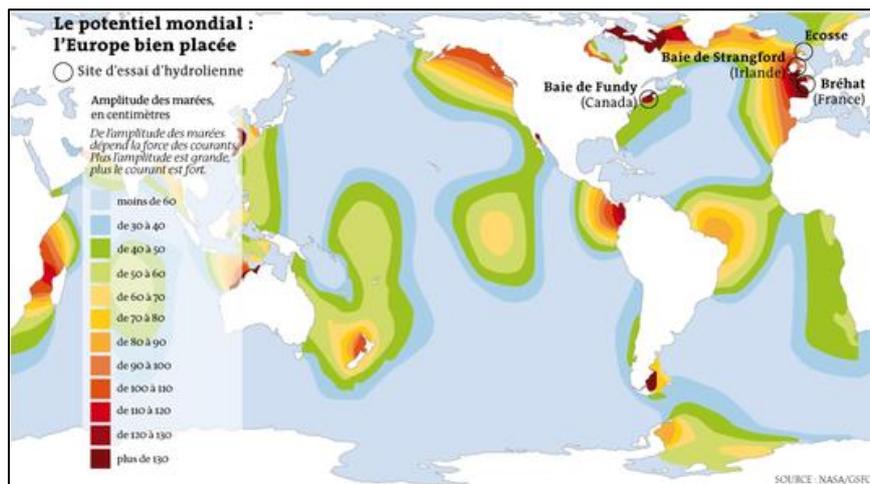


Source : élaboration personnelle à partir du rapport annuel sur les énergies de l'océan (2015)

#### 1.1.1.2. La technologie hydrolienne

La technologie hydrolienne permet d'exploiter l'énergie fournie par les courants marins et fluviaux. Il s'agit d'une turbine d'un diamètre de 10 à 20 mètres installée dans les fonds marins. Pour un fonctionnement optimal, l'hydrolienne doit être installée dans une zone où les courants sont supérieurs à 4 ou 5 nœuds. Elle doit être ancrée à une profondeur minimale de 10 mètres pour ne pas perturber la navigation et jusqu'à 40 mètres de profondeur pour limiter les difficultés d'installation de maintenance. De plus, les hydroliennes doivent être immergées proche des côtes pour le raccordement au réseau terrestre. Au vu des caractéristiques nécessaires à l'installation d'hydroliennes, les zones potentielles d'exploitation des courants ne sont pas nombreuses et sont réparties de manière hétérogène sur le globe (figure 5). Ces sites préférentiels se trouvent là où les courants de marées sont les plus importants. L'Europe présente des caractéristiques très favorables pour le développement de la technologie hydrolienne et concentre environ 80% du gisement mondial. 60% du potentiel mondial se trouve au Royaume-Uni et environ 20% en France.

Figure 5: Potentiel mondial des sites d'installation d'hydroliennes



Source : NASA/GSPC

De nombreux projets et prototypes d'hydroliennes sont testés dans le cadre de fermes pilotes. La figure 6 illustre la puissance hydrolienne installée dans le monde (Ocean Energy Systems, 2015). La France dispose de 2,5 MW installée sur des fermes pilotes, suivie par le Royaume-Uni avec 2,1 MW. Des projets expérimentaux sont implantés en France et en Ecosse. La technologie hydrolienne atteint à ce jour un degré de maturité presque complet de l'ordre de 8 – 9 (TRL) selon les projets présentés (Dubranna, 2017).

Figure 6: Puissance hydrolienne installée dans le monde en MW (2015)



Source : élaboration personnelle à partir de (Ocean Energy Systems, 2015)

En France, l'hydrolien est principalement exploité en phase d'essai ou de test en conditions réelles. Pour autant, la France dispose du gisement européen le plus important pour exploiter l'énergie des courants (exemple du site du Raz Blanchard). Cette zone retenue en 2013 a fait l'objet d'un Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par le Ministère de la Transition Ecologique

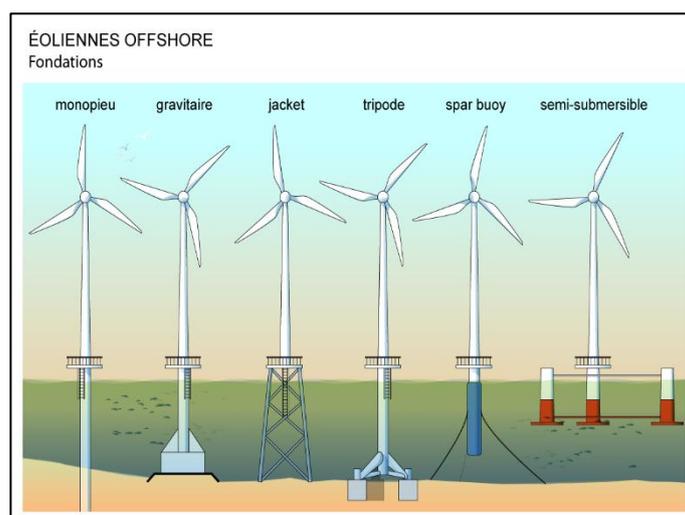
et Solidaire (MTES) pour développer des fermes pilotes d'hydroliennes. Deux lauréats avaient été retenus en 2016 (Conseil général de l'environnement et du développement durable, 2016), cependant à ce jour les deux projets ont été abandonnés. Trois projets pilotes ont néanmoins été conduits, le premier projet a été développé par l'entreprise bretonne Sabella pour répondre à des besoins énergétiques à petite échelle (alimentation des îles par exemple). L'entreprise a installé une hydrolienne pendant un an (Juin 2015 – Juillet 2016) dans le passage du Fromveur situé entre l'île de Molène et l'île d'Ouessant pour alimenter la population insulaire en complément de sa centrale au fioul. L'hydrolienne Sabella D10 a été retirée de l'eau en Juillet 2016 avec une seconde phase de test en immersion en octobre 2018. Le second projet d'essai hydrolien a été porté par une filiale de DCNS, OpenHydro. Deux démonstrateurs installés entre Paimpol et Bréhat ont fourni des résultats sur la performance du procédé. Ces deux démonstrateurs ne sont restés que quelques mois en immersion, avec un arrêt des essais en 2016 en raison, officiellement, de problèmes techniques de corrosion du matériau. Un troisième projet d'essai a été développé à Bordeaux par l'entreprise grenobloise Hydroquest. Il s'agit d'une hydrolienne flottante fluviale qui est développée sur la Garonne. Le projet Hydroquest a été installé sur le site d'essai bordelais Seemeoh en mars 2018 pour une durée d'un an.

#### 1.1.1.3. La technologie de l'éolien posé en mer

L'exploitation du vent en mer se fait par la technologie éolienne, déjà très présente dans l'environnement terrestre. La première éolienne posée en mer a été installée au Danemark en 1991. L'énergie éolienne offshore demeure la technologie la plus avancée sur le plan industriel et commercial.

En améliorant la technologie éolienne terrestre et en l'installant en mer, les freins de développement mis en évidence dans le cas du terrestre se dissipent (l'espace et l'impact visuel par exemple). Nous appellerons éolien offshore la technologie capable d'exploiter le vent en mer, ce terme désigne la technologie d'éolien posé en mer (EPM) et la technologie d'éolien flottante (EF). La différence entre ces deux technologies réside dans le type de fondation utilisée. Dans le cas de l'éolien posé en mer les fondations sont fixées au sol, à la différence de l'éolien flottant pour lequel des câbles fixés au sol maintiennent le parc d'éoliennes en flottaison. La figure 7 expose les différents types de fondations possibles dans le cas de l'éolien posé en mer (monopieu, gravitaire, jacket, tripode) et les deux types d'ancrage possibles dans le cas de l'éolien flottant (spar buoy et semi-submersible).

Figure 7: Fondations éoliennes offshore



Source : site internet, <http://sciences-en-ligne.net/news/item/148>

Bien que ces deux technologies présentent des similitudes, le degré de maturité associé aux deux technologies n'est pas identique. L'éolien posé étant développé à une échelle commerciale depuis plus de 20 ans, le degré de maturité associé est de 9 (TRL) (Dubranna, 2017). Le premier parc d'éoliennes posées en mer fut installé au large des côtes danoises en 1991 à une profondeur de 5 mètres. En 2015 le gouvernement britannique autorise la construction du plus grand parc éolien offshore dans le monde (ferme de Dogger Bank) avec la mise en place de 200 éoliennes d'une puissance unitaire de 6 Giga Watt et une profondeur variant de 16 à 63 mètres. De plus, le Royaume-Uni a récemment inauguré le plus puissant parc d'éoliennes posées en mer au monde, le parc de Walney. En activité depuis 2013, il vient d'être agrandi et compte à présent 175 turbines. Il produit jusqu'à 659MW. Les turbines installées sont de plus en plus puissantes entre 7 et 8,25 MW contre 4,2MW en moyenne en 2015 (EWEA, 2016). L'Europe est l'une des régions pionnières dans le développement de l'éolien posé en mer avec une accélération de l'installation de fermes éoliennes depuis 2009. L'Europe du nord détient à elle seule plus de 80% de la puissance éolienne posée en mer installée avec en tête le Royaume-Uni suivant une vitesse de développement régulière (100MW/ an<sup>10</sup>) puis l'Allemagne (figure 8).

Les éoliennes sont fixées par des fondations de différents types selon la nature des sols marins, jacket, gravitaire et mono-pieu (figure 7). Les éoliennes posées en mer sont ancrées dans le sol marin par des fondations, cette caractéristique technique soulève une contrainte pour son développement, celle de la profondeur des fonds. Les éoliennes sont installées en moyenne à 44 kilomètres des côtes dans des eaux de 29 mètres de profondeur<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Source : <https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-pt-vue/eolienoffshore.pdf>

<sup>11</sup> Source : windeurope.org 2016

Figure 8: Capacité éolien posé en mer installé en 2015



Source : élaboration personnelle à partir des données d'un rapport produit par 4Coffshore consulté le 20/07/2018 <sup>12</sup>

Les projets d'EPM français sont en voie de réalisation, sous réserve de lever tous les recours administratifs. Ces projets de fermes d'EPM sont issus de trois appels d'offre lancés par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES). Chaque appel d'offre a donné lieu à l'identification d'une ou plusieurs zones adaptées au développement de l'éolien posé. Ces appels d'offre ont eu lieu en 2011, 2013 et 2016.

- Premier appel d'offre en 2011

Le premier appel à projets porte sur le développement de parcs éoliens posés en mer sur quatre zones choisies par l'Etat. Les candidats, une fois retenus, sont désignés comme les développeurs d'un parc. Trois des projets ont été remportés par un consortium dont l'actionnaire principal est Edf énergies nouvelles tandis que le dernier a été remporté par un consortium privé dirigé par l'énergéticien espagnol, Iberdrola.

Les projets menés par le consortium EDF énergies nouvelles :

Les projets remportés par le groupe EDF énergies nouvelles, actionnaire majoritaire dans le consortium, comportent certaines caractéristiques similaires. Les éoliennes seront fabriquées par l'entreprise General Electric et disposeront d'une puissance de 6 MW. Les projets proposent l'installation d'un parc composé de 75 à 83 éoliennes. Les fondations choisies pour ces trois projets sont pour le site de Fécamp, gravitaires et pour les sites de Saint-Nazaire et de Courseulles-sur-Mer de type monopieu.

<sup>12</sup>Source :[http://www.4coffshore.com/windfarms/downloads/samples/20160404\\_OverviewReportSample.pdf](http://www.4coffshore.com/windfarms/downloads/samples/20160404_OverviewReportSample.pdf)

### Un lauréat privé : Le consortium Ailes Marines :

Pour le développement du site de Saint-Brieuc, c'est un lauréat privé qui remporte l'appel d'offre, le consortium Ailes Marines. Ailes Marines est mené majoritairement par l'énergéticien espagnol Iberdrola (70% des parts du consortium). Ce projet définit la construction de 62 éoliennes de 8 MW avec une construction en principe assurée par l'entreprise Adwen. Les fondations seront de type jacket.

- Deuxième appel d'offre en 2013

Le deuxième appel d'offre datant de 2013, proposait deux projets. Pour ces deux projets, le consortium mené par Engie principalement (47%) accompagné d'EDP Renewable (43%) a été désigné lauréat. Encadré par le même consortium, ces deux projets se ressemblent sur de nombreuses caractéristiques, il est prévu d'installer sur le site Yeu-Noirmoutier et Tréport-Dieppe, 62 éoliennes de 8MW construites par Adwen et d'utiliser des fondations jackets.

- Troisième appel d'offre en 2016

Le dernier appel d'offre concernant une zone proche de Dunkerque n'a pas encore été accordé à un maître d'œuvre, les dix dossiers des candidats sont toujours à l'étude. Entre le deuxième appel d'offre et le troisième, la procédure de réponse aux appels d'offre a évolué. En 2016, le gouvernement s'est engagé dans une démarche de simplification et de consolidation du cadre juridique réglementaire des projets d'éolien en mer dans le but d'une sécurisation des projets d'investissement.

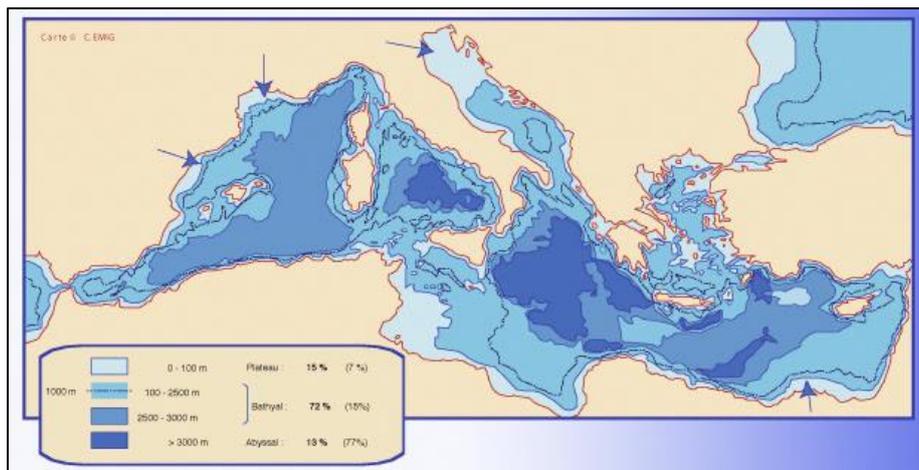
#### 1.1.2. Degré de maturité technologique intermédiaire et faible

Les technologies d'une maturité technologique intermédiaire ou faible reflètent un TRL inférieur à 8. Dans ce groupe, sont présents l'éolien flottant, la technologie houlomotrice, la technologie thermique des mers ainsi que le Sea Water Air Conditioning (SWAC).

##### 1.1.2.1. La technologie de l'éolien flottant

L'éolien flottant est une technologie en phase de test, le degré de maturité de la technologie varie donc selon les projets développés entre 4 – 5 et 8. L'une des contraintes imposées par l'éolien posé est la profondeur, l'éolien flottant peut dans une certaine mesure pallier ce défi physique. En effet, les éoliennes flottantes sont ancrées sur le fond marin par des câbles. Il est donc possible d'installer les éoliennes à une plus grande distance du trait de côte, dans des zones où le plateau continental est peu ou pas présent. L'exemple de la mer Méditerranée est intéressant pour cela: le plateau continental est peu étendu et tombe rapidement à des profondeurs supérieures à 100 mètres (figure 9).

Figure 9: Carte des profondeurs - Mer Méditerranée



Source : d'après Emig et Geistdorförfer, 2004<sup>13</sup>

En Europe, deux projets ouvrent la voie au développement expérimental de l'éolien flottant. En Norvège le groupe pétrolier Statoilhydro<sup>14</sup> a installé en 2009 un démonstrateur au large de Stavanger dans le sud du pays suivi par le Portugal qui, en 2011 installe un second prototype (projet WindFloat). Après cinq années de fonctionnement dans des conditions proches d'une exploitation industrielle, l'éolienne WindFloat apporte une preuve concrète du fonctionnement de la technologie (Figure 10 – projet windfloat –Portugal).

Figure 10 : Première éolienne flottante au Portugal – projet Windfloat (2012)



Source : Principle Power

En Octobre 2017, le premier parc éolien flottant a été inauguré en Ecosse, porté par les sociétés Statoil et Masdar, le projet d'exploitation commerciale Hywind est composé de cinq

<sup>13</sup> [https://expo.oceano.mc/mediterranee.php?id\\_rubrique=6&id\\_sous\\_rubrique=52](https://expo.oceano.mc/mediterranee.php?id_rubrique=6&id_sous_rubrique=52)

<sup>14</sup> [http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/12/19/les-eoliennes-flottantes-pari-technologique-pour-les-energies-marines\\_1808221\\_3244.html#SpErZ8C1qhhYimg.99](http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/12/19/les-eoliennes-flottantes-pari-technologique-pour-les-energies-marines_1808221_3244.html#SpErZ8C1qhhYimg.99)

éoliennes ancrées par des câbles sous-marins à une profondeur de 78 mètres<sup>15</sup>. En raison de la présence de vents constants, l'installation d'éoliennes en haute mer peut être une solution aux externalités esthétiques des éoliennes posées en mer installées à proximité des côtes (OCDE, 2015). Dans ce rapport, les auteurs indiquent que malgré les défis de logistique, de raccordement, d'investissement important et des risques associés, les fondations flottantes *sont susceptibles de représenter l'avenir à long terme de l'industrie éolienne en mer* (OCDE, 2015). Cette technologie suscite un réel intérêt.

Un appel à projet a été lancé par l'ADEME en août 2015 concernant quatre sites pour l'éolien flottant. Trois des quatre zones retenues se trouvent en Méditerranée, il s'agit de la zone de Leucate, Faraman et Gruissan. Le potentiel de développement de l'éolien flottant en Méditerranée est important car les caractéristiques bathymétriques (profondeur des eaux) ne permettent pas l'installation d'éoliennes posées en mer. Le quatrième projet retenu est situé au large de l'Île de Groix.

L'école centrale de Nantes dispose d'un site d'essai au Croisic, ce site d'essai permet de tester des prototypes d'énergies marines renouvelables en conditions réelles (notamment l'éolien flottant et le houlomoteur). Situé à 12 kilomètres au large du Croisic, le site d'essai appelé SEM-REV dispose d'une autorisation d'occupation de l'espace maritime pour 1km<sup>2</sup>. Il peut accueillir quatre prototypes et est raccordé au réseau terrestre ERDF par un câble sous-marin. Ce site accueille depuis le 13 Octobre 2017, le premier démonstrateur d'éolienne flottante Floatgen qui a été raccordée au réseau en septembre 2018 et produit actuellement l'équivalent de la consommation de 5 000 habitants en un an<sup>16</sup>. De plus, un prototype à échelle réduite de l'éolienne flottante Eolink a été testé durant six mois (Avril 2018- Octobre 2018) sur un site d'essai d'Ifremer dans le Finistère. Ce test a dépassé les attentes escomptées par le fondateur de la société Eolink.

#### 1.1.2.2. La technologie houlomotrice

Les recherches sur l'exploitation de l'énergie des vagues n'est pas récente. En 1799, Pierre Girard et son fils déposent un brevet sur l'exploitation des vagues. Le gouvernement du Royaume-Uni propose d'établir le premier programme mondial d'énergie des vagues en 1976, mais après des progrès lents en termes de réduction des coûts, le programme s'arrête en 1982. Suite à une période de recherche et un développement avorté, l'exploitation de l'énergie des vagues est toujours en phase de recherche et de développement. Plusieurs technologies sont actuellement en phase de test sur différents sites, l'objectif étant de valider les prototypes pour glisser vers une phase de commercialisation. Le projet Pelamis a été testé sur deux sites différents (au large du Portugal et de l'Ecosse) mais la technologie a subi des

---

<sup>15</sup> <http://www.lemarin.fr/secteurs-activites/environnement/29718-hywind-le-premier-parc-deoliennes-flottantes-inaugure-en>

<sup>16</sup> <https://france3-regions.francetvinfo.fr/pays-de-la-loire/loire-atlantique/saint-nazaire/croisic-premiers-megawatts-eolienne-offshore-floatgen-1544146.html>

difficultés techniques<sup>17</sup>. Sur l'échelle TRL, les projets développés actuellement ne dépassent pas le degré 6 de l'échelle de maturité technologique (TRL) (Dubranna, 2017).

La technologie houlomotrice HACE développée par une société bordelaise a été immergée pour une phase d'essai au large de La Rochelle le 31 Aout 2018 et après s'être disloquée a coulé début octobre. Les causes de ce naufrage ne sont pour l'heure pas connues. Cette expérience renforce la dimension instable de la technologie houlomotrice pour un développement imminent à grande échelle. En effet, différents freins technologiques ont été identifiés concernant cette technologie, la fiabilité et la résistance des équipements aux tempêtes (sachant qu'il existe, pour certains systèmes, des procédures d'évitement, par immersion totale par exemple), le raccordement électrique en mer pour les systèmes qui envisagent une exploitation en offshore lointaine, l'ancrage, l'installation et l'accessibilité en milieu marin et la corrosion et le fouling (accumulation de dépôts d'origine biologique de différentes origines sur la surface), frein imputable à toutes les technologies d'EMR immergées.

#### 1.1.2.3. Energie thermique des mers

L'énergie thermique des mers (ETM) exploite le différentiel de température entre les eaux profondes (1000 mètres de fond) et les eaux de surface. Le développement de cette technologie présente un réel intérêt pour les territoires intertropicaux où la température de l'eau reste uniformément à 4°C en profondeur (1 000 m) tandis qu'elle est supérieure à 24°C en surface (un différentiel de 20° est nécessaire pour l'exploitation ETM). Cette condition est nécessaire à l'efficacité maximale de la technologie sans laquelle il faut compenser par un apport énergétique important.

Des modules de démonstrateur ETM sont actuellement testés dans le monde. A Hawaï, le premier prototype de station d'énergie thermique des mers a été lancé officiellement en août 2015 par le groupe américain Makai Ocean Engineering Inc. Néanmoins, même si l'énergie thermique des mers présente un potentiel d'exploitation très important dans le monde (de l'ordre de 10 000 TWh/an), des contraintes liées à l'investissement de base et au risque non négligeable au vu du manque d'expérience dans le domaine ralentissent son développement à grande échelle.

Un démonstrateur ETM est actuellement testé par le groupe français DCNS, à la Réunion, une zone propice pour exploiter la différence de température entre les eaux de surface (entre 25 et 28°C) et les eaux profondes (entre 4 et 5°C). La Martinique devrait accueillir d'ici 2019 une

---

<sup>17</sup> <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/energie-houlomotrice-ou-energie-des-vagues>

Centrale ETM proposée par Akuo Energy, start-up français fondée en 2007 et spécialisée dans la production d'énergie renouvelable<sup>18</sup>.

#### 1.1.2.4. Sea Water Air Conditionning (SWAC)

Il s'agit d'un système de climatisation où le froid est produit grâce à un réseau alimenté par de l'eau puisée en grande profondeur. Cette technologie est particulièrement intéressante dans la zone intertropicale et en particulier dans les territoires d'outre-mer où le développement de la climatisation est un enjeu pour les systèmes énergétiques. La première centrale de climatisation de ce type a été installée en 2006 dans l'hôtel intercontinental de Bora-Bora. Côté français, à la Réunion, un projet de Sea Water Air Conditionning développé par le groupe Engie doit être réalisé. L'objectif est de fournir l'air climatisé du centre hospitalier Sud-Réunion à Saint-Pierre. Ce projet abordé en 2015 est toujours en étude.

Cette mise en perspective des technologies EMR montre que toutes les technologies ne sont pas au même stade de maturité. Cela concorde avec les résultats du rapport publié en 2015 par l'OCDE dans lequel les auteurs précisent que les énergies renouvelables offshore présentent un marché prometteur mais de nombreux défis sont encore à relever notamment en ce qui concerne la logistique, les investissements importants et les risques associés à la construction toujours présents (OCDE, 2015). Les cas d'étude retenus au prochain chapitre consacré à l'analyse textuelle des débats publics sont les appels d'offre liés aux parcs éoliens posés en mer. En effet, le degré de maturité technologique élevé démontre le potentiel réel d'une production électrique en France. Un retour d'expériences permet de consolider les projets déposés par les développeurs, parfois présents par des filiales dans des parcs exploités commercialement (Iberdola au Royaume-Uni par exemple). Le contexte territorial dans lequel est développée une technologie nouvelle peut être un facteur déterminant de sa réussite.

### 1.2. L'éolien posé en mer en France, des projets d'investissement innovants à forte dimension territoriale

Cette section porte sur la caractérisation de la technologie d'EPM comme une innovation pour le territoire français (1.2.1) et apporte des éléments de réponses quant à la dimension territoriale de ces projets (1.2.2).

#### 1.2.1. Eolien posé en mer, une innovation pour le territoire

Le développement de l'éolien posé en mer sur le territoire français revêt un caractère innovant, décrit par la combinaison d'une technologie mature et exploitée depuis plus de deux décennies au Danemark (et plus récemment au Royaume-Uni, en Allemagne, aux Pays-Bas, en Belgique et Suède) et d'un territoire non couvert par ce procédé. Le concept d'innovation est souvent circonscrit au degré de maturité d'une technologie. Or, il existe un lien entre la diffusion de l'innovation et le milieu social dans lequel elle est introduite (Bellet et al., 1993;

---

<sup>18</sup> [https://www.opinion-internationale.com/2016/02/04/lenergie-thermique-des-mers-en-vogue-dans-les-iles\\_40410.html](https://www.opinion-internationale.com/2016/02/04/lenergie-thermique-des-mers-en-vogue-dans-les-iles_40410.html)

Gilly et Torre, 2000; Pecqueur et Zimmermann, 2004). Les théories évolutionnistes de l'innovation viennent renforcer ce constat (Aydalot, 1985; Bouba-olga et al., 2006). Les innovations sont fortement liées au cadre sociétal dans lequel elles sont introduites (Dosi, 1982; Vernon, 1966). Par ailleurs, il y a un lien fort de réciprocité entre le territoire d'implantation d'une technique nouvelle et l'exploitation de son développement, sous forme d'innovations radicales ou incrémentales (Arthur, 1994; Mahoney, 2000; North, 1990).

Les innovations naissent des pressions externes à partir desquelles la résilience des acteurs et des territoires pousse à innover. Le cas de l'arrivée de la technologie éolienne d'EPM en France en est l'exemple. Ce sont les enjeux globaux de lutte contre le changement climatique qui ont incité l'exploitation de ressources alternatives aux énergies fossiles et ainsi le développement des énergies marines renouvelables. Si nous appuyons sur la théorie des pôles de compétitivité développée par François Perroux en 1955, la mise en place d'un parc d'éoliennes posées en mer pourrait engendrer une dynamique territoriale profitant aux activités localisées proches de la technologie (le tourisme, les activités de services ou encore les usines impliquées dans le processus de production ou de maintenance). Ceci met en évidence le lien très fort existant entre la dynamique industrielle et territoriale (Bourguinat, 1964) et renforce l'intérêt de se concentrer sur le contexte social et territorial du développement des projets d'éoliens posés en mer.

### 1.2.2. Dimension territoriale forte des projets d'EMR

Les projets d'éolien offshore s'inscrivent directement dans une politique de développement durable dont la justification renvoie à des objectifs mondiaux de lutte contre le changement climatique, réduction de gaz à effet de serre et de non-épuisement des ressources non-renouvelables (Nations Unies, 2015). Ces objectifs visent à répondre à un enjeu climatique mondial et sont de l'ordre de la satisfaction de l'intérêt général<sup>19</sup> (Beuret, 2016). A l'échelle locale, il se traduit par la construction de projets d'énergies renouvelables. Si des effets bénéfiques globaux dans la lutte contre le changement climatique sont attendus, les impacts environnementaux se mesurent d'abord à un niveau territorial (Nadaï et Labussière, 2009). Finalement, dans les deux parties se trouvent des arguments environnementaux, le premier est global (lutte contre le réchauffement climatique) et le second est local (impacts environnementaux localisés), une terminologie anglo-saxonne décrit bien cette situation, « green on green » (Warren, Lumsden, O'Dowd et Birnie, 2005). Ces impacts portent à la fois sur un espace maritime et terrestre. Cette double dimension physique a son pendant territorial. L'organisation de l'espace forme un territoire, tant à terre qu'en mer. C'est un aspect original des projets d'EMR, avec souvent comme point de crispation les points de raccordement du parc en mer au réseau électrique à terre.

---

<sup>19</sup> Beuret (2016) définit « l'intérêt général dès lors que l'intérêt dépasse l'échelle du territoire »

#### 1.2.2.1. Les projets d'éolien posé en mer, un ancrage territorial en mer et à terre

Le domaine public maritime (DPM) est un espace public inaliénable et imprescriptible<sup>20</sup>, c'est-à-dire qu'il ne peut être cédé et que son occupation temporaire ou prolongée ne confère aucun droit de propriété. Les activités sont nombreuses sur le domaine maritime, en particulier dans la bande côtière étendue des lignes de base jusqu'à 12 milles nautiques. Les pêches côtières, les bassins aquacoles (huîtres, moules, algues), le cabotage, la pêche récréative, le tourisme (Meur-Férec, 2006). La cohabitation de ces activités sur le DPM soulève la question des conflits d'usage liés à l'utilisation d'un espace maritime commun, devenant territoire dès qu'une organisation émerge. Le développement des énergies marines renouvelables accroît la pression anthropique sur le milieu et son écosystème.

Par exemple, Serry (2018) s'intéresse à ces enjeux multiples sur la mer Baltique insistant sur l'émergence d'un questionnement quant au partage de l'espace marin afin de prévenir les conflits d'usage amplifiés par l'implantation de parc éolien posé en mer. L'auteur identifie quatre types de conflits en mer Baltique, entre la navigation et l'exploitation éolienne puis entre la protection de l'environnement et trois activités concurrentes, l'exploitation éolienne, l'extraction de sable et de graviers ainsi que les activités de pêche et de plaisance (Serry, 2018). Le développement de parc éolien posé en mer se caractérise par une nouvelle forme d'occupation du DPM, une occupation fixe pendant vingt ans (durée d'exploitation d'un parc éolien posé en mer) alors que jusqu'à présent les activités pratiquées dans le DPM étaient principalement des activités nomades (Nadaï et Labussière, 2014). On retrouve l'ensemble de ces activités dans le périmètre du Parc Naturel Marin d'Iroise (Le Floc'h et al., 2018). La création de parcs marins est une forme d'organisation de l'espace maritime pour en faire un territoire. Le cas du Parc Naturel marin d'Iroise, première expérience en 2007 en France, couvre l'ensemble des activités y compris l'installation d'une hydrolienne de l'entreprise Sabella nécessitant un avis du conseil de gestion de l'aire marine protégée. Pour l'installation d'un parc d'EPM, deux autorisations doivent être demandées : une autorisation d'occupation du DPM ainsi qu'une autorisation au titre de la protection de l'eau, des milieux aquatiques et marins<sup>21</sup>. Même si de nombreux conflits d'usage sont à dénombrer en mer, deux enjeux nous paraissent importants à présenter : l'impact sur les écosystèmes marins et l'impact sur l'activité de pêche.

##### 1.2.2.1.1. Impacts sur les écosystèmes marins

D'un point de vue global, le développement d'énergies marines renouvelables et particulièrement de l'éolien posé en mer est moins polluant que d'autres sources d'énergies telles que le nucléaire et les énergies fossiles (Kermagoret, Levrel et Carlier, 2015). Leur exploitation ne donne pas lieu à des émissions de gaz à effet de serre ou à la production de

---

<sup>20</sup> <https://www.premar-atlantique.gouv.fr/intervenir/domaine-public-maritime-dpm.html>

<sup>21</sup> <https://www.actu-environnement.com/ae/dossiers/eolien-mer/cadre-reglementaire-eolien-offshore-epreuve-realite.php>

déchets. Néanmoins, à une échelle plus locale il existe des impacts environnementaux possibles (Nadaï et Labussière, 2009). La prise en compte de l'échelle locale pour étudier l'impact environnemental des technologies d'énergies marines renouvelables est indispensable en suivant la séquence ERC, Eviter-Réduire-Compenser (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2017). Le domaine maritime (dans un sens spatial) occupé par les EMR subit des impacts écologiques de deux ordres, génériques quel que soit le milieu et spécifiques, c'est-à-dire dépendants de l'écosystème touché par l'implantation de fermes éoliennes ou hydroliennes. D'autres types d'effet sont également attendus mais d'un point de vue territorial. La planification de grands projets d'aménagement du territoire génère potentiellement des situations de conflits mettant en jeu la notion d'acceptabilité sociale par les populations sédentaires ou nomades. Les impacts liés à l'implantation de fermes d'éoliennes et d'hydroliennes concernent l'écosystème marin (faune et flore) et les territoires proches des sites d'implantation. Ainsi, la notion d'impact ne se réduit pas seulement à l'empreinte laissée sur le territoire par les implantations d'infrastructures. Le terme d'impact est traduit dans les faits par une perturbation de l'environnement (nature et société) avec des effets communs ou génériques à tous les sites d'implantation. Nous posons l'hypothèse que les impacts écosystémiques des projets EMR sont de nature et d'intensité variables car ils dépendent du contexte écologique et social propre à chaque site d'implantation. La question est donc de mieux caractériser les impacts écosystémiques associés aux différents projets d'EMR (éolien en mer posé ; hydrolien) en essayant de distinguer les impacts génériques (ceux qui sont récurrents quels que soient la technologie et le lieu d'implantation) et les impacts spécifiques (ceux étroitement liés aux contextes écologiques et socio-économiques locaux).

La simple présence d'une nouvelle structure dans l'environnement marin entraîne un changement fondamental de l'habitat (Boehlert et Gill, 2010). Lors des phases de construction et d'exploitation du parc éolien offshore, des perturbations physiques de l'écosystème marin sont à prévoir (altération des niveaux trophiques, apparition de nouvelles communautés de poissons benthiques autour des fondations, variation des communautés d'oiseaux) (Gill, 2005; Mangi, 2013). Une étude a été menée au Danemark dans un parc éolien offshore (Horns Rev 1) à propos de l'impact de l'installation éolienne sur les communautés de poissons. Cette étude compare l'état initial étudié un an avant la mise en service du parc et sept ans après la mise en activité. Les résultats montrent que l'introduction de substrats durs dans les fonds marins entraîne un effet récif, s'observe alors une augmentation du recrutement des poissons de l'habitat récifal. De plus, l'exclusion de la pêche dans la zone du parc permet une réhabilitation écologique des habitats (Leonhard et Stenberg, 2011). L'installation du parc éolien de Horn Rev 1 au Danemark ne révèle pas d'impact réellement négatif sur les communautés de poissons.

#### 1.2.2.1.2. Impact sur la pêche professionnelle

La localisation du parc éolien offshore dans une zone de pêche peut être vécue comme une fermeture permanente ou temporaire (pendant la phase d'installation), réduisant au moins sur la zone considérée les revenus des flottilles de pêche. Cette question est traitée

différemment selon les pays. L'activité de pêche n'est pas autorisée dans les parcs Allemands (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2016) et Belges (Degraer, Brabant, Rumes et Vigin, 2017), néanmoins dans les parcs du Royaume-Uni, la pêche est autorisée avec un certain nombre de restrictions. Par ailleurs, un récent rapport visant à observer les changements de l'activité de pêche dans les parcs éoliens montre une diminution faible à moyenne de tous les types de pêche dans les zones de parc (Gray, Stromberg et Rodmell, 2016). En France, l'autorisation de pêcher dans les zones des parcs est toujours en discussion mais les parcs ont été conçus dans l'objectif d'une autorisation de la pêche comme au Royaume-Uni. Lors des réponses aux appels d'offre, il a été demandé de « minimiser l'exclusion des activités existantes » (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire<sup>22</sup>). Les pays concernés par une interdiction de l'exercice de la pêche professionnelle sur la zone du parc se doivent de traiter la question complexe de la compensation (Bas, 2017; Kermagoret, 2014). Pour chiffrer correctement cette perte, il faudrait évaluer le coût de déplacement des navires vers de nouvelles zones de pêche ainsi que les pertes éventuelles de captures cibles et ou accessoires. Le calcul de ces impacts cumulatifs ne peut être généralisé et est propre à chaque parc (espèces et répartition de la zone de pêche différentes) (Berkenhagen et al., 2010). La mesure des effets économiques des projets d'EMR (éolien, posé ou flottant principalement) sur les activités de la pêche professionnelle mobilise des jeux de données sur les coûts et les revenus, ainsi que sur les espèces cibles et accessoires présentes dans la zone (CDPMEM, 2016; Franklin, 2016). Ces effets peuvent être mesurés par la production d'indicateurs de performances économiques, nourris par des données d'enquêtes ou de source comptable. La méthodologie repose sur des scénarii en fonction des caractéristiques des navires de pêche et de leur degré de dépendance avec les zones d'exclusion ou d'activité restreinte.

#### 1.2.2.2. Prolongement de la dimension spatiale et territoriale à terre

Au-delà de la dimension maritime, les parcs éoliens posés en mer (EPM) sont prévus à une distance de 10 à 20 km du littoral, les plaçant en bande côtière ou juste au-delà. Le choix du site d'implantation du parc d'EPM ainsi que la distance de la côte sont issus d'une concertation entre le développeur et les acteurs du territoire. De plus, cette décision fait l'objet d'un arbitrage entre les coûts liés au raccordement (plus le site est loin des côtes, plus le raccordement est coûteux) et la distance acceptable par les acteurs du territoire. La morphologie des fonds marins est aussi incluse dans cet arbitrage. La profondeur des sites potentiels est souvent un critère de premier ordre pour établir la distance à la côte suivie de près par le choix du type de fondation. Ces déterminants sont influents dans la décision de la zone précise d'implantation retenue (Kaldellis et Kapsali, 2013). Sur terre, nous avons choisi de détailler deux impacts concernant tous deux les communautés riveraines des parcs d'EPM ; l'impact visuel et le développement d'un dynamisme économique.

---

<sup>22</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/eolien-en-mer>

#### 1.2.2.2.1. Impact visuel

L'acceptabilité du projet par les acteurs du territoire dépend principalement du site désigné, tant en mer qu'à terre pour le lieu de raccordement au réseau. Les études sur la perception des acteurs indiquent généralement une attitude positive face au développement des parcs éolien offshore (Ladenburg, 2010). Mais des réticences persistent notamment sur la dénaturation paysagère des côtes. Même si l'hypothèse d'un faible impact de l'éolien en mer sur le paysage est avancée, des oppositions de riverains s'organisent. Finalement, l'aménagement de parc en mer comporte les mêmes enjeux sociétaux que pour les parcs éoliens terrestres (Nadaï et Labussière, 2014; Waldo, 2012). De nombreux travaux sur la détermination de l'impact visuel des parcs d'EPM aboutissent à une cartographie pour identifier la distance idéale d'implantation d'EPM (Krueger, Parsons et Firestone, 2011; Waldo, 2012; Westerberg, Jacobsen et Lifran, 2015). La mesure de l'impact paysager est possible en menant des enquêtes sur la perception des ménages. Une étude auprès des communautés touristiques a été conduite pour examiner les préférences des touristes sur le positionnement d'un parc d'EPM en Méditerranée (Westerberg et al., 2015). Cette analyse montre qu'au-delà des caractéristiques physiques et objectives d'un paysage, de nombreux déterminants influencent la perception des individus quant au positionnement du parc en mer. Ces déterminants sont la nationalité (française et étrangère), l'éducation, les idées politiques ainsi que l'intérêt porté aux problématiques climatiques. L'étude menée en Méditerranée montre qu'à 5 km des côtes, l'impact sur le tourisme reste faible s'il est accompagné d'une politique environnementale cohérente et d'activités de loisirs en lien avec le parc d'EPM (Westerberg, Jacobsen et Lifran, 2013). Ces résultats soutiennent l'absence d'impact sur le tourisme côtier dès que les éoliennes se situent à plus de 12 km des côtes. D'autant plus que d'après les auteurs, implanter un parc à 12 km des côtes pourrait entraîner un changement de la composition de la population touristique (Westerberg et al., 2013). Plus le parc est éloigné des côtes, plus l'impact visuel diminue et ainsi la perception négative des acteurs est limitée (Krueger, Parsons et Firestone, 2011; Ladenburg et Dubgaard, 2007). La localisation du parc éolien offshore constitue un enjeu d'acceptabilité pour les acteurs du territoire mais représente aussi un enjeu financier pour les entreprises impliquées dans la construction du parc. Pour l'entreprise, la localisation du parc (proche/ loin des côtes) entraîne une problématique financière concernant le coût du raccordement du parc au réseau.

#### 1.2.2.2.2. L'économie du territoire : l'emploi

Sur l'ensemble des projets de parcs d'éoliennes en mer, les critères de l'emploi et de la formation suscitent de fortes attentes de la part des collectivités territoriales. Ces questions s'intègrent au volet socio-économique du projet par l'estimation du nombre d'emplois directs et indirects espérés au sein du territoire situé à proximité du champ d'éoliennes en mer (Podevin, 2015). Les premières projections sur les créations d'emplois attendues annoncent des chiffres sans préciser ni la qualification ni la localisation de ces nouveaux postes. La méthodologie de ces études est rarement précisée. A l'échelle nationale par exemple, plus de 50 000 emplois sont prévus à l'horizon 2030 selon le Groupement des Industries de

Construction et Activités Navale et le Syndicat des Energies Renouvelables (GICAN et Syndicat des Energies Renouvelables, 2014). Pour la seule technologie de l'éolien offshore posé, les projections s'élèvent à 35 000 emplois directs et indirects pour 2020 sur la base de 6 GW installés. De son côté l'étude publiée en 2015 par le CEREQ (Centre d'Etudes et de Recherches sur les Qualifications) reprend le chiffre de 10 000 créations nettes (Podevin, 2015). Les emplois attendus autour du site de Saint-Brieuc sont chiffrés à 1860 emplois directs (Kahouli et Martin, 2018; MERIFIC, 2014, p. 82 (annexe)). La question de l'emploi lié à une nouvelle technologie s'inscrit dans trois dimensions, celle de la quantification, de la localisation et de la qualification. La quantification des emplois mobilise habituellement la méthodologie des tableaux économiques représentant les interdépendances entre les activités. Des recherches se développent sur la construction de tableaux économiques régionaux (Lemelin, 2008; Moreno et López, 2008), parfois appliquées aux EMR (Kahouli et Martin, 2018).

Ces deux premières parties ont permis de décrire le contexte de cette recherche. Les caractéristiques innovantes et territoriales associées aux projets d'éolien posé en mer français nous incitent à nous appuyer sur des éléments présents dans l'histoire de la pensée économique afin de mieux cerner les enjeux du développement de cette nouvelle technologie sur le territoire national.

### 1.3. Industrie naissante et territoire dans l'histoire de la pensée économique

En interrogeant le concept d'industrie naissante dans l'histoire de la pensée économique, des mesures de protection peuvent se justifier en présence de technologies nouvelles qui n'ont pas encore atteint un degré de maturité suffisant. Cependant, le concept de nouveauté n'a de sens que dans un cadre territorial défini. En effet, le processus de diffusion des innovations technologiques peut être retardé ou bloqué entre deux territoires, accélérant l'avance technologique du milieu innovateur. Un état fixe de la technologie peut ainsi revêtir un caractère novateur pour un territoire vierge tandis que ce même état prend déjà un caractère routinier pour le territoire accueillant des capacités de production de la technologie. Les apports de la pensée de Friedrich List sur le protectionnisme éducateur sont justifiés dans un premier point (1.3.1). Ainsi le second point porte sur la notion de territoire dans l'analyse économique non plus comme un espace sur lequel se trouvent les facteurs de production mais comme une variable déterminante des économies. Ceci permet l'introduction des relations complexes existantes entre innovation et territoire (1.3.2).

#### 1.3.1. Industrie naissante et protectionnisme : La pensée de Friedrich List (1841)

Friedrich List est un économiste allemand du début du 19<sup>ème</sup> siècle (1789-1846) reconnu pour ces travaux sur le protectionnisme des industries naissantes. Les pensées économiques classiques ont fortement inspiré ses travaux. En effet, List fut un critique de l'économie classique définie par les théories du libre-échange portées par Adam Smith, David Ricardo et Jean-Baptiste Say. Au fil de ses recherches List s'appuie sur les faits historiques pour mettre en évidence les failles de ce système (la première partie de son ouvrage traite essentiellement

des faits historiques survenus dans 9 pays dont la France, l'Italie, l'Angleterre, la Russie, l'Amérique du nord ou encore l'Espagne).

Pour appréhender les postulats introduits par List, il faut revenir sur les théories fondatrices du libre-échange dont l'objectif est de favoriser l'échange des produits sur le marché international. Deux socles théoriques portent ce concept : la division internationale du travail (Adam Smith) ainsi que l'avantage comparatif (David Ricardo). Adam Smith définit la division du travail (DT) dans son ouvrage *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* (1776). LA DT défend la spécialisation des ouvriers dans une tâche donnée. Cette spécialisation diminue les pertes de temps causées par le changement de poste et l'utilisation de machine et favorise la création de richesse (Boncoeur et Thouément, 2014; Boyer et Schméder, 1990). D'autre part, il explique que les échanges et le troc font partie de la nature humaine et la tendance à la spécialisation également. Chaque pays se spécialise dans l'industrie pour laquelle il détient une supériorité par rapport aux autres pays, c'est la théorie de l'avantage absolu (Smith, 1776). Selon son biographe Dugald-Stewart, Adam Smith au long de ses recherches a suivi une idée selon laquelle « *la plupart des mesures de gouvernement pour l'avancement de la prospérité publique sont inutiles, et que, pour élever un Etat du dernier degré de barbarie au plus haut point d'opulence, il ne faut que trois choses, des taxes modérées, une bonne administration de la justice et de la paix* » (List, 1998<sup>23</sup>, p. 234). David Ricardo soutient cette idée en proposant en 1817 dans *Principes de l'économie politique et de l'impôt*, la théorie des avantages comparatifs. Cette théorie montre que même si un pays ne dispose pas d'avantages absolus dans un secteur d'activité, il a intérêt à se spécialiser dans les secteurs et activités pour lesquels son infériorité est moins importante. Il prendra alors part au libre-échange et profitera de gains issus du commerce international (Asselain, 1993). L'une des critiques données par List à l'encontre de l'école classique réside dans l'absence de prise en compte du niveau national, la vision proposée est toujours à un niveau global pour le bien être de l'espèce entière mais *jamais la nation et la prospérité nationale* qu'ils ont précisément négligées (List, 1998, p. 86; Saint-Marc, 1892). Toute la pensée de List est construite autour de l'idée que la nation est *l'intermédiaire entre l'individu et le genre humain*.

Ainsi, dans son ouvrage *Système national d'économie politique* paru en 1841, List propose de dissocier l'économie politique de l'économie cosmopolite. L'économie cosmopolite est d'après l'auteur comme la science qui enseigne *comment le genre humain peut arriver à la possession du bien-être*, tandis que l'économie politique enseigne *comment une nation, dans des circonstances données, parvient, au moyen de l'agriculture, de l'industrie manufacturière et du commerce, à la prospérité, à la civilisation et à la puissance* (List, 1998, p. 234).

List part du constat que l'union des peuples au moyen du commerce est imparfaite car la paix universelle est une hypothèse non acquise. Des guerres ou des comportements « égoïstes »

---

<sup>23</sup> L'édition originale de l'œuvre de List *Système national d'économie politique* date de 1841, nous faisons ici référence à une réédition parue en 1998.

de la part de certains pays peuvent survenir et ainsi déséquilibrer le fonctionnement et l'identité même de certains pays en les privant de leur indépendance. Ce qui peut, à terme, freiner ou perturber le développement économique de la nation. Aussi, pour ce dernier, l'objectif final de toute nation devrait résider dans le développement et le perfectionnement de son identité nationale. Si tous les efforts se concentraient sur cet objectif alors, il y aurait naturellement une association universelle entre nations (libre-échange). Néanmoins, cette association est profitable si elle se déroule entre des nations ayant atteint le même degré de culture et de puissance (en ce sens List est en accord avec les idées du libre-échange entendues par A. Smith). Si ce n'est pas le cas, alors il est possible que l'association universelle prenne ses origines dans la puissance et les richesses prépondérantes d'une seule nation – la relation est basée par conséquent sur l'assujettissement et la dépendance de toutes autres nations –. Dans ce cas, cette association aurait pour résultat l'anéantissement de toutes les nationalités car leur dépendance à une seule nation pourrait heurter « *les intérêts comme les sentiments de toutes les nations qui se sentent appelées par l'indépendance et à la possession d'une grande richesse* » (List, 1998, p. 96).

La question posée par l'auteur est alors de savoir comment une nation connaissant des retards de développement économique peut rattraper les autres nations plus avancées technologiquement ? Pour cela, la solution proposée est le recours temporaire au système douanier. Le développement d'une industrie nécessite de passer par cinq phases, l'état sauvage, l'état pastoral, l'état agricole, l'état agricole et manufacturier, et l'état agricole, manufacturier et commercial (List, 1998, p. 96). List pose la manufacture<sup>24</sup> comme base de toutes activités de commerce (intérieur et extérieur), par conséquent la base de la puissance d'une nation. Alors, si une nation détient le monopole de la manufacture et réduit les autres nations à ne produire que denrées de base telles que les denrées agricoles et les matières brutes, cette nation détiendrait la domination universelle. C'est pourquoi, l'intervention des autorités publiques lors du passage de l'industrie de l'état agricole à l'état agricole et manufacturier en restreignant le commerce avec les autres nations disposant d'un niveau avancé de développement sur cette industrie est nécessaire le temps de la transition entre ces deux phases. Cette intervention se fait par la mise en place d'un système douanier permettant ainsi la prohibition des entrées, la mise en place de droit d'importation, de restriction maritime ainsi que de primes de sorties. List définit par ailleurs le système douanier comme *une conséquence naturelle de la tendance des peuples à chercher des garanties de leur conservation et de leur propre prospérité où à établir leur prépondérance* (List, 1998, p. 98). Le protectionnisme intervient à un moment pour faire grandir une industrie et la laisser ensuite être commercée en libre-échange, *les restrictions sont des moyens et la liberté est le but* (List, 1998, p. 85). List justifie l'intervention de l'Etat par le fossé qui existe entre les théoriciens et les praticiens du commerce international (List, 1998).

---

<sup>24</sup> La manufacture désigne la transformation des matières premières en produit finis

Des travaux ont été engagés pour formaliser la nécessité d'un protectionnisme éducateur temporaire (Fitoussi, 1993). Dans une logique de libre-échange et de spécialisation, si un pays décide de se spécialiser dans un domaine A et de commercer avec un autre pays qui lui est spécialisé dans un domaine B, alors le pays spécialisé dans le domaine A va abandonner le domaine B. Dans ce cas, il arrête la production du produit B et renonce alors à une production mais aussi à un savoir-faire, une culture technique ainsi qu'à sa dynamique économique issue de l'activité B. Cet abandon est irréversible. L'idée du protectionnisme éducateur est limitée et transitoire, l'objectif étant de garder une activité dans le domaine de production B, permettant à terme peut-être de développer un avantage comparatif dont le pays ne disposait pas avant. Le protectionnisme éducateur permet donc au pays ne disposant pas d'avantages comparatifs dans certains domaines de production d'en développer en protégeant son industrie naissante temporairement de la concurrence (Fitoussi, 1993).

En 1919, des industriels américains créent la première organisation privée pour sécuriser leurs échanges et asseoir leur domination dans le commerce mondial, principalement avec les pays européens. Il s'agit de l'International Chamber of Commerce<sup>25</sup> (ICC) dont les membres fondateurs sont présentés comme des descendants d'un milieu social Darwinien (Tomashot, 2015). Si le lien n'est pas formellement établi entre la pensée économique de List sur le nationalisme économique et la création de l'ICC, on peut relever une forme de protection des relations commerciales des industriels. En effet, cette institution privée a créé la première génération d'Incoterms (termes commerciaux internationaux) afin de sécuriser les échanges sans entraver le libre-échange mais en l'organisant. Son objectif est de promouvoir le commerce et les investissements internationaux et ainsi faciliter le commerce international. En 1995 l'organisation mondiale du commerce (OMC) est créée. Cette organisation reprend les accords du GATT (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce) régissant le commerce de marchandises et se penche sur la question de la propriété intellectuelle. C'est une autre forme de protection reconnue cependant par une organisation défendant le libre-échange issu du paradigme classique de Smith et Ricardo. La protection de la propriété intellectuelle est encadrée par les accords sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC). L'article 7 précise que pour promouvoir l'innovation technologique ainsi que son transfert et sa diffusion, la protection et le respect des droits de propriété intellectuelle doivent être respectés (Organisation Mondiale du Commerce, 1995). A un niveau international, des mesures sont donc réalisées dans le sens de la protection des industries et des technologies naissantes et innovantes par le biais ici des accords ADPIC créés par l'OMC. C'est donc une manifestation de l'influence de la pensée économique de List qui va même au-delà d'un seul Etat-nation.

Deux objectifs assez paradoxaux s'affrontent ici, le premier est de protéger l'innovation et l'innovateur (pensée de List), l'autre est de diffuser la connaissance à l'origine des innovations (A. Smith). Une séquence largement commentée par Joseph Aloïs Schumpeter (1912, 1942).

---

<sup>25</sup> <https://iccwbo.org/about-us/who-we-are/history/>

Ces deux organismes, OMC d'une part et ICC d'autre part concrétisent la pensée que défendait List sur le protectionnisme éducateur. En effet, l'idée défendue par List est de protéger l'industrie naissante et innovante temporairement jusqu'à ce qu'elle puisse entrer en compétition sur le marché du libre-échange, ouvrant un processus de diffusion des connaissances technologiques.

### 1.3.2. Industrie naissante et territoire

Les travaux engagés par List montrent la pertinence de la vision de l'économie à un niveau national pour faire émerger la puissance nationale d'un pays. Ses travaux peuvent être considérés comme précurseurs des premières apparitions de la notion de territoire dans l'analyse économique. Au même moment, des travaux sur la localisation sont engagés par Johann H. Von Thünen (1826) qui marqueront l'arrivée de la notion de territoire dans l'analyse économique. Une vision du territoire non plus comme un espace mais comme un lieu identitaire construit par les relations et les interactions entre agents économiques (1.3.2.1). Les relations entre l'innovation et les territoires sont alors étudiées à travers les modèles d'innovation territoriaux (1.3.2.2).

#### 1.3.2.1. La notion de territoire dans l'analyse économique

Les premiers travaux en économie régionale apparaissent en Allemagne sous l'égide de Johann Von Thünen et sa théorie de la localisation (Barnes, 2003). En 1826, les premiers travaux portaient sur la répartition des récoltes autour des villes allemandes. Cependant, ce n'est pas le territoire avec ses dimensions géographiques et humaines qui est pris en compte mais l'espace. La notion de territoire et d'espace comme facteur déterminant dans l'analyse économique apparaît dans les années 1950 (Aydalot, 1985). Cette période des trente glorieuses est marquée par une transformation majeure des paysages. Des disparités régionales apparaissent en Grande-Bretagne, en France et en Italie entre autres. A l'appui des premiers travaux du 19ème siècle de Von Thunen (Von Thünen, 1826), économistes et géographes développent un courant de recherche sur les sciences régionales et urbaines et les régions. Les territoires deviennent alors un sujet majeur pour lesquels les outils de la macroéconomie sont adaptés à une échelle régionale : tableau d'entrées sorties (TES) régionaux, théories de la base, méthode des effets induits (Vollet et Bousset, 2002; Wilson, 1977). L'espace n'est plus considéré par ses coûts associés (coût de transport pour caractériser les distances) comme c'était le cas lors des premières intégrations de la notion d'espace dans l'analyse économique. La distance est mesurée de manière monétaire par addition des coûts liés au transport d'un produit d'un point A à un point B. Ces coûts comprennent les barrières tarifaires et non tarifaires ou encore la perte d'information liée à l'éloignement par exemple (Duez, 2011).

Le thème de la transformation des territoires et de leur dynamique économique s'impose dans les travaux appliqués de Perroux (1955). Il décrit le rôle des pôles de croissance et oriente la recherche sur la dépendance des chemins de croissance menés par les régions. Selon cette théorie, les pôles de croissance se manifestent et se développent inégalement dans l'espace

et dépendent d'industries motrices. En effet, le pôle de croissance est configuré de telle manière qu'un secteur initial lance une impulsion de développement et que des unités motrices dans le voisinage profitent de cette impulsion pour accroître leur développement : ce processus s'apparente à un effet d'entraînement. Deux canaux permettent la diffusion de la croissance, une transmission verticale traduite par l'implication des unités dans le processus de développement (intégration de l'unité dans les activités en amont ou en aval de l'activité développée par le secteur initial) et la transmission horizontale traduite par la distribution de revenus permettant le profit des activités proches existantes. Ces travaux repris par Henri Bourguinat en 1964 mettent en exergue la transmission verticale comme la diffusion d'une économie externe c'est-à-dire la transmission de bénéfices vers d'autres secteurs d'activité (Bourguinat, 1964). Les pôles de croissance peuvent apparaître de manière naturelle par la présence d'une source d'énergie ou de matière première nécessaire à une nouvelle activité industrielle. Ainsi cette nouvelle activité se localise à proximité géographique de la ressource énergétique. La notion de territoire dans l'économie géographique reste un facteur marginal, il est le support des ressources exploitées et des activités économiques (Krugman, 1991).

C'est seulement dans les années 1970-1980 que les premières ébauches de ce qui sera l'économie des territoires apparaissent (Maillat, 1995; Rallet et Torre, 1999). La place du territoire dans l'analyse économique évolue, il n'est plus seulement le support des facteurs de production mais une structure d'organisation complexe évoluant au gré des interactions sociales et économiques (Velz, 1996, p. 13). Les dimensions économiques et sociales doivent alors être encadrées dans la définition du territoire au regard de l'analyse économique. Ainsi, nous retiendrons la définition du milieu ou territoire de Maillat (1995, p. 41) expliquant que le territoire est défini par « un ensemble territorial d'agents et d'éléments économiques, socioculturels, politiques, institutionnels possédant des modes d'organisation et de régulation spécifiques ».

#### 1.3.2.2. Les modèles d'innovation territoriaux

L'intérêt toujours plus important porté aux régions est davantage avéré lorsque l'on s'intéresse aux politiques d'innovation. Le contexte actuel dans lequel l'économie se mondialise pousse les décideurs à accorder plus d'importance aux régions car celles-ci demeurent les moteurs de compétitivité et d'innovation des Etats (Asheim et Coenen, 2005). La prospérité d'une nation doit être créée et n'est donc pas héritée ou acquise, elle réside dans la capacité à innover et à se développer (Porter, 1990). L'activation des ressources territoriales et le développement de dynamiques d'innovation sont donc l'œuvre des interactions entre acteurs du territoire (Loilier, 2010). Ainsi, dans son ouvrage, List décrit un système qui aurait pu être appelé Système National d'Innovation (SNI) (Freeman, 1995), sa référence aux systèmes nationaux des chemins de fer en témoigne. Malgré ses propos quelque peu altérés par son idée d'accélérer la croissance et le développement économique de l'Allemagne pour rattraper l'Angleterre, ses écrits ont constitué la base de nombreuses réflexions contemporaines (Freeman, 1995). Trois idées principales sont retenues pour introduire la notion de modèles d'innovation territoriaux ; l'importance de l'éducation du

peuple, les notions d'apprentissage interactif producteur-utilisateur mais aussi le rôle de l'Etat dans la mise en place de politique favorisant le développement industriel et économique du pays (Freeman, 1995).

Avant d'aborder la description des modèles d'innovation territoriaux existants, nous tenons à revenir sur la définition d'une innovation. Les innovations s'inscrivent dans un processus de diffusion et de généralisation du produit par l'entrepreneur (Acs et Szerb, 2007). Au-delà de la notion de processus innovant, Schumpeter (1954) définit les innovations comme de nouvelles combinaisons. Celles-ci peuvent concerner des produits disposant de nouvelles qualités, d'une nouvelle méthode de production, un approvisionnement par de nouvelles sources de matières premières ou encore la conquête d'un nouveau territoire géographique par un produit (Schumpeter, 1954). Il est également nécessaire de disposer d'une grille de lecture pour définir les contours de l'innovation. La théorie évolutionniste de l'innovation s'est notamment développée dans les années 1980 autour de travaux empiriques d'envergure sur des typologies d'innovation (Pavitt, 1984). Les deux termes les plus répandus dans la littérature évolutionniste sont ceux de trajectoire technologique et de paradigme technologique. Dosi (1982) a transposé le concept de paradigme scientifique proposé par Kuhn (1972) au domaine de l'analyse économique du changement technique. Selon Dosi (1982), un paradigme technologique renferme toutes les connaissances scientifiques et techniques liées à un domaine particulier de la production. L'apparition de discontinuités au sein de ces paradigmes technologiques révèle l'émergence d'un nouveau paradigme, nourri d'une part de l'interaction entre les facteurs scientifiques, économiques et institutionnels et d'autre part, du nombre croissant de problèmes non résolus par le paradigme en place. Chaque paradigme dispose de plusieurs trajectoires technologiques orientant la diffusion des connaissances scientifiques et techniques et les flux d'innovations associées à ce stock de connaissances. Les manuels de références en termes d'innovation sont ceux publiés par l'OCDE: le Manuel de Frascati dont la première édition date de 1963 (OCDE, 2003) ainsi que le manuel d'Oslo édité pour la première fois en 1997 (OCDE/Eurostat, 2005). Le manuel de Frascati s'appuie sur l'idée centrale que la recherche est la source principale de l'innovation. Il est utilisé à présent comme une référence méthodologique pour la collecte et l'exploitation de données sur la recherche et le développement (R&D). Le manuel d'Oslo, rédigé plus tard, a permis de préciser les principes de collecte et de traitement d'informations sur l'innovation dans l'industrie. L'OCDE définit les innovations selon quatre catégories : high, medium-high, medium-low and low technology industries (OCDE, 2011). Le positionnement d'une industrie dans le classement se fait à partir de l'intensité des investissements dans la recherche et le développement (R&D) ainsi que d'après les données de l'industrie sur la valeur ajoutée et la production brute (OCDE, 2011).

Dans le cas spécifique de l'industrie des énergies marines renouvelables, une analyse sur la diffusion de l'innovation de la technologie éolienne en mer a été commandée par la Commission Européenne (Luo et al., 2012). Les résultats montrent qu'au début des années 2010, l'industrie éolienne en mer était un système jeune et dynamique, pour autant le rapport

préconise quelques améliorations en lien notamment avec les politiques de soutien peu présentes dans certains pays (Luo et al., 2012). En 2014, un rapport demandé par l'OCDE décrit la filière éolienne en mer comme jeune et moins mature que l'éolien terrestre. Les auteurs affirment que les projets d'éolien en mer présentent des risques élevés au cours de leurs réalisations et sont influencés par une incertitude politique et administrative face au coût relatif des projets et au rejet possible des populations proches des lieux d'implantation (International Energy Agency, 2014). La méthodologie retenue par la Commission Européenne pour évaluer l'innovation de la filière éolienne en mer s'intéresse particulièrement à la communication entre les instituts producteurs de connaissance et les industriels. C'est au regard de ces interactions au sein d'un territoire défini qu'il est possible de dire qu'aux Pays-Bas, le manque de communication entre instituts scientifiques et industriels freine le développement technologique dans la filière. Par ailleurs, en Allemagne au regard du nombre de brevets déposés par l'industriel Siemens, les auteurs estiment que les interactions entre instituts de connaissance et industriels sont plus fortes (Luo et al., 2012).

L'innovation est donc un processus résultant des interactions entre agents scientifiques, industriels et institutionnels. Ce processus est analysé selon un cadre territorial défini. La concentration de facteurs de production en un même lieu permet aux entreprises de tirer un avantage économique. L'exemple des économies externes est intéressant en ce sens qu'elles dépendent de la taille du marché et du partage des ressources (infrastructures, main d'œuvre et connaissances) (Saxenian, 1996). Les « modèles d'innovation territoriaux » regroupent tous les modèles d'innovation dont la dynamique institutionnelle locale joue un rôle important. Trois familles de modèles peuvent être distinguées (figure 11): le milieu innovateur, les nouveaux espaces industriels ainsi que les systèmes d'innovation régionaux (Moulaert et Sekia, 2003).



- Modèle du district industriel

Le modèle du district industriel est une organisation socio-économique productive localisée sur un territoire spécifique regroupant des industries d'une même activité mais intervenant à différents moments de la production jusqu'à la distribution (Daumas, 2007). Ces entreprises sont donc complémentaires et travaillent en coopération. Ainsi, de ce système résultent de multiples interactions inter-entreprises et avec les communautés locales (Courlet, Pecqueur et Soulage, 1993; Moulaert et Sekia, 2003; Uzunidis, 2010). Ce modèle impose aux entreprises coopérant ensemble et dont les valeurs et les objectifs sont communs une flexibilité. Cette flexibilité à la base de l'innovation (Moulaert et Sekia, 2003).

- Systèmes productifs locaux (SPL)

Le système productif local est une généralisation du modèle de district industriel. Le concept dispose des mêmes caractéristiques que le district industriel. Il faut un rassemblement d'entreprises dans un espace localisé mais ne partageant pas forcément une activité commune (Courlet, 2002; Moulaert et Sekia, 2003). Ainsi, dans le cas où les activités pratiquées par les entreprises sont complémentaires, le développement se fera plutôt sur la division du travail entre elles visant à la réalisation d'un bien unique (Courlet, 2002).

#### Les nouveaux espaces industriels : Le cluster

Les clusters sont des concentrations géographiques d'entreprises et d'institutions interconnectées dans un domaine d'activité particulier (Porter, 1998). Les entreprises et organisations formant le cluster exploitent les avantages économiques d'un accès partagé au réseau de connaissances, de fournisseurs, aux chaînes de distribution et ainsi elles partagent toutes les ressources disponibles au sein du cluster (Enright, 1994; Enright et Roberts, 2001). Cette forme d'organisation permet de réduire les coûts spatialement liés aux transactions externes (Moulaert et Sekia, 2003). L'innovation étant le produit d'une découverte, la connexion des acteurs publics, privés, utilisateurs, producteurs et intermédiaires constitue l'une des clés de l'innovation dans le cas d'un cluster (Cooke, 2004).

L'analyse menée par Saxenian comparant les interactions des entreprises dans la Silicon Valley et la route 128 montre d'une part l'importance de l'observation des régions comme un réseau d'entreprises et non comme un ensemble d'entreprises isolées. D'autre part, la comparaison de ces deux espaces entrepreneuriaux met en évidence le rôle essentiel des institutions locales dans la création d'une dynamique régionale d'innovation. En effet, seul, le regroupement des entreprises dans un endroit ne suffit pas à créer une dynamique régionale (Saxenian, 1996). L'implication explicite des autorités publiques dans la création d'une dynamique de cluster permet à des zones éloignées des principaux centres économiques de créer une synergie entre acteurs du même secteur. Ce sont des *clusters construits* (Doloreux, Shearmur et Chenard, 2007). Pour autant, dans certaines zones où le secteur local est dynamique et où une synergie entre institution est déjà présente, l'intervention des autorités publiques n'apparaît pas nécessaire. Ce sont les *clusters spontanés*. Ces résultats sont issus

d'une étude dans laquelle sont comparés six clusters maritimes, certains construits, d'autres spontanés (Doloreux et al., 2007). Il en ressort que chaque cluster étudié construit ou spontané repose sur des industries maritimes et des savoir-faire traditionnels, en somme, ils disposent d'un terreau favorable au développement d'un cluster (Doloreux et al., 2007).

### Système d'innovation régional (SIR)

Le concept de système national d'innovation (SNI) est un concept récent datant des années 90 (Lundvall, 2005). Néanmoins, il puise ses références théoriques dans des idées plus anciennes provenant des travaux et des réflexions menées par List en 1841,

- L'éducation économique du peuple par l'apprentissage et la diffusion des connaissances (Freeman, 1995).
- Le rôle de l'Etat dans le processus de rattrapage économique des pays moins industrialisés par la mise en place de politiques économiques de l'innovation et les politiques industrielles (Lundvall, 2005).

Le SNI reflète la diffusion et la création d'innovation au sein d'un territoire donné. La diffusion de l'innovation s'organise autour des entreprises, des organismes d'éducation et des institutions gouvernementales œuvrant pour sa promotion au niveau du territoire concerné (Casadella et Benlahcen-Tlemceni, 2006). La base de tout système d'innovation réside dans la connaissance. Son analyse pourrait être considérée comme *une analyse de la manière dont les connaissances évoluent à travers les processus d'apprentissage et d'innovation* (Lundvall, 2005). L'étude des liens existant entre les instituts scientifiques nationaux et les entreprises montre que l'agglomération physique des activités innovantes est souvent favorable au développement de l'innovation (Patel et Pavitt, 1998; Porter, 1990). Décliné dans sa dimension régionale, le SNI devient le Système d'Innovation Régional (SIR). De nombreux articles sont consacrés au SIR avec des applications dans de nombreuses industries, agroalimentaires, biotechnologiques (Asheim et Coenen, 2005; Cooke, 2002; Cooke et Leydesdorff, 2006; Feldman, 1999).

Ce rappel des contributions historiques et théoriques montre d'une part que les industries naissantes nécessitent une protection lorsqu'elles sont en phase de développement. L'argument principal, rendant des formes de protection compatibles avec la concurrence et le libre-échange, porte sur les incitations à produire des connaissances nouvelles. La logique antinomique entre diffusion et protection passe par les politiques d'encouragement des Etats et des organisations supranationales (OMC, CNUCED, Union Européenne) pour produire cette connaissance nouvelle. D'autre part, ces contributions renforcent la pertinence de l'analyse de l'innovation à un niveau territorial car elle consiste à étudier sa diffusion et les interactions entre acteurs du territoire permettant son développement.

Les projets d'EPM peuvent être considérés comme des industries naissantes si on adopte une approche de territoire. La contribution historique de List, prenant l'exemple du système national des chemins de fer au 19<sup>ème</sup> siècle, plaide pour une protection de l'industrie dans

l'enfance. Cet argument, validé à l'échelle nationale et internationale par la protection de la propriété intellectuelle liée au commerce au sein de l'OMC, est plus difficile à démontrer dans un cadre infranational. En effet, les collectivités territoriales ne disposent pas d'instruments législatifs pour retenir ou contraindre un opérateur privé à s'implanter durablement. Les incitations que proposent les acteurs d'un territoire ne passent pas nécessairement voire rarement, par des soutiens financiers. Des actifs non marchands tels que les aménités territoriales, la qualité de la main d'œuvre et sa disponibilité ou un réseau de centres de formation réputé, peuvent inciter une entreprise à s'installer sur un territoire donné. C'est toute la complexité des relations entre innovation et territoire qui est abordée.

#### 1.4. La définition de l'empreinte territoriale des projets d'EMR

L'approche territoriale dans l'analyse économique d'un projet d'investissement permet d'étudier le projet à l'échelle locale en prenant en compte des caractéristiques qui font la richesse et la particularité du territoire concerné. L'approche territoriale, longtemps ignorée ou non-formalisée par les économistes, permet de penser l'économie dans son contexte (Crevoisier, 2010). Dans le monde de l'entrepreneuriat, le terme « empreinte territoriale » est utilisé pour modéliser l'impact d'un projet entrepreneurial pour et sur le territoire. Il permet d'analyser l'attractivité éventuelle d'un projet d'investissement pour le territoire. Il sert finalement à estimer la création de valeur partagée sur le plan économique, social et environnemental entre l'entreprise et l'ensemble des parties prenantes sur un territoire donné<sup>26</sup>. Cet outil stratégique proposé par Léon et Sauvin (2010) intervient dans le cadre d'une politique d'attractivité organisée autour d'un projet au sein duquel les acteurs et auteurs du territoire s'inséreraient. Ils proposent une vision des projets demandés et construits par les acteurs du territoire plutôt que dictés par la rentabilité à court terme de l'entreprise.

Plus généralement, le concept d'empreinte territoriale s'inscrit pleinement dans le champ des sciences régionales, soutenu entre autres par les programmes de recherche nationaux Pour et Sur le Développement Régional PSDR (<http://www.psd.fr>). Ces programmes ont été initiés en 1993 par la direction de l'INRA sur la transformation des pratiques agricoles et leur impact ou empreinte sur le territoire. Les programmes PSDR ont élargi le périmètre des actions au-delà de l'agriculture, démontrant la nécessité de rendre compte de multiples interactions (enjeux économiques de la rentabilité d'un projet, ses effets sur l'emploi et la formation à l'échelle du territoire, les impacts sur l'écosystème naturel et la perception des populations résidentes et touristiques). La recherche en sciences régionales a évolué pour se concentrer sur le développement par le bas (local), le rôle des localisations et l'économie de la connaissance. Pour cela, il apparaît nécessaire de comprendre et d'étudier *les structures territoriales dont les hommes se dotent* (Claval, 2010).

L'objectif de ce travail de thèse porte sur l'analyse de l'empreinte territoriale pour les projets d'éolien posé en mer en France. L'empreinte territoriale de ces projets sera définie à travers

---

<sup>26</sup> <https://prophil.eu/fr/empreinte-entreprise/>

l'inclusion des enjeux territoriaux (emploi, formation, acceptabilité sociale, attractivité,...) pour un périmètre territorial défini, en mer comme à terre. Les sciences régionales offrent ainsi un paradigme ouvert, avec indiscutablement la dimension du territoire mais également les problématiques rattachées aux innovations (technologiques et organisationnelles). La thèse défendue s'inscrit pleinement dans ce paradigme ouvert en relevant le questionnement principal de ce travail de thèse:

*Quelles sont les implications territoriales du développement de l'éolien posé en mer en France ?*

L'analyse de l'empreinte territoriale des projets d'éolien posé en mer a pour objectif premier de mettre en évidence les enjeux territoriaux potentiels positifs pour le territoire. A travers deux études sur la perception des parties prenantes, nous tenterons d'analyser la pertinence de l'approche territoriale dans le cadre de l'analyse des projets d'éolien posé en mer (EPM)<sup>27</sup>. La perception dans ce travail fait référence à *une connaissance immédiate d'origine sensorielle* (Jimenez, 1997). Pour apporter des éléments de réponse à cette problématique générale, deux questions organisent la réflexion de cette thèse :

- (1) Quels sont les enjeux territoriaux issus du développement et de l'installation de projets d'éolien posé en mer en France ?
  - Quels sont les enjeux identifiés dans le débat public ? Un examen des cahiers d'acteurs du projet d'EPM de Saint-Brieuc est engagé au chapitre 2.
  - Ces enjeux sont-ils similaires pour tous les projets français d'EPM disposant de caractéristiques techniques proches ? Une extension de l'examen mené pour Saint-Brieuc tente de répondre à ce questionnement (chapitre 2)
- (2) Quelle est la perception des ménages au regard de ces différents enjeux ?
  - Quel intérêt portent les ménages finistériens face aux enjeux identifiés ?
  - Comment hiérarchiser les enjeux territoriaux?
  - La proximité de la mer a-t-elle une influence sur la perception ?

La première question (1) que l'on se pose porte sur les enjeux territoriaux liés aux projets d'énergies marines renouvelables. En s'appuyant sur les données issues des débats publics pour le projet d'EPM de Saint-Brieuc exploitées par une analyse textuelle, nous cherchons dans un premier temps à identifier les enjeux territoriaux présents pour ce projet. Par la suite, nous étendons l'analyse textuelle aux données du débat public des six projets d'EPM retenus pour déterminer si la place du territoire dans ces projets joue un rôle significatif (chapitre 2).

La seconde question (2) porte sur la perception des ménages face au développement de l'éolien posé. La mise en place d'une méthodologie d'enquête auprès des ménages (chapitre 3), nous permet de récolter des informations quant à la perception de ces derniers sur les

---

<sup>27</sup> Au long de cette thèse, nous utiliserons l'acronyme EPM pour désigner les projets d'éolien posé en mer.

enjeux et ainsi d'observer l'influence de la distance de leur habitation à la mer sur leurs perceptions.



## CHAPITRE 2. IDENTIFICATION DES ENJEUX TERRITORIAUX PAR LES CONTRIBUTIONS AU DÉBAT PUBLIC

---

La création d'un parc énergétique en mer présente dans le cas français un caractère fortement innovant, avec des transformations majeures en mer comme à terre. La nouvelle dynamique territoriale requiert l'acceptation de la population locale (Marteen Wolsink, 2012). L'acceptation d'une technologie innovante nécessite un volet communication voire éducatif quant aux conséquences et opportunités apportées par la nouvelle technologie sur le territoire d'implantation (Jacobsson et Johnson, 2000).

Les initiatives portées par la France dans le développement des EMR s'inscrivent dans la politique énergétique à l'échelle européenne. L'Union Européenne (UE) fixe aux Etats membres des objectifs de production d'énergie renouvelable dans le cadre du plan climat 2020 et 2030, soit une réduction d'au moins 40 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 - proportion d'au moins 27 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale - augmentation d'au moins 27 % de l'efficacité énergétique. L'UE a montré sa détermination et son engagement pour une transition énergétique qui tente d'abandonner progressivement les énergies fossiles. Dans le but d'inciter les Etats membres à répondre à ces objectifs, l'UE dispose de deux types d'encadrement, le premier est d'ordre financier avec une participation au financement de projet de recherches concernant les technologies à faible émission de carbone. Le deuxième concerne la modification de la réglementation afin d'encourager les Etats membres à améliorer, changer ou agir sur le mode de développement économique actuel. Le cadre énergétique français, actuellement en discussion, est appelé à évoluer dans les prochaines années avec la mise en place de plans d'actions (Grenelle de l'environnement 1 et 2). Le vote de la loi sur la transition énergétique de 2015<sup>28</sup> pose les fondations d'une transition énergétique. En effet, l'objectif de la transition énergétique a été défini dans le texte de loi à ce sujet et vise à préparer « l'après pétrole ». Les effets de la loi doivent produire un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, tenant compte de l'évolution des prix, de l'épuisement des ressources fossiles et des impératifs de protection de l'environnement (Boehlert et Gill, 2010; Kermagoret et al., 2015). Face à l'importance de ces enjeux, les pays disposant d'une façade maritime investissent dans les technologies des énergies marines renouvelables comme source de production d'électricité alternative aux énergies fossiles et nucléaires. La France soutient, par des appels d'offre depuis 2011, la création de parcs d'éoliennes posées en mer, de fermes pilotes pour l'éolien flottant et de sites d'essai d'hydroliennes (chapitre 1). Les projets d'éolien posé en mer (EPM) en France s'apparentent à des projets d'investissement à fort ancrage territorial. L'inexistence d'éoliennes en mer dans les eaux côtières françaises place cette industrie dans un contexte d'innovation avec un degré d'incertitude plus ou moins

---

<sup>28</sup> Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

fort compte tenu des ruptures technologiques fréquentes sur une technologie en cours de maturité.

L'analyse des enjeux territoriaux ne peut par conséquent être menée sur la base d'expériences vécues sur le territoire national. Des éléments peuvent néanmoins être tirés du contexte international, principalement dans les pays du Nord de l'Europe (Belgique, Pays-Bas, Danemark, Royaume-Uni). L'identification des enjeux territoriaux relève d'une approche par l'analyse des perceptions des acteurs du territoire. Deux axes de réflexions sont avancés dans ce chapitre, le premier porte sur l'exploitation de données du débat public concernant le projet d'EPM de Saint Brieuc, nous cherchons à identifier les enjeux relevés pendant la phase de concertation. Le second met en perspective les données du débat public des six projets d'EPM issus des premier et second appels d'offre (2011 et 2013) et permet ainsi de vérifier si les enjeux territoriaux sont les mêmes pour tous les projets d'EPM en France.

Ainsi, la première section présente le matériel et la méthode utilisés : notre analyse s'appuie sur les textes des débats publics, nous précisons ici ses origines dans le contexte français et les modalités d'application dans les projets d'énergies marines renouvelables. Ces débats sont examinés par la méthode d'analyse textuelle permettant l'exploitation des données qualitatives (2.1). Dans une seconde section, les résultats se présentent sous la forme de dictionnaires de mots-clés par groupe d'acteurs, analysés ensuite dans le contexte de rédaction des cahiers d'acteurs (2.2). Dans une troisième section, nous discutons les résultats obtenus à l'issue de l'analyse textuelle, d'une part pour le projet d'EPM de Saint Brieuc (2.3.1) et d'autre part pour l'analyse étendue aux six projets d'EPM (2.3.2).

## 2.1. Matériaux et méthode

### 2.1.1. Approche par les cahiers d'acteurs : le débat public dans les projets d'EPM

La concertation des acteurs de la société civile, dans le cadre du débat public organisé par l'État, offre aux chercheurs en sciences sociales une opportunité d'exploiter des données textuelles sous un format homogène. Les données qualitatives recueillies au cours du débat public témoignent de la perception des acteurs à un moment précis du temps, bien en amont de la phase industrielle sur le territoire. Le débat public est un moment de concertation entre les maîtres d'œuvre de projet d'aménagement du territoire et les citoyens. Il permet de construire des compromis et des alternatives sur le développement de projets en invitant auprès des industriels bénéficiaires de la commande publique les acteurs de la société civile pour débattre et émettre des avis. Le débat public a été institué dans les années 1990 dans le but d'encadrer la question de la participation publique dans la phase décisionnelle des projets d'aménagement. Il a été créé par des associations locales pour « démontrer publiquement que leur contestation au projet TGV Méditerranée s'appuyait sur une conception exigeante de l'intérêt général et ne relevait pas de la seule défense d'intérêts particuliers » (Fourniau, 2011). La loi « Barnier » de février 1995 fournit un premier texte législatif avec la création de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) en tant qu'entité responsable de la mise en œuvre des débats publics. La saisine de la CNDP devient obligatoire pour tous les projets d'aménagement ayant des répercussions importantes sur l'environnement et l'aménagement du territoire. Un second texte législatif apporte une consolidation au débat public. La loi « Vaillant » de février 2002 accorde à la CNDP le statut d'autorité administrative indépendante, avec un élargissement de son champ d'action. Cette autorité indépendante organise une démocratie participative par la concertation sur des projets d'aménagements (énergies marines, usines, lignes de TGV, autoroute, etc...). Le débat public s'étale sur quatre mois au cours desquels les maîtres d'ouvrage présentent leur projet. Les citoyens sont appelés à s'exprimer lors de réunions publiques ou par la rédaction de documents mis à disposition par la CNDP. Différents supports sont utilisés dans le cadre du débat. Il y a les « avis », déposés sur le site internet du projet ou transmis par voie postale dont la fonction principale consiste à apporter un éclairage supplémentaire sur un des thèmes abordés dans le débat avec une argumentation claire. Il existe aussi les « contributions » au débat dont la longueur maximale imposée est de 3 pages. Ce sont généralement des documents plus structurés et d'avantage documentés que les avis. Puis, dans la même optique, nous retrouvons une autre forme de participation au débat, les « cahiers d'acteurs ». Ces cahiers ont la particularité d'être construits selon une maquette de base d'environ 4 pages (annexe 1).

Les débats publics organisés sur les projets des énergies marines renouvelables offrent aux acteurs du territoire concerné un forum de discussions et d'informations. Pour l'Etat, organiser un moment de concertation avec les acteurs lors de la première phase du projet est nécessaire car toutes les innovations technologiques sont accompagnées d'innovations sociétales (Nadaï, 2010). Certaines études montrent une corrélation entre l'intérêt des acteurs pour les énergies marines renouvelables et leur implication dans la phase de lancement des

projets (Portman, 2009). La volonté de développer des énergies marines renouvelables en France s'est traduite par deux appels d'offre organisés par le gouvernement pour construire des parcs éoliens en mer. Quatre lauréats sont désignés par l'Etat en 2012, deux autres en 2014 (tableau 2).

Tableau 2 : Appels d'offre des projets de parcs éolien en mer, France

Appels d'offre	Principal opérateur	Département	Ville désignée	Puissance maximale (MW)
1 <sup>er</sup> appel d'offre en 2011 ; désignation des candidats en 2012	EDF	Seine-Maritime	Fécamp	498
	EDF	Calvados	Courseulles-sur-Mer	450
	Iberdrola	Côtes d'Armor	Saint-Brieuc	500
	EDF	Loire-Atlantique	Saint-Nazaire	480
2 <sup>ème</sup> appel d'offre en 2013 ; désignation des candidats en 2014	GDF Suez	Seine-Maritime et Somme	Le Tréport	496
	GDF Suez	Vendée	Yeu et Noirmoutier	496

Source : élaboration personnelle d'après <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

### 2.1.2. Cas d'étude

Nous retenons comme cas d'étude les projets d'éolien posé en mer issus des deux premiers appels d'offre organisés par l'Etat (2011, 2013). Le cas d'étude concerne six projets d'EPM et nous analyserons de manière plus poussée les données du débat public concernant le projet d'EPM à Saint-Brieuc.

#### 2.1.2.1. Les six projets de parcs éoliens posés en mer

Le processus du débat public est similaire pour les six projets de parcs éoliens posés en mer lauréats des deux premiers appels d'offre lancés par l'Etat en 2011 puis en 2013. En effet, une commission particulière du débat public a été créée pour chaque projet. Les réunions publiques et la collecte de contributions via le site internet dédié aux projets s'étendent sur une période de 4 mois (tableau 4). Pour les quatre projets issus du premier appel d'offre (2011- Saint-Brieuc, Saint-Nazaire, Fécamp et Courseulles-sur-Mer), les débats publics ont eu lieu pendant la même période, de Mars 2013 à Juillet 2013. De même, les débats publics concernant les projets des lauréats du second appel d'offre (Yeu-Noirmoutier et Tréport-Dieppe) ont eu lieu en 2015. La commission particulière responsable du débat public pour le projet du Tréport a clos le débat public au bout de trois mois (tableau 4).

Ces projets de fermes d'éoliennes posées en mer présentent des caractéristiques techniques très proches les unes des autres (tableau 3). En effet, si nous observons la puissance installée nous remarquons que la plus petite puissance est de 450 MW prévue et que la plus élevée est de 496 MW. Les fournisseurs d'éoliennes sont au nombre de deux, Adwen et Haliade – General Electric. L'entreprise Adwen a été créée en 2015 de l'union de deux grandes entreprises du secteur de l'énergie, Gamesa, entreprise d'énergie espagnole et Areva (aujourd'hui Orano), entreprise française. En 2016, Areva décide de se reconcentrer sur son cœur de métier, l'énergie nucléaire et cède alors ses parts investies dans Adwen (50%) à l'entreprise Gamesa qui, la même année a fusionné ses activités avec l'entreprise allemande Siemens. L'entreprise Siemens-Gamesa est actuellement leader mondial dans l'industrie de l'éolien offshore. Pour trois des six projets Adwen sera le fournisseur d'éoliennes. Pour les trois autres projets d'EPM développés par EDF énergies nouvelles, General Electric sera le fournisseur de turbines Haliade développées par l'entreprise.

Le tableau 3 présente les caractéristiques des six projets de parcs d'EPM, notons que la gestion des parcs d'EPM est faite par les développeurs ou consortium d'entreprises retenus lors des appels d'offre. Ces six projets présentent des caractéristiques techniques assez proches. Néanmoins, une variable considérable change au-delà du choix du développeur, le territoire d'implantation désigné pour les projets. Le sujet que nous voulons aborder dans cette section concerne la place du territoire dans les projets d'éolien posé en mer. Pour cela, nous mobilisons la même méthode d'analyse textuelle présentée dans le point 2.1.3 pour mettre en évidence les enjeux et ainsi observer leurs liens avec le territoire d'implantation.

Tableau 3: Caractéristiques techniques des parcs éoliens offshore français (appel d'offre 2011 et 2013)

	Yeu- Noirmoutier	Tréport-Dieppe	Saint-Brieuc	Saint-Nazaire	Fécamp	Courseulles-sur-mer	
<b>Appel d'offre</b>	2013	2013	2011	2011	2011	2011	
<b>nombre d'éoliennes</b>	62	62	62	80	83	75	
<b>Développeurs</b>	<i>consortium</i>	Eoliennes en Mer de Vendée Îles d'Yeu et de Noirmoutier	Eoliennes en mer Dieppe - Le Tréport	Ailes Marines	EDF	EDF	EDF
	<i>entreprises</i>	Engie (47 %) + EDP Renewables (43 %) + Groupe Caisse des Dépôts (10 %)	Engie (47 %) + EDP Renewables (43 %) + Groupe Caisse des Dépôts (10 %)	IBERDROLA (70%) + AVEL VOR (30%) - AVEL VOR = RES (22,5%) + le groupe CAISSE DES DEPOTS (7,5%)	EDF Energies Nouvelles + Enbridge Inc. + Nass & Wind Offshore	EDF Energies Nouvelles + Enbridge Inc. ) + Nass & Wind Offshore	EDF Energies Nouvelles + Enbridge Inc. + Nass & Wind Offshore
<b>Fournisseur d'éolienne</b>	Adwen	Adwen	Adwen	Haliade - General Electric	Haliade - General Electric	Haliade - General Electric	
<b>Puissance MW de l'éolienne</b>	8	8	8	6	6	6	
<b>Puissance MW du parc</b>	496	496	496	480	498	450	
<b>Port de Maintenance</b>	Île d'Yeu + Noirmoutier	Dieppe (base pple) + Le tréport (base secondaire)	Saint-Quay-Portrieux	La Turballe	Fécamp	Caen - Ouistreham	
<b>Fondations</b>	Jacket	Jacket	Jacket - Tripod	Monopieu	Gravitaire	Monopieu	

Source : élaboration personnelle d'après les données des sites internet des projets d'éolien posé en mer français

Tableau 4 : Projets de parcs éolien en mer et débats public

Noms des parcs	Yeu-Noirmoutier	Tréport-Dieppe	Saint-Brieuc	Saint-Nazaire	Fécamp	Courseulles-sur-Mer
Date d'appel d'offre	2013	2013	2011	2011	2011	2011
Date du débat public	02/05/2015 – 07/08/2015	24/04/2015 – 31/07/2015	25/03/2013 – 24/07/2013	20/03/2013 – 20/07/2013	20/03/2013 – 20/07/2013	20/03/2013 – 20/07/2013
Nombre de cahiers d'acteurs	19	19	70	15	15	16
Disponibilité	<a href="http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eolienmer-pyn/">http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eolienmer-pyn/</a>	<a href="http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eolienmer-pdlt/">http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eolienmer-pdlt/</a>	<a href="http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eoliennes22/">http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eoliennes22/</a>	<a href="http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-saint-nazaire/">http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-saint-nazaire/</a>	<a href="http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-fecamp/">http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-fecamp/</a>	<a href="http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-courseulles/">http://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-courseulles/</a>

Source : élaboration personnelle d'après les données des sites internet des projets d'éolien posé en mer français

#### 2.1.2.2. Le parc éolien posé en mer de Saint Brieuc

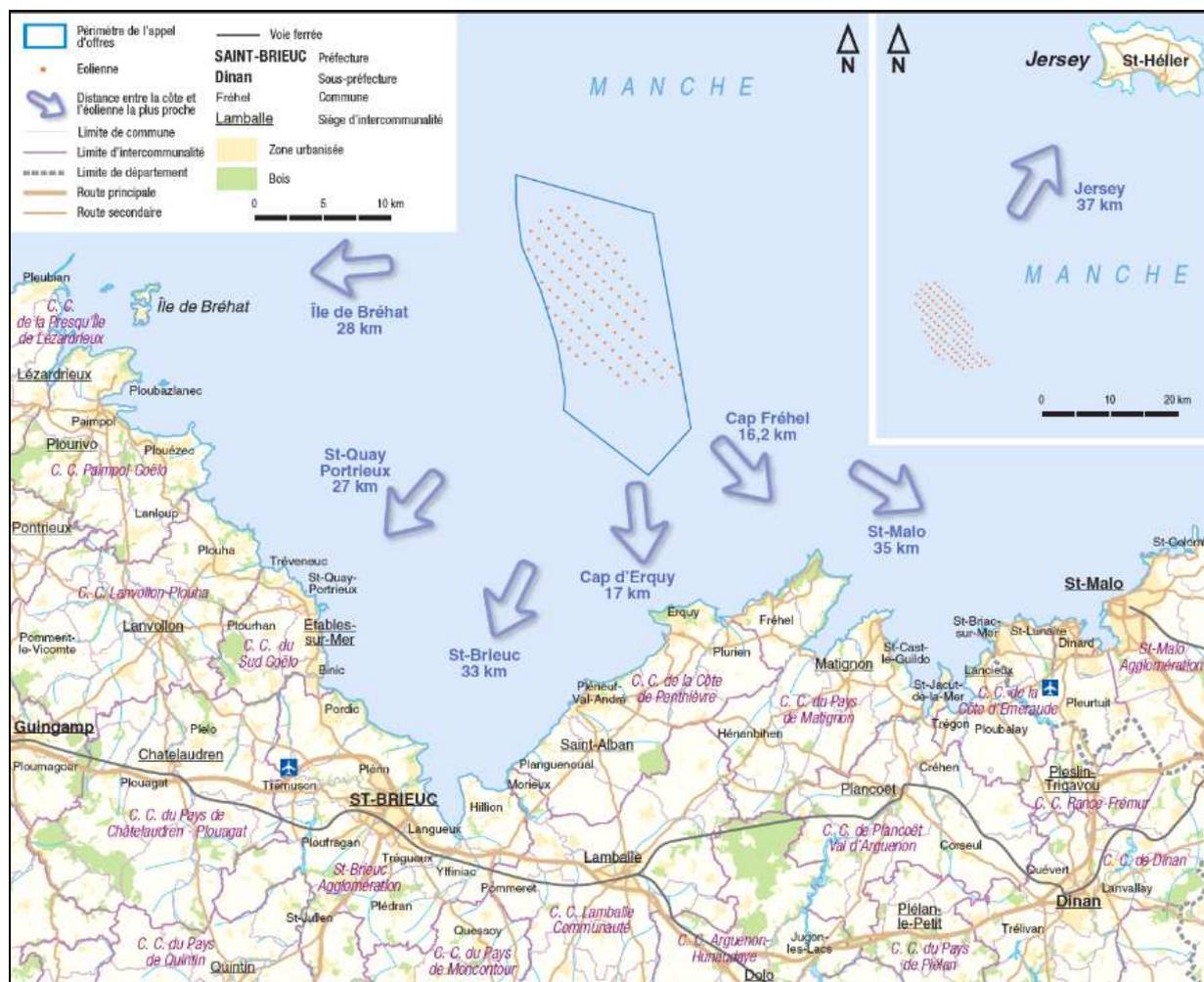
L'intérêt de faire une analyse plus poussée sur le projet d'EPM de Saint-Brieuc réside dans la forte participation des parties prenantes sur ce cas d'étude par la production de cahiers d'acteurs. Dans le compte-rendu du débat public de Saint-Brieuc, le président relève une participation importante de la société civile (Commission particulière du débat public 2013, p10). Le parc éolien s'étend sur 75 km<sup>2</sup> au lieu des 180 km<sup>2</sup> prévus dans l'appel d'offre, la réduction du périmètre prévu dans l'appel d'offre est due à l'augmentation de la puissance des éoliennes. Initialement, le projet comptait 100 éoliennes de 5MW chacune. Depuis 2015, le consortium prévoit 62 éoliennes de 8MW pour une puissance totale installée de 500 MW. La production continue de connaissances scientifiques et techniques le long d'une trajectoire technologique liée aux EMR (Dosi, 1982) provoque des ruptures technologiques. Sans modifier la trajectoire, ces ruptures peuvent accélérer le changement technique comme ce fut le cas par le passage de machines d'une puissance de 4-5 MW à 8 MW. La plus grande efficacité énergétique par éolienne permet au développeur de réduire le nombre de machines, anticipant une baisse des coûts futurs de maintenance.

Le projet de parc éolien en mer en baie de Saint-Brieuc est porté par le consortium Ailes Marines associant deux entreprises, l'énergéticien espagnol Iberdrola (70%) et Avel Vor, un groupement associant RES<sup>29</sup> et la caisse des dépôts (30%). Le projet prévoit d'installer les éoliennes espacées les unes des autres de 800 m à 1 km. Ce parc sera à 17 kilomètres de la côte au plus proche et à 30 mètres de profondeur en moyenne (figure 12).

---

<sup>29</sup> RES est une entreprise mondiale indépendante spécialisée dans les projets de production d'énergie renouvelable. <http://www.res-group.com/fr/>.

Figure 12 : Projet du parc éolien en mer en baie de Saint-Brieuc



Source : <http://www.eolienoffshoresaintbrieuc.com/fr/un-projet-industriel/limplantation-du-parc>

### 2.1.3. Méthodologie d'analyse

#### 2.1.3.1. L'analyse textuelle

Le recours aux méthodes statistiques pour l'étude de documents textuels est une approche exploratoire très riche utilisée dans de nombreuses disciplines des sciences sociales (Leimdorfer et Salem, 1995). Les données textuelles retirées des cahiers d'acteurs ont fait l'objet d'une analyse statistique par le logiciel d'analyse de données SPAD<sup>30</sup>. La méthodologie mobilisée est l'analyse de contenu, permettant de retranscrire les données qualitatives afin de repérer les mots-clés et leurs occurrences. Cette méthodologie repose sur la lemmatisation du corpus, dont l'objet est le regroupement des mots d'une même famille, c'est-à-dire les

<sup>30</sup> <https://www.coheris.com/produits/analytics/logiciel-data-mining/>

différentes formes que peut revêtir un mot (le nom, le pluriel, le temps du verbe, etc.). Les formes verbales sont ramenées à l'infinitif, les substantifs au singulier, les adjectifs au masculin singulier, les formes élidées à la forme sans élision. La seconde étape est la création de dictionnaires, qui regroupent l'ensemble des mots appartenant au même champ lexical (exemple : entreprise, entrepreneur, industriel), générant des lexiques ciblés (nombre de mots, fréquence, statut grammatical, appartenance à un dictionnaire thématique). Les unités recensées par l'analyse de contenu peuvent être des thèmes, des mots, des éléments de syntaxe ou de sémantique (Lebart et Salem, 1994). La hiérarchisation des mots-clés d'un même dictionnaire obéit à un indicateur de fréquence interne à partir du nombre de citations (le nombre de fois où le mot apparaît dans les contributions des acteurs). La validation de ce classement par fréquence est renforcée par le calcul de la valeur test VT de chaque mot du dictionnaire :

$$VT = (m_{k,s} - m) / S_{k,s} \quad (1)$$

Avec  $m_{k,s}$  le nombre d'individus de la classe  $k$  possédant la modalité ou le mot-clé  $s$ ,  $m$  représente la moyenne soit l'effectif de la classe  $n_k$  multiplié par le nombre d'individus possédant la modalité  $n_s$  et rapporté au nombre total d'individus  $n$  (toutes classes confondues) :

$$m = n_k(n_s/n) \quad (2)$$

Et  $S_{k,s}$  est l'écart-type de la classe  $k$  possédant la modalité  $s$ .

La valeur test traduit la distance entre la moyenne générale d'un échantillon et la moyenne d'un groupe, elle s'exprime en nombre d'écart-types de la loi normale (Morineau, 1984). La valeur test est donc une distance mesurée en nombre d'écart-types de la loi normale. Dans le cas de l'analyse textuelle, la valeur test compare la fréquence d'une variable (mot-clé) d'une classe avec la fréquence de cette même variable pour l'ensemble des classes. Une distance élevée entre la fréquence de la classe et celle de l'échantillon global renforce la significativité de la variable. Pour tester la significativité des variables étudiées, un test de Student est réalisé par le logiciel SPAD. La valeur test calculée par le logiciel, nous renseigne sur la significativité de la variable. Une variable est significative et caractéristique de la classe (propriété forte) si la valeur test est supérieure à 1,96 (référence de la table de la loi normale associée à une marge d'erreur de 5%) et positive. Dans le cas d'une valeur test supérieure à 1,96 et négative, la variable est significative mais non caractéristique de la classe. Prenons l'exemple de la valeur test associée au mot *port* dans le dictionnaire de mots des administrations (tableau 5):

Tableau 5 : Sortie de résultats SPAD pour le mot « port »

Mots-clés	Pourcentage interne	Pourcentage global	Valeur-Test	Fréquence interne %	Fréquence interne cumulée %
port	4,72	2,82	8,69	15,11	15,11

Source : élaboration personnelle d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

La valeur test associée au mot *port* est de 8,69, celle-ci est supérieure à 1,96 et positive. Nous pouvons considérer qu'avec un seuil de 5% d'erreur, le mot *port* est par conséquent un mot caractéristique au discours des individus appartenant aux administrations publiques à 95%.

### 2.1.1. Typologie des acteurs

Pour l'analyse poussée des cahiers d'acteurs dans le cadre du projet de Saint-Brieuc, la typologie des parties prenantes au débat public obéit à la classification de la Comptabilité Nationale (Piriou et Bournay, 2012). Chaque catégorie (APU, ISBLSM, Ménages, SNF) est un secteur institutionnel lui-même composé d'unités institutionnelles, soit un agent économique disposant d'un pouvoir de décision dans l'exercice de sa fonction principale (consommation pour les ménages, production de services non-marchands pour les APU, production de biens et services marchands pour les SNF, et œuvres associatives pour les ISBLSM). Le tableau 6 décrit le panel des parties prenantes au débat public.

Tableau 6 : Secteurs institutionnels et cahiers d'acteurs

Secteurs institutionnels	Nombre de cahiers d'acteurs
Administrations Publiques : administrations (APU)	17
Institut sans but lucratif au service des ménages (ISBLSM) : associations	41
Ménages	7
Sociétés Non Financières (SNF) : industriels	5
Total	70

Source : élaboration personnelle

Le secteur associatif (ISBLSM) concentre près de 60% des contributeurs au débat public par la rédaction de cahiers d'acteurs. Dans le cas des associations, il faut noter des intérêts divergents, 9 associations se consacrent à la protection de l'environnement à titre exclusif, 22 poursuivent un objectif d'accompagnement économique des entreprises (syndicat d'entreprises). Ainsi, les 10 autres acteurs manifestent un intérêt associatif à caractère social (maintien de l'emploi sur le territoire pour les comités des pêcheurs professionnels par exemple). Même s'il ne s'agit pas de groupes parfaitement homogènes, nous avons fait le choix de suivre cette classification dans notre étude. Nous remarquons la forte présence des

collectivités territoriales au sein des administrations publiques, communes et intercommunalités.

## 2.2. Résultats

Dans cette section, nous présentons les résultats des deux analyses textuelles produites. Le premier point résulte de l'analyse textuelle des cahiers d'acteurs pour le projet d'EPM de Saint-Brieuc (2.2.1). Cette analyse a pour objectif d'identifier les enjeux relevés par les acteurs, parties prenantes du débat public. Puis, le second point introduit les résultats de l'analyse étendue aux cahiers d'acteurs issus des six débats publics de projets d'EPM (2.2.2). L'idée ici étant de vérifier si dans le cadre de six projets d'EPM présentant des caractéristiques techniques similaires, les enjeux associés sont de même nature.

### 2.2.1. Projet d'éolien posé en mer de Saint-Brieuc

L'analyse textuelle produit 541 mots-clés pour 16 582 citations. La sélection des 60 principaux mots-clés, selon leur fréquence, couvre 65% des citations. Les résultats, renseignés par secteur institutionnel, s'appuient sur cette sélection des 60 mots-clés les plus fréquemment cités par les individus appartenant au même groupe. Le premier résultat porte sur le dictionnaire de chaque secteur institutionnel. La seconde information dévoile le contexte dans lequel ont été placés les mots-clés spécifiques à chaque secteur.

#### 2.2.1.1. Dictionnaire des mots- clés

Sur la base des 60 premiers mots-clés (sur 541 au total), est sélectionnée une courte liste des termes les plus utilisés et couvrant 50% des 60 premiers mots-clés. Les indicateurs sont le pourcentage interne et global. Le pourcentage interne mesure la fréquence du mot-clé au sein du groupe (le nombre de citations sur l'ensemble des citations), le pourcentage global fournit la même information sur l'ensemble des quatre secteurs institutionnels. La valeur test précise si le mot-clé est significatif (> 2 en valeur absolue) et caractéristique au secteur (valeur positive).

Tableau 7 : Dictionnaire des administrations

Mots-clés	Pourcentage interne	Pourcentage global	Valeur-Test	Fréquence interne %	Fréquence interne cumulée %
port	4,72	2,82	8,69	15,11	15,11
territoire	3,35	2,57	3,78	10,72	25,84
économique	2,61	1,94	3,70	8,36	34,19
région	2,17	1,32	5,62	6,96	41,16
maintenance	2,02	1,59	2,66	6,48	47,63
pêche	1,91	2,45	-2,79	6,13	53,76

Source : élaboration personnelle d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

Les administrations publiques regroupent les communes et communautés de communes riveraines de la zone maritime retenue pour l'implantation des éoliennes. Le conseil départemental et régional des Côtes d'Armor et le Conseil régional de Bretagne ont également participé au débat. Toutes ces administrations territoriales se sont déclarées favorables au projet d'un parc éolien en mer. Leurs contributions soulignent la forte attente par des retombées économiques pour le territoire. Trois autres administrations à vocation nationale complètent le groupe des APU. Il s'agit de l'agence nationale des aires marines protégées et de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) qui poursuivent un objectif de protection de l'environnement. Le troisième acteur public relève de la formation supérieure et de la recherche (Institut d'études politiques de Rennes). Leur dictionnaire retient les mots « port », « territoire », « économique », « région » et « maintenance » comme caractéristiques dominantes. Ces termes reflètent une fonction d'utilité collective tournée vers la création d'emplois locaux. Dans une étude récente sur l'éolien offshore posé menée par le CEREQ (2015), les métiers de la maintenance des parcs retiennent l'attention des élus locaux : « Une attention particulière est accordée aux métiers et formations de l'exploitation et de la maintenance, les emplois sur ce segment étant les plus pérennes et les moins délocalisables » (Podevin 2015, p2). Le terme « pêche », retenu dans la liste avec une fréquence de citation de 6,13%, affiche une valeur test négative. Le lien entre le projet de parc éolien et les activités de pêche (professionnelle ou récréative) y est moins présent que dans le dictionnaire de l'ensemble des acteurs (le pourcentage interne y est inférieur au pourcentage global).

Tableau 8 : Dictionnaire des associations

Mots-clés	Pourcentage interne	Pourcentage global	Valeur-Test	Fréquence interne %	Fréquence interne cumulée %
pêche	3,10	2,45	6,39	9,59	9,59
territoire	2,31	2,57	-2,43	7,13	16,72
Port	2,15	2,82	-5,97	6,65	23,37
tourisme	2,14	1,60	6,59	6,62	29,99
économique	1,68	1,94	-2,78	5,20	35,18
industrielle	1,65	2,06	-4,29	5,10	40,28
travail	1,47	1,22	3,47	4,55	44,84
offshore	1,43	1,23	2,69	4,42	49,26
maintenance	1,32	1,59	-3,18	4,07	53,32

Source : élaboration personnelle d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

Le caractère hétérogène, propre aux associations, est confirmé. 24 d'entre elles relèvent du monde socio-professionnel, avec une présence marquée des comités de pêcheurs professionnels tous favorables au projet. La nature récréative (pêche récréative et activités nautiques) est représentée par 7 acteurs. 3 autres associations s'opposent au projet, craignant

une limitation de leurs activités (pêche et surf). 10 associations exercent une fonction principalement orientée vers la protection de la nature (paysage, faune et flore marine). Leur positionnement à l'égard du projet est partagé, 4 déclarent un avis favorable et 5 un avis défavorable. Les mots-clés caractéristiques de ce segment sont « pêche », « tourisme », « travail », « offshore ». L'autre partie du dictionnaire rassemble les termes « territoire », « port », « économique », « industrielle », « maintenance », mais non identifiés comme caractéristiques du secteur associatif. L'hétérogénéité du groupe masque des réalités bien différentes entre des acteurs favorables à la création d'un parc éolien pour des raisons économiques et d'autres défavorables par crainte d'une perte de bien-être. La mise en contexte, au point suivant, apporte des informations complémentaires.

Tableau 9: Dictionnaire des Ménages

Mots-clés	Pourcentage interne	Pourcentage global	Valeur-Test	Fréquence interne %	Fréquence interne cumulée %
éolien	7,33	5,25	3,19	16,39	16,39
prix	2,93	0,45	9,41	6,56	22,95
parc	2,77	3,97	-2,25	6,19	29,14
énergies	2,53	1,65	2,26	5,65	34,79
production	2,36	1,12	3,71	5,28	40,07
développement	2,28	3,51	-2,46	5,10	45,17
nucléaire	1,96	0,24	8,47	4,37	49,54
consommation	1,87	0,71	4,17	4,19	53,73

Source : élaboration personnelle d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

Les ménages, peu nombreux sur cette forme de participation au débat public, représentent des intérêts particuliers mêlant des préoccupations économiques, sociales et environnementales sans pouvoir établir une hiérarchie des préférences (% interne). 4 individus appuient le projet et 3 s'y opposent. Leur dictionnaire retient deux mots-clés avec une valeur test significative mais négative, « parc » et « développement », que l'on peut définir comme non caractéristiques de leurs préférences. Plus intéressants, les mots-clés « nucléaire » et « prix » ressortent comme des propriétés fortes et significatives et peu présentes chez les collectivités, associations et entreprises. Le critère du prix semble, dans les conditions actuelles de la tarification de l'énergie, peu favorable aux EMR en comparaison à la filière du nucléaire. Cependant, les ménages peuvent également reconnaître des fonctions complémentaires (maintien des emplois, préférence pour une énergie renouvelable, plus forte attractivité du territoire).

Tableau 10: Dictionnaire des industriels

Mots-clés	Pourcentage interne	Pourcentage global	Valeur-Test	Fréquence interne %	Fréquence interne cumulée %
industrielle	4,33	2,06	4,96	11,51	11,51
Filière	2,38	1,19	3,38	6,32	17,83
production	2,29	1,12	3,43	6,09	23,93
Création	2,12	0,83	4,24	5,64	29,57
Territoire	1,78	2,57	-1,73	4,74	34,31
formation	1,53	0,80	2,50	4,06	42,44
Secteur	1,53	0,57	3,73	4,06	38,37
construction	1,36	0,68	2,50	3,61	46,05
Enjeux	1,27	0,56	2,84	3,39	49,44
ambition	1,19	0,26	4,78	3,16	52,60

Source : élaboration personnelle d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

Les industriels regroupent 5 acteurs majeurs dont les intérêts en terme de développement économique semblent liés à la création d'un parc éolien en mer (Technip, Eiffage, Neoen Marine, Groupe Le Du, Areva). Ils se déclarent favorables au projet. Le dictionnaire des industriels reflète leurs activités professionnelles avec la présence de mots liés au domaine de l'entreprise tels que « industrielle », « filière » ou encore « production ». Il est intéressant d'identifier les mots « territoire » et « formation ». La dimension territoriale du projet apparaît comme un lien commun entre les collectivités, les associations qui défendent le projet et les industriels. Cependant, le terme territoire n'est pas caractéristique du langage des entreprises prenant part au débat public par la rédaction d'un cahier d'acteur.

Le point suivant propose une contextualisation des mots-clés spécifiques à chaque secteur, une fois éliminés les termes communs à au moins deux secteurs institutionnels et les mots-clés à valeur test négative (car non caractéristiques du groupe institutionnel étudié).

#### 2.2.1.2. Dictionnaire spécifique

Pour identifier le dictionnaire de mots-clés spécifiques à chaque secteur, les termes communs à au moins deux secteurs dans les précédents tableaux sont écartés. Les mots-clés « port », « territoire », « économique », « maintenance » et « pêche » ne figurent pas dans les dictionnaires spécifiques en raison de leur appartenance au lexique des administrations et des associations. Le dictionnaire spécifique des administrations se réduit au terme « région ». Celui des associations comprend les termes « offshore », « tourisme », et « travail ». Les ménages disposent d'un dictionnaire propre plus étoffé. Le dictionnaire spécifique le plus large est celui des industriels. Néanmoins, leur vocabulaire clé s'inscrit dans le seul thème de la construction d'une filière.

Tableau 11 : Dictionnaire spécifiques des mots-clés

<b>Administrations</b>	<b>Associations</b>	<b>Ménages</b>	<b>Industriels</b>
Région	Offshore	consommation	ambition
	Tourisme	énergies	construction
	Travail	éolien	création
		nucléaire	enjeux
		prix	filière
			formation
			Secteur

Source : élaboration auteur d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

En replaçant ces mots-clés dans leur contexte, deux thématiques se dégagent. Chez les administrations publiques, le terme « région » est cité 100 fois sur un nombre de citations global de 219. L'utilisation de ce mot-clé indique la volonté de développement de l'espace régional perçue comme région pionnière : « la région ambitieuse », « la Bretagne comme une région pionnière dans l'exploitation des énergies marines », « l'avenir énergétique et industriel de la région ». Le mot « tourisme » est cité 205 fois par les acteurs associatifs sur un total de 262. Les associations de promotion du territoire considèrent l'implantation d'un parc en mer comme un atout touristique: «un tourisme scientifique et industriel », « un tourisme vert industriel », « les possibilités de développement d'un tourisme industriel écologique et ludo-scientifique qu'offre le parc ». Le mot-clé « travail » traduit l'investissement des acteurs dans ce projet d'aménagement par la création de groupes de réflexion, favorisant une proximité organisationnelle entre les acteurs du territoire : « groupe de travail éolien offshore », « groupe de travail pêche professionnelle et éolien en mer ». Les industriels confirment la thématique économique et sociale par des retombées directes (emplois de construction, d'exploitation et de maintenance) et indirectes par la formation : La « création est le bon développement d'une filière d'expertise » accompagnée de formations « d'experts locaux » par des « formations professionnelles adaptées » permettrait des « créations d'emplois » (« 300 emplois directs et 300 emplois indirects ») », « une adéquation des besoins en main-d'œuvre avec l'offre de formation ». Chez les ménages, la contextualisation des mots-clés « prix » et « nucléaire » apporte de nouveaux éléments. En effet, le vocabulaire spécifique des ménages révèle le prix de l'énergie produite, présenté comme un frein majeur à l'exploitation des ressources renouvelables. Le dictionnaire spécifique dévoile une seconde thématique qui prend corps autour des termes « consommation » « prix », « nucléaire ». Les ménages souhaitent une « meilleure maîtrise de la consommation énergétique » et évoquent la « hausse des prix », ou encore « l'impact violent sur le prix ». Ainsi, dans certains cahiers d'acteurs, un rapprochement est fait entre le prix de l'énergie provenant des énergies marines renouvelables et le prix de l'énergie nucléaire « à ce prix, nous gardons le nucléaire ». Le contexte dans lequel est employé le mot-clé « nucléaire » ne soutient pas toujours les projets d'énergies renouvelables : « Le nucléaire crée aussi de l'emploi et nos réacteurs sont les plus sûrs ». Certains acteurs attendent de ce projet une valorisation des ressources territoriales,

par le tourisme industriel ou un effet de réserve marine. Ces deux fonctions offrent une complémentarité, notamment par leurs effets attendus dans la création de parcs marins (Boncœur, Noël, Sabourin et Jessy, 2007). L'autre piste de réflexion et de discussion porte sur l'efficacité énergétique abordée par le critère du prix relatif en comparaison à l'industrie du nucléaire. Cette seconde thématique soulève une préoccupation majeure des consommateurs : leur disposition à payer une énergie renouvelable perçue comme plus chère qu'une énergie fossile ou nucléaire au regard d'une vision linéaire de l'économie.

### 2.2.2. Analyse étendue aux autres projets de parcs d'EPM (1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> appel d'offre)

Les économistes ont considéré pendant longtemps le territoire comme un support de facteurs de production (chapitre 1). Il constituait une variable stable et externe à la modélisation économique. La prise en compte des territoires dans l'analyse économique est arrivée bien plus tard pour expliquer les phénomènes de développement économique hétérogène entre régions et espaces voisins.

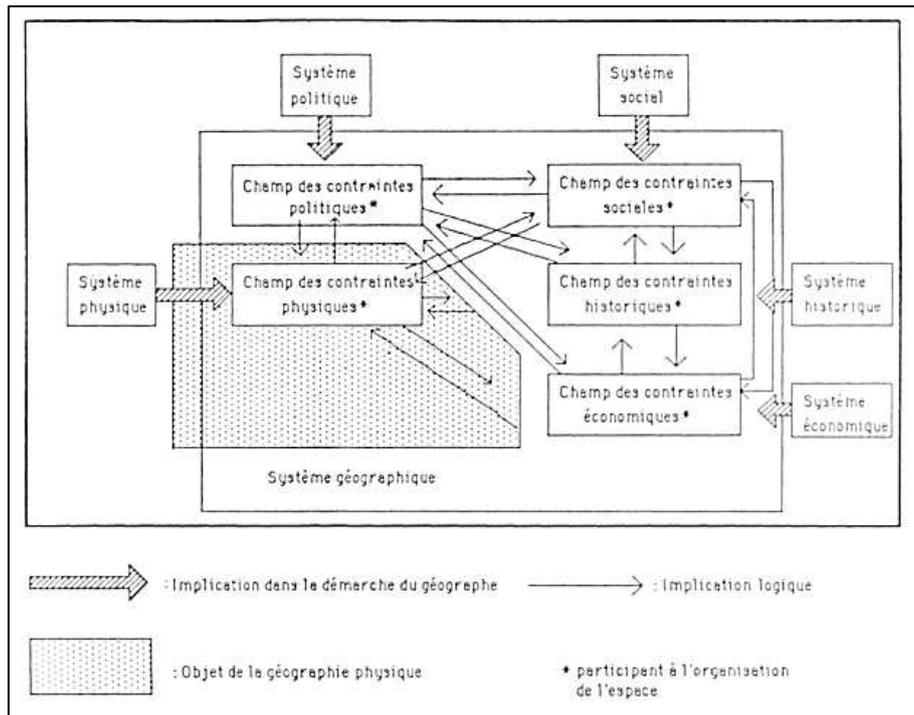
#### 2.2.2.1. Hypothèse

En France, les projets d'énergies marines renouvelables et d'éolien posé en mer en particulier s'apparentent à des projets d'investissement à fort ancrage territorial. Cet ancrage territorial est maritime d'une part (zone d'implantation) et terrestre d'autre part. L'analyse étendue des enjeux issus de l'exploitation des cahiers d'acteurs a pour objectif de tester la dimension territoriale des projets d'éolien posé en mer mais aussi d'étudier la spécificité et l'importance du facteur territoire dans la mise en place de projets d'énergies marines renouvelables. Nous avons vu qu'au-delà de sa fonction d'espace, le territoire n'était pas seulement le support des facteurs de production (chapitre 1, la notion de territoire-projet). Il contribue à la réussite ou l'avortement d'un projet. Dans le cas de six projets d'éolien posé en mer disposant de caractéristiques techniques similaires, nous posons la question suivante:

*Quelle est l'importance du territoire dans la réalisation de projets d'éolien posé en mer en France ?*

Dans cette section, nous nous appuyons sur les travaux de J-P Marchand (1986) qui identifie le territoire comme le résultat de contraintes, ces contraintes sont physiques, politiques, sociales, historiques ou encore économiques. Les contraintes physiques concernent le milieu naturel, le gisement de ressource, le climat et le relief entre autres. Les contraintes politiques vont concerner les orientations politiques présentes sur le territoire, prenons l'exemple de la volonté politique de développer des énergies marines renouvelables sur le territoire. Les contraintes économiques et sociales vont à leur manière façonner le territoire sur lequel vivent les acteurs. Pour l'auteur le territoire est le résultat d'une multitude de contraintes (Marchand, 1986). La figure 13 représente l'imbrication de ces contraintes qui permet de façonner un territoire. Le territoire résulte finalement de la rencontre et de la confrontation de ces différentes contraintes.

Figure 13: Contraintes physiques et espace régional



Source : (Marchand, 1986)

La méthode mobilisée est la même que celle évoquée dans l'analyse précédente des cahiers d'acteurs du projet de Saint-Brieuc, l'analyse textuelle. Nous l'avons étendue aux cinq autres projets de parc éolien posé en mer. Les résultats sont sous forme de dictionnaires de mots-clés permettant de qualifier les discours des acteurs intervenant dans la rédaction des cahiers d'acteurs pour chacun des projets. Pour faciliter l'analyse, nous avons trouvé pertinent de créer une grille de lecture comprenant trois catégories de contraintes inspirées de la définition du territoire de Marchand (1986). La première catégorie concerne les caractéristiques naturelles et physiques du territoire, c'est-à-dire la morphologie, l'écosystème et le climat par exemple. La seconde englobe les caractéristiques socio-économiques et historiques du territoire puis enfin, la dernière catégorie prend en compte la gouvernance du projet et les caractéristiques techniques de ce dernier. Si le territoire est neutre dans les projets d'éolien offshore alors, les enjeux seront similaires pour les six projets. A l'inverse, si le territoire n'est pas neutre alors, les enjeux et caractéristiques dépendront du territoire impacté par le projet, alors les contraintes mises en évidence seront différentes les unes des autres en fonction du territoire d'implantation.

#### 2.2.2.1. Les dictionnaires de mots-clés spécifiques à chaque parc

L'analyse textuelle des cahiers d'acteurs pour chaque projet a retenu les 60 mots-clés apparaissant comme les plus représentatifs des discours présents dans les cahiers d'acteurs. Après avoir classé ces mots-clés selon leur valeur test, nous avons gardé les mots-clés représentant plus de la moitié du discours des acteurs pour chaque parc afin d'avoir un dictionnaire de mots-clés correspondant à leurs discours. Le tableau 12 illustre les mots-clés

retenus dans l'analyse des discours des acteurs pour chacun des parcs classés selon la grille de lecture élaborée pour cette analyse.

Tableau 12: Dictionnaire de mots-clés pour les six projets d'éolien posé en mer (2011 - 2013) selon la grille de lecture

	<b>Caractéristiques naturelles et historiques</b>	<b>Caractéristiques socio-économiques</b>	<b>Caractéristiques techniques du projet</b>
<b>Yeu-Noirmoutier</b>	Forêt Chauve-souris Connaissance		Poste de transformation Raccordement
<b>Tréport-Dieppe</b>		Gouvernance locale Formation Retombées économiques Nucléaire	
<b>Saint-Brieuc</b>	Houle Coquille	Tourisme "Vert" Prix	Maintenance
<b>Saint-Nazaire</b>	Laminaire Rocheux Algues	Compensation	Monopieux Usine
<b>Fécamp</b>	Falaise	Pétrole	Logistique Embase/ Gravitaire
<b>Courseulles-Sur-Mer</b>	Phoques/ veaux marins	Potentiel Indemnisation Chimiques	Pales

Source : élaboration personnelle selon les données de l'analyse textuelle par Spad

#### 2.2.2.1.1. Caractéristiques naturelles du territoire

Chaque territoire possède des caractéristiques naturelles qui sont pour la plupart liées à la faune et la flore présentes dans l'environnement mais aussi à sa géomorphologie. Les caractéristiques géographiques du territoire apparaissent dans le discours des acteurs pour cinq des six parcs. Pour le projet développé entre l'île d'Yeu et Noirmoutier, le terme « forêt » apparaît comme un mot-clé, il est utilisé d'une part pour mettre en évidence la forêt dunaire des monts qui est une forêt principalement constituée de dunes sur lesquelles des sapins ont été plantés au 19<sup>ème</sup> siècle, elle joue un rôle protecteur pour l'arrière-pays. D'autre part ce terme « forêt » est mobilisé pour qualifier la « forêt » de laminaire existante dans la zone d'implantation du parc. De même, dans le cas du projet prévu proche de Saint-Nazaire, des

inquiétudes apparaissent sur le perçage des fonds rocheux du banc de Guérande où est prévue l'implantation du parc. Les mots « rocheux » et « laminaire » font référence aux fonds marins sur lesquels vont être implantées les éoliennes. L'intervention des acteurs de la société civile pour le projet du Fécamp met en évidence le mot-clé « falaises », dans leurs discours ce mot-clé renvoie à l'appellation du territoire comme le pays des hautes falaises en référence aux falaises présentes sur toute la côte d'Albâtre.

L'analyse des discours concerne aussi les impacts potentiels sur la faune et la flore, soulignés dans quatre des six parcs. Pour le projet de l'île d'Yeu – Noirmoutier, des inquiétudes sont exprimées quant aux risques de collision des chauves-souris avec les pâles durant la phase d'exploitation, les rédacteurs de cahiers d'acteurs défendent la nécessité d'une amélioration accrue des connaissances du milieu marin avant l'implantation du parc. A Saint-Brieuc, le débat se concentre autour de la ressource de coquille Saint-Jacques. Les laminaires et les algues sont au cœur des débats pour le projet de Saint-Nazaire prévu sur un banc de laminaire. A Courseulles-Sur-Mer, le débat sur la faune se concentre sur la préservation des phoques et veaux-marins installés dans la baie des Veys. Dans cette baie se trouve la seconde colonie de veaux marins en France.

#### 2.2.2.1.2. Caractéristiques socio-économiques et historiques

Les caractéristiques socio-économiques et historiques sont identifiées dans cinq des six parcs, ainsi nous ne les retrouvons pas dans le dictionnaire de mots-clés retenu pour le projet prévu entre l'île d'Yeu et Noirmoutier. Au Tréport, les discours portés par les rédacteurs de cahiers d'acteurs soulèvent une particularité historique et économique du territoire, le nucléaire. En effet, dans leurs discours les acteurs soutiennent le développement des énergies marines renouvelables pour contrer les risques d'accident nucléaire pouvant provenir des centrales présentes sur le territoire (centrale nucléaire de Paluel entre autres). Ils attendent des retombées économiques importantes en termes d'emploi et de formation ainsi qu'un nouveau souffle pour le territoire actuellement dépendant des pouvoirs politiques liés aux centrales nucléaires. De plus, le terme gouvernance locale apparaît dans leur discours comme un moyen de mieux intégrer le territoire dans les projets de développement durable. Il souligne des principes de concertation et de procédures d'information insuffisants pour « instaurer un climat de confiance propice au développement durable ».

A Saint-Brieuc, la thématique du nucléaire apparaît aussi mais sous une autre forme, une contribution défend l'industrie nucléaire en arguant sur le prix élevé des énergies marines renouvelables (ici de l'éolien posé en mer) par rapport au prix de l'électricité proposé par l'industrie nucléaire. Néanmoins, certains acteurs présentent le projet d'éolien posé en mer comme une opportunité de développer une nouvelle activité touristique centrée sur le parc éolien offshore, le tourisme « vert ». Les acteurs intervenant pour le projet prévu au large de Saint-Nazaire mentionnent la compensation, discutée dans la gestion des impacts environnementaux. Ils proposent la mise en place de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts environnementaux.

Dans le débat public concernant le projet de parc d'EPM à Fécamp, le terme « pétrole » apparaît comme un mot-clé du discours des acteurs, en ce sens que la région Haute-Normandie est « historiquement orientée vers l'industrie pétrolière et mécanique ».

A Courseulles-Sur-Mer, pour les caractéristiques socio-économiques et historiques, plusieurs termes apparaissent dans les mots-clés, « diversification » « potentiel » et « chimique ». Les acteurs rédacteurs des cahiers d'acteurs expriment leurs attentes par l'utilisation des mots « potentiel », « diversification ». Ces attentes concernent les retombées économiques potentielles sur le territoire par la création d'emplois nouveaux (500 emplois directs et indirects), avec la diversification du bouquet énergétique, les entreprises attendent une diversification du tissu entrepreneurial local.

#### 2.2.2.1.3. Caractéristiques techniques du projet

Les dictionnaires de mots-clés spécifiques à chaque parc mettent en évidence les caractéristiques techniques des projets. Pour le projet de l'Île d'Yeu et Noirmoutier, la question du positionnement du poste de transformation et du raccordement est soulevée pour défendre la création d'emplois permanents pour la maintenance (70 à l'Île d'Yeu et 55 à Noirmoutier). Pour Saint-Brieuc, un mot-clé associé à la réalisation du projet est mis en évidence, il s'agit du mot « maintenance ». Dans les cahiers d'acteurs issus du débat public de Saint-Brieuc, les acteurs militent pour la localisation du port de maintenance associé au projet.

A Saint-Nazaire, plusieurs termes en lien avec le projet apparaissent, le terme « monopieu » est utilisé pour appuyer l'utilisation de fondations de type monopieu comme socle aux éoliennes en mer. En effet, d'après eux, les fondations de type monopieu permettent le développement et la colonisation par les algues et les mollusques et ont donc un impact positif sur l'augmentation de la biomasse. De plus, le terme « usine » apparaît comme un mot-clé du discours des acteurs de Saint-Nazaire. En effet, la construction de deux nouvelles usines ALSTOM sur le port de Saint-Nazaire est prévue. Les besoins de sous-traitance étant nombreux, cette implantation générerait l'équivalent de 2000 emplois sur le territoire<sup>31</sup>.

A Fécamp, deux termes ressortent de l'exploitation des cahiers d'acteurs, les termes « logistique » et « embase/ gravitaire ». Le terme logistique renvoie à l'activité logistique régionale apportant son soutien au projet d'éolien posé en mer et espère tirer profit de cette nouvelle activité sur le territoire. La référence aux termes « embase/ gravitaire » renvoie encore une fois aux fondations choisies pour le projet, des propositions de renaturation des embases sont proposées (sculpture et niche) pour ne pas dénaturer l'environnement marin. Enfin, le mot « pales » utilisé pour le projet de Courseulles-Sur-Mer, dans son contexte renvoie à la création par Alstom de deux usines à Cherbourg, l'une fabriquera des mâts et l'autre des pâles.

---

<sup>31</sup> <http://parc-eolien-en-mer-de-saint-nazaire.fr/projet-industriel-emploi/creations-emploi/>

## 2.3. Discussion

### 2.3.1. Le cas spécifique du projet d'EPM en baie de Saint-Brieuc

L'analyse des données textuelles appliquée aux cahiers d'acteurs du projet d'EPM de Saint-Brieuc a permis de relever deux problématiques dans le discours des acteurs. La première s'oriente vers des questions sociales et économiques relatives aux retombées pour le territoire, principalement en matière de création d'emploi et de formation. La seconde concerne l'efficacité énergétique des énergies marines renouvelables.

#### 2.3.1.1. La problématique de l'emploi

L'analyse textuelle a mis en évidence la problématique de l'emploi liée à l'implantation territoriale d'une nouvelle industrie. Plusieurs mots-clés spécifiques renvoient à la question de la contribution économique des EMR pour les régions (travail, développement, ambition, construction, création, enjeux, formation). La filière énergétique, quel que soit le modèle technologique adopté (thermique, nucléaire, énergies renouvelables), est identifiée comme une activité de base dans l'économie régionale. Une activité dite « de base » est une activité productrice de revenus exogènes sur le territoire où elle est implantée (Vollet et Dion, 2001). L'argument autour de la création d'emplois tient une place majeure dans les discours des opérateurs industriels mais pas uniquement. Les collectivités locales, les associations syndicales et professionnelles voire les ménages sont également sensibles à la problématique de l'emploi sur le territoire. Les opérateurs industriels utilisent abondamment la dimension économique et sociale des grands projets de production d'énergies renouvelables en avançant des chiffres difficilement vérifiables. Les évaluations sur appui méthodologique sont rares (Wei, Patadia, Kammen et Wei, 2010). Dans le cas d'étude de la baie de Saint-Brieuc, de nombreux contributeurs au débat ont déclaré cet argument (port de maintenance, tourisme industriel), tandis que d'autres craignent de voir leurs activités récréatives disparaître. Il est difficile d'établir précisément la comptabilité des emplois directement liés aux EMR et localisés sur le territoire d'implantation du projet énergétique. La question de l'emploi lié à une nouvelle technologie s'inscrit dans trois dimensions, celle de la quantification, de la localisation et de la qualification. La quantification des emplois mobilise habituellement la méthodologie des tableaux économiques représentant les interdépendances entre les activités. Des recherches se développent sur la construction de tableaux économiques régionaux (Lemelin, 2008; Moreno et López, 2008), parfois appliquées aux EMR (Kahouli et Martin, 2018). Une seconde dimension essentielle pour les retombées économiques attendues sur le territoire est la qualification de la main-d'œuvre. Dans son étude sur l'éolien en mer posé (Podevin, 2015), l'auteur souligne que certaines tâches spécialisées en maintenance industrielle sous-marine peuvent être confiées à des équipes étrangères : « La remise à niveau, quand elle est possible, devra se faire rapidement, au risque sinon que les constructeurs fassent appel à des sociétés étrangères sur un marché concurrentiel incontournable (p29) ». Il n'est donc pas évident de garantir la localisation d'emplois, notamment les plus qualifiés en maintenance industrielle, sur le territoire. La thématique de

l'emploi apparaît dès lors que le projet s'inscrit dans une nouvelle trajectoire technologique. La construction de parcs éoliens en mer nécessite une logistique de maintenance avec la création d'un site portuaire dédié, devenant le point d'ancrage entre l'espace en mer et le territoire à terre. Dans le cas du projet breton, trois communes littorales disposant d'une enceinte portuaire (pêche et plaisance) se sont portées candidates (Saint-Quay-Portrieux, Saint-Cast-le-Guildo et Erquy). En l'absence d'expertise technique, les collectivités territoriales laissent une grande liberté au consortium pour désigner le site de maintenance. Les opérateurs privés deviennent ainsi des aménageurs du territoire. L'exemple mondialement connu d'une symbiose industrielle dans la ville de Kalundborg au Danemark repose, selon certains auteurs, sur cette fonction d'aménagement par les industriels (Chertow, 2007). La nature innovante de la technologie conduit les acteurs politiques locaux à déléguer aux opérateurs industriels des fonctions d'aménagement de l'espace public, parfois source de divisions et de conflits sur le territoire. Dans le cas de Saint-Brieuc, le conseil départemental a validé le choix de l'industriel porté sur le site portuaire de Saint-Quay-Portrieux.

#### 2.3.1.2. La problématique d'efficacité énergétique

La problématique d'efficacité énergétique montre que le critère du prix reste un élément central dans le consentement à payer des usagers. L'acceptabilité de tels projets ne se fait pas sur des critères de prix mais sur des critères éthiques de respect de l'environnement. Le prix de l'électricité fournie par les énergies renouvelables est peu compétitif comparé au prix de l'électricité provenant des centrales nucléaires. Actuellement, un mégawatt d'électricité issue de la filière nucléaire coûte 54,4€ par MégaWatt (MW), 82€ par MW si l'origine est l'éolien terrestre, tandis que le prix estimé pour l'éolien en mer (ou éolien offshore) s'élève à environ 150€ par MW<sup>32</sup>. Toutefois, les grilles tarifaires de l'Etat n'incluent pas, dans le cas de la filière nucléaire, l'ensemble des coûts tels que le démantèlement des centrales, la gestion des combustibles et celle des déchets radioactifs. L'analyse textuelle retient le terme « nucléaire » comme un mot-clé spécifique des ménages pour contester cette efficacité énergétique. L'énergie produite par des réacteurs nucléaires garantit un coût de revient pour l'opérateur et un prix final payé par le consommateur inférieur au coût de revient et au prix attendu des EMR dans une approche linéaire de l'économie (sans le coût de gestion des déchets et la déconstruction du site).

La mise en évidence de la problématique de l'efficacité énergétique ouvre la voie d'un questionnement plus profond sur la concurrence des ressources énergétiques. En effet, l'évolution du marché de l'énergie remet en question la pertinence du modèle économique actuel. D'après l'observatoire de l'industrie électrique, la consommation d'électricité a doublé en 30 ans, les estimations montrent une augmentation moyenne de la consommation de 1,7% par an<sup>33</sup>. Cette hausse est liée à l'évolution de la société qui tend vers le développement des

---

<sup>32</sup> <https://www.actu-environnement.com/ae/news/eolien-offshore-tarif-achat-parcs-negotiation-31519.php4>

<sup>33</sup> <http://observatoire-electricite.fr/analyses-de-donnees/Evolution-de-la-consommation>

nouvelles technologies de l'information. La demande croissante en énergie, l'épuisement des ressources fossiles et l'opacité sur les coûts de démantèlement des centrales nucléaires vieillissantes incitent à réfléchir sur un modèle énergétique tenant compte des fonctions territoriales offertes par les EMR.

### 2.3.2. Autres parcs d'EPM

L'analyse des enjeux présents dans le discours des auteurs des cahiers d'acteurs permet de mettre en exergue deux enjeux, l'efficacité énergétique de l'énergie éolienne en mer et l'enjeu concernant l'emploi et la formation. L'analyse étendue donne ainsi la possibilité de comparer les enjeux identifiés dans chaque débat public. Les dictionnaires de mots-clés montrent des enjeux différents dans les débats publics des six projets. La plupart des enjeux présentés sont liés au territoire d'implantation de chaque projet, cela dépend de l'histoire, de l'environnement socio-économique ou encore de l'environnement naturel du territoire concerné. Pour chaque projet de parc EPM, les enjeux sont influencés par les dynamiques territoriales existantes. Cette seconde analyse nous démontre que six projets présentant des caractéristiques similaires mais implantés sur des territoires différents ne provoquent pas les mêmes réactions chez les acteurs concernés. Ainsi le territoire ne peut être considéré comme une variable neutre et chaque projet bien que similaire sur le plan technologique présente un caractère unique en fonction du lieu d'implantation.

L'élément commun à l'ensemble des projets d'EPM est d'associer à la fonction principale de la fourniture d'une électricité par l'exploitation de ressources renouvelables d'autres fonctions souvent annexes mais structurantes pour l'aménagement du territoire. Nous trouvons par exemple la fonction touristique ou l'attractivité du territoire par la présence d'une industrie pleine de promesses sur le plan des innovations. C'est une piste de réflexion amorcée dans la littérature en sciences régionales par le paradigme nouveau de l'économie circulaire et de l'économie des fonctionnalités (Maillefert et Robert, 2017). Par conséquent, nous proposons ici quelques pistes de réflexion sur les travaux existants valorisant les fonctions associées à la pratique d'une activité économique de base.

### 2.3.3. Pistes de réflexion sur les modèles de valorisation des fonctions associées à la pratique d'une activité économique

La prise en compte des fonctionnalités liées à une activité économique de base prend sa source dans le secteur agricole au cours des années 1990. L'idée principale concerne la mise en valeur des nouvelles fonctions issues de la pratique d'une activité économique. Les travaux de recherche des économistes de l'agriculture (Dupraz, Léon et Pech, 2001) précèdent la traduction du concept de multifonctionnalité dans un cadre législatif. La loi d'orientation agricole de 1999 consacre le développement des Contrats Territoriaux d'Exploitation, reconnaissant la multifonctionnalité de l'agriculture. Il s'agit de rétribuer les agriculteurs pour des activités indirectement liées à leurs fonctions principales, orientées vers la protection de l'environnement. Pour les autorités publiques, les contrats territoriaux doivent aussi et surtout participer à maintenir les populations agricoles dans des territoires éloignés des

agglomérations pour un équilibre de l'espace (Berriet-Sollic, Déprés et Vollet, 2003). L'OCDE fournit un cadre conceptuel de la multifonctionnalité (OCDE, 2001) dans lequel les fonctions associées à l'activité de base créent une valeur non marchande. La création de valeur non marchande peut donner lieu à une rémunération complémentaire. Les contrats territoriaux en agriculture recouvrent l'ensemble des fonctions de nature économique (production alimentaire), sociale (maintien des emplois en zone rurale) et environnementale (aménagement et entretien paysager). D'autres caractéristiques jointes peuvent aussi produire un effet externe négatif, diminuant ou annulant les effets bénéfiques des fonctions associées à l'activité principale.

Plus récemment, le concept de fonctionnalité a été appliqué à un nouveau mode d'organisation industriel et commercial. Le producteur ou l'utilisateur d'une technologie vend l'usage d'un bien et non plus le bien lui-même (Bourg et Buclet, 2005; Stahel et Giarini, 1989). L'économie des fonctionnalités se rapproche des travaux conduits par des équipes pluridisciplinaires sur les systèmes socio-écologiques dont la référence est le schéma proposé par Gunderson et Holling (2001). Le concept même de fonctionnalité ou multifonctionnalité dans le secteur agricole se rapproche des notions d'attributs dans la théorie du consommateur (Lancaster, 1966), d'effets externes si nous analysons l'impact d'une production sur son environnement (Pigou, 1920). Le modèle des fonctionnalités propose de dépasser le cadre plus strict du consommateur (recherche d'attributs liés directement à la consommation d'un bien ou d'un service) et du producteur (bilan des effets externes positifs et négatifs). Par exemple, les consommateurs agissent également en tant que citoyens et expriment une demande individuelle (consommation d'un bien en fonction de l'utilité retirée) mais également collective (réduction des impacts de la technologie sur l'écosystème, maintien ou renforcement de l'emploi local). Ils interviennent dans les débats de sociétés à travers la catégorie des ménages mais également par le biais d'associations. Les industries quant à elles ne se limitent pas à une expression commerciale. Elles interviennent également par des regroupements associatifs pour rappeler leurs contributions à l'économie régionale, par une offre de formation professionnelle et la création d'emplois sur le territoire. Chacune des parties prenantes revendique ou conteste les fonctions identifiées comme complémentaires à un choix technologique. L'intégration de ces fonctionnalités associée à la technologie peut faciliter son acceptation sociale sur le territoire et augmenter le consentement à payer, dans la mesure où la création de valeur marchande et non marchande est supérieure aux dommages. Le prix ne résulte plus d'une négociation entre producteur et consommateur mais est le fruit d'une relation contractuelle. Les fonctions positives produites par la construction du bien et de sa technologie (protection de l'environnement, réutilisation du produit ou de la technologie en fin de vie, création d'emploi sur le territoire) sont intégrées dans la rédaction du contrat, justifiant un prix plus élevé du service fourni par la technologie sous la condition que ce service intègre des fonctions sociales et environnementales (Van Niel, 2014).

Le développement de ces nouvelles pensées économiques encourage les consommateurs à réfléchir en tant que citoyen et ainsi à ne plus seulement voir exclusivement la dimension

marchande des produits. Il s'agirait ici de voir le produit comme un ensemble de service comprenant une fonction première et des fonctions associées. La mise en évidence de l'enjeu concernant l'efficacité énergétique des énergies marines renouvelables offre des pistes de réflexion concernant la mobilisation de ces modèles. La tarification de l'énergie devient plus complexe dans un cadre circulaire de l'économie, tenant compte du démantèlement des installations, de la gestion des déchets et des combustibles. Les EMR offrent dans ce cadre des avantages évidents mais non perceptibles par l'utilisateur s'il ne considère que la fonction première de fourniture d'une énergie. En intégrant les caractéristiques associées (dimension écologique et sociale) à l'efficacité énergétique, les retombées pour le territoire sont potentiellement plus élevées que celles identifiées avec une autre technologie (carbonée ou nucléaire).

#### 2.4. Conclusion du chapitre

En Europe, le développement des énergies marines renouvelables a été largement influencé par les politiques gouvernementales et les incitations financières (Snyder et Kaiser, 2009), cela montre l'importance du rôle d'accompagnement de l'Etat dans le développement d'une nouvelle filière telle que les énergies marines renouvelables. Dans le contexte de la transition énergétique, il est primordial de comprendre les fondements de la perception des acteurs du territoire face à l'implantation de projets d'énergies marines renouvelables sur leur territoire. Les résultats de l'analyse étendue aux cahiers d'acteurs des six projets rendent compte de la place du territoire comme une variable de réussite ou d'échec d'un projet. L'intégration des acteurs territoriaux par leurs histoires, leurs conditions mais aussi par leur environnement de vie n'est donc pas à négliger dans la conduite de projets d'EMR et d'éolien posé en mer en particulier sur le territoire français où ces projets sont naissants.

- L'étude des cahiers d'acteurs du projet d'EPM de Saint-Brieuc a permis d'identifier deux enjeux majeurs, l'efficacité énergétique ainsi que les problématiques liées à l'emploi et la formation dans le cadre du développement d'une nouvelle technologie d'énergie marine sur un territoire.
- L'analyse textuelle étendue aux cinq autres projets révèle la dimension territoriale très présente dans les projets d'éolien posé en mer. L'installation de projets aux caractéristiques très proches sur six territoires différents entraîne des enjeux bien distincts si l'on retient les champs de contraintes physiques, socio-économiques et historiques qui façonnent le territoire (Marchand, 1986).

Néanmoins, la mise en évidence des enjeux liés au développement de parcs éoliens posés en mer par l'analyse des cahiers d'acteurs présente deux limites ;

- Le débat public est un moment de concertation qui dure quatre mois. Pour les quatre projets lauréats du premier appel d'offre qui a eu lieu en 2011, le débat public s'est déroulé entre mars et juillet 2013 et pour les deux autres projets lauréats du second appel d'offre de 2013, les débats publics se sont déroulés d'avril à juillet 2015. Les perceptions et enjeux étudiés dans les cahiers d'acteurs sont valables à un instant T,

c'est-à-dire à l'écriture. La perception des contributeurs au débat public a-t-elle évolué ? dans quelle direction ?

- Les acteurs rédacteurs des cahiers d'acteurs pour le débat public sont principalement des entreprises, des collectivités et des associations défendant des intérêts économiques mais aussi environnementaux. Peu de ménages sont donc représentés (7 sur 70 contributions à Saint-Brieuc). C'est une limite forte car les ménages sont les principales cibles de la production électrique dans le cadre de la transition énergétique. C'est donc une voie que nous empruntons dans cette thèse, c'est à dire s'adresser directement aux ménages afin de conduire l'analyse sur leurs perceptions.

Nous optons pour une méthodologie par enquête en face à face, en sélectionnant des ménages résidant dans le Finistère. Le chapitre suivant est consacré à la présentation méthodologique de la collecte de données qualitatives et quantitatives auprès des ménages face aux projets d'EMR.



## CHAPITRE 3. ÉLABORATION D'UNE MÉTHODOLOGIE PAR ENQUÊTE SUR LA PERCEPTION DES MÉNAGES

---

Les chapitres précédents ont permis de contextualiser le développement de l'éolien posé en mer en France comme des projets d'investissement territoriaux innovants. L'étude des documents du débat public a montré la complexité de l'insertion d'une technologie nouvelle sur un territoire vierge. En effet, le développement de projets d'aménagement sur un territoire produit des externalités (positives ou négatives) qui soulèvent de nombreuses questions sur les enjeux attendus liés aux projets d'éolien posé en mer. Ces enjeux territoriaux portent sur l'environnement, la gestion durable du territoire maritime et terrestre ainsi que sur les retombées économiques et sociales. Ainsi, ensemble ces enjeux constituent l'empreinte territoriale des projets d'éolien posé en mer. L'ensemble des acteurs du territoire, collectivités, associations, entreprises et ménages est sollicité par les différentes modalités du débat public pour apporter leurs témoignages. Les populations touchées de manière directe par les enjeux territoriaux sont les résidents permanents. Or, l'analyse du débat public sur le cas d'étude de la baie de Saint-Brieuc montre que les ménages en résidence principale sont absents (ou très peu nombreux) des documents collectés.

La seule analyse des éléments déposés dans le cadre du débat public ne permet pas de situer les enjeux dans un cadre territorial. Une recherche spécifique sur la perception des ménages s'impose. Le territoire d'étude retenu est le département du Finistère pour des raisons logistiques de procédure d'enquête. La dénomination d'un ménage selon l'INSEE porte sur un ensemble de personnes résidant dans la même habitation. Les individus déclarant une même adresse postale n'ayant pas nécessairement de lien de parenté, un ménage désigne aussi bien les habitants d'une famille que d'une colocation<sup>34</sup>. L'utilisation de cette appellation permet de collecter une seule fois les données d'un même foyer. Les données traitées dans le second chapitre (enjeux et acteurs rédacteurs des cahiers d'acteurs) sont utilisées comme base dans la conception de l'enquête de terrain dont la méthode est présentée dans ce chapitre.

Le présent chapitre décrit la méthodologie d'enquête de l'administration des questionnaires auprès des ménages du département du Finistère aux données nouvelles collectées sur leurs perceptions face aux enjeux territoriaux issus de l'installation de projets d'EMR en zone côtière. La méthode sera introduite dans un premier point (3.1) puis son application à notre cas d'étude (3.2). Ensuite, nous identifions les limites et les enseignements de l'application de la méthode d'enquête (3.3).

---

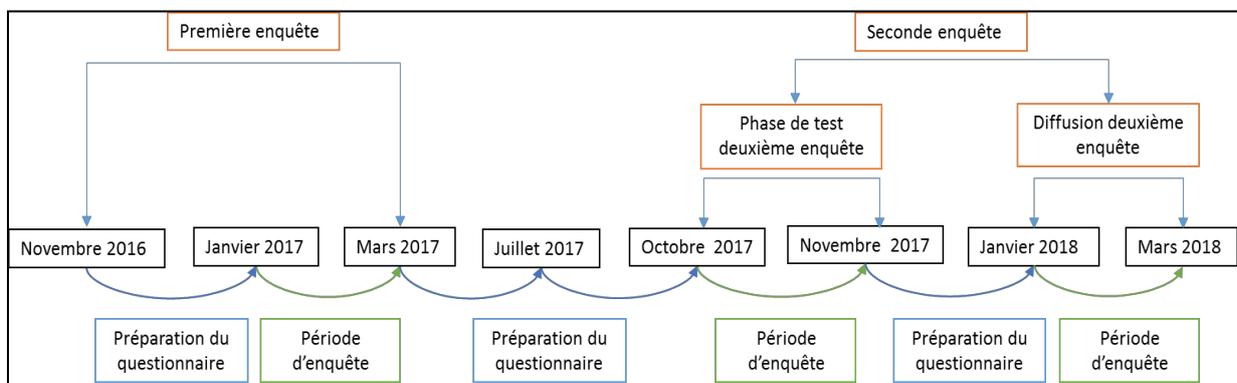
<sup>34</sup> <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1879>

### 3.1. Méthode

Le travail de terrain comprend deux enquêtes de même ambition menées en 2017 et 2018 avec une évolution majeure des questionnaires motivée par les retours d'expériences de la première phase des enquêtes. Deux bases de données ont été créées, d'une taille comparable, 1558 individus interrogés entre février et mars 2017 et 1580 individus interrogés entre février et mars 2018.

La figure 14 présente de manière calendaire le déroulement du travail de terrain. Le travail d'analyse textuelle des cahiers d'acteurs s'est terminé en octobre 2016. Afin d'atteindre des objectifs ambitieux par la taille des échantillons, les étudiants de première année du DUT Techniques de Commercialisation de l'IUT de Quimper ont participé aux enquêtes en face-à-face, dans le cadre d'un cours sur les marchés mondiaux, notamment les marchés mondiaux de l'énergie. Ils ont reçu une formation préalable à l'enquête ainsi que sur les énergies marines renouvelables, sujet principal de l'enquête. La préparation de la première enquête s'est déroulée de Novembre à Décembre 2016. La première phase de l'enquête apparaît a posteriori comme une étape exploratoire pour identifier les enjeux les plus pertinents du point de vue des ménages résidant sur un territoire maritime. La seconde phase d'enquête reprend les mêmes modalités de préparation, de formation auprès des étudiants de la promotion suivante et de diffusion en 2018. Des améliorations ont été apportées au second questionnaire, comprenant une étape préliminaire en octobre et novembre 2017.

Figure 24: Déroulement de l'étude de terrain



Source : élaboration personnelle, 2018

Le premier chapitre, consacré aux mesures de protection des industries naissantes et à leur caractère territorial, a précisé les conditions dans lesquelles l'industrie des EMR répond à cette double dimension d'innovation et d'empreinte territoriale. Si une production d'électricité par certaines technologies d'EMR est déjà ancienne en Bretagne ; barrage marémoteur sur la Rance depuis 1966 ainsi que la présence de sites expérimentaux destinés à la technologie hydrolienne (île d'Ouessant, île de Bréhat) sur les dernières années, les EMR n'ont pas encore une implantation territoriale forte, tant sur le plan industriel que commercial. Nous ignorons par conséquent le degré de connaissance des ménages et leurs perceptions à l'égard des enjeux liés aux EMR. Sans repères, la mise en œuvre d'une méthodologie par enquête impose

des évolutions dans la rédaction des questions sur un temps relativement court, soit deux années (2017 et 2018).

- La première enquête, rédigée entre novembre 2016 et janvier 2017, a été administrée par les étudiants de l'IUT de Quimper de février à mars 2017.
- Une seconde phase de test, sur un temps court avec un nombre plus limité d'enquêteurs (une dizaine d'étudiants de master 1 en économie appliquée), a permis d'améliorer le questionnaire initial. Ce second volet intermédiaire aux deux grandes enquêtes est présenté comme une étape dans la conception du questionnaire final.
- La seconde grande enquête, menée en février et mars 2018, obéit au même protocole que la première avec 30 équipes de 5 à 6 étudiants de première année du DUT Technique de Commercialisation.

Tableau 13: Démarche méthodologique d'enquête pour l'analyse empirique (N: nombre de personnes enquêtées)

	Méthode	Diffusion	Lieu	Objectifs	N	Enquêteurs	Nombre d'enquêteurs	Période d'enquête	Type d'analyse
Q1	Questionnaire à réponses fermées	Entretiens en face-à-face	Finistère	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de la perception des ménages face aux enjeux territoriaux liés aux projets d'énergies marines renouvelables</li> <li>Lien entre proximité de la mer et intérêt/ perception des enjeux</li> </ul>	1558	Etudiants de 1ère année de l'IUT de Quimper (UBO)	165	Février – Mars 2017	Analyse quantitative des résultats
Q1'	Questionnaire à réponses fermées	Entretiens en face-à-face	Dans les rues de Brest	Test du second questionnaire	173	1ère année du Master E2AME	12	Novembre 2017	Analyse quantitative des résultats
Q2	Questionnaire à réponses fermées	Entretiens en face-à-face	Finistère	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de la perception des ménages face aux enjeux territoriaux liés aux projets d'énergies marines renouvelables</li> <li>Lien entre proximité de la mer et intérêt/ perception des enjeux</li> </ul>	1580	Etudiants de 1ère année de l'IUT de Quimper (UBO)	164	Février- Mars 2018	Analyse quantitative des résultats

Source : élaboration personnelle, 2018

### 3.1.1. Questionnaire

Le questionnaire ne contient que des questions fermées à choix multiple. En effet, l'administration du questionnaire par un effectif élevé d'étudiants pose le problème du biais enquêteur. Or, l'utilisation de questions fermées permet à l'enquêté de se prononcer plus facilement sur un sujet complexe pour lequel il dispose de peu d'informations, souvent de manière binaire (oui, non, je ne sais pas).

Il s'agissait d'entretiens en face-à-face, les étudiants avaient pour consigne de mener les enquêtes auprès de leurs familles ou des ménages du voisinage autour du lieu de résidence de leurs parents. L'intérêt majeur de cette consigne est de disposer d'une couverture territoriale du département. Les étudiants inscrits dans cette spécificité quimpéroise sont issus, pour plus de 60% d'entre eux, de communes rurales, littorales ou urbaines de l'ensemble du département (nord, centre et sud du territoire). Nous avons privilégié les enquêtes en face-à-face à la diffusion en ligne pour des raisons logistiques. Les enquêtes en ligne permettent d'économiser du temps et des efforts dans la collecte de données quantitatives (Aragon, Bertrand, Cabanel et Le Grand, 2000; Couper, 2000; Galan et Verneette, 2000). Le principal biais identifié dans les diffusions d'enquêtes demeure la désirabilité de l'enquêté (Crowne et Marlowe, 1960). Le biais de désirabilité d'un individu enquêté réside dans sa volonté à présenter une image favorable à la société. Ce biais est déclenché par deux facteurs, la nature des questions ainsi que la présence de l'enquêteur (Nass, Moon et Carney, 1999). Aussi, des études comparant les enquêtes en ligne à des enquêtes administrées en face-à-face mettent en évidence deux constats. Le premier concerne la qualité des données récoltées, l'enquête en face-à-face permet d'obtenir des résultats de meilleure qualité avec moins de non-réponses et de « je ne sais pas » (Heerwegh et Loosveldt, 2008). Le second montre que même si le biais de désirabilité est moins important en ligne, il est toutefois présent et réduit alors la qualité des données récoltées (Butori et Parguel, 2010).

Pour garantir une crédibilité pour la mise en œuvre de la collecte des données, les étudiants ont bénéficié d'une formation sur le potentiel des EMR ainsi que sur l'administration des enquêtes par un jeu de rôles. Cette formation s'est déroulée en deux séances pour les 6 groupes d'un effectif de 30 étudiants au maximum, soit 180 étudiants. Ces deux séances de formation s'inscrivent dans le programme de thèse ainsi que dans la formation des élèves.

Au sein de chaque groupe, les étudiants étaient répartis en 5 équipes avec un objectif de 10 questionnaires par tête, portant la taille des échantillons par équipe à 50 ou 60 enquêtes (pour 5 ou 6 étudiants). Enfin, les étudiants avaient pour consignes de saisir eux-mêmes les réponses de leurs 10 questionnaires sur l'interface du logiciel d'exploitation des enquêtes Sphinx et de produire un rapport. Ce travail donnait lieu à une notation pour chacune des 30 équipes. Cette procédure a été menée à deux reprises en 2017 et 2018 pour deux cohortes d'étudiants inscrits dans la même formation universitaire. Le questionnaire a ainsi évolué sur la base du premier retour d'expérience de l'enquête initiale. Le questionnaire diffusé en février et mars

2017 apparaît comme une enquête préparatoire de la seconde enquête diffusée en février et mars 2018.

### 3.1.2. Echantillon

La population ciblée dans cette enquête est la population des ménages Finistériens. La population s'élève à 414 667 ménages en 2014<sup>35</sup>. Le plan d'échantillonnage a été fait selon les données démographiques de l'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques).

Deux types de plan d'échantillonnage existent, l'échantillonnage aléatoire et l'échantillonnage par quotas. La première méthode s'appuie sur une base de données déjà constituée dans laquelle sont tirés aléatoirement les individus à enquêter. En France particulièrement, la méthode d'échantillonnage aléatoire est difficile à entreprendre pour plusieurs motifs (Bréchon, 2010), les listes précises d'individus ou de ménages français sont très rares et ne sont pas accessibles pour la recherche publique. De plus, contacter les personnes tirées aléatoirement ne garantit que rarement l'acceptation d'un entretien. Les individus retenus n'ont d'ailleurs aucune obligation de se soumettre à un questionnaire. La seconde méthode ne nécessite pas de disposer d'une base de données exhaustive de la population à étudier. En s'appuyant sur des quotas stratifiés selon l'âge, la zone géographique ou encore le genre, l'enquêteur interroge aléatoirement des personnes dans la limite des quotas imposés (Bréchon, 2010). Nous retenons la méthode d'échantillonnage par les quotas dans la thèse. Elle consiste à reproduire en petite taille la structure de la population mère selon des critères socio-économiques tels que l'âge, le sexe ou encore la catégorie socio-professionnelle.

### 3.1.3. Formation - Diffusion – Collecte –Saisie

L'état de développement des EMR place cette industrie dans l'enfance (chapitre 1), même si des réalisations industrielles démontrent déjà une forme de maturité dans l'énergie marémotrice en Bretagne Nord depuis 1966 ou avec l'EPM au Danemark depuis 1991. Ainsi, le degré de connaissance des EMR reste faible au sein de la population. La collecte des données sur les perceptions des ménages à l'égard du potentiel qu'offre les territoires pour l'implantation de parcs éoliens offshore impose une formation générale et spécifique aux enquêteurs. Par conséquent, nous avons introduit une formation spécifique aux énergies marines renouvelables. Cette section présente les étapes préliminaires à l'enquête, son déroulement, la saisie et les premières exploitations des données au sein de chaque équipe d'enquêteurs.

#### 3.1.3.1. Formation générale et spécifique aux enquêteurs-étudiants

L'implication d'étudiants dans la diffusion de questionnaire nécessite une formation préalable aux techniques d'enquête ainsi qu'une présentation de la thématique des énergies marines

---

<sup>35</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-29>

renouvelables. Le nombre d'étudiants inscrit en première année est important, ils étaient 165 en 2017 et 164 en 2018. Ils avaient chacun un objectif de 10 enquêtes à produire sur la commune de résidence familiale, ce qui offrait une couverture assez importante du territoire de l'étude (le département du Finistère). Les étudiants ont reçu une formation complémentaire de deux heures sur le sujet des énergies marines renouvelables par la présentation des industries et technologies les plus matures : éolien posé, hydrolien, énergie marémotrice.

Pour diffuser le questionnaire les étudiants ont aussi été formés aux techniques d'enquêtes en utilisant le logiciel sphinx. Ils ont appris à élaborer et exploiter un questionnaire d'enquête. La formation incluait deux étapes, la première intervention avait pour objectif de découvrir le questionnaire par un jeu de rôle (enquêteur-enquêté au sein de chaque équipe de 5 à 6 étudiants). La seconde intervention était programmée à l'issue de la collecte effectuée sur deux semaines.

Le retour d'expérience des étudiants a permis d'identifier les difficultés liées à la compréhension de certaines questions. Les principaux points soulevés par de nombreux étudiants sur la première enquête de 2017 portaient sur le prix unitaire de l'électricité par kWh, peu connu des ménages, sur le consentement à payer plus cher une électricité fournie par des énergies renouvelables et sur le revenu du ménage. Le nombre d'enjeux liés aux EMR, tirés de l'analyse des cahiers d'acteurs au cours du débat public en 2013, a paru également trop diversifié semant une confusion dans les réponses. La seconde enquête de 2018 a permis de corriger ces points identifiés comme des faiblesses du premier questionnaire. La variable du prix, peu comprise par les personnes enquêtées, ne figure plus comme un élément central dans la seconde version alors que cette variable avait été relevée dans l'analyse des cahiers d'acteur du projet d'EPM de Saint-Brieuc (chapitre 2). Les classes de revenu ont été détaillées, de 4 classes sur l'enquête 2017 à 9 classes en 2018. La modification majeure a concerné la localisation des ménages. En effet, pour rendre compte d'un effet possible de l'empreinte territoriale des EMR, la localisation précise des ménages et la proximité géographique avec la mer est une variable centrale de notre étude. Dans la première enquête de 2017, cette localisation était repérée par le code postal de la commune en distinguant les communes littorales des communes non littorales. Dans la seconde enquête, les étudiants ont cerné avec plus facilité la proximité de chaque ménage à partir de cinq modalités : habitation à moins de 5 km de la mer, entre 5 et 10, 10 et 15, 15 et 20 et plus de 20 km de la mer.

#### 3.1.3.2. Collecte des données d'enquête

L'administration des questionnaires repose sur un protocole identique pour les deux enquêtes, soit 30 équipes de 4 à 6 enquêteurs. Dans le cadre de la première enquête, 5 enjeux furent décrits aux ménages, puis ramenés à 3 sur la seconde enquête. Une grande partie des enquêtes a été diffusée dans l'entourage de l'enquêteur, posant une limite sur l'absence d'anonymat et de possible influence sur les réponses. Le tableau 14 présente les interventions

réalisées auprès des étudiants pour les former, leur présenter le questionnaire et recueillir les expériences vécues par les étudiants après la collecte.

Tableau 14: Collecte des données de la première enquête – Février-Mars 2017

Formation des étudiants – explication questionnaire	Diffusion de l'enquête	Retours du terrain – débriefe et formation de saisie sur le logiciel sphinx online	Saisie du questionnaire sur Sphinx online	Récupération de la base de données sur sphinx online
13 et 14 février 2017	Du 17 février au 6 Mars 2017	6 Mars 2017	6 Mars au 10 Mars 2017	10 mars

Source : élaboration personnelle, 2018

### 3.1.3.3. Saisie par le logiciel Sphinx online

La saisie des données d'enquête a été réalisée sous le logiciel Sphinx online<sup>36</sup>. Ce logiciel utilisé dans la formation technique de commercialisation de l'IUT de Quimper permet de créer des enquêtes (questionnaires) et propose divers moyens de diffusion ; le emailing, les sms, les réseaux sociaux et le questionnaire papier. Pour la diffusion par message (mail ou sms), il est nécessaire de disposer d'une base de données importante répertoriant un échantillon d'enquêtés, une option inadaptée à notre échantillon. Nous avons retenu une collecte des données sur format papier et une saisie sur le logiciel Sphinx online. L'une des options motivant son utilisation dans le cadre de notre travail d'enquête est son interface en ligne. La création d'un lien hypertexte pour retrouver le questionnaire en ligne a facilité la saisie des enquêtes par les étudiants<sup>37</sup>. Au vu du nombre important d'enquêteurs, la saisie en ligne des questionnaires a permis de suivre l'avancement en temps réel.

### 3.1.4. Limites de la méthode

- Condition de diffusion de l'enquête, les heures de la journée où les enquêteurs sont sur le terrain conditionnent le type de personnes interrogées.
- Les refus de répondre n'ont pas été retenus.
- Les enquêtes réalisées par les étudiants de l'IUT de Quimper ont été diffusées dans leur entourage et dans le voisinage.

Ce biais a été identifié dès la mise en place de la première enquête. Une grille à remplir par l'enquêteur dans laquelle est renseigné le lien de parenté ou non entre lui et la personne enquêtée a été prévue lors de la première enquête (annexe 2). Cette méthodologie n'a pas été réitérée par la suite. Cette caractéristique liée à la diffusion du questionnaire justifie en

<sup>36</sup> <https://www.sphinxonline.com>

<sup>37</sup> Lien hypertexte du questionnaire 2018 : <https://educ.sphinxonline.net/v4/s/kly4gi>

partie les non-réponses partielles décelées pour certaines questions notamment celle concernant le revenu du ménage. De nombreux étudiants ont révélé la difficulté d'interroger les personnes de leur entourage (familial ou voisinage) sur le revenu perçu.

- Origine sociale des enquêteurs et les techniques d'expression des enquêteurs

Les étudiants sont issus de catégories sociales différentes, ce qui peut avoir une influence sur l'administration du questionnaire et les réponses apportées par les enquêtés. La formation dispensée aux étudiants, spécifique aux EMR permet de réduire le biais enquêteur lié aux origines sociales. Aussi, les techniques d'expression peuvent également influencer l'administration du questionnaire, même si ce point est aussi l'objet d'un cours reçu par les étudiants en première année universitaire. La diversité des enquêteurs lors de la réalisation des enquêtes est un point important. L'enquêteur peut être tenté de traduire inconsciemment une question mal comprise par l'enquêté dans le but qu'il la comprenne mieux par exemple. Ainsi, la traduction ou les explications données peuvent transformer la question initialement posée par le concepteur. D'autant plus, qu'en fonction de la réalité sociale de l'enquêteur la traduction des questions peut être différente (Bessière et Houseaux, 1997).

- Questionnaire unique pour un large échantillon

La diffusion des enquêtes a été conditionnée par le recours à un seul questionnaire pour tous les enquêtés. La population cible de notre enquête est la population des ménages finistériens stratifiée en classe d'âge. Ces classes d'âge couvrent les personnes de 20 ans jusqu'aux personnes de plus de 80 ans. Nous avons tenu à interroger des personnes dont l'âge est supérieur à 79 ans et à ne pas les exclure de l'échantillon. Le thème des énergies marines renouvelables est peu connu des ménages et probablement moins encore pour les personnes de plus de 70 ans. L'absence d'informations sur les EMR est une limite perçue par l'ensemble des enquêteurs, et plus encore chez les individus de plus de 70 ans.

### 3.2. Application

Le territoire retenu est le département du Finistère (Bretagne) et la population enquêtée est la population des ménages résidant à titre principal dans une commune du Finistère.

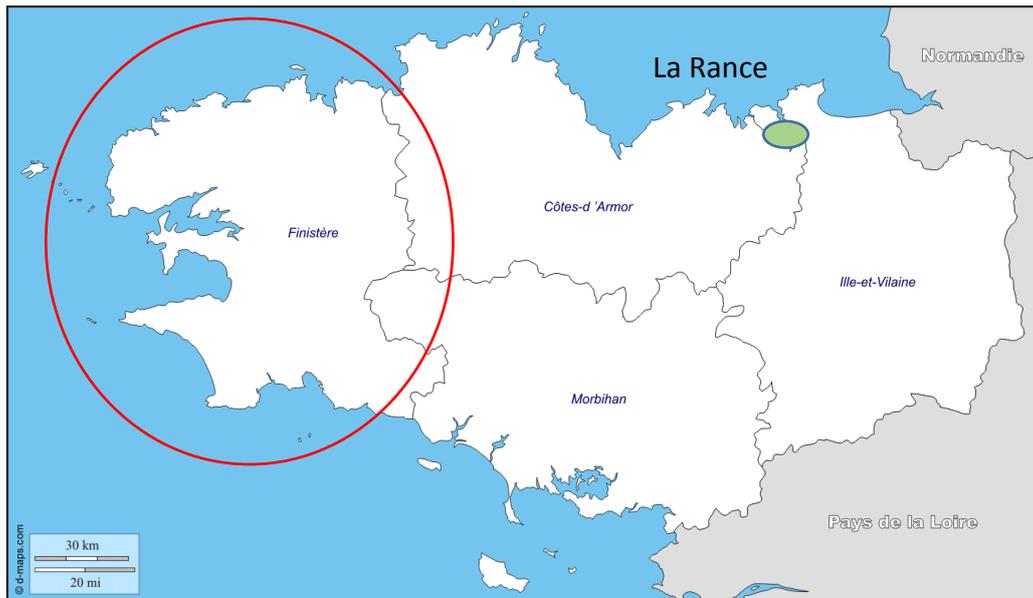
#### 3.2.1. Territoire d'étude

Le territoire breton présente des caractéristiques énergétiques particulières telles que l'absence de centrales nucléaires en exploitation mais une infrastructure déjà ancienne d'EMR avec le barrage de la Rance. Par conséquent la forte dépendance énergétique du territoire aux autres régions françaises est élevée. En 2015, la Bretagne a produit 15% de l'électricité consommée. La plus grande partie de sa faible production est constituée d'énergies renouvelables (63% du parc régional). Engagée dans le développement des énergies renouvelables, la Bretagne impose une feuille de route énergétique en signant le pacte électrique breton en 2010. Ce document montre une volonté d'apporter des réponses

durables dans le secteur de l'énergie. Les grands engagements s'articulent autour de trois thématiques<sup>38</sup> :

- La maîtrise de la consommation d'énergie,
- Le développement des énergies renouvelables,
- La sécurisation de l'alimentation électrique.

Figure 15: Carte du territoire d'étude: le département Finistère



Source : [http://d-maps.com/carte.php?num\\_car=3904&lang=fr](http://d-maps.com/carte.php?num_car=3904&lang=fr)

Avec ses 1200 kilomètres de côtes, le Finistère est le premier département maritime de France métropolitaine. Au-delà des caractéristiques énergétiques spécifiques de la région Bretagne, le territoire finistérien présente un environnement socio-économique en partie lié aux activités maritimes<sup>39</sup>. Les principales activités maritimes sont l'industrie navale, l'exploitation des ressources marines vivantes (pêche et aquaculture), le tourisme littoral, la présence des bases militaires navales à Brest. En haute saison estivale, l'emploi dans l'activité touristique représente 4% de l'emploi total<sup>40</sup>, la moyenne régionale étant de 3,8%. Le territoire finistérien est donc un territoire dont le développement économique est fortement lié à ses façades maritimes en Manche occidentale et Atlantique.

Les acteurs du territoire finistérien sont impliqués dans le développement des énergies marines renouvelables. Les premiers essais d'hydroliennes ont débuté en 2008 dans l'estuaire de l'Odet, près de Quimper, avec des essais de plus grande ampleur en 2015 près de l'île

<sup>38</sup> [http://www.plan-eco-energie-bretagne.fr/jcms/c\\_7683/pacte-electrique-breton](http://www.plan-eco-energie-bretagne.fr/jcms/c_7683/pacte-electrique-breton)

<sup>39</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2587408#titre-bloc-11>

<sup>40</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2587408#titre-bloc-16>

d'Ouessant. Des travaux d'aménagement du port de Brest effectués depuis 2011<sup>41</sup> ont pour objectif la création d'un polder<sup>42</sup> dans le but de devenir un endroit clé de montage d'éolienne offshore. Ces travaux confortent l'engagement du département dans le développement des énergies marines renouvelables. Par ailleurs, des entreprises et instituts de recherches sont aussi présents sur ce territoire ; L'exemple de l'entreprise Sabella<sup>43</sup>, conceptrice l'hydrolienne immergée à Ouessant dont le siège social est basé à Quimper (Finistère). De plus, l'institut national de référence dans la recherche sur les énergies marines renouvelables, France Energie Marine (FEM) a installé son siège social à Brest. Par conséquent, le choix de ce département comme territoire d'enquête est pertinent en ce sens que d'une part, la population est sensible aux enjeux littoraux (pressions anthropiques par la pêche, le tourisme, pollutions par hydrocarbures, marées vertes...) et que d'autre part, des instituts de recherche et des entreprises portés sur la thématique des EMR y sont présents puis enfin, les politiques soutiennent le développement de la filière EMR sur ce territoire comme le montrent les travaux engagés pour la création d'un polder à Brest.

### 3.2.2. Population enquêtée

#### 3.2.2.1. Plan d'échantillonnage

Pour appliquer la méthode d'échantillonnage par quotas, nous avons structuré la population mère selon les sept classes d'âge identifiée par l'INSEE (tableau 15). Cette stratification nous permet de faire émerger une structuration réduite de la population des ménages finistériens adaptée à l'enquête<sup>44</sup>. La figure 16 reprend la méthodologie mise en place dans la construction du plan d'échantillonnage mobilisée dans notre étude de terrain. L'enquête cible les individus directement concernés par la gestion des factures d'électricité, ce qui exclut les très jeunes ménages de moins de 20 ans. La répartition de la population du Finistère retient, selon l'INSEE, 7 classes d'âge<sup>45</sup>. Nous en retenons 5 en excluant les 15-19 ans et en regroupant les ménages entre 20 et 39 ans.

---

<sup>41</sup> <http://www.letelegramme.fr/finistere/brest/travaux-du-polder-objectif-2019-12-04-2018-11923567.php>

<sup>42</sup> Un polder est une étendue artificielle gagnée sur l'eau (définition wikipédia.fr)

<sup>43</sup> L'entreprise Sabella a été créée en 2008

<sup>44</sup> Dans le cadre de l'enquête, la population des ménages identifiée comme la population mère a été stratifiée selon les classes d'âge retenue par l'INSEE (tableau 15).

<sup>45</sup> INSEE 2013 sur les ménages:

<https://insee.fr/fr/statistiques/2020334?sommaire=2106091&geo=DEP-29>

Tableau 15: Classe d'âge INSEE

Classe d'âge INSEE
15 à 19 ans
20 à 24 ans
20 à 39 ans
40 à 54 ans
55 à 64 ans
65 à 79 ans
80 ans ou plus

Source : élaboration personnelle selon les données INSEE, 2018

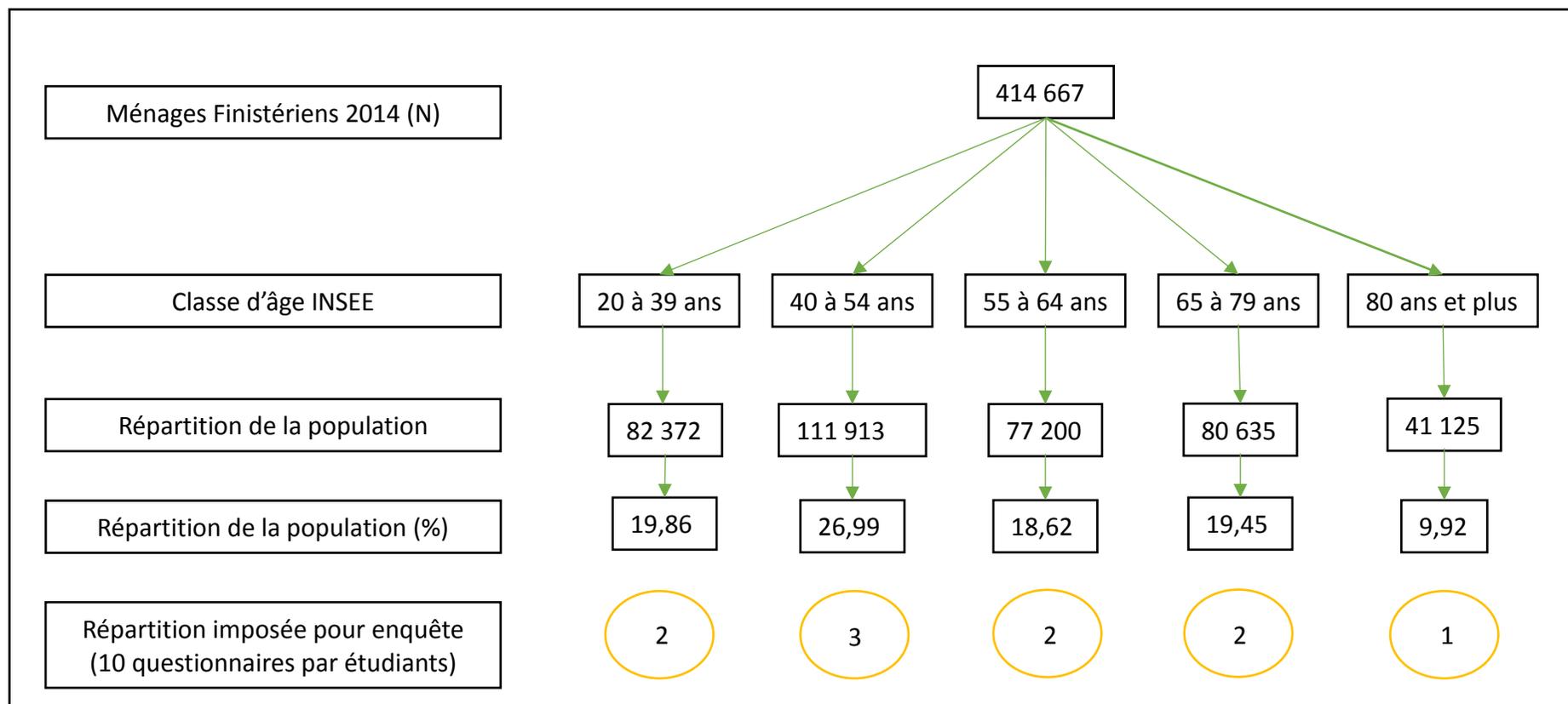
Comme chaque étudiant devait réaliser dix enquêtes en respectant, au sein de leur groupe d'enquêteurs, la composition des ménages par tranche d'âge et de sexe, nous leur avons transmis un plan d'échantillonnage adapté à leurs objectifs (tableau 16). Afin de respecter le plan d'échantillonnage élaboré pour l'enquête, nous avons donné des consignes concernant des quotas par classe d'âge sur la base de 50 ou 60 enquêtes par groupe (tableau 16).

Tableau 16: Nombre de personnes à enquêter par âge pour dix enquêtes

Âge	Nombre d'enquête
20 à 39 ans	2
40 à 54 ans	3
55 à 64 ans	2
65 à 79 ans	2
80 ans et plus	1
Ensemble	10

Source : élaboration personnelle, 2018

Figure 16: Plan d'échantillonnage des ménages finistériens



Source : élaboration personnelle d'après les données INSEE, 2018

### 3.2.2.2. Population enquêtée

Le tableau 17 montre la répartition des échantillons de 2017 et 2018 en fonction des classes d'âge. Les données que nous comparons sont des pourcentages, ils représentent la part des individus enquêtés sur le nombre d'individus total. Même si la comparaison de pourcentage ne nous permet pas de tirer des conclusions, elle nous permet tout de même d'observer le respect du plan d'échantillonnage prévisionnel initial lors des deux vagues d'enquêtes.

Tableau 17: Comparaison du plan échantillonnage prévisionnel et des échantillons effectifs des enquêtes 2017 et 2018

Classe d'âge	Population et échantillon prévisionnel - données INSEE 2014 (N = 414 667)		Echantillon effectif - enquête 2017 (N = 986)		Echantillon effectif - enquête 2018 (N = 972)	
	Effectif	/100	Effectif	/100	Effectif	/100
<b>Non-Réponse</b>					5	0,5
<b>20 à 24 ans</b>	17 058	4,1	6	0,6	12	1,2
<b>25 à 39 ans</b>	82 372	19,9	195	19,8	249	25,6
<b>40 à 54 ans</b>	111 913	27	318	32,3	306	31,5
<b>55 à 64 ans</b>	77 200	18,6	188	19,1	214	22
<b>65 à 79 ans</b>	80 635	19,4	188	19,1	157	16,2
<b>80 ans ou plus</b>	41 125	9,9	91	9,2	29	3
<b>Ensemble</b>	<b>414 667</b>	<b>100</b>	<b>986</b>	<b>100</b>	<b>972</b>	<b>100</b>

Source : élaboration personnelle à partir des données d'enquêtes 2017 et 2018

Le plan d'échantillonnage initial a été élaboré à partir des données démographiques de l'INSEE datant de 2013. Ces données ont été mises en ligne le 30 juin 2016<sup>46</sup>, nous nous sommes appuyés sur ces données pour décrire l'échantillon prévisionnel. Une mise à jour des données a été effectuée, nous disposons donc des données démographiques de l'INSEE décrivant la population des ménages finistériens en 2014. Cette mise à jour a été publiée le 29 juin 2017<sup>47</sup>, nous nous appuyerons donc sur les données démographiques concernant les ménages finistériens datant de 2014.

Les classes d'âge 20 -25 ans, 65- 79 ans et plus de 80 ans sont sous-représentées dans les deux enquêtes de terrain par rapport aux données actualisées par l'INSEE en 2014. Pour la classe des plus de 80 ans, notons que lors de la seconde vague d'enquête (mars 2018) cette classe de ménage est très peu représentée. En effet, seulement 3% des enquêtés était des personnes de plus de 80 ans pour une représentation de 10% dans la population. Cette sous-

<sup>46</sup> <https://insee.fr/fr/statistiques/2020334?sommaire=2106091&geo=DEP-29>

<sup>47</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2873927?sommaire=2873960&geo=DEP-29>

représentation concerne seulement les classes d'âge situées aux extrêmes. Nous pouvons ajouter que le plan d'échantillonnage a donc été davantage respecté lors de la première enquête en 2017 que lors de la seconde enquête qui s'est déroulée en 2018. Ci-dessous se trouve la structure des populations échantillonnées stratifiée selon les données sociodémographiques renseignées au cours des enquêtes.

Tableau 18: Description sociodémographique des échantillons interrogés (2017- 2018)

Variables	Description	Enquête 2017		Enquête 2018	
		Effectif	% (N=986)	Effectif	% (N=972)
<b>Genre</b>	Homme	505	51,2	488	50,8
	Femme	481	48,8	478	49,2
<b>Âge</b>	]20; 25[	6	0,6	12	1,2
	[25 ; 39[	195	19,8	249	25,6
	[40 ; 54[	318	32,3	306	31,5
	[55 ; 64[	188	19,1	214	22
	[65 ; 79[	188	19,1	157	16,2
	> 80	91	9,2	29	3
	Non réponse	Pas de données		5	0,5
	<b>Profession/activité</b>	Agriculteurs exploitants	28	2,8	24
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise		89	9	112	11,5
Cadres et professions intellectuelles supérieures		132	13,4	156	16
Employés		267	27,1	290	29,8
Ouvriers		28	2,8	57	5,9
Professions Intermédiaires		63	6,4	73	7,5
Sans emplois		35	3,5	16	1,6
Autres		344	34,9	Pas de données	
Autres inactifs		Pas de données		2	0,2
Retraités		Pas de données		226	23,3
Etudiants		Pas de données		16	1,6
<b>Revenu mensuel du Ménage</b>		<1 500 €	161	17,1	112
	1 501 € - 2 000 €			142	14,6
	2 001 € - 2500 €	395	42	104	10,7
	2501 € - 3000 €			104	10,7
	3001 € - 3500 €			146	15
	3501 € - 4000 €	277	29,4	101	10,4
	4001 € - 4500 €			46	4,7
	4501 € - 5000 €			64	6,6
	>5001 €	108	11,5	65	6,7
	Non réponse	Pas de données		88	9,1

Source : élaboration personnelle d'après les données d'enquête 2017 - 2018

### 3.2.2.3. Analyse de l'échantillon selon les variables sociodémographiques

La population enquêtée présente une parité homme - femme, avec 51% d'hommes et 49% de femmes sur l'enquête 1 et 51% d'hommes et 49% de femmes sur l'enquête 2. Par rapport aux données de la population, source INSEE, un léger écart apparaît. Les données INSEE indiquent 51% de femmes et 49% d'hommes dans le Finistère, les échantillons affichent une légère surreprésentation des hommes.

L'une des informations permettant de révéler la représentativité de l'échantillon récolté par rapport à la population finistérienne est le métier. Le métier des enquêtés est présenté selon l'appartenance à une profession et catégorie socio-professionnelle (PCS). Huit catégories socio-professionnelles figurent dans la première enquête, sans tenir compte des étudiants et retraités. L'absence de ces deux catégories explique l'importance des individus identifiés dans « autres » lors de la première enquête (35% de la population enquêtée). C'est pourquoi la seconde enquête tient compte de ces deux catégories. Nous avons en effet ajouté trois catégories ; « étudiants », « retraités » et « autres inactifs<sup>48</sup> ». L'intégration de ces catégories dans le second questionnaire permet de diminuer le taux de répondants s'inscrivant dans la catégorie « autres » voire à supprimer cette dernière catégorie. Néanmoins, dans douze enquêtes les répondants n'ont pu être positionnés dans l'une des catégories pendant l'enquête. Le travail de traitement a consisté à repositionner ces répondants dans les PCS correspondantes selon le métier qu'ils avaient renseigné dans le questionnaire.

Le tableau 19 présente les individus enquêtés selon leur PCS d'appartenance par rapport aux données INSEE représentatives de la structure de la population Finistérienne. Ce tableau nous permet de vérifier la représentativité de notre échantillon par rapport à la population mère.

---

<sup>48</sup> Selon la définition de l'INSEE, la catégorie des « autres inactifs » prend en compte les personnes n'étant ni en emploi et ni au chômage (étudiants, retraités, hommes et femmes au foyer ou encore les personnes en incapacité de travailler). La classification que nous proposons retire de cette catégorie les retraités et les étudiants classés dans leurs propres catégories.

Tableau 19: Description des échantillons selon les professions et catégories socio-professionnelles de l'INSEE par rapport aux données de l'INSEE concernant la population finistérienne

Description	Enquête 2017	Enquête 2018	Données INSEE 2014 <sup>49</sup>
Agriculteurs exploitants	2,8	2,5	2,2
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	9	11,5	5,8
Cadres et professions intellectuelles supérieures	13,4	16	10,3
Employés	27,1	29,8	11,3
Ouvriers	2,8	5,9	20,3
Professions Intermédiaires	6,4	7,5	16,7
Sans emplois	3,5	1,6	4,7
Autres	34,9	-	
Autres inactifs	-	0,2	
Retraités	-	23,3	28,7
Etudiants	-	1,6	

Source : élaboration personnelle selon les données d'enquêtes, 2018

Les informations relatives aux PCS des enquêtés représentées ci-dessus montrent une sous-représentation des classes ouvrières, des professions intermédiaires et des retraités. On note une surreprésentation des artisans, cadres et professions intellectuelles supérieures et des employés. Les agriculteurs et exploitants sont également légèrement surreprésentés.

### Le revenu

Les informations sur le revenu des ménages ont été organisées par classe. Cette classification permet à l'enquêté de se positionner sur des tranches de revenu sans divulguer avec exactitude la somme gagnée par le ménage. Le croisement des informations sur le revenu des ménages et les catégories socio-professionnelles du répondant récoltées lors des deux enquêtes diffusées à un an d'intervalle permet de vérifier la cohérence des réponses.

Dans la première enquête, nous avons créé quatre fourchettes de revenus correspondant au revenu global net du ménage par mois:

- inférieur à 1500 euros
- entre 1500 euros et 3000 euros
- entre 3000 euros et 5000 euros
- supérieur à 5000 euro

<sup>49</sup> [https://www.insee.fr/fr/statistiques/2873899?sommaire=2873960&geo=DEP-29#FAM\\_G5](https://www.insee.fr/fr/statistiques/2873899?sommaire=2873960&geo=DEP-29#FAM_G5)

Aussi, lors de la seconde enquête afin de vérifier si les classes de revenus que nous avons créées n'étaient pas trop larges, nous avons choisi de détailler davantage ces classes. La seconde enquête révèle alors des informations plus précises sur la composition des foyers et le revenu du ménage. Ces classes sont au nombre de neuf dans l'enquête 2.

- inférieur à 1500 euros
- entre 1501 euros et 2000 euros
- entre 2001 euros et 2500 euros
- entre 2501 euros et 3000 euros
- entre 3001 euros et 3500 euros
- entre 3501 euros et 4000 euros
- entre 4001 euros et 4500 euros
- entre 4501 euros et 5000 euros
- supérieur à 5000 euros

La modification des classes de revenus dans la seconde enquête indique une représentation plus homogène des revenus des ménages finistériens en s'appuyant sur six classes : inférieur à 1500 euros

- entre 1501 euros et 2000 euros
- entre 2001 euros et 3500 euros
- entre 3501 euros et 4000 euros
- entre 4001 euros et 5000 euros
- supérieur à 5000 euros

#### Harmonisation des données sur le revenu

L'examen comparatif des deux échantillons suppose d'homogénéiser les tranches de revenu en référence à la classification de la première enquête. Nous avons pour cela additionné les répondants dans les tranches de revenus pour avoir des données correspondant à des tranches plus larges.

Exemple : Création de la tranche « 1500 euros – 3000 euros » à partir des données de la seconde enquête :

Tranches de revenu de l'enquête 2 (2018)	Répondants
Entre 1501 euros et 2000 euros	142
Entre 2001 euros et 2500 euros	104
Entre 2501 euros et 3000 euros	104

Tranches de revenu de l'enquête 2 harmonisée (2018)	Répondants
Entre 1500 euros – 3000 euros	350



Le tableau 20 présente les deux échantillons enquêtés selon les revenus et les catégories socio-professionnelles d'appartenance. Nous avons identifié les données manquantes, correspondant aux nouvelles catégories « retraités » et « étudiants » ajoutées lors de la seconde enquête. Dans ce tableau sont aussi présentées les données des enquêtés n'ayant pas souhaité répondre. 4.6% des enquêtés n'a pas souhaité renseigner le revenu du ménage

lors de la première enquête et 9,1% des enquêtés n'a pas souhaité répondre lors de la seconde enquête.

Tableau 20: Revenu des ménages finistériens enquêtés par rapport aux catégories socio-professionnelles d'appartenance

PCS	Revenu ménage											
	<1 500 €		1 500 € - 3 000 €		3 000 € - 5 000 €		>5000 €		Je ne souhaite pas répondre		Total général	
Enquêtes	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Agriculteurs exploitants	0,6	0,4	1,2	0,8	0,9	1,2	0,1				2,8	2,5
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	0,5	0,3	2,5	3,9	3,7	5,3	1,9	0,8	0,4	1,1	9,0	11,5
Cadres et professions intellectuelles supérieures	0,0	0,0	1,5	2,2	6,5	8,3	5,3	4,0	0,1	1,5	13,4	16,0
Employés	3,1	3,4	14,5	11,6	7,1	12,4	1,4	0,5	0,9	1,9	27,1	29,8
Ouvriers	0,1	1,0	2,1	3,1	0,5	1,3	0,0	0,2	0,1	0,2	2,8	5,9
Professions Intermédiaires	0,2	0,1	2,8	3,7	2,9	2,5	0,3	0,3	0,1	0,9	6,4	7,5
Sans emplois	1,4	0,6	0,8	0,4	0,4	0,2	0,4	0,1	0,5	0,3	3,5	1,6
Retraités		4,2		10,0		5,2		0,7		3,1		23,3
Etudiants		1,4		0,2		0,0		0,0		0,0		1,6
Autres (V1)/ Autres inactifs (V2)	10,3	0,0	14,5	0,1	6,1	0,1	1,5	0,0	2,4	0,0	34,9	0,2
Total général	16,3	11,5	40,1	36,0	28,1	36,7	11,0	6,7	4,6	9,1	100,0	100,0

Source : élaboration personnelle selon les données d'enquêtes 2017 et 2018

Ce tableau indique l'intérêt d'inclure deux catégories socio-professionnelles dans la seconde enquête. En effet, lors de la première enquête (2017), la tranche « revenu inférieur à 1500 euros » était composée de 10,3% de catégorie « autres », tandis que la seconde enquête fait apparaître les retraités comme principaux ménages de cette tranche de revenu (4,2%). Pour les deux échantillons, la seconde catégorie socio-professionnelle de cette strate de revenu est celle des employés, respectivement 3,1% en 2017 et 3,4% en 2018. Le schéma est similaire pour la seconde classe de revenu positionné entre 1500 euros et 3000 euros, la première enquête montre un nombre important de répondant dans la catégorie « autres » et

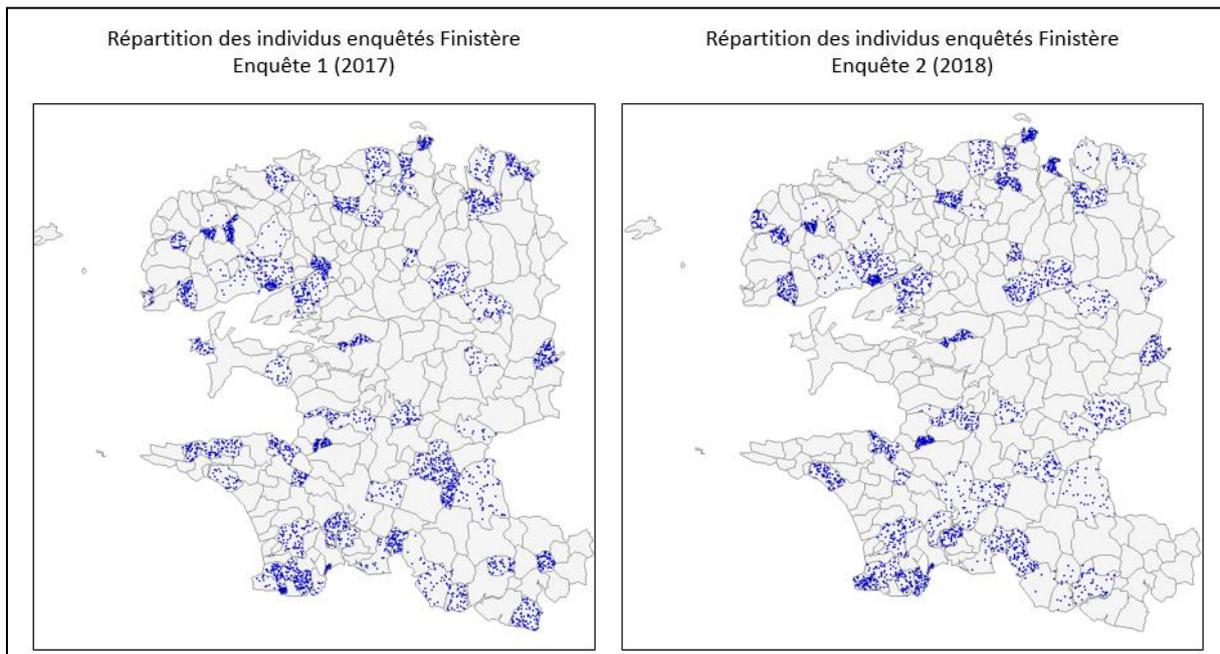
« employés ». La tranche de revenu 3000 – 5000 euros est composée principalement d'employés et de cadres et professions intellectuelles supérieures. La tranche où le revenu des ménages est supérieur à 5000 euros est composée principalement de cadres et professions intellectuelles supérieures et d'artisans, commerçants et chefs d'entreprises. Notons que les catégories « employés », « cadres et professions intellectuelles supérieures » et celle des retraités sont les PCS les plus représentées dans les deux échantillons enquêtés.

#### 3.2.2.1. Couverture géographique du territoire d'étude

L'intérêt de l'enquête repose sur la spatialisation des individus enquêtés. En effet, la localisation des ménages peut modifier leurs perceptions à l'égard de projets industriels. Le phénomène le plus courant est celui du NIMBY (Not In My Backyard) identifiant la population locale réfractaire au projet comme une population désireuse de protéger son territoire ainsi que ses intérêts personnels (Dear, 1992; Waldo, 2012).

La représentation graphique sur la localisation des ménages s'appuie sur les codes postaux relevés à l'issue des enquêtes avec une correspondance avec les codes Insee. Le logiciel Philcarto, d'accès libre, est utilisé pour produire la cartographie à l'échelle du territoire du Finistère. La figure 17 montre la répartition des ménages enquêtés par commune. Chaque point représente une enquête, leur densité à l'échelle d'une commune fait ressortir celle-ci comme surreprésentée. Nous pouvons noter une répartition dense des enquêtes sur le territoire tant en 2017 qu'en 2018 ainsi que quelques différences entre les deux répartitions. Les communes représentées ne sont pas les mêmes dans les deux enquêtes.

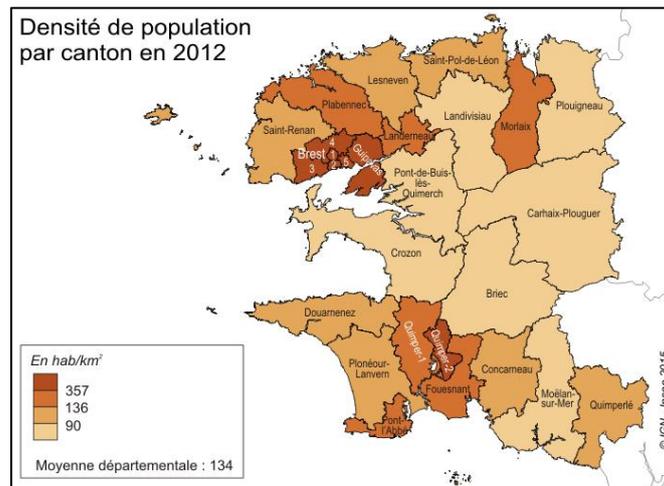
Figure 17: Répartition des individus enquêtés lors de la première et la seconde enquête



Source : élaboration personnelle selon les données d'enquêtes, 2018

Il apparaît nécessaire de comparer la répartition des enquêtes par rapport à la répartition de la population dans le Finistère. Nous remarquons visuellement que la répartition spatiale de la population finistérienne est très peu concentrée autour des centres urbains (Brest et Quimper). Sur la carte de la population enquêtée en 2018, la presqu'île de Crozon n'est pas représentée tout comme le centre Finistère, deux territoires peu peuplés (figure 18).

Figure 18: Carte de la densité du Finistère (données INSEE 2012<sup>50</sup>)



Source : Rapport Insee, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1371110>

### 3.2.3. Création d'un questionnaire

La figure 19 présente les plans des deux questionnaires administrés, cette figure permet de rendre compte de l'évolution du questionnaire au cours des deux enquêtes. Le second questionnaire est plus concis et précis que le premier dont certaines parties avaient pour objectif de jauger et d'appréhender les connaissances et les réactions des ménages lorsque nous abordons un sujet innovant comme celui des énergies marines renouvelables.

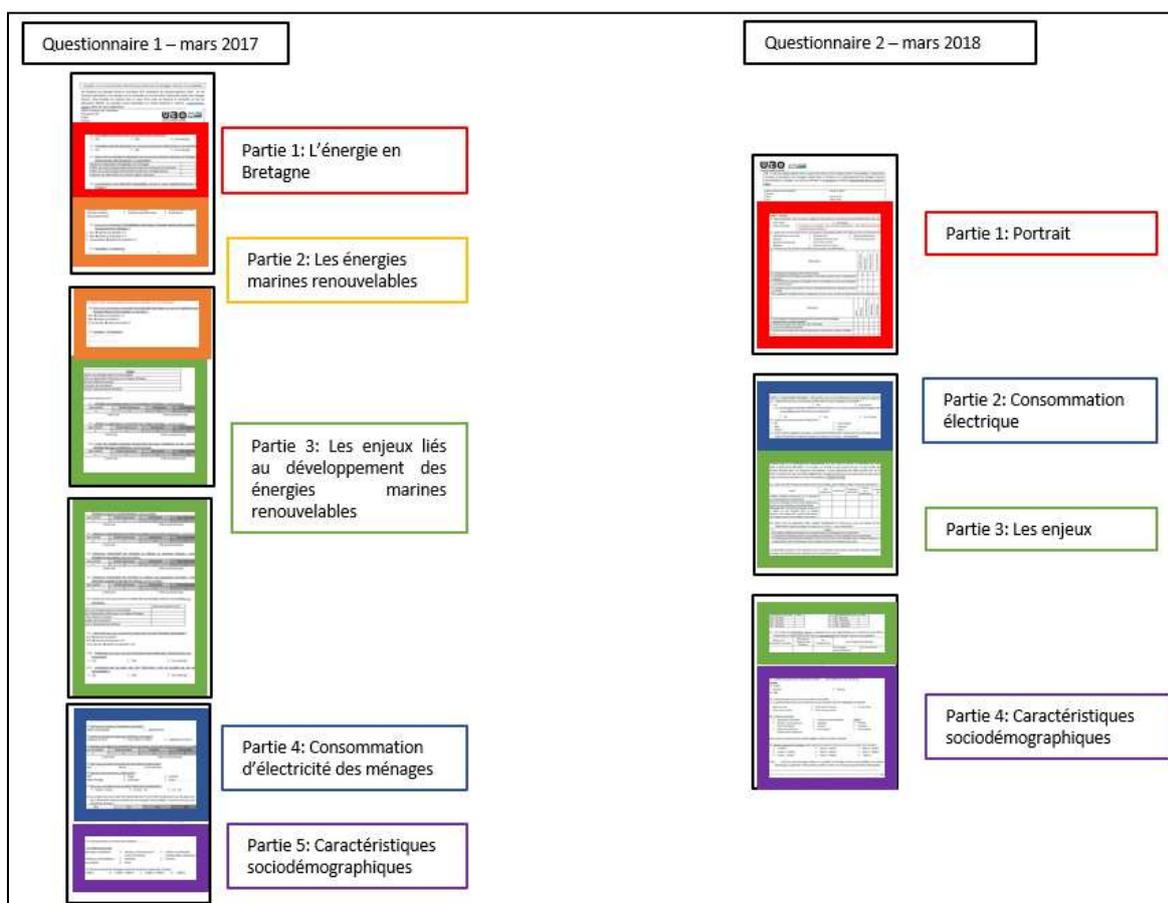
Le premier questionnaire s'articule autour d'une première partie portant sur la connaissance de la situation énergétique du territoire (annexe 3). La seconde partie concerne les connaissances des enquêtés sur les énergies marines renouvelables (projets réalisés et en cours), la troisième partie traite des enjeux territoriaux liés au développement des projets d'éolien offshore. Enfin, la dernière partie s'intéresse aux caractéristiques sociodémographiques de l'enquêté. Le second questionnaire est composé de quatre parties.

Ce second questionnaire est introduit par une première partie questionnant l'enquêté sur ses habitudes de vie, son rapport à une consommation durable et ses liens avec la mer (annexe 4). La seconde partie contient des questions sur les habitudes de consommation d'électricité puis, la troisième partie s'intéresse aux enjeux territoriaux liés aux projets d'éolien offshore. La dernière partie identifie les caractéristiques sociodémographiques de l'enquêté.

---

<sup>50</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1371110>

Figure 19: Trame et évolution des deux questionnaires



Source : élaboration personnelle, 2018

#### 3.2.4. Traitement des données

Les données saisies n'ont pas toutes été conservées pour l'analyse des résultats. L'échantillon sélectionné doit en effet correspondre à la structure de la population du Finistère. Le premier traitement a été de reprendre le protocole mis en place au début de l'enquête.

*Consignes pour les deux enquêtes (mars 2017 et mars 2018)*

- L'enquête concerne seulement les personnes habitant le Finistère (1).
- Les codes postaux doivent être renseignés (2).
- L'âge de l'enquêté doit être supérieur à 20 ans (3).

*Consigne supplémentaire pour la seconde enquête de mars 2018*

La seconde enquête commençait par une question « filtre », nous voulions interroger seulement les personnes s'occupant des factures d'électricité. Nous avons donc éliminé les individus ne s'occupant pas des factures d'électricité (4).

Tableau 21 : Traitement de la base de données brute pour les deux enquêtes

	Enquête 1 - Mars 2017		Enquête 2 – Mars 2018	
Base de données avant traitement	1558		1580	
Code postaux non renseigné (1)	0	1558	36	1544
Résident hors Finistère (2)	563	995	553	991
Âge inférieur à 20 ans (3)	9	986	2	989
Personnes qui ne s'occupent pas des factures d'électricité (4)			17	972

Source : élaboration personnelle, 2018

L'échantillon retenu sur la première enquête aboutit à 986 répondants, celui de la seconde enquête comprend au final 972 répondants.

#### *Les non réponses partielles*

Lors du déroulement de cette enquête, nous n'avons pas donné de consignes concernant les enquêtés ne souhaitant pas répondre, ces personnes n'ont d'ailleurs pas été prises en compte dans les données d'enquête. Par ailleurs, nous notons dans les deux bases de données des non-réponses partielles. Les non-réponses partielles concernent les situations où les enquêtés ont répondu à une grande partie du questionnaire en laissant des questions sans réponse. Le traitement de ces non-réponses partielles consiste à l'imputation d'une valeur artificielle pour remplacer la valeur manquante (Haziza, 2005). Dans notre base de données, nous avons choisi d'affecter la valeur « NR » pour traiter les non réponses partielles. Haziza (2011) propose des explications aux non-réponses partielles :

- Questionnaire mal conçu
- Question délicate (revenu)
- Formation des enquêteurs
- Appel à la mémoire des enquêtés.

#### 3.3. Limites et enseignements

Dans ce point, nous nous concentrons sur la partie concernant les enjeux qui représentent le cœur de notre recherche sur le terrain. Cette partie a évolué au gré des enseignements tirés de la première vague d'enquête. L'un des objectifs de ce travail empirique est de vérifier l'hypothèse d'un lien existant entre la proximité géographique des ménages avec le littoral ou plus précisément le trait de côte et l'intérêt que ces derniers portent aux enjeux décrits dans l'enquête. Deux variables sont nécessaires pour vérifier cette hypothèse, la première concerne la liste des enjeux présentés aux enquêtés et la seconde concerne la variable exprimant la distance des ménages qui les sépare de la mer.

### 3.3.1. La notion d'enjeu

Dans le chapitre deux, nous avons mis en évidence deux types d'enjeux, les enjeux socio-économiques liés à l'emploi et à la formation et les enjeux sur l'efficacité énergétique des EMR, c'est-à-dire les relations de coût et de prix des énergies marines renouvelables par rapport aux autres types d'énergies (nucléaire, et charbon entre autres). Pour approfondir le travail engagé sur l'identification et la perception des enjeux liés au développement des projets d'énergies marines renouvelables par les ménages, nous nous sommes appuyés sur les objectifs inscrits dans le texte de loi sur la transition énergétique ainsi que sur les informations issues de l'analyse textuelle des cahiers d'acteurs (chapitre 2) pour améliorer la liste des enjeux territoriaux. Sept enjeux socio-économiques pour le territoire ont émergé. Nous les avons classés en trois catégories, les enjeux énergétiques, les enjeux sur l'emploi et la formation, les enjeux en termes d'attractivité. L'enjeu concernant l'efficacité énergétique des énergies marines renouvelables identifié dans le chapitre deux a été omis intentionnellement. En dépit de son intérêt certain dans l'acceptabilité des ménages, son analyse pose un questionnement sous-jacent sur disposition ou consentement à payer c'est-à-dire combien les ménages seraient prêts à payer en plus pour avoir une fourniture d'énergie renouvelable. De nombreux travaux existent sur cette thématique (Borchers, Duke et Parsons, 2007; Litvine, 2008; Scarpa et Willis, 2010). Néanmoins, la dimension nouvelle de la technologie de l'éolien posé en mer ne permet pas une analyse précise de ce consentement à payer. De plus, ce sujet mérite d'être traité de manière entière au sein d'un réel sujet de recherche, c'est pourquoi, nous ne retenons pas cet enjeu dans notre analyse.

- Enjeux énergétiques
  - Produire une énergie propre et renouvelable en Bretagne
  - Réduire la dépendance énergétique de la région Bretagne

Cette thématique se décline en deux enjeux, le premier concerne la production d'une énergie propre et renouvelable en Bretagne, et le second porte sur la réduction de la dépendance énergétique pour la région. L'un des premiers objectifs de la transition énergétique est de réduire la dépendance énergétique aux ressources épuisables d'un pays, d'une région et plus globalement d'un territoire. Afin de réduire la dépendance énergétique d'un territoire, il faut trouver des alternatives au mode de production énergétique actuel. L'essentiel de la fourniture d'énergie provient des énergies fossiles et nucléaires. L'un des défis de la transition énergétique réside dans le développement et dans l'exploitation de ressources renouvelables.

- Enjeux sur l'emploi et la formation
  - Créer des emplois nouveaux (construction des parcs d'éoliennes en mer, surveillance et entretien des parcs d'éoliennes)
  - Développer de nouvelles formations (pour la gestion, l'entretien et la surveillance des parcs d'éoliennes et d'hydroliennes)

Le changement de modèle énergétique pourra être accompagné du développement d'une nouvelle filière industrielle (énergies renouvelables en général et énergies marines

renouvelables dans notre étude de cas). On peut attendre du développement industriel des EMR la création de nouvelles formations pour répondre à des emplois nouveaux. Les emplois qui seraient créés concerneront des phases spécifiques telles que la construction, la gestion, la surveillance et l'entretien des parcs éoliens en mer par exemple. Pour répondre à cette nouvelle demande d'emploi, nous prenons ces deux questions (emploi et formation) comme des enjeux du développement des énergies marines renouvelables. Ces enjeux se rapprochent fortement des objectifs socio-économiques de la loi sur la transition énergétique dont fait partie la création d'emplois dans de *nouveaux métiers d'avenir*<sup>51</sup>.

- Enjeux en termes d'attractivité

- Renforcer l'attractivité des territoires en attirant de nouvelles entreprises
- Renforcer l'attractivité des territoires en attirant de nouveaux ménages
- Renforcer l'attractivité des territoires en attirant une population touristique (tourisme industriel : exemple du barrage de la Rance)

L'application de la loi sur la transition énergétique prévoit de permettre aux citoyens, aux entreprises, aux territoires et à l'Etat de pouvoir agir ensemble, l'un des leviers d'action national passe par une organisation et une facilitation de l'action territoriale. A un niveau territorial, l'installation de projets d'énergies marines renouvelables sur un territoire peut entraîner plusieurs formes de dynamisme économique pour et sur le territoire concerné. La création d'un dynamisme économique à partir d'une activité spécifique (ici un parc éolien posé en mer) s'étendant à d'autres activités connexes peut s'apparenter à un cluster (Porter, 2000; Torre, 2006). Défini par Porter en 2000, « un cluster est une concentration géographique de sociétés, d'entreprises, de fournisseurs de services ainsi que d'entreprises et d'institutions dans des industries connexes dans un domaine particulier qui se font concurrence mais coopèrent également »<sup>52</sup> (Porter, 2000). Dans notre cas d'étude, nous avons distingué trois facteurs d'attractivité pour le territoire par le développement de projets d'EMR. Ces nouveaux projets peuvent attirer de nouvelles entreprises impliquées dans le domaine de la croissance verte ou des énergies marines renouvelables. Elles profitent des installations et des connaissances produites sur le territoire pour se développer et investir dans l'économie territoriale. Un autre levier d'attractivité pourrait émerger, il concernerait la nouvelle demande d'emploi. En effet, on pourrait voir apparaître une mobilité des travailleurs sur les différents territoires concernés par les projets d'EMR. Le déplacement des ménages pour trouver de l'emploi pourrait bénéficier au territoire (économie résidentielle). Enfin l'installation de technologies en mer est susceptible d'attirer une nouvelle population

---

<sup>51</sup> <https://www.gouvernement.fr/action/la-transition-energetique-pour-la-croissance-verte>

<sup>52</sup> "Clusters are geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions (e.g., universities, standards agencies, trade associations) in a particular field that compete but also cooperate." (Porter, 2000).

touristique autour des énergies renouvelables (visite des parcs d'éoliennes posées en mer et flottantes).

Les retours de la diffusion de la première enquête nous ont poussés à modifier cette liste d'enjeux pour la seconde enquête. De nombreux enjeux présents dans la première enquête étaient peu clairs. Par exemple, les enjeux liés à l'attractivité étaient confondus avec d'autres enjeux, quelle est la différence entre « Renforcer l'attractivité des territoires en attirant de nouvelles entreprises » et « Créer des emplois nouveaux (construction des parcs d'éoliennes en mer, surveillance et entretiens des parcs d'éoliennes) » telles étaient les questions des enquêtés. Nous avons limité la liste des enjeux à trois principaux objectifs attendus sur le territoire pour la seconde enquête :

- La création d'emplois permanents sur le territoire pour la maintenance et la construction

La création d'emplois dans le cadre du développement de projet d'éolien posé en mer est un argument avancé dès 2011, date du premier appel d'offre (Podevin, 2015). L'insertion de la technologie d'éoliennes en mer constitue une opportunité de développer une nouvelle spécialité et de créer une nouvelle source de dynamisme territorial. Par et pour cela il s'insère directement dans la mesure de l'empreinte territoriale des projets d'EPM sur le territoire. Des travaux ont été engagés afin d'estimer le nombre d'emplois créés sur leur territoire d'implantation (Kahouli et Martin, 2018; Kahouli, Nourry et Le Gallic, 2013; Ladenburg, Jesper Tranberg et Alex Dubgaard, 2006). La première étude (Ladenburg et al., 2006) s'est appuyée sur un tableau entrées-sorties<sup>53</sup> élaboré à partir des données du parc d'Horn Rev Offshore au Danemark<sup>54</sup>. Les résultats montrent que pour un parc de 80 turbines de 2 MW, durant la phase de construction il y aurait 2000 emplois créés par an. Par ailleurs, pendant la phase d'exploitation et de maintenance durant habituellement 20 ans, seraient créés 1700 emplois sur 20 ans soit 85 emplois par an dont les trois quarts seraient des emplois locaux. De même pour la seconde étude réalisée en Bretagne sur le projet de parc EPM de Saint-Brieuc, un tableau entrées-sortie régional a été défini afin d'estimer le nombre d'emplois directs et indirects issus du développement d'un tel parc. D'après ce travail, 2732 emplois directs et indirects ETP seraient créés dont 2119 emplois se situeraient sur le territoire breton. L'emploi contribue au dynamisme et à la croissance économique sur les territoires.

---

<sup>53</sup> Trois types de modèles existent pour calculer l'impact économique d'une activité sur un territoire : Les modèles base économiques, les tableaux entrées- sorties (input-output) et les modèles keynésiens (Richardson, 1985).

<sup>54</sup> Parc éolien posé en mer au Danemark en activité depuis 2002

- La fourniture d'énergies marines renouvelables pour alimenter les foyers (éthique environnementale)

La France suit des objectifs imposés par l'union européenne pour réduire les sources d'énergies carbonées, fossiles et nucléaires<sup>55</sup>. Dans ce but, chaque région française développe des politiques de transition énergétique et de gestion durable de ses ressources. La région Bretagne s'est impliquée fortement dès 2012, en rédigeant et actant le pacte électrique breton. La situation de dépendance énergétique de la Bretagne<sup>56</sup> a encouragé le développement de sources d'énergies alternatives. Disposant d'une façade maritime importante et d'un pôle de compétitivité orienté vers la recherche et le développement des énergies marines renouvelables (Pôle Mer Bretagne), le développement de réels projets de technologies d'énergies marines renouvelables sur le territoire est une opportunité. Bénéficier d'une fourniture d'énergie marine renouvelable apparaît comme une attente forte de la part des acteurs territoriaux. Elle s'inscrit donc directement dans les politiques territoriales visant à développer des ressources durables, à répondre aux enjeux de dépendance énergétique et tend aussi renforcer l'image d'un territoire en pleine transition énergétique.

- Le développement d'activités touristiques autour du parc éolien en mer (balade dans le champ d'éoliennes, sites d'observation, point d'informations sur les énergies marines renouvelables)

L'insertion d'une nouvelle technologie sur un territoire peut permettre à d'autres activités connexes de bénéficier de revenus supplémentaires (Porter, 2000; Torre, 2006). Bien que certains acteurs redoutent l'implantation d'une technologie d'EPM et son impact sur le tourisme, dans certains cas, le parc EPM peut aussi devenir une attractivité touristique supplémentaire pour le territoire. Le développement du tourisme autour de l'éolien posé en mer bénéficie de retours d'expériences internationales. Ces retours d'expérience montrent que par exemple sur le site d'Horn Rev au Danemark, le niveau de fréquentation touristique et le montant des loyers des résidences proches du site n'ont pas diminué (Kuehn, 2005) depuis l'installation du parc. Par ailleurs, dans d'autres pays, des études soulignent le développement d'une attractivité touristique dû à la présence d'éoliennes en mer (Frantál et Kunc, 2011; Westerberg, Jacobsen et Lifran, 2012). Cette attractivité est plus forte s'il y a des centres d'informations (British Wind Energy Association, 2006).

Le cas français du projet d'EPM développé à Saint-Brieuc accorde à l'enjeu touristique une réelle importance. En effet, le développeur, Ailes Marines associé à Côte d'Armor

---

<sup>55</sup> La loi du 7 Août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe à 50% la part de nucléaire dans la production d'ici 2025. La part du nucléaire en France étant de 74% en 2016. (Source : <http://www.vie-publique.fr/focus/nucleaire-vers-report-objectifs-transition-energetique.html>)

<sup>56</sup> 12% de l'énergie consommée par la Bretagne est produite sur le territoire

Développement ont constitué un groupe de travail dédié à ce sujet<sup>57</sup>. Ce groupe de travail a d'abord exploré les pistes de développement d'un tourisme uniquement sur le parc éolien posé en mer comme en témoigne les interventions dans les cahiers d'acteurs. L'un des mots clés mis en évidence pour les acteurs associatifs était le mot « tourisme » (cité 205 fois) (chapitre 2). Le terme « tourisme » n'apparaît que rarement seul en effet il est bien souvent associé à des adjectifs tels que : « un tourisme scientifique et industriel », « un tourisme vert industriel », « les possibilités de développement d'un tourisme industriel écologique et ludoscientifique qu'offre le parc ». Or, la création d'un tourisme industriel en France n'est pas nouvelle, de nombreux acteurs rédacteurs de cahiers d'acteurs prennent l'exemple du développement touristique autour du projet du Viaduc de Millau. Depuis mars 2018, des visites guidées sont organisées ; Ainsi en 9 mois, 14000 visiteurs en ont déjà profité de ces visites (Eiffage, 2018). Le barrage marémoteur de la Rance situé non loin de la zone d'implantation du parc éolien posé en mer propose des visites, il compte environ 300 000 visiteurs par an (Debos, 2012). Ces retours d'expériences établissent la valorisation touristique développée autour de l'implantation de la technologie éolienne posée en mer comme un enjeu réel pour les territoires. En développant des activités touristiques, l'implantation d'éoliennes posées en mer est aussi une source de nouveaux revenus, certes marginal. Le principal intérêt ne réside pas dans la formation de revenus additionnels par la fréquentation des centres dédiés aux parcs éoliens mais dans une forme d'attrait original pour le territoire, au-delà des technologies d'EMR (Benko et Pecqueur, 2001; Perron et Janin, 2014). Cela montre que l'empreinte territoriale des projets d'éolien posé en mer se définit aussi en partie par le développement d'une nouvelle activité touristique.

### 3.3.2. La variable de localisation

Afin de vérifier l'hypothèse d'une influence de la proximité de la mer sur la perception des ménages à propos des enjeux, nous avons défini une variable localisation. La diffusion de deux enquêtes nous a permis de tester deux variables de localisation différentes. Pour la première enquête, la variable de localisation est le code postal du lieu de résidence de l'individu enquêté. A partir de ces données, nous avons été capables de noter si les communes appartenaient à des communes littorales ou non. Ainsi, la proximité de la mer dans la première enquête a été analysée en fonction de l'appartenance ou non du ménage à une commune littorale. L'utilisation de l'appartenance à une commune littorale comme variable de localisation présente des limites précisées ci-dessous, c'est pour cela que dans la seconde enquête, nous avons choisi de créer une variable kilométrique définissant la distance de l'habitation de l'enquêté à la mer.

---

<sup>57</sup> Site internet du projet EPM de Saint-Brieuc:  
<http://www.eolienoffshoresaintbrieuc.com/fr/un-projet-de-territoire/la-pr%C3%A9servation-de-l%E2%80%99environnement-et-du-paysage/le-tourisme>

### 3.3.2.1. Commune littorale / non littorale

Dans la première enquête, nous avons choisi d'identifier la distance géographique par l'appartenance à des communes littorales. L'hypothèse testée dans ce premier travail repose sur la résidence ou non des ménages dans des communes littorales. Les communes sont dites « littorales » en raison de l'application de la loi littorale<sup>58</sup> (voir encadré).

Article L321-2 du code de l'environnement

Modifié par LOI n°2015-292 du 16 mars 2015 - art. 7

Sont considérées comme communes littorales, au sens du présent chapitre, les communes de métropole et des départements d'outre-mer :

1° Riveraines des mers et océans, des étangs salés, des plans d'eau intérieurs d'une superficie supérieure à 1 000 hectares ;

2° Riveraines des estuaires et des deltas lorsqu'elles sont situées en aval de la limite de salure des eaux et participent aux équilibres économiques et écologiques littoraux. La liste de ces communes est fixée par décret en Conseil d'Etat, après consultation des conseils municipaux intéressés.

Source : <https://www.legifrance.gouv.fr>

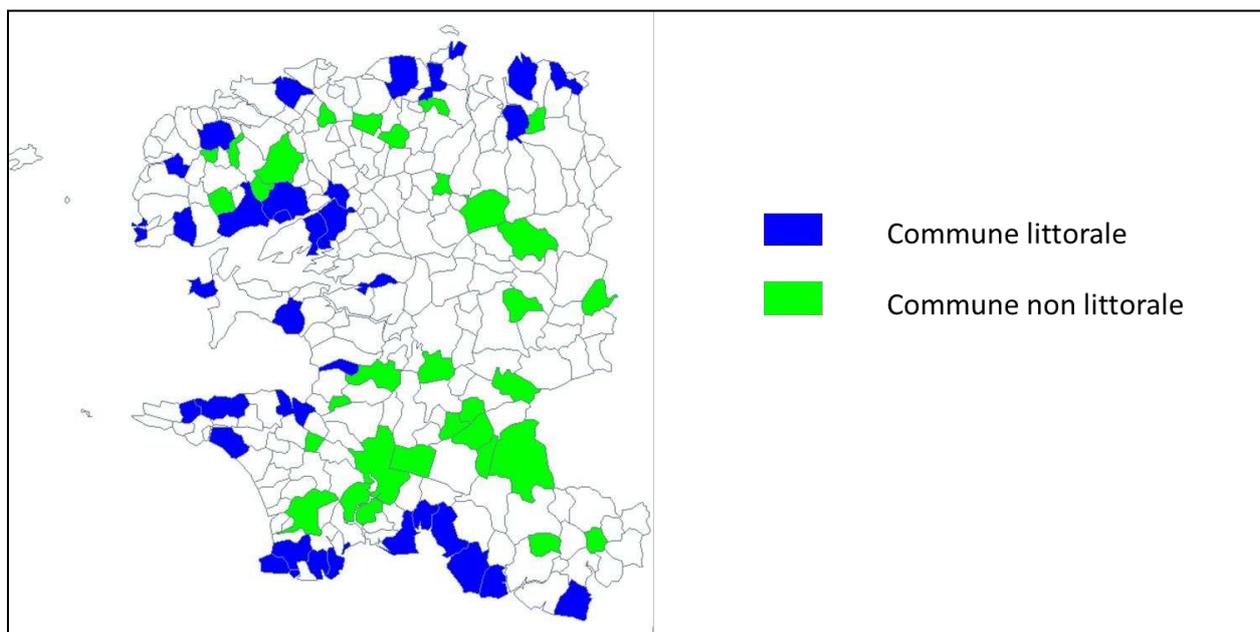
La figure 20 propose une répartition géographique de l'échantillon en fonction de l'appartenance à une commune littorale (en bleu) ou à une commune non littorale (vert). Nous nous sommes appuyés sur la liste des communes littorales répertoriée par l'observatoire des territoires pour définir les communes littorales<sup>59</sup>. Nous observons une répartition plutôt homogène de ces communes, 37 communes relèvent de la loi littorale et 32 communes non.

---

<sup>58</sup> L'importance économique du littoral a entraîné la mise en place d'une loi ayant pour objectifs la préservation de l'environnement (les espèces rares et sensibles), la gestion de l'urbanisation résidentielle et touristiques et l'ouverture au public des rivages telles que les plages par exemple. La loi littorale a été votée le 3 janvier 1986 afin d'encadrer juridiquement les communes ayant une délimitation littorale.

<sup>59</sup> <http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/liste-des-communes-class-es-en-loi-littoral>

Figure 20: Répartition de l'échantillon selon l'appartenance à une commune littorale ou une commune non littorale



Source : élaboration personnelle selon les données d'enquête 2017

482 enquêtés habitent dans des communes littorales et 504 ménages enquêtés résident dans des communes non littorales.

#### L'utilisation de l'appartenance à une commune littorale au regard de l'économie de la proximité

Les limites dans l'utilisation du caractère littoral des communes selon la loi du 3 Janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral appelée plus couramment la loi littorale sont les suivantes. Dans un premier temps, si nous revenons sur la définition de la commune littorale présente dans le code de l'environnement, une commune est littorale si elle est proche,

- des mers,
- des océans,
- des étangs salés,
- des plans d'eau intérieurs supérieurs à 1000 hectares.

De ce fait, une commune peut être littorale sans forcément être proche de la mer ou d'un océan. Ensuite il faut questionner la notion de proximité pour examiner la pertinence de la variable dans notre analyse. La proximité géographique se manifeste ici par la notion de distance kilométrique entre le lieu de résidence et l'accès à la mer. Dans le premier questionnaire, la localisation s'étend à l'ensemble de la commune, un espace parfois vaste qui peut être identifié comme un espace maritime par cette loi alors qu'une partie marginale est repérée comme trait de côte.

C'est une limite spatiale forte car notre objectif cible la proximité géographique des ménages (Torre, 2009). Dans le cadre de notre analyse nous mobilisons le terme de proximité géographique pour définir la distance existante entre l'habitation du ménage et la mer. La proximité géographique peut être mesurée comme une variable continue (distance précise en km) ou discrète (par classe de distance). En prenant la variable de commune littorale ou non littorale, nous n'avons qu'une variable discrète binaire et sans garantie qu'un ménage d'une commune littorale ait un accès proche à la mer.

Dans une analyse des littoraux français, l'INSEE se repose sur les données des communes littorales (définies au nom de l'application de la loi littorale). Conscient des limites que cette variable comporte, sa mobilisation leur permet de prendre en compte des communes à l'arrière du front de mer sans s'éloigner des rivages (INSEE, 2006). Dans notre analyse, retenir la variable « appartenance à une commune littorale » pour définir la proximité avec la mer n'apparaît pas assez précis. En effet, un ménage peut appartenir à une commune littorale sans pour autant se sentir proche de la mer. La proximité géographique n'est pas une donnée objective, elle est estimée d'après le jugement porté par les individus sur la distance qui les sépare de l'objet, ici la mer (Rallet et Torre, 2004).

Nous préférons ainsi pour plus de précision mobiliser une variable kilométrique discrète pour exprimer la notion de proximité de la mer qu'une variable juridique dont l'application est source de confusion pour nos analyses.

#### 3.3.2.2. Distance kilométrique

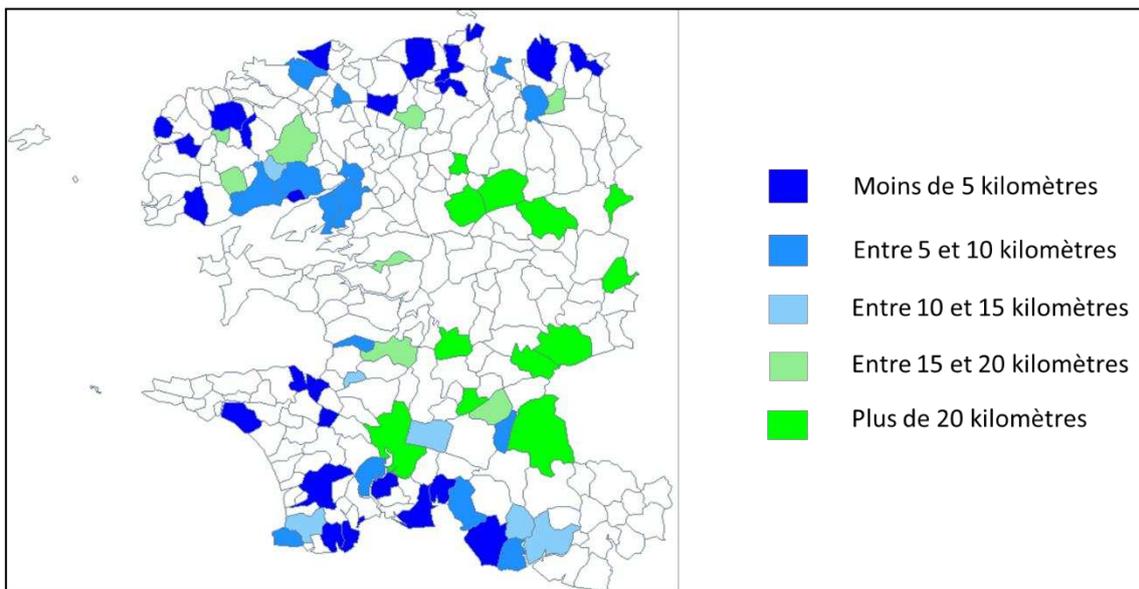
La proximité géographique renvoie à une notion de distance entre deux individus ainsi qu'à la distance d'un individu à un objet (usine, magasins) ou un environnement spécifique (la mer, un paysage particulier) (Torre, 2009). Différents travaux tendent en s'appuyant sur cette notion à expliquer des dynamiques telles que l'accessibilité géographique à certains services ou certaines ressources (Apparicio, Abdelmajid, Riva et Shearmur, 2008) ou encore des dynamiques migratoires (Potrykowska et Grasland, 2002). Pour cela, le recours à la notion de proximité géographique se traduit dans les faits par la création d'une variable exprimant la distance. Elle peut prendre la forme d'un temps de trajet, d'une distance kilométrique ou d'un coût de trajet (Potrykowska et Grasland, 2002).

Dans le cadre de notre analyse, nous mobilisons le terme de proximité géographique pour définir la distance entre l'habitation du ménage et la mer. Ainsi, nous proposons une grille de distances intégrée au questionnaire permettant aux ménages enquêtés d'estimer au mieux la distance séparant leurs habitations de la mer. Cette grille de distance est graduée de cinq en cinq, en voici la liste:

- A moins de 5 kilomètres de la mer
- Entre 5 et 10 kilomètres de la mer
- Entre 10 et 15 kilomètres de la mer
- Entre 15 et 20 kilomètres de la mer
- A plus de 20 kilomètres de la mer

La figure 21 montre la répartition des enquêtes selon la distance kilométrique exprimée par les enquêtés. Dans 25 communes, les enquêtés ont révélé habiter à moins de 5 kilomètres de la mer. Les enquêtés ont estimé la distance entre leur lieu de résidence et la mer entre 5 et 10 kilomètres dans 15 communes. Dans 6 communes cette distance se situe entre 10 et 15 kilomètres de la mer, dans 8 communes elle est entre 15 et 20 kilomètres de la mer. Enfin, dans 20 communes, la distance séparant les enquêtés de la mer est supérieure à 20 kilomètres de la mer.

Figure 21: Répartition de l'échantillon (communes) selon la distance estimée de la mer



Source : élaboration personnelle selon les données d'enquête 2018

### 3.4. Conclusion du chapitre

Le chapitre trois, consacré aux méthodologies d'enquêtes sur la perception des ménages, soutient l'intérêt d'une phase évolutive avec deux échantillons comparables. Le chapitre suivant se concentre sur les résultats de la seconde enquête menée en 2018. La première enquête (2017) a révélé la faible connaissance des ménages sur les projets d'EMR mais un intérêt important pour son développement. Le sujet des énergies marines renouvelables en France est abordé depuis peu (les premiers appels d'offre ont eu lieu en 2011). 91% des ménages enquêtés estiment que la production d'énergies renouvelables est un atout pour la région Bretagne. Néanmoins, quand on propose plusieurs technologies de production d'électricité (éolienne terrestre, éolienne flottante, éolienne posé en mer, centrale nucléaire, centrale hydroélectrique, hydrolienne, usine marémotrice), il semble difficile pour les ménages de différencier les technologies d'énergies marines renouvelables des autres technologies de production énergétique. Seuls 38% des ménages enquêtés ont pu citer une ou plusieurs bonnes réponses. De plus, 42% des personnes enquêtées ne connaissent pas d'installation d'EMR en Bretagne. Par ailleurs, 40% des personnes enquêtées connaissent les installations d'énergies marines renouvelables bretonnes (marémoteur, hydrolien). Ces

résultats montrent une connaissance nuancée des ménages enquêtés pour les problématiques énergétiques du territoire de résidence. Par ailleurs, un rapport d'activité publié par le médiateur national de l'énergie en 2017 explique que dix ans après l'ouverture et la mise en concurrence du marché de l'énergie, un français sur deux ignore qu'il peut changer de fournisseur (Le médiateur national de l'énergie 2017). 82% des ménages enquêtés optent pour la compagnie historique de distribution d'électricité EDF (Electricité de France). Le second fournisseur choisi par les ménages est Engie (11%). Les résultats de l'enquête tendent à confirmer les informations relayées dans le rapport du médiateur national de l'énergie. La présence importante du fournisseur historique EDF dans la fourniture d'électricité des ménages montre que de nombreux ménages ne sont pas encore habitués à la mise en concurrence du marché de l'électricité français.

Dans la première enquête (2017), sept enjeux territoriaux en lien avec l'implantation d'un projet d'éolien posé en mer avaient été identifiés. La diversité des enjeux présentés lors de la première enquête a probablement perturbé les ménages enquêtés, peu concernés par les attentes pour le territoire.

En plus de répondre à des objectifs environnementaux globaux, à l'échelle d'un territoire les enjeux s'inscrivent davantage dans une dimension économique. Le développement de grandes infrastructures et de projets industriels contribue au développement territorial (Porter, 2000). En effet, par l'implantation d'un projet innovant, un nouveau dynamisme économique comparable à un effet « boule de neige » peut apparaître sur le territoire. L'implantation d'un parc d'éoliennes posées en mer peut donc être perçue comme un projet dynamisant pour le territoire d'implantation, ici les enjeux territoriaux définis représentent les formes de dynamismes économiques potentiels. La création d'emploi étant le premier effet territorial de la création d'une nouvelle industrie, la production d'une énergie marine renouvelable répond quant à elle à deux enjeux pour le territoire, le premier réside dans la production d'une énergie non-carbonée pour le territoire et le second sous-jacent mais non négligeable s'inscrit dans une dynamique de communication de la dimension durable du territoire. La valorisation de cet enjeu pour le territoire peut se faire à travers le développement par exemple d'une activité touristique autour de la technologie renouvelable installée.

L'intérêt faible des ménages pour les problématiques issues de la transition énergétique (développement des énergies renouvelable répondant dans un contexte plus large à des objectifs environnementaux de création d'énergie décarbonnée) témoigne d'une nécessité de repenser la communication auprès des acteurs territoriaux. Une étude montre que les problématiques du développement durable sont assimilées par les ménages et se traduisent pas des actions quotidiennes et simples telles que l'économie d'énergie, le tri sélectif ou encore l'investissement associatif par exemple (Binninger et Robert, 2008). Bruno Latour, philosophe et sociologue des sciences explique dans un article publié le 20 juillet 2018 dans le quotidien national Le Monde que l'échelle à laquelle nous nous référons pour parler des problématiques environnementale influence clairement les réactions des citoyens. Par

conséquent parler des problématiques de développement durable, de réchauffement climatique ou encore d'émission de gaz à effet de serre aux citoyens d'un point de vue global n'est peut-être pas la solution (Latour, 2018). Il suppose qu'un discours à l'échelle d'un territoire entrainerait des réactions différentes ainsi l'intérêt des citoyens s'intensifierait si les enjeux climatiques étaient directement liés à leur territoire.

L'analyse de la perception des ménages dans la création de projets énergétiques n'est pas isolée (Fortin et Fournis, 2014). La prise en compte de la perception des acteurs locaux dans la réalisation de ces projets s'ajoute aux conditions de réalisation du projet (Lascoumes et Le Bourhis, 1998). L'enquête auprès des ménages s'organise sur un territoire au sein duquel aucun projet d'éolien posé en mer n'a été engagé. Certaines études montrent qu'il y a très peu de différence de réponse et de perception entre des individus ayant l'expérience de l'éolien posé en mer et des individus sans expérience (Lilley, Firestone et Kempton, 2010). Or une autre étude montre que les répondants habitant proche d'un parc éolien posé en mer perçoivent l'impact visuel de manière plus négative que les individus vivant dans des zones non-exploitées par la technologie éolienne en mer (Bishop et Miller, 2007).

L'apport de cette enquête réside donc dans l'analyse de la perception des ménages non concernés par le développement de la technologie abordée. L'ambition principale de ce travail de terrain est d'examiner le lien entre proximité de la mer et perception des enjeux territoriaux issus de l'implantation d'un parc éolien posé en mer. Nous nous demandons si la proximité de la mer pour les ménages enquêtés influence leurs perceptions à l'égard de ces projets industriels occupant un espace maritime proche et l'espace à terre par le raccordement au réseau.

## CHAPITRE 4. ENJEUX DES PROJETS D'ÉOLIEN POSÉ EN MER ET PERCEPTION DES MÉNAGES

---

Les projets d'éolien posé en mer (EPM) développés en France sont pour l'instant encore au stade de projets d'investissement mais ils possèdent une dimension territoriale forte. Effectivement, leur ancrage territorial est naturellement fort d'une part par la proximité de la ressource maritime et d'autre part comme nous l'avons vu par les caractéristiques uniques que présente chaque territoire à réagir sur des projets dont les caractéristiques en terme de production sont similaires (chapitre 2). L'empreinte territoriale des projets d'EPM a été précédemment définie au chapitre 3 par trois enjeux, la création d'emplois, la fourniture d'une énergie marine renouvelable et le développement d'une activité touristique autour du parc éolien posé en mer.

La définition d'un territoire comme « un ensemble territorial d'agents et d'éléments économiques, socioculturels, politiques, institutionnels possédant des modes d'organisation et de régulation spécifiques » (Maillat, 1995) soumet l'idée qu'un territoire est construit par plusieurs acteurs, les collectivités, les institutions politiques et associatives, les ménages ainsi que les entreprises. Les enjeux résultant de la mise en œuvre d'un projet d'éolien posé en mer concernent le territoire d'implantation et par conséquent l'ensemble des acteurs présents physiquement. L'analyse des débats publics du projet de Saint-Brieuc nous a permis de mettre en évidence les enjeux territoriaux principaux relevés par une partie des acteurs tels que les collectivités, les associations, les entreprises ainsi que quelques ménages. L'une des limites identifiée dans l'analyse des débats publics réside dans le peu de retour des ménages en tant que rédacteurs des cahiers d'acteurs. Or, même si les opinions publiques sont favorables au développement des nouvelles technologies d'énergies marines renouvelables (Marteen Wolsink, 2012), l'acceptation au niveau local par les populations concernées est plus délicate et se doit d'être étudiée distinctement pour chaque projet. La prise en compte des parties prenantes locales (collectivité, communauté de résidents littorales et professionnels de la mer entre autres) est primordiale pour l'acceptation du projet par le territoire (Jay, 2010). L'objectif de ce travail de terrain était par conséquent l'examen de la perception des ménages dans le Finistère face aux enjeux décrivant l'empreinte territoriale des projets d'EPM. Ce chapitre présente les résultats de l'enquête diffusée entre février et mars 2018 par questionnaire auprès de cette population. Nous étudions la perception des ménages sur les enjeux au regard de leur proximité à la mer. Par ailleurs, Colas (2017) montre dans une étude sur les populations littorales que la distance ou la proximité géographique de la mer est un facteur de caractérisation sociodémographique. Cela renforce la pertinence du travail engagé dans la thèse sur l'analyse de la perception des ménages au regard de la distance de leur habitation de la mer. Dans une première section, sont présentés les résultats concernant la perception des trois enjeux retenus (4.1). Nous analysons le classement des enjeux par ordre d'intérêt dans un premier point puis, l'influence de la proximité de la mer sur la perception de ces enjeux est étudiée dans un second point. La perception de l'enjeu sur le développement

d'une activité touristique se révèle être influencée par la proximité à la mer des ménages ; par conséquent le point suivant permet de définir la nature de cette relation (4.2). La section 4.3 propose la création d'une variable sur le profil écologique de la population enquêtée. Enfin, la dernière section offre une discussion des résultats obtenus (4.4).

#### 4.1. Perception des ménages et proximité à la mer

Pour caractériser la distance de la mer, nous avons choisi d'élaborer une variable kilométrique permettant à chaque enquêté d'estimer la distance de son habitation à la mer (chapitre 3). Dans le tableau suivant, nous rappelons l'échelle graduée caractérisant la distance estimée des ménages à la mer.

Tableau 22: Grille des distances

Moins de 5 kilomètres de la mer
Entre 5 et 10 kilomètres de la mer
Entre 10 et 15 kilomètres de la mer
Entre 15 et 20 kilomètres de la mer
Plus de 20 kilomètres de la mer

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

Dans ce travail, la perception des ménages se traduit par la variable intérêt pour les enjeux. Le premier point présente le classement des enjeux par l'intérêt exprimé par les ménages interrogés (4.1.1). Ensuite, pour distinguer une relation potentielle entre les variables « distance » et « intérêt pour les enjeux », le test du khi deux (4.1.2) a été appliqué à l'échantillon complet (4.1.2.1), puis aux deux échantillons situés aux distances extrêmes (moins de 5 kilomètres de la mer et plus de 20 kilomètres de la mer) (4.1.2.2).

Afin de faciliter l'analyse de l'échantillon complet<sup>60</sup> composé de 972 ménages, nous l'avons séparé en deux groupes. Le premier groupe comprend les ménages habitant à moins de dix kilomètres de la mer et le second rassemble les ménages habitant à plus de dix kilomètres de la mer. Le tableau ci-dessous indique le nombre d'individus dans chaque sous-échantillon. La stratification de l'échantillon retenu apparaît équilibrée. Il faut néanmoins noter que 8 enquêtés n'ont pas souhaité estimer la distance séparant leur habitation de la mer, par conséquent nous les avons exclus de l'analyse. L'échantillon pris en compte dans l'analyse est donc de 964 enquêtés.

Tableau 23: Répartition de l'échantillon selon la distance de la mer

Distance	Nombre d'individus
moins de 10 km de la mer	446
plus de 10 km de la mer	518
NR	8
Total	972

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

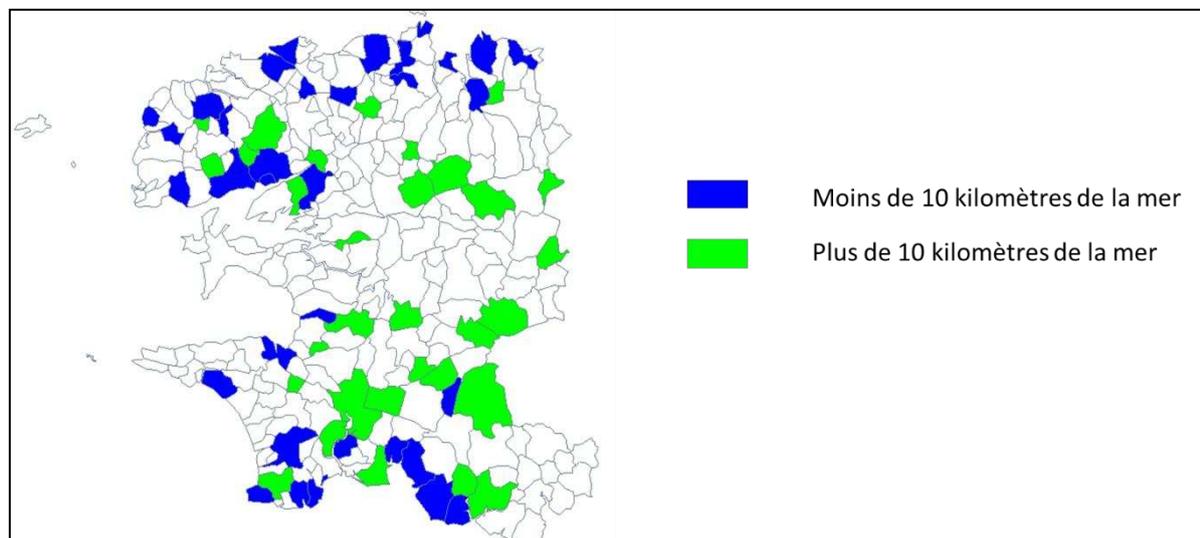
La carte ci-dessous permet d'illustrer la répartition des enquêtes selon la distance estimée (par l'enquêté) de l'habitation par rapport à la mer. Dans 35 communes les enquêtés estiment

---

<sup>60</sup> L'échantillon complet ici est l'échantillon brut ou aucune suppression n'a été faite.

habiter à moins de 10 kilomètres de la mer et dans 31 communes l'enquêté estime habiter à plus de 10 kilomètres de la mer.

Figure 21: Répartition de l'échantillon (commune) selon la variable distance "moins ou plus de 10 kilomètres de la mer"



Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

#### 4.1.1. Classement des enjeux selon l'intérêt des ménages

Le classement des enjeux par ordre d'intérêt apparaît dans la première colonne de ce tableau. Il a été déterminé selon la proportion des enquêtés ayant répondu « très intéressant » (tableau 25).

Tableau 24: Classement des enjeux selon le degré d'intérêt exprimés par les ménages

Enjeux	Echantillon complet N=972		Moins de 10 km N= 446		Plus de 10 km N= 518	
	classement	% rép très intéressant	classement	% rép très intéressant	classement	% rép très intéressant
Créer des emplois permanents sur le territoire pour la maintenance et la construction	1	47,9	1	47,3	1	48,5
La fourniture d'énergies marines renouvelables pour alimenter les foyers en Bretagne	2	43,9	2	44,8	2	43,1
Le développement d'activités touristiques autour du parc éolien	3	16,6	3	14,3	3	18,5

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

Le classement des enjeux par ordre d'intérêt est similaire Si nous prenons l'échantillon complet en comparaison à l'échantillon complet stratifié en deux groupes (moins de dix km de la mer et plus de dix km de la mer). La création d'emplois permanents sur le territoire

apparaît alors comme l'enjeu le plus intéressant suivi par la fourniture d'une énergie marine renouvelable en Bretagne. Le développement d'une activité touristique autour du parc d'EPM est l'enjeu qui intéresse le moins les ménages. Nous relevons que la distance à la mer n'impacte pas la perception des ménages sur les deux premiers enjeux. En revanche, le développement d'activités touristiques sépare les deux segments, avec un écart de 4 points. Les ménages les plus éloignés de la côte y trouvent un intérêt relatif plus fort. C'est un élément sur lequel nous reviendrons.

#### 4.1.2. Mise en évidence d'un lien de dépendance entre les variables « distance » et « intérêt »

##### Le test du Khi-deux:

Le test d'indépendance du khi-deux développé par Karl Pearson est pertinent lorsque l'on cherche à apprécier l'existence ou non d'une relation entre deux variables. Nous l'appliquons ici afin de mettre en évidence un lien existant entre la localisation de l'enquêté et l'intérêt plus ou moins important qu'il porte aux enjeux. Les deux variables, « distance » et « intérêt », sont qualitatives.

Il convient alors de poser deux hypothèses ;

H0: il n'y pas de lien entre les variables « distance » et « intérêt ». Elles sont donc indépendantes.

H1 : Il y a un lien entre les variables « distance » et « intérêt ». Elles sont donc dépendantes.

Si la valeur du Khi-deux est supérieure à la valeur du Khi-deux critique alors on rejette Ho, les deux variables sont dépendantes. Au contraire, si la valeur du Khi-deux est inférieure à la valeur du Khi-deux critique alors les deux variables sont indépendantes. Le test du khi-deux a été appliqué sur l'échantillon des répondants aux questions sur les enjeux, le reste des individus a été éliminé. Ainsi pour chaque enjeu, la taille de l'échantillon pris en compte pour tester l'indépendance ou la dépendance des deux variables « distance » et « intérêt » sera précisée.

##### 4.1.2.1. Première analyse de l'échantillon complet (N=972)

Le tableau ci-dessous décrit les résultats issus du test du khi-deux pour chaque enjeu entre les variables distance et intérêt.

Tableau 25: Résultats du test d'indépendance pour chaque enjeu

Classement des enjeux par intérêt	Enjeux	Khi deux critique	Khi deux	Lien de dépendance distance de la mer et intérêt
1	Créer des emplois permanents sur le territoire pour la maintenance et la construction	9,49	1,85	non
2	La fourniture d'énergies marines renouvelables pour alimenter les foyers en Bretagne	9,49	5,21	non
3	Le développement d'activités touristiques autour du parc éolien	9,49	3,73	non

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

Le test d'indépendance des variables ne montre pas de lien évident entre la distance et l'intérêt porté par les ménages aux différents enjeux. En effet, la valeur du Khi-deux est inférieure à la valeur du Khi-deux critique. Par conséquent pour chaque enjeu, les variables sont indépendantes.

#### 4.1.2.2. Seconde analyse sur les groupes résidant à moins de 5 km de la mer et plus de 20 km de la mer (N=481)

La même analyse a été conduite en ne retenant que les ménages habitant aux distances extrêmes, c'est-à-dire en gardant les ménages résidant à moins de cinq kilomètres de la mer et les ménages résidant à plus de vingt kilomètres de la mer. Nous supposons alors dans cette analyse qu'en retenant les ménages résidant aux distances les plus éloignées et les plus proches de la mer, l'intérêt développé pour les enjeux en dépendra. L'échantillon de ces deux segments (moins de 5 et plus de 20km) est de 481 ménages, soit 50% de l'échantillon global. Le tableau ci-dessous montre la répartition des ménages en fonction de la distance les séparant de la mer.

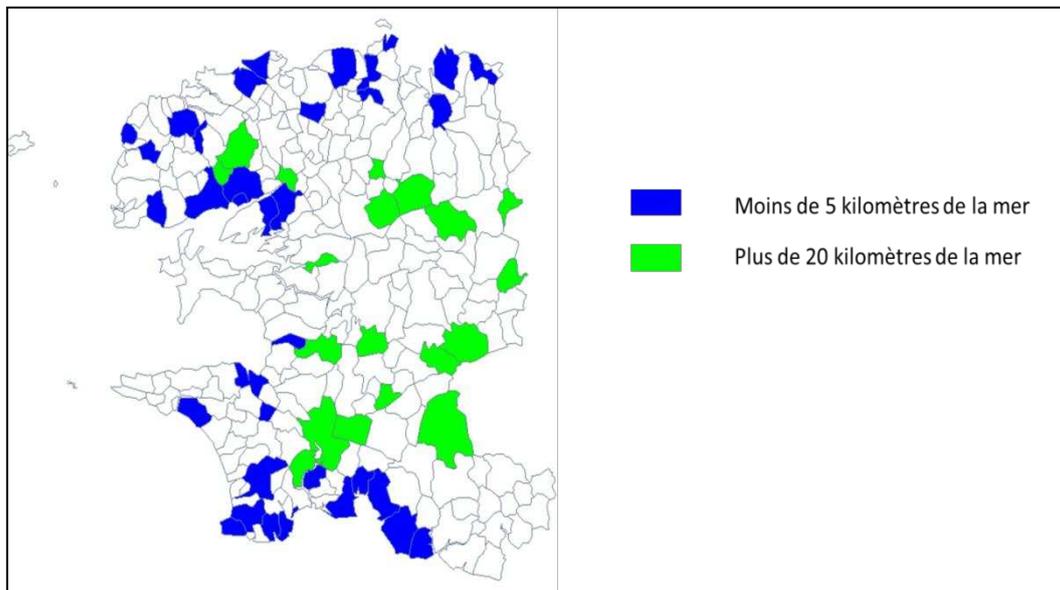
Tableau 26 : Répartition de l'échantillon selon la distance de la mer

Distance	Nombre d'individus
moins de 5 km de la mer	269
plus de 20 km de la mer	212
Total	481

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

La figure 22 illustre la répartition de cet échantillon sur le territoire finistérien selon le groupe d'appartenance du ménage. Dans 36 communes, 269 ménages se situent à moins de cinq kilomètres de la mer, et dans 19 autres communes 212 ménages ont estimé habiter à plus de vingt kilomètres de la mer.

Figure 22: Répartition de l'échantillon des groupes extrêmes sur le territoire du Finistère



Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

Le tableau 27 présente les résultats du test d'indépendance réalisé sur les deux segments « moins de 5 km » et « plus de 20 km ». Les résultats montrent d'une part que pour les enjeux concernant la création d'emplois et la fourniture d'énergie marine renouvelable, aucun lien évident de dépendance entre la variable distance et l'intérêt porté par les ménages n'apparaît. Par contre, il révèle une relation de dépendance pour l'enjeu du développement d'une activité touristique autour du parc d'EPM. En effet, la valeur du Khi-deux étant supérieure à la valeur du Khi-deux critique, nous acceptons l'hypothèse H1, pour cet enjeu, les variables « distance » et « intérêt » sont donc dépendantes. D'autre part, le classement des enjeux pas ordre d'intérêt est similaire à celui produit à partir de l'échantillon complet (tableau 25). La création d'emploi intéresse d'avantage que la fourniture d'une énergie marine renouvelable et le développement d'une activité touristique.

Tableau 27: Résultats du test de Khi-deux pour chaque enjeu (moins de 5 km - Plus de 20 km)

Classement des enjeux pas intérêt	Enjeux	Khi deux critique	Khi deux	lien de dépendance distance de la mer et intérêt
1	Créer des emplois permanents sur le territoire pour la maintenance et la construction	9,49	2,31	non
2	La fourniture d'énergies marines renouvelables pour alimenter les foyers en Bretagne	9,49	5,73	non
3	Le développement d'activités touristiques autour du parc éolien	9,49	10,99	oui

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

En résumé, le classement par ordre d'intérêt des enjeux a permis de les hiérarchiser. La création d'emplois apparaît alors comme l'enjeu le plus intéressant pour les ménages suivi de la fourniture d'une énergie renouvelable et de l'enjeu de développement touristique. Peu importe la distance à la mer des ménages, le classement est le même. Par ailleurs l'analyse d'une relation de dépendance entre la distance à la mer et l'intérêt pour les enjeux a révélé l'enjeu touristique qui apparaît néanmoins à la fin du classement. En effet, le test du Khi-deux a permis de mettre en évidence un lien existant entre la proximité de la mer et l'intérêt porté par les ménages à l'enjeu touristique dans le cas où ne sont retenus que les groupes de ménages habitant à des distances extrêmes (moins de 5 km de la mer et plus de 20 km de la mer). La proximité des ménages de la mer intervient alors comme un déterminant de leur perception ou attitude face à l'enjeu concernant le développement d'une activité touristique autour d'un hypothétique parc éolien posé en mer. Ce résultat seul ne nous permet pas d'analyser la relation dans sa globalité. A présent, il est intéressant de caractériser cette relation afin de savoir si la distance influence de manière positive ou négative l'intérêt que portent les ménages à l'enjeu touristique.

#### 4.2. Nature de la relation distance des ménages de la mer et intérêt porté à l'enjeu touristique

Un modèle de régression a été appliqué aux variables « distance » dans le but de déterminer la nature de leur relation sur l'enjeu touristique (Afsa, 2016a). Nous retenons l'échantillon global dont la distance et le revenu du ménage ont été indiqués, l'échantillon étudié étant de 877 ménages<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> 972 (échantillon complet) – 8 (distance non indiquée) – 87 (revenu non indiqué) = 877 ménages.

#### 4.2.1. Méthode : modèle Logit

Le modèle Logit, ou régression logistique, utilisé dans ce travail, a été initié par McFadden (1974). C'est un modèle de prédiction statistique s'appuyant sur des données observées pour comprendre les comportements de choix individuels (McFadden, 1974). Ce modèle est utilisé dans les travaux appliqués où l'évènement empirique est une variable aléatoire dichotomique (Magnac, 2005). On retrouve des applications de la modélisation logit dans des travaux académiques mais aussi industriels, par exemple en marketing dans le cas de l'analyse des comportements d'achat des individus en grande surface (Desmet, 1993). Ce modèle repose sur l'hypothèse que les paramètres sont constants entre les enquêtés, ce qui renvoie à une analyse en terme de préférence moyenne des individus. Il est particulièrement adapté lorsqu'il s'agit d'analyser de grands échantillons (Desjardins, 2005). Il apparaît pertinent de l'utiliser dans notre cas d'étude car nous disposons d'un grand échantillon (N= 877). De plus, la variable à expliquer est qualitative et binaire.

##### Modélisation :

L'évènement à expliquer est noté Y, c'est une variable binaire prenant la valeur 0 si l'évènement n'est pas réalisé et 1 s'il est réalisé. X est la variable explicative qualitative. L'équation suivante exprime la probabilité que l'individu fasse le choix Y=1 plutôt que Y=0.

$$p = P(Y_i = 1|X) = f(X) = \frac{e^{x'\beta}}{1+e^{x'\beta}} \quad (3)$$

Y est une variable discrète dont la probabilité associée suit une loi de Bernoulli. Alors le modèle de régression logistique pose que le log de la probabilité p comme une combinaison linéaire des variables explicatives et des paramètres  $\beta$ , k étant le nombre de variables explicatives et i le nombre d'individus.

$$\text{Log}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{i1} + \beta_2 \cdot x_{i2} + \dots + \beta_k \cdot x_{ik} \quad (4)$$

##### Analyse des coefficients et significativité

La significativité du coefficient estimé nous renseigne sur la pertinence de la variable explicative pour expliquer la probabilité de réalisation de l'évènement. Le signe du coefficient estimé quant-à-lui indique si la probabilité de réalisation de l'évènement augmente ou diminue. Deux significativités sont mises en évidence par Afsa (2016b), la significativité statistique ainsi que la significativité pratique.

- Significativité statistique

La significativité statistique est nécessaire pour affirmer l'influence d'une variable sur le choix individuel mais n'informe en aucun cas de l'importance de cette influence sur la variable à expliquer. En effet, une fois les paramètres calculés ( $\beta$ ), il convient de vérifier si ces derniers sont statistiquement significatifs. Pour cela, il faut comparer la P-value (p), probabilité de

commettre l'erreur  $\alpha$ , aux trois seuils prédéfinis,  $\alpha = 1\%$  (\*\*\*) ,  $\alpha = 5\%$  (\*\*) et  $\alpha = 10\%$  (\*). Ceci permet de mesurer l'influence du paramètre  $\beta$  dans le choix de l'individu.

- La significativité pratique

La significativité pratique est mesurée par la valeur estimée des paramètres  $\beta$ . Leurs valeurs ne constituent pas une information pertinente mais leur signe permet de mesurer le sens de la relation d'influence de la caractéristique X sur l'évènement Y.

Pour mesurer l'intensité de la relation, il faut calculer le rapport des cotes autrement appelé le odds ratio (OR). Le rapport des cotes correspond au nombre de fois d'appartenance à un groupe lorsque le prédicteur augmente de 1 (Desjardins, 2005). Il correspond au rapport entre la probabilité d'avoir  $Y=1$  considérant  $X=1$  d'une part et la probabilité  $Y=1$  considérant  $X=0$  d'autre part.

$$OR = \frac{p(Y=1|X=1)}{p(Y=0|X=1)} / \frac{p(Y=1|X=0)}{p(Y=0|X=0)} \quad (5)$$

Par conséquent,

Si  $OR = 1$  alors l'évènement Y et la caractéristique X sont indépendants

Si  $OR > 1$  alors le lien entre la réalisation de l'évènement Y et la caractéristique X est positif

Si  $OR < 1$  alors le lien entre la réalisation de l'évènement Y et la caractéristique X est négatif

#### 4.2.2. Application : Influence de la proximité de la mer sur la perception des ménages de l'enjeu touristique

##### Données :

La variable « intérêt » possède quatre modalités, « Très intéressant », « Intéressant », « Plutôt peu intéressant » et « Pas du tout intéressant ». Nous avons choisi de regrouper les modalités « Très intéressant » et « Intéressant » en une seule modalité. Nous avons fait de même pour les modalités « Plutôt peu intéressant » et « Pas du tout intéressant ». Notre variable « intérêt » a donc finalement deux modalités, « Intéressant moins » et « Intéressant plus », que nous expliquons par un modèle logit. Le tableau ci-dessous précise le codage mobilisé pour élaborer la base de données utilisée dans l'analyse.

Tableau 28 : Codage des variables

Variables	Définition des variables	Valeurs associées	0	1
TOU	Développement d'un tourisme autour du parc éolien posé en mer	binaire (0; 1)	Intéressant moins	Intéressant plus

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

L'équation 6 exprime la probabilité que les individus enquêtés répondent « Intéressant plus » pour l'enjeu touristique en fonction de leur distance à la mer.

$$P(Y = 1|X) = f(\beta_0 + \beta_{\text{moins de 5km}} \cdot x_{i.\text{moins de 5km}} + \beta_{5 \text{ km}-10 \text{ km}} \cdot x_{i.5 \text{ km}-10 \text{ km}} + \beta_{10 \text{ km}-15 \text{ km}} \cdot x_{i.10 \text{ km}-15 \text{ km}} + \beta_{\text{plus de 20km}} \cdot x_{i.\text{plus de 20km}}) \quad (6)$$

### Résultats :

Les résultats de la régression logistique sont présentés dans le tableau 29 (les sorties brutes du modèle sont présentées en annexe 5). Les cinq variables dichotomiques sur la distance et la constante du modèle sont linéairement liées. En effet, chaque ménage se positionne systématiquement sur l'une des cinq variables de distance. Dès lors, soit l'estimation du modèle se fait sans constante alors il est possible de mettre cinq variables de distance « Moins de 5 km », « Entre 5 km et 10 km », « Entre 10 km et 15 km », « Entre 15 km et 20 km » et « Plus de 20 km », soit l'estimation se fait par un modèle avec constante et dans ce cas nous enlevons l'une des variables de distance, sinon nous ne pouvons identifier les coefficients indépendamment de la constante. C'est pourquoi pour appliquer la régression logistique, nous avons omis l'une d'entre elles, « Entre 15 km et 20 km ». Par ailleurs, lorsqu'elle est incluse dans la régression, elle ne se révèle pas comme un déterminant significatif de l'intérêt pour l'enjeu touristique.

Tableau 29: Résultats d'estimation du modèle de régression logistique, expliquant la perception des individus enquêtés pour l'enjeu touristique (N=877)

Source		Valeur	Pr > Khi <sup>2</sup>	Odds ratio
Constante	$\beta_0$	-0,11	0,51	
Moins de 5 km	$\beta_{\text{moins de 5km}}$	-0,01	0,95	0,99
Entre 5 et 10 km	$\beta_{5 \text{ km} - 10 \text{ km}}$	0,18	0,42	1,20
Entre 10 et 15 km	$\beta_{10 \text{ km} - 15 \text{ km}}$	0,16	0,52	1,17
Plus de 20 km	$\beta_{\text{plus de 20km}}$	0,55	0,01 (***)	1,73

Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

Le paramètre  $\beta_{\text{moins de 5 km}}$  estimé présente une valeur négative. Néanmoins, la probabilité statistique associée à ce dernier (0,95) révèle que la variable « moins de 5 km » n'est pas significative. Les paramètres suivants  $\beta_{5 \text{ km} - 10 \text{ km}}$  et  $\beta_{10 \text{ km} - 15 \text{ km}}$  présentent des probabilités statistiques associées non significatives, respectivement (0,42 et 0,52). L'ensemble de ces variables ne joue donc pas sur la probabilité de montrer un intérêt positif pour l'enjeu touristique, l'effet n'est pas différent de la variable omise « Entre 15 et 20 km ». Nous ne retenons par conséquent pas les variables « moins de 5 km », « entre 5 km et 10 km », « entre 10 km et 15 km » et « entre 15 km et 20 km » pour expliquer la perception de l'enjeu touristique. En revanche, le paramètre  $\beta_{\text{plus de 20km}}$  estimé présente une valeur positive et sa probabilité statistique associée (0,01) traduit une significativité avec un seuil d'erreur de 1%. La valeur de l'OR (1,73) est supérieure à 1, ce qui indique que le fait de résider à plus de vingt kilomètres de la mer augmente la probabilité que le ménage révèle un intérêt positif pour

l'enjeu touristique. Habiter à plus de vingt kilomètres de la mer influence de manière positive et significative l'intérêt porté au développement d'une activité touristique autour d'un parc d'EPM. Par conséquent, la distance à la mer des ménages les plus éloignés est un déterminant de la perception de l'enjeu du développement d'une activité touristique. Ce résultat témoigne de l'intérêt des enquêtes de perception car il ne s'appuie pas sur des hypothèses comportementales évidentes. Si nous pouvons comprendre que les résidents proches du littoral n'accordent pas d'intérêt pour la création d'activités touristiques induites par les parcs éoliens, considérant même ce développement comme un facteur de réduction de leurs aménités environnementales, la position des ménages les plus éloignés soulève une discussion.

#### 4.3. Caractérisation des échantillons extrêmes en fonction des pratiques écologiques

Quel autre déterminant peut expliquer le fait que les ménages résidant à plus de vingt kilomètres de la mer portent un intérêt positif à développer le tourisme autour d'un parc d'EPM ? Le comportement sur les pratiques écologiques des ménages est un autre attribut inclus dans les enquêtes de perception.

L'identification du tourisme comme un enjeu des EMR, même si ce point est classé après les enjeux de création d'emplois et du caractère renouvelable de la production énergétique, soulève la question d'une offre destinée à une population résidente mais éloignée de la mer (segment des ménages à plus de 20km dans notre étude) et plus classiquement à une population touristique (déclarant au moins une nuitée hors de leur domicile principal).

Parle-t-on d'un tourisme durable autour d'une technologie inscrite dans le sillon d'une transition écologique ou parle-t-on d'un tourisme industriel autour d'une technologie productrice d'électricité ? Les témoignages issus des cahiers d'acteurs du projet d'EPM de Saint-Brieuc inscrivent le projet de création d'une activité touristique comme «un tourisme scientifique et industriel », « un tourisme vert industriel », « les possibilités de développement d'un tourisme industriel écologique et ludo-scientifique qu'offre le parc » (chapitre 2). Nous traitons ici l'activité touristique autour du parc d'EPM comme un tourisme industriel car il porte sur une technologie de production d'énergie (Debos, 2012), avec la caractéristique d'exploitation d'une ressource renouvelable. La thèse défendue se limite aux enjeux territoriaux, soit l'empreinte territoriale des projets EPM, par des enquêtes de perception auprès des ménages. L'enjeu touristique et l'offre potentielle ne constituent donc pas un élément de défense de la thèse mais apparaît comme un résultat inattendu. Sans approfondir sur ce que pourraient être les contours d'une offre touristique autour des parcs éoliens en mer, nous rappelons que la littérature sur les choix de visite touristique décrit une hiérarchie avec un premier élément (« nucleus ») des sites connus et attractifs, un second élément de sites connus mais non désirés au moment du choix, un troisième élément sur les sites inconnus avant le voyage (Holbrook et Hirschman, 1982; Leiper, 1990).

La question de la création d'un tourisme durable a fait l'objet de plusieurs recherches (Durif, François-Lecompte et Prim-allaz, 2017). Ainsi, deux leviers d'actions pour tendre à une activité

touristique durable sont identifiés. Le premier vise l'offre par la modification des structures d'accueil et le second préconise d'agir sur la demande en cherchant à modifier le comportement de consommation des touristes (Dolnicar, Crouch et Long, 2008). Des auteurs pointent la nécessité de relier les travaux sur le tourisme à ceux touchant les comportements quotidiens (Barr, Gilg et Shaw, 2011; Durif et al., 2017). L'étude croisée de ces comportements permet d'identifier des profils de touristes plus ou moins sensibles à la durabilité des sites visités, ce qui permet d'adapter l'offre touristique (Durif et al., 2017). Westerberg, Jacobsen et Lifran (2015) ont posé la question de l'identification des déterminants des préférences des touristes pour le positionnement de parc d'éoliennes en Mer Méditerranée. Les résultats montrent que les préférences des touristes vis-à-vis des parcs éoliens visibles des côtes sont influencées en partie par les informations dont ils disposent sur le changement climatique ainsi que sur la connaissance et la confiance dans les choix technologiques. Ces travaux permettent d'établir un lien entre la perception et la pratique du tourisme ainsi que les actes de consommation au quotidien plus ou moins respectueux de l'environnement fréquenté. Nous posons ici l'hypothèse que les actions quotidiennes de consommation durable peuvent expliquer la perception de l'enjeu sur le développement d'une activité touristique autour d'un parc d'EPM. Pour mesurer cette relation, nous avons choisi d'intégrer dans notre analyse un indicateur, celui du profil écologique des ménages. Le point suivant présente cet indicateur construit à partir des données d'enquête. Nous cherchons à déterminer une possible influence du profil écologique des ménages sur leur perception à l'égard du potentiel touristique autour des parcs éoliens posés en mer. Les déterminants de la consommation des ménages du point de vue de la durabilité sont identifiés (4.3.1). La méthodologie mobilisée pour créer l'indicateur du profil écologique des ménages est ensuite présentée (4.3.2). Le dernier point décrit l'échantillon renseigné par le profil écologique de chaque ménage (4.3.3).

#### 4.3.1. La consommation durable

L'intérêt grandissant pour les enjeux du développement durable n'a pas seulement remis en question les manières de produire mais a aussi remis en question la manière de consommer. En effet, les réflexions menées dans le contexte du développement durable sur les modèles de production et de consommation actuels ont engendré un regain d'intérêt des institutions publiques pour la consommation (Binninger, Robert et Ourahmoune, 2014; Rumpala, 2009). S'il est difficile de définir un modèle économique viable respectant les principes du développement durable<sup>62</sup>, la présence du consommateur comme acteur majeur de ce changement est incontournable (Binninger et Robert, 2008; McGougall, 1993; Wasik, 1992; Zaiem, 2005). Comment changer les modes de consommation ? Il est primordial dans un premier temps que les consommateurs prennent conscience de leur responsabilité dans la dégradation environnementale et appliquent ainsi des critères de durabilité à leur consommation (Rumpala, 2009). D'autre part, la consommation vise à répondre à des besoins

---

<sup>62</sup> Dont font partis notamment, la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation de l'environnement (Nations-Unis - <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/>)

et à procurer au consommateur une satisfaction psychologique (Picard, 2011). La satisfaction psychologique du consommateur est mesurée par une fonction d'utilité (Keita, 2016). Le consommateur rationnel veut maximiser son utilité sous contrainte de son revenu, la quantité de biens consommés dépend donc des prix des biens ainsi que du revenu dont dispose le consommateur (la contrainte budgétaire). Pour agir sur la consommation des ménages, il faut comprendre les mécanismes déterminant les préférences du consommateur. Les préférences des consommateurs exprimées dans la théorie microéconomique par leur fonction d'utilité interviennent aussi comme un facteur influent dans la fonction de consommation. Dans la tradition néoclassique, les consommateurs opèrent un choix sur la base des hypothèses suivantes :

Un consommateur exprime sa préférence entre deux biens (un bien durable et un bien durable, identifié par une marque, une certification). On parle de préférence complète tel que le bien B1 est préféré au bien B2,  $B1 \geq B2$  ou inversement B2 est préféré à B1,  $B2 \geq B1$ . Les préférences du consommateur sont dites transitives s'il peut opérer un classement cohérent entre au moins trois biens :  $B1 \geq B2$  et  $B2 \geq B3$  donc  $B1 \geq B3$ . Troisièmement, le consommateur n'est pas saturé préférant un panier mieux garni des trois biens B1, B2 et B3. La quatrième hypothèse de convexité signifie que le consommateur préfère un panier mélangé contenant B1, B2 et B3 plutôt qu'une quantité identique voire supérieure d'un seul des trois biens. Enfin, sa consommation est infinitésimale ou continue sur chaque bien. Ces hypothèses peuvent en partie être remises en cause en présence d'une forte préférence pour des biens durables pour lesquels le consommateur ne cherche pas nécessairement une non-saturation. Il peut également être amené à rejeter des biens non conformes à une circularité du système de production et de consommation, tel que la conception d'un bien inclut la réutilisation une fois le bien consommé ou en fin de vie (Maillefert et Robert, 2017).

Selon certains auteurs, ces préférences sont déterminées par la position de l'individu dans la hiérarchie sociale, par les styles de vies traversant les sociétés, des diplômes que possèdent les consommateurs ou encore des revenus (Bayet, Chambaz, Guégano et Hourriez, 1991; Trigg, 2001; Veblen, 1899). Thorstein Veblen (1899) avance l'importance de la consommation comme un déterminant de la position sociale de l'individu, « *il est indispensable d'accumuler, d'acquérir des biens pour conserver sa réputation* » (Veblen, 1899, p. 29). Les individus alors situés dans le tableau bas de la hiérarchie sociale imitent les modes de consommation des individus situés dans le haut de la hiérarchie sociale (Trigg, 2001). D'autres auteurs tels que Featherstone (1991) et McIntyre (1992) identifient le style de vie des individus comme déterminant de la consommation (Trigg, 2001). D'autres caractéristiques sociales telles que l'âge, l'activité professionnelle ou encore le niveau de diplôme peuvent intervenir dans les préférences de consommation des individus. Dans une étude sur les choix de consommation des ménages, les auteurs montrent que si deux individus pratiquent deux activités professionnelles différentes et consomment différemment c'est surtout lié à l'écart de revenu et moins à la profession exercée (Bayet et al., 1991). De plus, la situation géographique de l'individu peut influencer ses préférences en termes de consommation. La disponibilité et

l'offre de bien dépend de l'environnement et du cadre de vie de l'individu (Bayet et al., 1991). En effet, les habitudes alimentaires et les habitudes de vie sont différentes d'une région à une autre, des travaux montrent une préférence pour une consommation territorialisée (Mollard, Pecqueur et Moalla, 2001).

Pour changer les modes de consommation des individus, les gouvernements et les institutions publiques ont développé des programmes portant sur l'éducation et la sensibilisation des consommateurs sur les problématiques de consommation durable. Ces programmes ont pour objectif d'influencer les consommateurs vers une consommation plus durable et responsable (Binninger et al., 2014; Rumpala, 2009; Zaiem, 2005). L'idée avancée est donc de redéfinir la consommation de manière à développer davantage la conscience citoyenne ainsi que la responsabilité du consommateur. Prenons l'exemple de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'énergie (ADEME)<sup>63</sup> qui a engagé de nombreuses campagnes de communication pour enrichir l'idée citoyenne dans l'optique d'attirer l'attention sur les problématiques environnementales complexes. Pour réellement influencer la conscience citoyenne, l'ADEME propose un panel étoffé de pratiques concrètes à mobiliser pour s'inscrire dans une dynamique de développement durable (Rumpala, 2009). L'étude des comportements de consommation durables et écologiques des ménages a fait l'objet d'une analyse par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, 2012). En s'appuyant sur les pratiques quotidiennes des ménages telles que le tri des déchets, la consommation d'énergie, le mode de transport ou encore l'achat de bien alimentaire, les auteurs ont qualifié des profils de consommation plus ou moins verts. D'autres travaux tendent aussi à estimer la sensibilité environnementale des consommateurs qualifiée aussi de Préoccupation Pour l'Environnement (PPE) (Zaiem, 2005). Dans son étude, Zaiem (2005) a choisi d'étudier uniquement les variables culturelles et sociales influençant le comportement écologique. Il note néanmoins, la nécessité d'un instrument permettant d'analyser les comportements quotidiens spécifiques respectueux de l'environnement tels que la consommation d'énergie, le recyclage des déchets ou encore les achats de produit « vert ». L'analyse du rapport des ménages avec les pratiques écologiques apparaît comme la première étape d'amélioration du mouvement écologique d'un pays (Zaiem, 2005). Aussi, c'est sur cette dynamique que nous avons souhaité inclure dans la conception du questionnaire un éventail de questions concernant les habitudes de consommation plus ou moins écologiques des ménages. Le but étant de caractériser les ménages enquêtés en fonction de leurs rapports écologiques à la consommation de biens et de services. L'idée ici n'était pas de reprendre les mêmes analyses mais de s'appuyer sur quatre habitudes écologiques présentes dans la vie quotidienne des ménages pour en déduire un profil écologique. Voici les quatre habitudes retenues dans notre analyse:

- l'impact environnemental des aliments consommés

---

<sup>63</sup> L'ADEME est un organisme qui participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans le domaine de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

- l'utilisation de transport collectif ou alternatif à la voiture
- le recyclage des déchets
- l'économie d'énergie

4.3.2. Création d'un indicateur de consommation des ménages : le profil écologique  
 Nous nous appuyons sur des données qualitatives pour créer une variable quantitative, le « profil écologique des ménages ». Cette variable rend compte des habitudes comportementales dans la consommation des deux segments de ménages, proches de la mer (moins de 5km) et éloignés (plus de 20km). Les réponses sont données sous forme de fréquences. Ces fréquences sont composées de cinq graduations (tout le temps, fréquemment, de temps en temps, rarement et jamais). Le tableau 30 présente les variables sous forme de question et le choix des fréquences disponibles pour les réponses.

Tableau 30 : Détails des questions et panel des réponses

Questions	Fréquences
Je fais attention à l'impact environnemental des aliments (culture biologique, écoresponsable, commerce équitable)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout le temps</li> <li>- Fréquemment</li> <li>- De temps en temps</li> <li>- Rarement</li> <li>- Jamais</li> <li>- Je ne souhaite pas répondre</li> </ul>
J'utilise des transports alternatifs (bus, vélo, covoiturage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout le temps</li> <li>- Fréquemment</li> <li>- De temps en temps</li> <li>- Rarement</li> <li>- Jamais</li> <li>- Je ne souhaite pas répondre</li> </ul>
Je recycle les déchets du quotidien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout le temps</li> <li>- Fréquemment</li> <li>- De temps en temps</li> <li>- Rarement</li> <li>- Jamais</li> <li>- Je ne souhaite pas répondre</li> </ul>
J'économise de l'énergie dans le foyer (ampoule basse consommation, isolation, chaudière, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout le temps</li> <li>- Fréquemment</li> <li>- De temps en temps</li> <li>- Rarement</li> <li>- Jamais</li> <li>- Je ne souhaite pas répondre</li> </ul>

Source : élaboration personnelles, méthode, enquête 2018

Pour calculer le profil écologique des ménages, les données de fréquence doivent être transformées en données quantitatives. L'objectif est de créer une variable quantitative autorisant un classement de la population des ménages enquêtés en fonction de leur sensibilité écologique. A chaque graduation de fréquence correspond une note caractérisant le profil écologique de l'enquêté (tableau 31).

Tableau 31 : Codage du profil écologique

Fréquences	Point(s) accordé(s)
Tout le temps	4
Fréquemment	3
De temps en temps	2
Rarement	1
Jamais	0

Source : élaboration personnelles, résultats enquête 2018

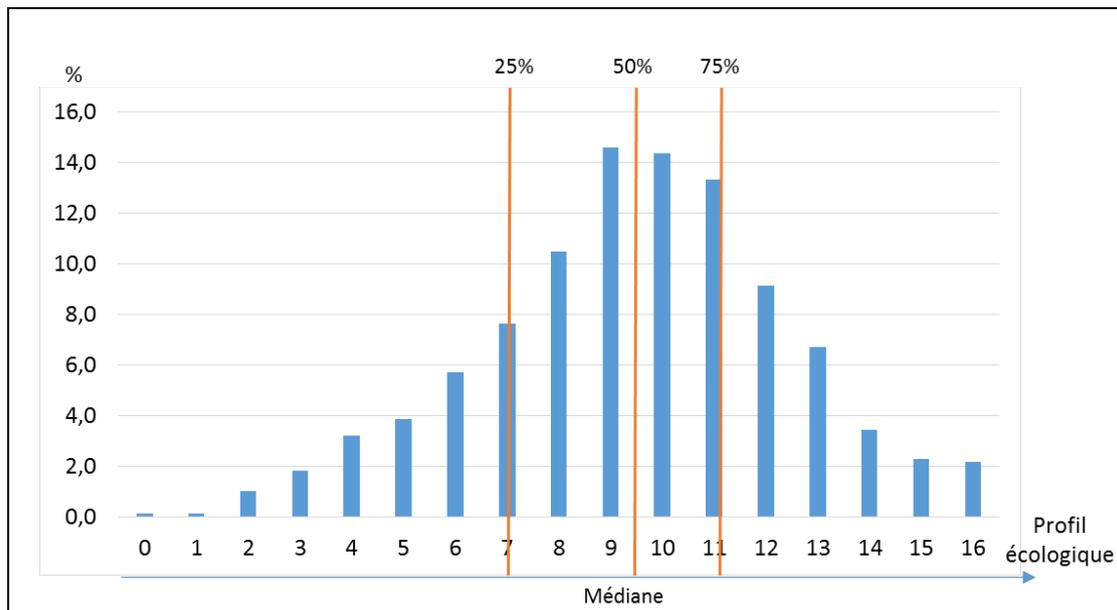
Le profil écologique peut atteindre un score maximal de 16 points dans le cas d'un consommateur déclarant une pratique continue des quatre attributs (alimentation, transport, recyclage, énergie) et un score nul si aucune inflexion sur la consommation durable n'apparaît (situation peu probable).

#### 4.3.3. Le profil écologique des ménages

##### 4.3.3.1. Analyse du profil écologique des ménages sur l'échantillon complet (N=877)

La répartition des ménages enquêtés (N=877) selon leur profil écologique semble très inégale et très concentrée autour d'un profil écologique moyen situé entre 7 et 11. 50% de l'échantillon total enquêté présente un profil écologique moyen situé entre 7 et 11 points. La médiane se situe à 9 points sur l'échelle du profil écologique, 50% de la population présente un profil écologique de 9 points et moins et 50% dispose de 9 points ou plus. Le premier quartile se situe à 7 points et le troisième à 11 points. Ainsi 25 % de la population enquêtée présente un profil écologique élevé de 11 points ou plus.

Figure 23: Répartition de la population totale enquêtée par rapport à leur profil écologique (N=877)



Source : élaboration personnelles, résultats enquête 2018

Une étude marketing s’intéressant aux valeurs du développement durable inscrites dans les comportements et les esprits des consommateurs montre que ces valeurs sont bien présentes et se traduisent majoritairement par des pratiques individuelles et quotidiennes (Binninger et Robert, 2008). 75% des ménages finistériens enquêtés présentent un profil écologique supérieur à 7 points. Nous avons appliqué le test de Shapiro-Wilk permettant de tester si la répartition de l’échantillon suit une loi normale (Morice, 1972; Rakotomalala, 2011; Sneyers, 1974).

La statistique de test Shapiro-Wilk est donnée par la formule suivante (Shapiro et Wilk, 1965):

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (7)$$

Avec a, la constante, y, le nombre d’observations,  $\bar{y}$ , la moyenne de l’échantillon. Pour réaliser ce test, deux hypothèses sont posées :

H0 : la variable dont provient l’échantillon suit une loi normale

H1 : La variable dont provient l’échantillon ne suit pas une loi normale

Ainsi, si la p-value est inférieure à  $\alpha$  (5%), alors il convient de rejeter l’hypothèse nulle, la variable dont provient l’échantillon ne suit pas une loi normale. Par ailleurs, si la p-value est supérieure à  $\alpha$  (5%), alors il convient d’accepter l’hypothèse nulle, la variable dont provient l’échantillon suit une loi normale. Les résultats de ce test montre une p-value (0.061) >  $\alpha$  (5%) conduisant à l’acceptation de l’hypothèse H0, la répartition de l’échantillon (n=877) selon le profil écologique suit une loi normale (annexe 6). Ainsi, l’analyse descriptive laisse supposer

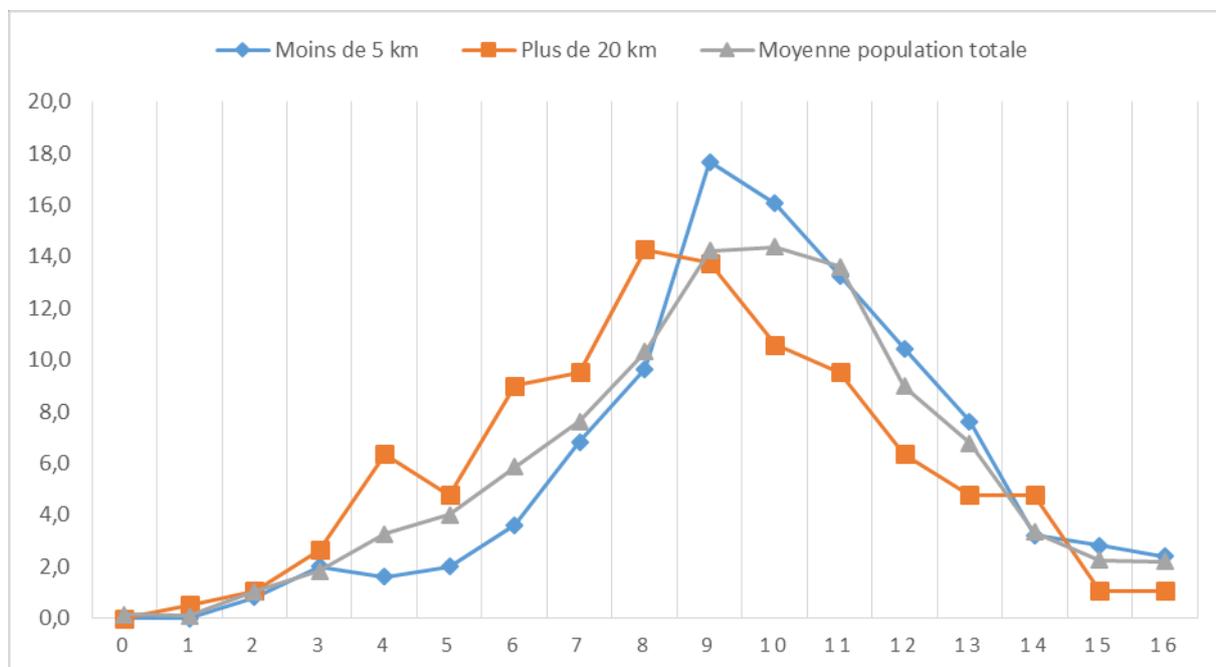
que 50% de la population des ménages finistériens enquêtés présentent une sensibilité environnementale et écologique situé entre 7 et 11 points. Il y a donc une certaine forme d'intégration des valeurs environnementales par les ménages dans leurs pratiques quotidiennes.

#### 4.3.3.2. Analyse du profil écologique sur les groupes résidant à moins de 5 km de la mer et plus de 20 km de la mer (N=481)

Cette analyse conserve seulement les données de profil écologique concernant les deux groupes de ménages situés à des distances extrêmes de la mer. La figure 24 décrit la répartition de la population selon le profil écologique associé à chaque ménage (Roch, 2005).

Les ménages résidant à plus de 20 km de la mer s'inscrivent principalement dans la partie inférieure du classement écologique (la courbe les représentant est supérieure à la moyenne de l'échantillon complet dans la zone inférieure du classement et passe ensuite en dessous de la courbe moyenne). 52% de l'échantillon des ménages situés à plus de 20 km de la mer comptabilisent 9 points ou plus. Les résidents de la bande littorale sont plus nombreux sur la partie haute du profil écologique, leur répartition est supérieure à la moyenne de l'échantillon complet sur cette partie. Aussi, 74% des ménages habitant à moins de cinq kilomètres de la mer comptabilisent 9 points ou plus pour le profil écologique

Figure 24: Profil écologique de l'échantillon en fonction de la distance à la mer par rapport à la moyenne générale en % (N= 877 pour la moyenne générale)



Source : élaboration personnelles, résultats enquête 2018

#### 4.4. Discussion

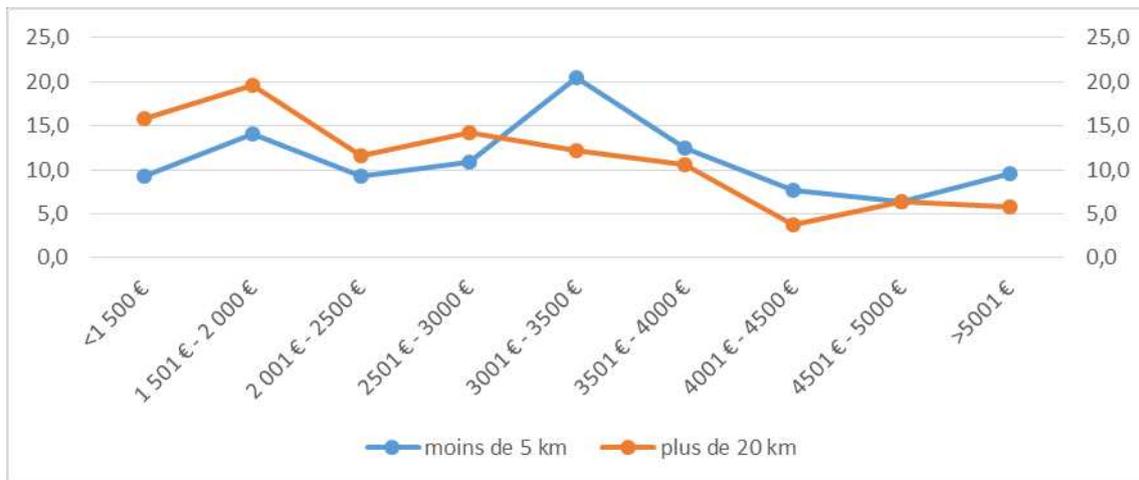
Les résultats montrent l'importance de la localisation géographique des ménages dans l'analyse de leur perception et les divergences d'opinion ainsi que leur variabilité dans le cas du développement d'une activité touristique autour de l'EPM. Dans cette section, nous reviendrons sur les résultats marquants de ce chapitre, nous les expliquerons au regard de données d'enquêtes complémentaires et nous les discuterons. Cette section portera dans un premier point sur le profil écologique des ménages discuté au regard de leurs revenus (4.4.1). Le second point apportera un éclairage sur un potentiel déterminant de la perception des ménages, les usages et les relations des ménages à la mer (4.4.2).

##### 4.4.1. Profil écologique et distance de la mer

Les ménages proches de la mer sont plus nombreux à disposer d'un profil écologique élevé que les ménages à plus de 20 km de la mer. Cela confirme l'existence de deux types de comportement liés à la localisation. Cette différence a été identifiée en premier lieu par l'analyse des intérêts au regard de la distance à la mer et se confirme ici avec le profil écologique.

Le profil écologique ne permet pas d'expliquer entièrement l'intérêt positif prononcé par la population des ménages résidant à plus de vingt kilomètres de la mer observé autour de l'enjeu touristique. En effet, la consommation des ménages est influencée par une variété de variables comportementales construisant les préférences : choix alimentaires, modes de transport, habitudes de recyclage plus ou moins prononcées, sensibilité à la consommation énergétique. La variable du revenu est également présente dans le questionnaire. Une étude sur la consommation d'énergie dans l'habitat menée par le Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de Vie montre que pour la consommation d'énergie, les ménages n'appliquent pas une logique d'arbitrage mais examinent les options de consommation sous contrainte du revenu dont ils disposent (Maresca, Dujin et Picard, 2009). Or les données d'enquête révèlent une différence de revenu entre les deux groupes de ménages. En effet, 57 % des ménages à moins de cinq kilomètres de la mer perçoivent un revenu supérieur à 3000 euros par mois tandis que 61 % des ménages à plus de vingt kilomètres de la mer déclarent un revenu mensuel inférieur à 3000 euros. La figure 25 montre un point d'inflexion entre les deux courbes représentant les revenus des ménages enquêtés selon la distance de leur habitation à la mer. Ce point d'inflexion est situé dans la tranche de revenus « 3000 euros – 3500 euros ». Les ménages habitant proche de la mer ne sont pas majoritaires dans les premières tranches de revenus, de 1500 euros à 3000 euros, or ils occupent une place majoritaire dans les tranches de revenus « 3000 euros à plus de 5000

Figure 25: Répartition des deux populations enquêtées en fonction du revenu des ménages en % (N =481)



Source : élaboration personnelle, résultats de l'enquête 2018

La population à moins de 5 km se situe dans des tranches plus élevées que celle plus éloignée (plus de 20km). Ce résultat reste cependant fragile sur de courtes distances. En effet, sur les tranches de revenus les plus basses (moins de 3000 euros) et les plus élevées (plus de 5000 €), on observe le résultat inverse. Une limite de ce travail porte sur la seule définition de la proximité en distance kilométrique. Le temps parcouru pour accéder à la mer est une autre variable à tester. Si le déterminant de la consommation classique<sup>64</sup> réside dans la contrainte budgétaire (Bayet et al., 1991), dans notre cas nous ne pouvons qu'évoquer une intuition concernant une relation potentielle existante entre le revenu du ménage et les habitudes et pratiques écologiques.

La création d'un profil écologique apporte des informations quant aux comportements écologiques et durables des ménages dans leurs pratiques quotidiennes notamment en lien avec la distance de leur habitation à la mer. L'écart observé dans le profil écologique peut être expliqué partiellement par une différence de revenu ou/et par la proximité des ménages de la mer. Par ailleurs, le littoral apparaît comme une localisation attrayante pour les ménages disposés en partie à payer un prix plus élevé pour être plus proche de la mer (Travers, Abdelhak, Appéré et Bonnioux, 2008). Ces deux résultats montrent que dans notre échantillon composé de ménages situés proche et loin de la mer, deux types de populations existent: une population terrestre (plus de 20 km) et une population littorale (moins de 5 km) dont le profil écologique est plus élevé et les revenus moyens sont supérieurs à la première.

#### 4.4.2. Perception et rapport à la mer : les usages

La distance à la mer des ménages est-elle réellement une variable socioéconomique permettant de décrire deux types de population? Influence-t-elle les

<sup>64</sup> En référence à la modélisation marshallienne de la demande

perceptions de ces deux groupes de ménages ? Cette relation, distance à la mer et perception est mise en évidence dans ce travail par l'intérêt révélé des ménages résidant à plus de vingt kilomètres de la mer pour l'enjeu touristique. Nous discutons ce résultat au regard des usages pratiqués par les ménages enquêtés. En effet, dans le questionnaire, nous avons cherché à caractériser les ménages par le lien le plus fort entretenu avec la mer. Pour cela, l'une des premières questions consistait à choisir dans une liste de propositions celle, caractérisant au mieux le rapport à la mer (tableau 32).

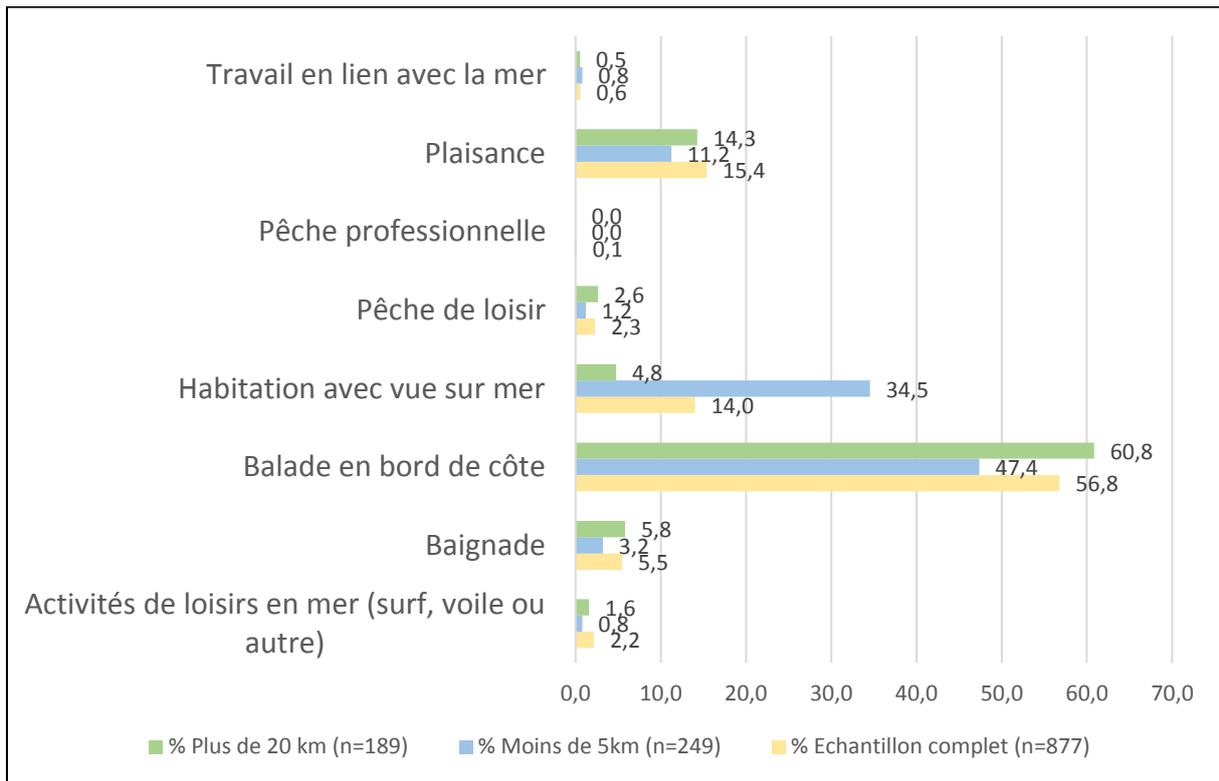
Tableau 32: Réponses apportées sur les liens des ménages avec la mer

Habitation avec vue sur mer	Plaisance
Balade en bord de côte	Baignade
Pêche de loisir	Activités de loisirs en mer (surf, voile ou autre)
Travail en lien avec la mer	Pêche professionnelle
Aucun lien avec la mer	

Source : élaboration personnelle, enquête 2018

Les usages et les liens entretenus avec la mer influencent la perception des individus face au développement de projets d'EPM (Ladenburg et Dubgaard, 2009; Pasqualetti, 2002). Au Danemark, les enquêtes menées auprès des populations littorales concernées par l'implantation de parcs éoliens en mer indiquent en effet que la fréquentation des plages est un attribut majeur dans les usages. Les individus fréquentant la plage au moins une fois par semaine identifient le paysage côtier comme une ressource vierge sans implantation industrielle. En revanche, les individus dont la fréquence de visite des plages est moins régulière ne mesurent par l'impact visuel de la même manière. Le littoral s'apparente davantage à un lieu touristique proposant un panel d'offre d'activités (Ladenburg et Dubgaard, 2009).

Figure 26: Liens et usages des ménages à la mer



Source : élaboration personnelle, résultats enquête 2018

Dans nos enquêtes dont les résultats sont présentés dans la figure 26, deux types de perceptions quant aux usages pratiqués sur le littoral se distinguent. 61% des ménages habitant à plus de vingt kilomètres de la mer déclarent que le premier usage qui les relie à la mer est la promenade. La plaisance intervient comme un second usage pour 14% de l'échantillon, puis la baignade en troisième position (6%). Par conséquent, nous supposons que les ménages éloignés de la mer dans notre enquête perçoivent le développement d'activités touristiques comme un loisir voire une activité récréative supplémentaire aux projets de parcs d'EPM. Les conclusions de Ladenburg et Dubgaard (2009) corroborent ces résultats sur la perception des ménages à plus de 20km qui considèrent le littoral comme une ressource de loisirs et d'activités. Ainsi, le développement d'une activité touristique pourrait devenir une nouvelle source d'attraction littorale pour ce groupe de ménages. Les ménages habitant près de la mer, à moins de 5 km, sont moins nombreux à citer la promenade comme une activité principale. 47% d'entre eux placent la pratique de la balade comme un usage fréquent, contre 61% pour les ménages éloignés de la mer. Sur cet échantillon de 249 individus, 34% ont une vue sur mer et identifient cet attribut comme la première relation avec la mer. Les ménages résidant sur la bande littorale et disposant d'une habitation avec vue sur mer associent le littoral à leur cadre de vie. Le littoral n'apparaît par conséquent pas comme un lieu touristique avec une variété d'activités récréatives mais est ressenti comme un actif paysager libéré des pressions extérieures ou un havre de tranquillité. Les usages peuvent en partie contribuer à expliquer l'engouement observé chez les ménages résidant à plus de vingt

kilomètres de la mer pour l'enjeu touristique. En effet, les usages reflètent une vision attractive et dynamique des littoraux (balades, plaisance et baignade).

Ces deux résultats permettent de mettre en évidence l'existence de deux populations distinctes caractérisées par des pratiques spécifiques. D'un côté, il y a une population rurale (plus de 20 km de la mer) dont 48% des ménages enquêtés présentent un profil écologique inférieur ou égal à 9 points (sur une échelle de 16) et dont les revenus sont en moyenne moins élevés que ceux de la population littorale. Ce premier groupe montre un engouement pour le développement d'une offre touristique en lien avec un parc d'EPM. De l'autre côté se trouve une population littorale disposant d'un revenu moyen supérieur à 3 000 euros et dont 74% de la population présente un profil écologique supérieur ou égal à 9. La distance à la mer des ménages intervient donc comme un déterminant de leurs perceptions concernant l'enjeu touristique. Ce résultat est corroboré par Colas (2017) qui montre dans une étude sur les populations littorales que la distance ou la proximité géographique de la mer est un facteur de caractérisation sociodémographique. Cela renforce la pertinence du travail engagé d'analyse de la perception des ménages au regard de la distance de leur habitation de la mer car la variable distance à la mer apparaît ici comme un réel déterminant dans l'analyse de la perception des ménages. Ces résultats confirment les travaux engagés considérant la proximité à la mer comme une variable sociodémographique (Colas, 2017).

#### 4.5. Conclusion du chapitre

En France, les projets d'EPM sont encore au stade de projets d'investissement (chapitre 1) disposant d'une dimension territoriale forte (chapitre 2). Ce sont des innovations pour le territoire d'implantation. Par conséquent l'analyse développée dans cette thèse porte sur des perceptions de situations hypothétiques, les ménages n'ayant pas d'expérience sur les projets industriels implantés dans la bande côtière. L'empreinte territoriale des projets d'éolien posé en mer est présentée par trois enjeux potentiels, la création d'emplois, la production d'une énergie marine renouvelable et le développement d'une activité touristique autour du parc éolien posé en mer.

En premier lieu, le classement des enjeux par intérêt déclaré des ménages montre que les enjeux sur l'emploi et la production d'une énergie marine renouvelable apparaissent respectivement en première et seconde position. Le développement d'une activité touristique arrive en troisième place, avec moins d'intérêt pour l'ensemble des personnes interrogées. Pour autant, l'analyse conduite sur la perception des ménages au regard de la distance de la mer révèle que la perception de l'enjeu touristique est dépendante de la proximité géographique en sélectionnant les segments opposés (moins de 5km et plus de 20km). La perception des enjeux sur l'emploi et la production d'une énergie marine renouvelable ne sont pas influencées par la proximité avec la mer.

La variable sur le profil écologique renforce l'opposition entre les deux classes de ménages : les ménages les plus proches de la mer affichent un profil écologique élevé, détenant les plus

hauts revenus dans notre enquête. Les ménages les plus éloignés se placent en dessous de la moyenne du profil écologique et sont dans les classes de revenus les plus basses.

Par ailleurs, l'intérêt porté par les ménages à l'enjeu touristique met en évidence une demande potentielle de ces derniers pour le développement d'activités touristiques connexes ou intégrées aux parcs d'EPM. Ces résultats se marient avec les résultats d'une étude menée auprès d'une population touristique exprimant des attentes en terme d'activités récréatives dans le cas où un parc d'EPM serait implanté dans le Delaware aux Etats-Unis (Lilley, Firestone et Kempton, 2010). Un travail d'enquête mené sur la côte Méditerranéenne indique que le développement d'activités de loisirs pourrait être perçu comme un facteur d'acceptabilité lors de l'implantation d'un parc d'EPM. En outre, la création d'une nouvelle offre touristique centrée sur la technologie d'EPM serait susceptible d'entraîner des changements dans la composition de la population touristique existante (Westerberg et al., 2013).

Notre recherche a permis d'identifier un lien d'influence entre proximité de la mer et l'intérêt porté par les ménages à l'enjeu touristique sur un territoire lié à un projet d'EPM. La démarche scientifique réside dans « l'amoncellement de connaissances fondées sur des tests toujours renouvelés et toujours affinés » (Van Den Reysen, 2016). Par conséquent, il serait intéressant de reproduire des enquêtes sur la perception des ménages au cours de l'implantation d'un parc éolien en mer. Dans ce cas, la population située à proximité d'un tel projet comme celle de la baie de Saint-Brieuc devrait être une cible privilégiée.



## CONCLUSION GÉNÉRALE

---

Parmi les technologies d'énergies marines renouvelables développées dans le monde, trois technologies sont considérées comme matures, la technologie d'éolien posé en mer (EPM), la technologie marémotrice ainsi que l'hydrolienne. Le cas retenu dans cette thèse est celui de la technologie d'EPM sur le territoire français. Cette technologie est développée depuis 1991 dans le monde, date de la première éolienne implantée en mer au Danemark. En France, les énergies marines renouvelables ne sont pas nouvelles, des hydroliennes et une usine marémotrice sont installées sur le territoire national. L'usine marémotrice de la Rance produit de l'électricité depuis 1966 (chapitre 1). Les techniques développées à partir des éléments naturels du vent et de la marée sur le littoral existent depuis le Moyen-Age. Le premier moulin à marée connu se situait en Angleterre au 12<sup>ème</sup> siècle. Des travaux récents indiquent que ces énergies de la mer étaient qualifiées de « naturelles » à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, période de la seconde révolution industrielle, puis de « nouvelles » dans les années 1960 et enfin de « renouvelables » au cours des années 1990 (Marrec, 2018). Les moulins à marée furent très nombreux en Bretagne contribuant ainsi au patrimoine historique de la région. Ils sont devenus des sites d'attractivité touristique, un enjeu identifié dans la thèse. Ces systèmes ancestraux ont vite été dépassés par les centrales thermiques, au charbon, au 19<sup>ème</sup> siècle, puis au gaz et au fioul au 20<sup>ème</sup> siècle. La nouveauté ne réside donc pas dans le développement d'énergies marines renouvelable sur un territoire mais essentiellement dans la diffusion territoriale d'une nouvelle technique capable de fournir une électricité en continu. Or, les énergies marines renouvelables n'ont pas cette capacité, et ne peuvent par conséquent se substituer aux technologies nourries par les ressources épuisables (gaz, fioul) ou nucléaire. Les énergies renouvelables sous toutes leurs formes, solaire, terrestre et marine sont développées de manière complémentaire pour permettre *in fine* de se détacher des énergies émettrices de carbone. Ce n'est donc pas l'utilisation d'une ressource renouvelable qui en fait une industrie naissante mais l'utilisation de concepts, de matériaux et de techniques de plus grande capacité avec des implantations en mer dans des zones autrefois inaccessibles.

Les travaux originaux de F. List soutiennent l'intervention de l'Etat dans le cadre d'une politique protectionniste, une vision retenue à l'échelle internationale dans les accords de l'OMC, avec les ADPIC – Aspects sur les Droits de Propriété Intellectuelle liés au Commerce –. La théorie économique néo-classique a vite reconnue l'utilité de cet écart au principe du libre-échange. Un article fondateur sur la question du protectionnisme des industries naissantes reconnaît cette défaillance du marché : « *In the absence of special legal protection, the owner cannot, however, simply sell information on the open market* » (Arrow, 1962, p. 615). Le lien entre industrie naissante et territoire est exprimé par ces deux contributions, celle de List au 19<sup>ème</sup> siècle d'une part et les récentes productions des économistes s'attardant sur les relations entre dynamiques d'innovation et dynamiques territoriales. La théorie évolutionniste du changement technologique propose, dès la fin des années 1970, d'entrer dans la boîte noire de l'entreprise comme le suggère Rosenberg (1983). Le concept de système

national et régional d'innovation fait écho à la théorie de List. Cette déclinaison territoriale existe aussi à une échelle plus fine quand l'étude d'une industrie se déroule sur un territoire localisé. Les énergies marines renouvelables n'échappent pas à cette structuration de la recherche technologique avec une protection de l'Etat. Ainsi, pour qu'une nouvelle industrie ait une chance de se développer et de grandir sur le territoire national, il est nécessaire que l'Etat intervienne temporairement pour soutenir et protéger cette nouvelle industrie avant qu'elle n'accède au marché international. L'exposition, sans protection, à la concurrence internationale induit un biais lié à l'écart technologique. Dans le cas de l'EPM, le caractère novateur n'est pas seulement une affaire de connaissance technologique mais surtout un élément situé par son empreinte territoriale.

En France, trois appels d'offres ont été proposés par l'Etat en 2011, 2013 et 2015. Ces appels d'offres ont conduit à la mise en place de sept projets d'EPM sur le littoral français, projets qui devraient être achevés et exploités d'ici 2022. L'intervention de l'Etat est traduite dans la filière de l'EPM en France par ces processus d'appels d'offres. Les relations entre territoire et innovations sont complexes (chapitre 1). L'implantation d'une innovation sur un territoire, qu'elle soit endogène c'est-à-dire motivée par des dynamiques internes au territoire ou exogène, tend à modifier, structurer ou déstructurer l'espace (Torre, 2018). Cette caractéristique prend une double dimension territoriale dans le cas des EPM par leur implantation en mer et sur terre. L'impact des parcs éoliens touchent deux espaces habités avec des facteurs de perturbation évidents au moins dans la phase d'installation. Ce double effet de modification de la structure des territoires, c'est à dire des espaces habités dont la dynamique repose sur les relations à la fois humaines et trophiques associés à la dimension nouvelle de la technologie qui nous a amené à soulever les questions suivantes de la thèse : (i) quelle est la place du territoire dans le cadre des projets d'EPM ? (ii) quels sont les enjeux territoriaux liés aux projets d'énergies marines renouvelables en France ? (iii) comment les ménages perçoivent-ils cette industrie naissante sur leur territoire ? L'objectif de cette thèse a reposé sur la production de connaissances nouvelles pour répondre à ces interrogations, avec la mise en évidence des enjeux territoriaux potentiels sur le territoire national. La dimension innovante de la technologie d'une part et le caractère territorialisé de son développement justifie d'autre part le recours aux sciences régionales.

Une variété d'approches méthodologiques a été saisie pour apporter des éléments de réponse à la thèse sur l'empreinte territoriale des projets d'éoliens posés en mer (EPM). Premièrement, une approche textuelle a été mise en place pour identifier et comparer les enjeux clés cités par les acteurs du débat public à partir des six projets d'EPM (Saint-Brieuc, Saint-Nazaire, Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Yeu-Noirmoutier et Tréport-Dieppe – chapitre 2). Dans ce premier travail, les ménages étaient peu présents. C'est pourquoi, une méthodologie d'enquête a été élaborée puis analysée dans une optique (i) de révéler l'intérêt des ménages concernant les enjeux proposés et (ii) d'étudier l'influence de la proximité à la mer sur leurs perceptions (chapitres 3 et 4). La conclusion de la thèse reprend les principaux

résultats en rappelant les limites identifiées, et ainsi ouvre sur une discussion qui doit mettre en lumière les perspectives de recherche ultérieure.

La dimension innovante des technologies des énergies marines renouvelables pose l'enjeu de la rupture technologique, c'est-à-dire l'amélioration de la technologie au cours du projet (puissance des turbines, fondations). Les travaux de Dosi (1982, 1988) ont démontré le phénomène discontinu des progrès de la science appliquée le long d'une trajectoire. On retrouve cette situation sur les EMR ce qui augmente l'incertitude des choix décisionnels des autorités publiques. Dans le cas de l'EPM, un phénomène de rupture technologique est apparu en 2014 dans le cas du projet de Saint-Brieuc. Le consortium Ailes Marines désigné pour ce projet a connu un changement de technologie peu de temps après son lancement. La technologie de turbine retenue lors de la phase d'appel d'offre a subi une rupture technologique, elle a été dépassée par un nouveau modèle dont la puissance était supérieure. Ainsi, le projet initial préconisait l'installation d'une centaine de turbines d'une puissance de 5 Mégawatt en 2011, en 2014, le projet est d'implanter 62 éoliennes d'une puissance de 8 Mégawatt chacune.

C'est pourquoi, l'instabilité de la technologie associée au délai de réalisation des projets pose la question de l'efficacité de la démarche des appels d'offre simultanés de l'Etat. Ne serait-il pas bénéfique tant pour l'Etat que pour les développeurs de réaliser ces projets de manière échelonnée dans le temps avec l'objectif de bénéficier des retours d'expériences des premiers projets concrétisés? Si la dimension territoriale forte de ces projets ne permet pas de retranscrire complètement les expériences vécues sur un territoire à un autre territoire, un avancement échelonné des projets est une option garantissant des retours d'expériences qui permettrait de subir moins intensément les phénomènes ruptures technologiques sur l'ensemble des projets. Ce point de programmation dans le temps des projets éviterait une concurrence frontale des territoires parfois peu soucieux d'effets de synergies en raison de l'enjeu des emplois attendus dans les secteurs de la conception, de la fabrication et de l'installation des machines en mer. L'autre point militant pour des projets échelonnés concerne les retards dus aux recours administratifs ainsi qu'à l'obtention des autorisations publiques. Un retour d'expérience peut être espéré sur les raisons de ces recours comme l'indique des publications (Harvey, Dew et Hender, 2017; Maarten Wolsink, 2010).

Deux résultats ressortent de l'analyse textuelle des débats publics, par les cahiers d'acteurs, au **chapitre 2**. L'analyse comparative appliquée aux six projets d'EPM révèle des enjeux différents selon la nature du projet d'implantation et du territoire retenu. Ainsi, les enjeux et les questionnements des acteurs, parties prenantes des projets d'EPM sont influencés en grande partie par les caractéristiques mêmes du territoire sur lequel ces projets sont implantés. Ce premier résultat justifie *a posteriori* l'approche territoriale engagée dans cette thèse et ouvre la question du niveau de gouvernance adapté à la gestion de ces projets. En effet, les projets d'EMR répondent à des intérêts globaux tels que la lutte contre le réchauffement climatique entre autres. Or, ce sont des projets d'aménagements dont la nature par définition implique une modification davantage locale de la structure économique,

sociale et environnementale du territoire choisi tant en mer qu'à terre (Nadaï et Labussière, 2014). Les enjeux territoriaux naissent de cette confrontation territoriale. Ces résultats s'inscrivent donc bien dans un questionnement plus large de la territorialisation de l'intérêt général par la construction d'une acceptabilité locale (Beuret, 2016). Par conséquent, dans le cadre des projets d'énergies renouvelables, il apparaît important de recourir à des approches territorialisées pour améliorer la compréhension des perceptions des acteurs territoriaux.

Le second résultat est issu de l'analyse spécifique du parc éolien de Saint-Brieuc. Cette dernière, plus détaillée a permis de mettre en évidence deux enjeux territoriaux, la création d'emploi et de formation et la problématique de l'efficacité énergétique. La création d'emplois, notamment non-délocalisables (maintenance et entretien) retient en priorité l'intérêt des acteurs du territoire en particulier celui des collectivités locales. Néanmoins, l'industrie éolienne en mer étant encore jeune, il est difficile d'estimer de manière certaine l'impact de son développement sur l'emploi. Les premières projections annoncent des chiffres sans préciser ni la qualification ni la localisation de ces nouveaux postes. La méthodologie de ces études est rarement précisée. A l'échelle nationale par exemple, plus de 50 000 emplois sont prévus à l'horizon 2030 dans la filière des énergies marines renouvelables selon un rapport du GICAN<sup>65</sup> et du SER<sup>66</sup> (GICAN et Syndicat des Energies Renouvelables, 2014). Pour la seule technologie de l'éolien posé en mer, les projections s'élèvent à 35 000 emplois directs et indirects pour 2020 sur la base de 6 GW installés. Par ailleurs, une étude publiée en 2015 par le CEREQ<sup>67</sup> reprend le chiffre de 10 000 créations nettes d'emplois<sup>68</sup> (Podevin, 2015). La question de l'emploi lié à une nouvelle technologie s'inscrit dans trois dimensions, celle de la quantification, de la localisation et de la qualification. Même si aujourd'hui il est peut-être trop tôt pour aborder ces questions, il serait toutefois intéressant de suivre cette problématique de plus près dans les années à suivre car elles correspondront à la construction et à la structuration de la filière des énergies marines renouvelables sur le territoire français.

Le deuxième enjeu identifié concerne l'efficacité énergétique de la technologie d'EPM. Cette problématique ouvre sur de nombreux questionnements tels que le prix de l'électricité issue des énergies marines renouvelables et ainsi par extension au consentement à payer des ménages pour une énergie marine renouvelable. Elle s'inscrit donc dans un travail plus vaste de compétitivité entre technologies productrices d'énergies telles que le nucléaire, les énergies fossiles et les énergies renouvelables. L'histoire des sciences et des techniques s'avère instructive à ce sujet. C'est justement la comparaison des prix relatifs entre la centrale à charbon et le projet d'usine marémotrice à l'Aber Wrac'h dans les années 1920 qui conduit à l'abandon du projet (Marnot, 2018). Si on ne tient pas compte des phases de déconstruction

---

<sup>65</sup> Groupement des Industries de Construction et Activités Navale

<sup>66</sup> Syndicat des Energies Renouvelables

<sup>67</sup> Centre d'Etudes et de Recherches sur les Qualifications

<sup>68</sup> Selon le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/eolien-en-mer#e0>)

et de traitement des déchets, la comparaison des coûts de production place l'électricité nucléaire en position la plus compétitive en prix et en régularité (fourniture continue de l'électricité). Les EMR se situeraient autour de 150 à 300 euros le MWh tandis que par les nouvelles centrales nucléaires de type EPR avoisinent 120 euros le MWh. La variable prix reste stratégique pour l'Etat et dans un second temps pour les ménages disposant d'une faible connaissance du prix de l'électricité au kWh, élément mis en évidence à l'issue de la première enquête de perception en 2017. La variable prix n'a pas fait l'objet d'un traitement particulier dans le travail de thèse pour plusieurs raisons. La première renvoie à la dimension nouvelle de la technologie. Des enquêtes sur les consentements à payer des ménages pour consommer une électricité fournie par des EMR n'apparaissent pas pertinentes tant que la technologie n'est pas installée sur le territoire. La connaissance des ménages sur ces différentes technologies est encore fragile, de nombreuses hypothèses simplificatrices seraient alors nécessaires. De plus, les résultats tirés de la première enquête confirment l'incapacité des ménages à se prononcer sur un consentement à payer plus cher pour une énergie durable sans disposer au préalable de connaissances du prix unitaire actuel et du montant de leurs factures d'électricité (soumis à des pics de consommation saisonniers). Cependant, cette question deviendra une problématique majeure pour les territoires concernés par les projets, en particulier les régions isolées ou insulaires souvent dépendantes de ressources épuisables et polluantes (centrales au fioul) ou dépourvues de capacités suffisantes (le cas de la région Bretagne).

Une autre limite importante du travail de collecte et d'analyse des données est celle des cahiers d'acteurs inscrits dans un moment court de débat public (Howard, Wadsworth, Whitaker, Hughes et Bunce, 2009). Les cahiers d'acteurs sont le produit d'une perception exprimée à un instant précis, par conséquent les résultats de leur analyse ne reflètent que les opinions généralement dans une fenêtre temporelle la plus favorable. Les anticipations sont fortes et encouragées par la participation des acteurs les plus immédiatement informés (entreprises, collectivités territoriales, associations professionnelles et environnementales). Mais cela reste une analyse statique sans tenir compte de l'évolution des opinions face aux retards dont les origines sont diverses (ruptures technologiques, recours administratifs et autorisations publiques). Dans le cas du projet de Saint-Brieuc, les acteurs se sont fortement mobilisés par leurs contributions au débat public dans la désignation du port de maintenance. Les ports d'Erquy (à l'ouest de la baie de Saint-Brieuc) et de Saint-Cast-le-Guildo (à l'Est) bénéficiaient d'un large soutien de leurs élus. Chaque partie appuyait le projet d'EPM mais pour des intérêts locaux concurrents. La désignation du port, à l'issue du débat public, a sans surprise changé radicalement la position des acteurs du territoire non désigné. Un suivi régulier des avis et perceptions, notamment à l'issue des phases de rupture ou de report, permettrait de mieux apprécier les phénomènes d'acceptabilité ou de rejet des grands projets d'aménagement du territoire.

Comme un élément de discussion et de perspective future, la création d'un observatoire sur les attentes, les perceptions et les avis des acteurs des territoires ciblés par des projets

d'énergies marines renouvelables serait une réponse à des données qualitatives vite dépassées. Les enjeux prioritaires de l'emploi, de la formation, de l'attractivité du territoire par la valorisation de ses ressources naturelles pourraient être les problématiques fondamentales d'un observatoire sur les comportements. De telles initiatives peuvent être utilement appuyées par les rapports ponctuels (Podevin, 2015). Les enquêtes conduites au cours de cette thèse, en 2017 et 2018, sont des premiers éléments sur le suivi des perceptions dont le but est de mieux calibrer les politiques publiques attachées au territoire. Par exemple, les besoins en formation seront plus rapidement connus, incitant décideurs publics, entreprises et centres de formation à mieux coopérer. La création d'un observatoire participerait donc à une gouvernance territoriale sur les enjeux anticipés des EMR.

**Les chapitre 3 et 4** apporte des éléments de compréhension sur la perception des ménages au regard des enjeux territoriaux identifiés dans l'empreinte territoriales des projets d'EPM à savoir l'emploi, la production d'une énergie marine renouvelable ainsi que le développement d'une activité touristique autour d'un parc d'EPM. Ces résultats confirment que la notion de projet, sans calendrier précis de réalisation, n'implique que faiblement les acteurs du territoire. Si la hiérarchie des enjeux est respectée (emploi, caractère renouvelable, attractivité touristique), le lieu de résidence a peu d'influence sur les perceptions. C'est ici que nous avons fait appel à une autre méthodologie des sciences régionales, celles de l'économie des proximités. Cette approche peut-être un moyen d'analyser des conflits potentiels liés à l'usage des espaces (Torre et Zuideau, 2009) et sa mobilisation est encore plus pertinente lorsque le cas traité est incertain (Beuret et Cadoret, 2017). L'implantation d'un parc d'EPM présente une dimension nouvelle dans les usages du littoral français et ainsi pose la question des conflits d'usages liés à l'occupation du territoire maritime et terrestre. Les projets de parcs d'EPM accentuent la compétition de l'occupation de l'espace maritime en touchant des activités professionnelles et récréatives pratiquées en mer. Dans ce type de projet, la proximité des acteurs du projet peut s'avérer être à l'origine de conflits. A partir d'éléments récoltés par voie d'enquêtes auprès des ménages finistériens, plusieurs résultats ressortent.

Le classement hiérarchique des enjeux selon l'intérêt des ménages montre que la distance à la mer des ménages n'influence pas leur perception, le classement reste le même. L'emploi apparaît comme l'enjeu le plus intéressant suivi de la production d'une énergie marine renouvelable et du développement d'une activité touristique. Finalement, ce résultat montre que l'enjeu le plus « intéressant » pour les ménages reste l'emploi, enjeu déjà identifié dans l'analyse des cahiers d'acteurs (chapitre 2). La dimension nouvelle de la technologie peut également renforcer les attentes sur un territoire peu spécialisé dans les nouvelles industries, ce qui est le cas des Côtes d'Armor.

Le résultat inattendu dans l'exploitation des données d'enquêtes porte sur le troisième enjeu, peu évident au regard du projet énergétique, celui de l'attractivité de l'implantation d'un parc éolien pour les ménages les plus éloignés du littoral. C'est ici que l'analyse des proximités géographiques nous apparaît pertinente. Si les ménages résident relativement loin de la mer

(plus de vingt kilomètres de la mer), ils manifestent un intérêt pour visiter un site énergétique nouveau implanté en mer.

Dans la dynamique de développement d'une offre touristique autour des projets de parcs éoliens en mer, cette information doit intéresser les développeurs et les collectivités responsables du volet tourisme. L'analyse du projet en baie de Saint-Brieuc démontre que la problématique d'une offre touristique autour d'un projet énergétique dans un espace maritime est bien réelle même si les retombées économiques restent marginales. De nombreux contributeurs au débat public à Saint-Brieuc ont discuté de cette option, parfois décrite comme un attribut dans une fonction de demande. La fréquentation touristique des bords de mer inclut également des ouvrages industriels tels que les ports de pêche (Lesueur et al., 2014; Ropars-Collet, Leplat, Le Goffe et Lesueur, 2015). Toutefois, les ménages les plus proches du littoral ne perçoivent pas ces ouvrages comme des aménités touristiques, une forme d'expression d'un phénomène de NIMBY, toutefois peu évident à identifier sur les projets d'EMR. L'analyse des usages et du profil écologique des ménages renforce ce résultat opposant les ménages les plus éloignés et les plus proches de la mer, sur la base de la distance kilométrique. Il y a d'un côté, une population terrestre dont le revenu moyen est inférieur à 3000 euros par mois pour un ménage, disposant d'un profil écologique plus faible (relation probablement liée au revenu) et dont les usages de la mer sont principalement récréatifs. Cette population est intéressée par le développement d'une activité touristique autour d'un projet hypothétique de parc d'EPM. D'un autre côté, il existe une population littorale dont les revenus sont plus élevés que pour la population terrestre (revenu moyen supérieur à 3000 euros pour un ménage), caractérisée par un profil écologique moyen supérieur à celui de la population terrestre, avec comme motivation principale la non-dégradation de leur environnement immédiat.

Ces résultats renforcent la pertinence de l'analyse des proximités géographiques à la mer sur la perception des ménages. La proximité à la mer peut permettre de caractériser des populations dans le sens d'une variable sociodémographique (Colas, 2017) mais aussi de déceler des conflits ou désaccords potentiels autour de technologie nouvelle pour le territoire (Torre, 2018; Torre et Zuideau, 2009). Une perspective naturelle consiste à révéler les proximités relationnelles entre acteurs du territoire. La proposition d'un observatoire des comportements répond également à cette autre proximité en interrogeant les collectivités et les entreprises dont l'un des corps de métiers touche à la conception, à la production et/ou à la maintenance des parcs éoliens. La production de cartes mentales ou cognitives par exemple s'appuie sur des enquêtes ou rapports indiquant les relations fournisseur-client, élus-administrés et tout type de réseau économique, social ou culturel. L'autre point clé est de parvenir à une reproduction générique des proximités puis d'en décliner des schémas spécifiques aux territoires. En effet, comme tout impact il existe des effets génériques que l'on doit retrouver sur les six projets d'EMR en France, c'est à dire les enjeux de l'emploi, du caractère renouvelable et, peut-être moins évident, l'enjeu touristique. Mais des effets spécifiques rendent inopérants un seul schéma directeur. L'empreinte territoriale prend alors

tout son sens, en démontrant que les attentes des acteurs d'un territoire, dont les ménages, sont fortement liées à l'histoire locale. Une région caractérisée par une forte concentration d'industries spécialisées sur les nouvelles technologies, avec un bassin universitaire large peut être moins concernée par des effets induits tel que l'enjeu touristique. Au contraire, des territoires plus ancrés sur des industries traditionnelles (agriculture, agroalimentaire, pêche), des éléments présents en Bretagne, peuvent assimiler l'implantation d'une industrie nouvelle comme un changement de régime plus brutal.

Ces constats ne peuvent être une conclusion générale pour tous les projets d'EPM envisagés en France car le travail d'enquête conduit dans cette thèse s'est déroulé sur un territoire où il n'y a pas de projet d'EPM. Il serait donc pertinent de réitérer ces enquêtes sur un territoire concerné par un tel projet, cela permettrait de comparer les perceptions des ménages à partir des observations faites sur un territoire vierge d'un point de vue technologique lié aux EMR. D'une manière plus générale, cela rejoint l'une des conclusions du premier travail sur les cahiers d'acteurs de développer une méthodologie de suivi des perceptions des acteurs dans un cadre territorial de développement d'une technologie innovante.

La conclusion de cette thèse rappelle que le caractère réversible d'un projet d'investissement qui accompagne toutes les phases du projet tant que la décision finale de lancement de l'étape de construction du parc n'est pas entérinée (Boyer et al., 1991). Les participants au débat public, parfois portés par un enthousiasme sur des investissements extérieurs perçus comme de nouvelles opportunités de dynamique économique, affichent une forme de découragement face aux nombreux reports. C'est pourquoi un suivi permanent des comportements et perceptions s'avère nécessaire. La thèse a permis d'amorcer un travail plus vaste sur le devenir des territoires concernés par l'implantation de la technologie de l'éolien posé en mer. Le cadre innovant de la technologie pose de nombreuses limites à des travaux de recherche notamment sur les problématiques liées à l'emploi et à l'efficacité énergétique. Néanmoins, la thèse défendue renforce la nécessité et la pertinence des recherches sur les relations entre innovation et territoire. L'une des propriétés d'une technologie innovante est sa nature localisée, donc territoriale. Ce lien souligne la nécessité de la prise en compte d'un cadre territorial défini dans la construction des politiques de développement durable et de transition écologique et énergétique inscrit dans les agendas de l'Etat, notamment depuis les Grenelles de l'environnement avec les lois de transition de 2009 et 2010. La concertation entre les acteurs d'un même territoire, ménages, entreprises, associations et collectivités, ne peut être maintenue que si une instance permanente existe. Le débat public, organisé par la CNDP – Commission Nationale du Débat Public – est certes une étape obligatoire mais ne constitue pas un objectif suffisant pour décrire les avis et perceptions, de plus en plus décisifs dans l'adoption ou le rejet des grands projets structurant pour les territoires. La mise en place d'un observatoire, dans lequel les universités peuvent trouver leur place, est une piste prometteuse.





## BIBLIOGRAPHIE

- Acs, Z. J. et Szerb, L. (2007). Entrepreneurship, Growth, and Public Policy. *Small Business Economics*, 28(2/3), 109-122.
- Afsa, C. (2016a). L'activité féminine à l'épreuve de l'allocation parentale d'éducation. *Recherches et Prévisions*, (46), 1-8.
- Afsa, C. (2016b). *Le modèle Logit : Théorie et applications*. Repéré à [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg\\_id=0&ref\\_id=M201601](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=0&ref_id=M201601)
- Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie. (2012). *Une étude des profils de consommation écologiques*.
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M. et Shearmur, R. (2008). Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. *International Journal of Health Geographics*, 7, 1-14. doi:10.1186/1476-072X-7-7
- Aragon, Y., Bertrand, S., Cabanel, M. et Le Grand, H. (2000). Méthode d'enquête par internet: Leçons de quelques expériences. *Décisions Marketing*, (19), 29-37.
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the allocation resources for invention, in The rate and direction of Inventive activity: Economic and social factors. In *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (p. 609-626). Princeton University Press.
- Arthur, W. B. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*. University of michigan Press.
- Asheim, B. T. et Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34(8), 1173-1190. doi:10.1016/j.respol.2005.03.013
- Asselain, J.-C. (1993). Les résurgences du protectionnisme français. *Le Débat*, 76(4), 148. doi:10.3917/deba.076.0148
- Aydalot, P. (1985). *Économie régionale et urbaine* (Economica). Paris.
- Badillo, P.-Y. (2013). Les théories de l'innovation revisitées : une lecture communicationnelle et interdisciplinaire de l'innovation ? Du modèle « Émetteur » au modèle communicationnel. *Les Enjeux de l'information et de la communication*, 14(1), 19-34.
- Barnes, T. J. (2003). The place of locational analysis: A selective and interpretive history. *Progress in Human Geography*, 27(1), 69-96. doi:10.1191/0309132503ph419oa
- Barr, S., Gilg, A. et Shaw, G. (2011). « Helping People Make Better Choices »: Exploring the behaviour change agenda for environmental sustainability. *Journal of Transport Geography*, 18(3), 712-720. doi:10.1016/j.apgeog.2010.12.003
- Bas, A. (2017). *Analyse de la compensation écologique comme instrument d'internalisation et de lutte contre l'érosion de la biodiversité marine : illustration par l'éolien en mer*. Economies et finances. Thèse de doctorat - Université de Bretagne Occidentale- Brest.
- Bayet, A., Chambaz, C., Guégano, Y. et Hourriez, J.-M. (1991). Les choix de consommation des

- ménages : une question de revenu avant tout. *Economie et statistique*, 248(1), 21-31. doi:10.3406/estat.1991.5602
- Bellet, M., Colletis, G. et Lung, Y. (1993). *Économie de proximités. Revue d'Économie Régionale & urbaine* (vol. 3).
- Benko, G. et Pecqueur, B. (2001). Les ressources de territoires et les territoires de ressources. *Finisterra*, 36(71), 7-19.
- Berkenhagen, J., Döring, R., Fock, H. O., Klopmann, M. H. F., Pedersen, S. A. et Schulze, T. (2010). Decision bias in marine spatial planning of offshore wind farms : Problems of singular versus cumulative assessments of economic impacts on fisheries. *Marine Policy*, 34, 733-736. doi:10.1016/j.marpol.2009.12.004
- Berriet-Sollicec, M., Déprés, C. et Vollet, D. (2003). La multifonctionnalité de l'agriculture entre efficacité et équité [Le cas des Contrats territoriaux d'exploitation en Auvergne]. *Économie rurale*, (273-274), 195-211.
- Bessière, C. et Houseaux, F. (1997). Suivre des enquêteurs. *Genèses*, (29), 100-114. doi:10.3406/genes.1997.1482
- Beuret, J. E. (2016). La confiance est-elle négociable ? La construction d'un intérêt général territorialisé pour l'acceptation des parcs éoliens offshore de Saint Briec et Saint Nazaire. *Géographie, Économie, Société*, 18(3), 335-358. doi:10.3166/ges.18.
- Beuret, J. E. et Cadoret, A. (2017). Aires protégées , éoliennes , transport: comment concilier enjeux locaux et globaux sur le littoral ? *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*, 17(3).
- Binninger, A.-S. et Robert, I. (2008). Consommation et développement durable. *La Revue des Sciences de Gestion*, 229(1), 51. doi:10.3917/rsg.229.0051
- Binninger, A.-S., Robert, I. et Ourahmoune, N. (2014). Etiquettes environnementales et consommation durable : des relations ambiguës en construction. *Revue de l'organisation responsable*, (1), 5-24.
- Bishop, I. D. et Miller, D. R. (2007). Visual assessment of off-shore wind turbines: The influence of distance, contrast, movement and social variables. *Renewable Energy*, 32(5), 814-831.
- Boehlert, G. W. et Gill, A. B. (2010). Environmental and ecological effects of ocean renewable energy development: a current synthesis. *Oceanography*, 23(2), 68-81. doi:http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2010.46
- Boncœur, J., Noël, J.-F., Sabourin, A. et Jessy, T. K. S. (2007). La gouvernance des aires marines protégées : le projet de parc marin en iroise, un exemple de processus participatif ? *Mondes en développement*, 2(138), 77-92. doi:10.3917/med.138.0077
- Boncoeur, J. et Thouément, H. (2014). *Histoire des idées économiques: De Walras aux contemporains* (édité par Amand Colin). Paris.
- Borchers, A. M., Duke, J. M. et Parsons, G. R. (2007). Does willingness to pay for green energy differ by source? *Energy Policy*, 35(6), 3327-3334. doi:10.1016/j.enpol.2006.12.009

- Bouba-olga, O., Chauchefoin, P. et Mathé, J. (2006). Innovation et territoire : une analyse des conflits autour de la ressource en eau , le cas du bassin-versant de la Charente. *Flux*, (1), 32-41. doi:10.3917/flux.063.0032
- Bourdieu, J., Coeuré, B. et Sédillot, B. (1997). Investissement, incertitude et irréversibilité. Quelques développements récents de la théorie de l'investissement. *Revue économique*, 1, 23-53.
- Bourg, D. et Buclet, N. (2005). L'économie de fonctionnalité. Changer la consommation dans le sens du développement durable. *Futuribles: Analyse et Prospective*, 315. doi:10.1051/futur
- Bourguinat, H. (1964). Economies et déséconomies externes. *Revue économique*, 15(4), 503-532.
- Boye, H., Caquot, E., Clement, P., De La Cochetiere, L., Nataf, J.-M. et Sergent, P. (2013). *Rapport de la mission d'étude sur les énergies marines renouvelables aux Ministres*.
- Boyer, R., Chavance, B. et Godard, O. (1991). *Les figures de l'irréversibilité en économie*. Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- Boyer, R. et Schméder, G. (1990). Division du travail, changement technique et croissance. Un retour à Adam Smith. *Revue française d'économie*, 5(1), 125-194.
- Bréchon, P. (2010). Echantillon aléatoire, échantillon par quotas : les enseignements de l'enquête EVS 2008 en France. In *Présentation au colloque francophone sur les sondages* (p. 21). Tanger, mars 2010.
- British Wind Energy Association. (2006). *The impact of wind farms on the tourist industry in the UK*. London, UK.
- Buchanan, J. M. (1965). An Economic Theory of Clubs. *Economica*, 32(125), 1-14.
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). (2016). *Notifications Part 4*. Hamburg.
- Butori, R. et Parguel, B. (2010). Les biais de réponse. Impact du mode de collecte des données et de l'attractivité de l'enquêteur. *AFM*. France.
- Casadella, V. et Benlahcen-Tlemcani, M. (2006). De l'applicabilité du Système National d'Innovation dans les Pays Moins Avancés. *Innovations*, 24(2), 59-90. doi:10.3917/inno.024.0059
- CDPMEM. (2016). *Mesure des impacts économiques des perturbations en mer sur l'activité de pêche professionnelle*. Côte d'Armor.
- Chertow, M. R. (2007). « Uncovering » Industrial Symbiosis. *Journal of industrial ecology*, 11(1). Repéré à <http://www.symbiosis.dk/>
- Claval, P. (2010). Espace et territoire. Les bifurcations de la science régionale. *Géographie, économie, société*, 10(2), 157-184. doi:10.3166/ges.10.157-184
- Colas, S. (2017). *La distance à la mer : principal facteur de caractérisation sociodémographique du territoire littoral* (édité par Le service de l'observation et des statistiques (SOeS)). Paris.
- Commission particulière du débat public. (2013). *Compte-rendu du débat public - Projet d'un*

*parc éolien en mer au large de la baie de Saint-Brieuc.*

- Conseil général de l'environnement et du développement durable. (2016). *Avis délibéré de l'autorité environnementale sur le projet Normandie-Hydro de parc hydrolien pilote du Raz Blanchard et son raccordement électrique.*
- Cooke, P. (2002). Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters. *The Journal of Technology Transfer*, 27(1), 133-145. doi:10.1023/a:1013160923450
- Cooke, P. (2004). The role of research in regional innovation systems: New models meeting knowledge economy demands. *International Journal of Technology Management*, 28(3-6), 507-533. doi:10.1504/IJTM.2004.005307
- Cooke, P. et Leydesdorff, L. (2006). Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage. *Journal of Technology Transfer*, 31, 5-15. doi:10.1007/s10961-005-5009-3
- Couper, M. P. (2000). Review: Web surveys: A review of issues and approaches. *The Public Opinion Quarterly*, 64, 1-31. doi:10.1086/318641
- Courlet, C. (2002). Les systèmes productifs localisés. *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 33, 27-40.
- Courlet, C., Pecqueur, B. et Soulage, B. (1993). Industrie et dynamiques des territoires. *Revue d'économie industrielle*, 64(2), 7-21.
- Crevoisier, O. (2010). La pertinence de l'approche territoriale. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5, 969-985. doi:10.1080/00343404.2011.602629
- Crowne, D. P. et Marlowe, D. (1960). A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of Consulting Psychology*, 24(4), 349-354. doi:10.1037/h0047358
- Daumas, J.-C. (2007). Districts industriels : du concept à l'histoire. *Revue économique*, 58(1), 131-152. doi:10.3917/reco.581.0131
- Dear, M. (1992). Understanding and overcoming the NIMBY syndrome. *Journal of the American Planning Association*, 58(3), 288-301.
- Debos, F. (2012). Le développement du tourisme: facteur de valorisation du patrimoine industriel ? In *Processus, problématiques, enjeux du patrimoine industriel Séminaire international 21, 22, 23 et 24 juin 2012* (p. 1-15). Baia-Maré (Roumanie).
- Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. et Vigin, L. (dir.). (2017). *Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of North Sea: A continued move towards integration and quantification*. Bruxelles : Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS) Operational Directorate Natural Environment (OD Nature) Aquatic and Terrestrial Ecology (ATECO) Marine Ecology and Management Section (MARECO).
- Desjardins, J. (2005). L'analyse de régression logistique. *Quantitative Methods for Psychology*, 1(1), 35-41. doi:10.20982/tqmp.01.1.p035

- Desmet, P. (1993). Portée et limites de l'utilisation du modèle Logit pour l'étude des comportements d'achat. *Recherche et Applications en Marketing*, 8(3), 1993.
- DGA. (2014). *Document de présentation de l'orientation scientifique et technologique, période 2014-2019*. Bagnaux.
- Dolnicar, S., Crouch, G. I. et Long, P. (2008). Environment-friendly Tourists : What Do We Really Know About Them ? Environment-friendly Tourists : What Do We Really Know About Them ? *Journal of Sustainable Tourism*, 16(2), 197-210. doi:10.1056/NEJMcp1209277
- Doloreux, D., Shearmur, R. et Chenard, P. (2007). La création et le développement de clusters maritimes au Canada et en Europe. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 3, 365-390. doi:10.3917/reru.073.0365
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162. doi:https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6
- Dosi, G. (1988). Sources , Procedures , and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26, 1120-1171. doi:10.2307/2726526
- Dubranna, J. (2017). Panorama des énergies marines renouvelables. *Paris Innovation Review [revue en ligne]*. Repéré à <http://parisinnovationreview.com/article/panorama-des-energies-marines-renouvelables>
- Duez, P. (2011). La place de l'économie des territoires dans la construction d'une théorie générale intégrant l'espace. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 4, 735-764. doi:10.3917/reru.114.0735
- Dunnig, J. H. (1982). Explaining the International Direct Investment Position of Countries: Towards a Dynamic or Developmental Approach. In J. Black et J. H. Dunning (dir.), *International Capital Movements*. Londres : Palgrave Macmillan.
- Dupraz, M. P., Léon, Y. et Pech, M. (2001). Soutien public à l'agriculture et au développement rural: l'équité introuvable? *Économie rurale*, 262, 109-116.
- Durif, F., François-Lecompte, A. et Prim-allaz, I. (2017). Pratiques de tourisme durable: proposition d'une typologie croisée avec les comportements de consommation. *Téoros: Revue de recherche en tourisme*, 36(1), 0-19.
- Eiffage. (2018). *Viaduc de Milliau. Bilan 2017*.
- Elasha, F., Mba, D. et Teixeira, J. A. (2014). Condition Monitoring Philosophy for Tidal Turbines. *International Journal of Performability Engineering*, 10(5), 521-534.
- Enright, M. J. (1994). Regional clusters and firm strategy. In *the Prince Bertil Symposium, The Dynamic Firm*. Stockholm.
- Enright, M. J. et Roberts, B. H. (2001). Regional Clustering in Australia. *Australian Journal of Management*, 26(1 Suppl), 65-85. doi:10.1177/031289620102601S04
- EWEA. (2016). *The European wind industry offshore key trends and statistics 2015*. Repéré à [www.ewea.org/statistics/offshore](http://www.ewea.org/statistics/offshore)

- Featherstone, M. (1991). *Consumer Culture and Postmodernism* (édité par SAGE Publications).
- Feldman, M. P. (1999). The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: a review of empirical studies. *Economics of Innovation and New Technology*, 8, 5-25. doi:10.1086/250095
- Fitoussi, J.-P. (1993). Faux débats, vraies questions. Entretien avec Jean-Paul Fitoussi. *Le Débat*, 76(4), 167-177. doi:10.3917/deba.076.0167
- Fortin, M.-J. et Fournis, Y. (2014). Vers une définition ascendante de l'acceptabilité sociale : les dynamiques territoriales face aux projets énergétiques au Québec. *Natures Sciences Sociétés*, 22(3), 231-239. doi:10.1051/nss/2014037
- Fourniau, J. (2011). L'institutionnalisation controversée d'un modèle français de débat public. *Télescope*, 17(1), 70-93.
- Franklin, P. (2016). Wind Farms and Fisheries: Some Commercial Solutions. In *Fisheries Innovation Scotland Second Annual Fishing Conference 22nd & 23rd August 2016* (p. 24).
- Frantál, B. et Kunc, J. (2011). Wind turbines in tourism landscapes: Czech Experience. *Annals of Tourism Research*, 38(2), 499-519. doi:10.1016/j.annals.2010.10.007
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(March 1993), 5-24. doi:Article
- Freeman, C. et Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. In *Technical Change and Economic Theory* (p. 38-66). doi:10.2307/2234048
- Freeman, C. et Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation. Economics of Industrial Innovation* (MIT Press).
- Fujita, M., Krugman, P. et Venables, A. J. (2001). *The spatial economy. Cities, regions, international trade* (MIT Press). Cambridge.
- Galan, J.-P. et Vernet, E. (2000). Vers une 4ème génération: Les études de marché « on-line ». *Décisions Marketing*, 19 (Janvier-Avril), 39-52.
- GICAN et Syndicat des Energies Renouvelables. (2014). *L'industrie maritime française s'engage pour les énergies marines renouvelables*. Repéré à [http://www.enr.fr/userfiles/files/Brochures EMR/GICAN\\_BD.pdf](http://www.enr.fr/userfiles/files/Brochures EMR/GICAN_BD.pdf).
- Gill, A. B. (2005). Offshore renewable energy: Ecological implications of generating electricity in the coastal zone. *Journal of Applied Ecology*, 42(4), 605-615. doi:10.1111/j.1365-2664.2005.01060.x
- Gilly, J.-P. et Torre, A. (2000). *Dynamiques de proximité* (édité par L'Harmattan). Paris.
- Gouverneur, P. et Jouet, F. (2012). *Les éoliennes en mer : questions-réponses* (édité par Le cherche Midi).
- Gray, M., Stromberg, P.-L. et Rodmell, D. (2016). *Changes to fishing practices around the UK as a result of the development of offshore windfarms – Phase 1. The Crown Estate*. Repéré à <https://www.thecrownestate.co.uk/media/502008/ei-changes-to-fishing-practices->

around-the-uk-as-a-result-of-the-development-of-offshore-windfarms.pdf

- Gunderson, L. et Holling, C. (2001). *Panarchy: understanding transformationis in human and natural systems* (édité par Island Press). Washington (DC).
- Harvey, N., Dew, R. E. C. et Hender, S. (2017). Rapid land use change by coastal wind farm development: Australian policies, politics and planning. *Land Use Policy*, 61, 368-378. doi:10.1016/j.landusepol.2016.11.031
- Haziza, D. (2005). Inférence en présence d'imputation simple dans les enquêtes : un survol. *Journal de la société française de statistique*, 146(4), 69-118.
- Haziza, D. (2011). *Traitement de la non-réponse totale et partielle dans les enquêtes*. FCDA, Ensaï.
- Heerwegh, D. et Loosveldt, G. (2008). Face-to-face versus web surveying in a high-internet-coverage population: Differences in response quality. *Public Opinion Quarterly*, 72(5), 836-846. doi:10.1093/poq/nfn045
- Holbrook, M. B. et Hirschman, E. C. (1982). The experiential aspects of consumption: consumer fantasies, feelings and fun. *Journal of Consumer Research*, 9(2), 132-140.
- Howard, D. C., Wadsworth, R. A., Whitaker, J. W., Hughes, N. et Bunce, R. G. H. (2009). The impact of sustainable energy production on land use in Britain through to 2050. *Land Use Policy*, 26(SUPPL. 1), 284-292. doi:10.1016/j.landusepol.2009.09.017
- INSEE. (2006). L'observatoire du littoral. *IFEN Les dossiers de l'observatoire du littoral*.
- International Energy Agency. (2014). *Wind Energy, roadmap development and implementation*.
- Jacobsson, S. et Johnson, A. (2000). The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. *Energy Policy*, 28, 625-640.
- Jay, S. (2010). Planners to the rescue: Spatial planning facilitating the development of offshore wind energy. *Marine Pollution Bulletin*, 60(4), 493-499. doi:10.1016/j.marpolbul.2009.11.010
- Jimenez, M. (1997). *La psychologie de la perception* (Collection). Flammarion.
- Kahouli, S. et Martin, J. C. (2018). Can Offshore Wind Energy Be a Lever for Job Creation in France? Some Insights from a Local Case Study. *Environmental Modeling and Assessment*, 23(3), 203-227. doi:10.1007/s10666-017-9580-4
- Kahouli, S., Nourry, M. et Le Gallic, B. (2013). Les EMR comme modèle de développement durable? Les impacts économiques, sociaux et environnementaux d'une nouvelle filière énergétique. In G. Gueguen-Hallouet et H. Levrel (dir.), *Energies marines renouvelables, enjeux juridiques et socio-économiques* (A. Pedone).
- Kaldellis, J. K. et Kapsali, M. (2013). Shifting towards offshore wind energy-Recent activity and future development. *Energy Policy*, 53, 136-148. doi:10.1016/j.enpol.2012.10.032
- Keita, M. (2016). *La Microéconomie du Consommateur : Utilité, Budget et Optimum de Consommation*. Repéré à <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/71577/>

- Kermagoret, C. (2014). La compensation des impacts sociaux et écologiques pour les projets d'aménagement : acceptation, acteurs du territoire. Thèse de doctorat - Université de Bretagne Occidentale - Brest.
- Kermagoret, C., Levrel, H. et Carlier, A. (2015). La compensation au service de l'acceptabilité sociale : un état de l'art des apports empiriques et du débat scientifique. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 15(3), 1-13. Repéré à <http://vertigo.revues.org.gate3.inist.fr/16798%5Cnhttp://vertigo.revues.org.gate3.inist.fr/pdf/16798>
- Krueger, A. D., Parsons, G. R. et Firestone, J. (2011). Valuing the visual disamenity of offshore wind power projects at varying distances from the shore: An application on the Delaware shoreline. *Land Economics*, 87(2), 268-283.
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.
- Kuehn, S. (2005). Sociological investigation of the reception of Horns Rev an Nysted offshore wind farms In local communities. In *Annual status Report 2003* (p. 1-25).
- Kuhn, T. S. (1972). *La structure des révolutions scientifiques* (édité par Flammarion). Paris.
- Ladenburg, J. (2010). Attitudes towards offshore wind farms — The role of beach visits on attitude and demographic and attitude relations. *Energy Policy*, 38(3), 1297-1304. doi:10.1016/j.enpol.2009.11.005
- Ladenburg, J. et Dubgaard, A. (2007). Willingness to pay for reduced visual disamenities from offshore wind farms in Denmark. *Energy Policy*, 35(8), 4059-4071. doi:10.1016/j.enpol.2007.01.023
- Ladenburg, J. et Dubgaard, A. (2009). Preferences of coastal zone user groups regarding the siting of offshore wind farms. *Ocean and Coastal Management*, 52(5), 233-242. doi:10.1016/j.ocecoaman.2009.02.002
- Ladenburg, J., Jesper Tranberg et Alex Dubgaard. (2006). Socioeconomic effects positive attitudes in local communities. In *Danish Offshore Wind: Key Environmental Issues* (p. 144).
- Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157.
- Lascoumes, P. et Le Bourhis, J.-P. (1998). Le bien commun comme construit territorial. Identités d'action et procédures. *Politix*, 11(42), 37-66. doi:10.3406/polix.1998.1724
- Latour, B. (2018). Ecologie et territoire. *Le Monde*.
- Le Floc'h, P., Bertignac, M., Curtil, O., Macher, C., Mariat-Roy, E. et Paulet, Y.-M. (2018). A multidisciplinary approach to the spatial dimension in ecosystem-based fisheries management. *Aquatic Living Resources*, 31(23). doi:10.1051/alr/2018014
- Le Gall, S. (2007). La localisation de l'investissement internationalement mobile: le choix du cluster. *Economies et sociétés*, 41(5), 803-832.

- Le médiateur national de l'énergie. (2017). *Rapport d'activité 2017*.
- Lebart, L. et Salem, A. (1994). *Statistique textuelle* (édité par Dunod).
- Leimdorfer, F. et Salem, A. (1995). Usages de la lexicométrie en analyse de discours. *Cahiers des Sciences Humaines*, 31(Traitement et emploi des langues : nouvelles techniques, nouvelles applications), 131-143. Repéré à [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_4/sci\\_hum/41740.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/41740.pdf)
- Leiper, N. (1990). Tourist attraction systems. *Annals of Tourism Research*, 17, 367-384. doi:10.1016/0160-7383(90)90004-B
- Lemelin, A. (2008). *Modèles économiques régionaux : un survol de la littérature. Cahier technique et méthodologique*. Québec.
- Léon, A. et Sauvin, T. (2010). L'entreprise et son empreinte territoriale : quelle politique d'attractivité ? *Mondes en développement*, 149(1), 43-52. doi:10.3917/med.149.0043
- Leonhard, B. S. B. et Stenberg, C. (2011). Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities Follow-up Seven Years after Construction Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities Follow-up Seven Years after Construction, (246).
- Lesueur, M., Picault, D., Benoit, J., Blanluet, A., Clavel, M., Dieudonné, E., Le Guen, C., Lemaire, M., Maureaud, A., Moullec, F., Remize, M., Von Arnim, B. (2014). Analyse des retombées économiques induites par le secteur de la pêche dans l'économie locale Le cas d'étude de la Fête de la coquille Saint-Jacques à Erquy. *Rapport d'étude. Projet GIFS. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST*
- Lilley, M. B., Firestone, J. et Kempton, W. (2010). The effect of wind power installations on coastal tourism. *Energies*, 3(1), 1-22. doi:10.3390/en3010001
- List, F. (1998). *Système national d'économie politique (original 1841)* (édité par Gallimard).
- Litvine, D. (2008). *Révélation des préférences individuelles et incitation au choix de l'électricité verte: Une analyse de la décision du consommateur*. Thèse de doctorat - Université de Montpellier 1 - Montpellier.
- Loilier, T. (2010). Le rôle de la proximité géographique ne doit pas être surestimé. *Revue française de gestion*, 200(1), 156-160. doi:10.3166/rfg.200.15-35
- Lundvall, B.-Å. (2005). National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool. In *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference* (p. 43). Copenhagen. doi:10.1080/13662710601130863
- Luo, L., Lacal-Arantequi, R., Anna, J. W., Negro, S. O., Harmsen, R., Heimeriks, G. J. et Hekkert, M. P. (2012). *A Systemic Assessment of the European Offshore Wind Innovation. JRC scientific and policy reports*. doi:10.2790/58937
- Magnac, T. (2005). Logit models of individual choices. *New Palgrave*, (September), 1-7.
- Mahoney, J. (2000). Path dependence in historical sociology. *Theory and Society*, 29(4), 507-548.

- Maillat, D. (1995). Milieux innovateurs et dynamique territoriale. In A. Rallet et A. Torre (dir.), *Economie industrielle et économie spatiale* (Economica, p. 211-232). Paris : Association de science régionale de la langue Française.
- Maillat, D. et Perrin, J. (2000). *Entreprises innovatrices et développement territorial. Gremi*.
- Maillat, D. et Quevit, M. (1993). *Réseaux d'innovation et milieux innovateurs: un pari pour le développement régional. GREMI/EDES, Neuchatel* (édité par L. Senn). Neuchâtel.
- Maillefert, M. et Robert, I. (2017). Nouveaux modèles économiques et création de valeur territoriale autour de l'économie circulaire, de l'économie de la fonctionnalité et de l'écologie industrielle. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5, 905-934. doi:10.3917/reru.175.0905
- Mangi, S. C. (2013). The impact of offshore wind farms on marine ecosystems: A review taking an ecosystem services perspective. *Proceedings of the IEEE*, 101(4), 999-1009. doi:10.1109/JPROC.2012.2232251
- Marchand, J. P. (1986). Contraintes physiques et géographie régionale. *Espace géographique*, 15(4), 278-282.
- Maresca, B., Dujin, A. et Picard, R. (2009). *La Consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique*. Repéré à <http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C264.pdf>
- Marnot, C. (2018). La mise en place de l'usine marée motrice de l'Aber Wrach. In *Journée d'étude interdisciplinaire « Ressources, usages, souveraineté », GIS Histoire et Sciences de la Mer, 21-23 novembre*. Boulogne-Sur-Mer.
- Marrec, A. (2018). *Histoire des énergies renouvelables en France, 1880-1990*. Thèse de doctorat - Université de Nantes - Nantes.
- McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka (dir.), *Frontiers in Econometrics* (p. 105-142). New-York : Academic Press. doi:10.1108/eb028592
- McGougall, G. (1993). The green movement in Canada: Implications for marketing strategy. *Journal of International Consumer Marketing*, 5(3), 69-87.
- McIntyre, R. (1992). Consumption in contemporary capitalism: Beyond Marx and Veblen. *Review of Social Economy*, 50(1), 40-60. doi:10.1080/759368948
- MERIFIC. (2014). *Marine Energy in far peripheral and island communities*. Repéré à [http://www.merific.eu/files/2012/06/Etude\\_SEEM\\_24042014\\_Rapport-de-mission\\_v2.1finale.pdf](http://www.merific.eu/files/2012/06/Etude_SEEM_24042014_Rapport-de-mission_v2.1finale.pdf).
- Meur-Férec, C. (2006). *De la dynamique naturelle à la gestion intégrée de l'espace littoral: un itinéraire de géographe*. HDR - Université de Nantes.
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. (2017). *Mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire- compenser » en mer*. Paris.
- Mofor, L., Goldsmith, J. et Jones, F. (2014). Ocean Energy: Technology Readiness, Patents, Deployment Status and Outlook. *International renewable energy agency IRENA*, (August),

76. doi:10.1007/978-3-540-77932-2

- Mollard, A., Pecqueur, B. et Moalla, M. (2001). Offre de produits et services territorialisés et approche lancastérienne de la demande de biens combinés. *Growth (Lakeland)*, 09(0), 1-20.
- Moreno, B. et López, A. J. (2008). The effect of renewable energy on employment. The case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(3), 732-751. doi:10.1016/j.rser.2006.10.011
- Morice, E. (1972). Tests de normalité d'une distribution observée Revue. *Revue de statistique appliquée*, 20(2), 5-35.
- Morineau, A. (1984). Note sur la caractérisation statistique d'une classe et les valeurs tests. *Bulletin Technique du Centre de Statistique et d'Informatique Appliquées*, 2(1-2), 20-27. Repéré à <http://www.deenov.com/Data/Sites/1/docs/Valeur-Test-critere-de-caracterisation-statistique.pdf>
- Moulaert, F. et Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: A critical survey. *Regional Studies*, 37(3), 289-302. doi:10.1080/0034340032000065442
- Nadaï, A. (2010). « Innovative » Wind Power Planning. *Planning Theory & Practice*, 10(4), 521-547.
- Nadaï, A. et Labussière, O. (2009). Wind power planning in France (Aveyron), from state regulation to local planning. *Land Use Policy*, 26(3), 744-754.
- Nadaï, A. et Labussière, O. (2014). Recomposer la mer pour devenir offshore : le projet éolien de Veulettes-sur-Mer. *Natures Sciences Sociétés*, 22(3), 204-218. doi:10.1051/nss/2014039
- Nass, C., Moon, Y. et Carney, P. (1999). Are respondents polite to computers? Social desirability and direct responses to computers. *Journal of Applied Social Psychology*, 29(5), 1093-1109.
- Nations Unies. (2015). *Objectifs du Millénaire pour le développement*. New-York.
- North, D. C. (1990). A Transaction Cost Theory of Politics. *Journal of Theoretical Politics*, 2(4), 355-367.
- OCDE/Eurostat. (2005). *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation, 3e édition, La mesure des activités scientifiques et technologiques*. Paris : Éditions OCDE. doi:10.1787/9789264013124-fr
- OCDE. (2001). *Multifonctionnalité: Élaboration d'un cadre analytique*. Paris : Éditions OCDE.
- OCDE. (2003). *Manuel de Frascati 2002 : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental, La mesure des activités scientifiques et technologiques*. Paris : Éditions OCDE. doi:10.1787/9789264065611-pt
- OCDE. (2011). *Technology intensity definition. Economic Analysis and Statistics Division*. Paris : Éditions OCDE. doi:10.1787/sti
- OCDE. (2015). *Shipbuilding and the offshore industry*. Paris : Éditions OCDE.

- OCDE. (2016). *The OECD Ocean Economy Project*. Paris : Éditions OCDE.
- Ocean Energy Systems. (2015). *Annual Report Ocean Energy System 2015. The Executive Committee of Ocean Energy Systems*. doi:10.1039/C1DT90165F
- OECD. (2012). *Inclusive Green Growth: for the Future We Want*. Repéré à <http://www.oecd.org/dataoecd/11/54/50480040.pdf%5Cnpapers2://publication/uuid/43EB487B-E146-4E4D-A590-0B98113F101C>
- Organisation Mondiale du Commerce. (1995). *Texte de l'accord sur les ADPIC. Partie I — Dispositions générales et principes fondamentaux*.
- Ottaviano, G. I. P. et Puga, D. (1998). Agglomeration in the Global Economy: A Survey of the « New Economic Geography ». *The world economy*, 21(6), 707-731.
- Pasqualetti, M. (2002). Living with wind power in a hostile environment. In M. Pasqualetti, P. Gipe et R. Righter (dir.), *Wind power in a view – energy landscapes in a crowded world* (p. 153-173). London : Academic Press.
- Patel, P. et Pavitt, K. (1998). National systems of innovation under strain: The internationalisation of corporate R&D. In R. Barrel, G. Mason et M. Mahony (dir.), *Productivity, Innovation and Economic Performance* (Cambridge, p. 9-32). Londres. doi:10.1080/10438599400000004
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373. doi:10.1016/0048-7333(84)90018-0
- Pecqueur, B. et Zimmermann, J.-B. (2004). *Economie de proximités* (édité par Hermès - Lavoisier). Paris.
- Perron, L. et Janin, C. (2014). *Valoriser les ressources territoriales : des clés pour l'action. Guide méthodologique*. CERAQ.
- Perroux, F. (1955). Note sur la notion de pôle de croissance. *Économie appliquée*, 8, 307-320.
- Philibert, C. (2018). *Renewable Energy for Industry: Offshore Wind in Northern Europe*. International Energy Agency. Paris.
- Picard, P. (2011). *Elements de microéconomie: Tome 1: Théorie et applications* (édité par Montchrestien).
- Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare* (édité par Palgrave Macmillan).
- Piriou, J.-P. et Bournay, J. (2012). *La comptabilité nationale*. (édité par La Découverte) Paris.
- Podevin, G. (2015). *L'émergence d'une filière des énergies maritimes renouvelables (EMR) en France : quelles perspectives pour l'emploi et la formation ? Le cas de l'éolien offshore posé*. CEREQ. Marseille.
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harward Business Review*, (Mars-Avril), 507-510. doi:10.2307/2393460
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harward Business Review*, (November-December), 77-90.

- Porter, M. E. (2000). Economic Development : Local Clusters in a Global Economy. *Development*, 14(1), 14-34. doi:10.1177/089124240001400105
- Portman, M. (2009). Involving the public in the impact assessment of offshore renewable energy facilities. *Marine Policy*, 33(2), 332-338. doi:10.1016/j.marpol.2008.07.014
- Potrykowska, A. et Grasland, C. (2002). Mesures de la proximité spatiale : les migrations résidentielles à Varsovie. *L'espace géographique*, (3), 208-226. doi:10.3917/eg.313.0208
- Rakotomalala, R. (2011). *Tests de normalité Techniques empiriques et tests statistiques*. Université Lumière Lyon 2.
- Rallet, A. et Torre, A. (1999). Which need for geographical proximity in innovation networks at the era of global economy? In *39th Congress of the European Regional Science Association: « Regional Cohesion and Competitiveness in 21st Century Europe »* (p. 21). Dublin.
- Rallet, A. et Torre, A. (2004). Proximité et localisation. *Économie Rurale*, 280(1), 25-41. doi:10.3406/ecoru.2004.5470
- Richardson, H. W. (1985). Input-output and economic base multiplier: looking backward and forward. *Journal of Regional Science*, 25(4), 607-661. doi:10.1111/j.1467-9787.1985.tb00325.x
- Roch, J.-F. (2005). *Analyse de données et exploitation de mesures*. ENS Cachan.
- Ropars-Collet, C., Leplat, M., Le Goffe, P. et Lesueur, M. (2015). La pêche professionnelle est-elle un facteur d' attractivité récréative sur le littoral ? *Revue économique*, 66(4), 729-754.
- Rosenberg, N. (1983). *Inside the Black Box*. Cambridge University Press.
- Rumpala, Y. (2009). La « consommation durable » comme nouvelle phase d'une gouvernementalisation de la consommation. *Revue française de science politique*, 59(5), 967. doi:10.3917/rfsp.595.0967
- Saint-Marc, H. (1892). Etude sur l'enseignement de l'économie politique dans les universités des pays de langue allemande. *Revue d'économie politique*, 6(3), 217-249.
- Saxenian, A. (1996). Inside-Out: Regional Networks and Industrial Adaption in Silicon Valley and Route 128. *A Journal of Policy Development and Research*, 2(2), 41-60.
- Scarpa, R. et Willis, K. (2010). Willingness-to-pay for renewable energy: Primary and discretionary choice of British households' for micro-generation technologies. *Energy Economics*, 32(1), 129-136. doi:10.1016/j.eneco.2009.06.004
- Schumpeter, J. A. (1912). *The theory of economic development*. Oxford : Oxford University Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New-York : Harper.
- Schumpeter, J. A. (1954). *History of Economic Analysis. Political Science Quarterly*. Allen & Unwin. doi:10.2307/2145638

- Serry, A. (2018). *Le transport maritime en mer Baltique. Note stratégique et prospective. Note stratégique et prospective.* doi:10.1051/lhb/2010051
- Sgobbi, A., Simões, S. G., Magagna, D. et Nijs, W. (2016). Assessing the impacts of technology improvements on the deployment of marine energy in Europe with an energy system perspective. *Renewable Energy*, 89, 515-525. doi:10.1016/j.renene.2015.11.076
- Shapiro, S. S. et Wilk, M. B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality. *Biometrika*, 52(3-4), 591-611.
- Sleiti, A. K. (2017). Tidal power technology review with potential applications in Gulf Stream. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 435-441. doi:10.1016/j.rser.2016.11.150
- Smith, A. (1776). *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* (édité par W. Strahan et T. Cadell). Londres. Repéré à <https://books.google.be/books?id=rHQflAEACAAJ>
- Sneyers, R. (1974). Sur les tests de normalité. *Revue de statistique appliquée*, 22(4), 29-36.
- Snyder, B. et Kaiser, M. J. (2009). A comparison of offshore wind power development in Europe and the U.S.: Patterns and drivers of development. *Applied Energy*, 86(10), 1845-1856. doi:10.1016/j.apenergy.2009.02.013
- Stahel, W. R. et Giarini, O. (1989). *The limits to certainty - facing risks in the new service economy*. Kluwer Academic Publishers.
- Thisse, J.-F. (1997). L'oubli de l'espace dans la pensée économique. *Revue Région et Développement*, 6, 13-29. Repéré à [http://region-developpement.univ-tln.fr/fr/pdf/R6/R6\\_Thisse.pdf](http://region-developpement.univ-tln.fr/fr/pdf/R6/R6_Thisse.pdf)
- Tomashot, S. R. (2015). *Selling Peace : The History of the International Chamber of Commerce, 1919-1925*. Georgia State University.
- Torre, A. (2006). Clusters et systèmes locaux d'innovation : Un retour critique sur les hypothèses naturalistes de la transmission des connaissances à l'aide des catégories de l'économie de la proximité. *Régions et Développement*, 24(24), 15-44. Repéré à <http://andre-torre.com/pdf/PDFpub7N1.pdf>
- Torre, A. (2009). Retour sur la notion de Proximité Géographique. *Géographie, économie, Société*, 11, 63-75. doi:10.3166/ges.11.63-73
- Torre, A. (2018). Les moteurs du développement territorial. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 4, 711-736. doi:10.3166/ges.17.273-288
- Torre, A. et Zuindeau, B. (2009). Proximity economics and environment: Assessment and prospects. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(1), 1-24. doi:10.1080/09640560802504613
- Travers, M., Nassiri, A., Appéré, G. et Bonnieux, F. (2008). Évaluation des bénéfices environnementaux par la méthode des prix hédonistes : une application au cas du littoral. *Economie & prévision*, 4(185), 47-62.

- Trigg, A. B. (2001). Veblen , Bourdieu , and Conspicuous Consumption. *Journal of Economic Issues*, 35(1), 99-115.
- Uzunidis, D. (2010). Milieu Innovateur , Relations De Proximité Et Entrepreneuriat . Analyse D' Une Alchimie Féconde. *Canadian Journal of Regional Science*, 33, 91-106.
- Van Den Reysen, P. (2016). Karl Popper. De la réfutabilité de toute science. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*, (94), 101-110. doi:10.1051/sm/2015022
- Van Niel, J. (2014). L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie. *Développement durable et territoires*, 5(1), 1-21.
- Veblen, T. (1899). *The Theory of the Leisure Class: An Economic Study in the Evolution of Institutions*. United States : Macmillan.
- Velz, P. (1996). *Mondialisation, villes et territoires : l'économie d'archipel* (édité par Presses Universitaires de France). Paris.
- Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in the Product Cycle. *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.
- Vollet, D. et Bousset, J. P. (2002). Use of meta-analysis for the comparison and transfer of economic base multipliers. *Regional Studies*, 36(5), 481-494. doi:10.1080/00343400220137100
- Vollet, D. et Dion, Y. (2001). Les apports potentiels des modèles de la base économique pour guider la décision publique. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 2(Avril), 179-196. doi:10.3917/reru.012.0179
- Von Thünen, J. H. (1826). *Der Isolierte Staat in Beziehung auf landwirtschaft und Nationaleconomie*. Hamburg.
- Waldo, Å. (2012). Offshore wind power in Sweden-A qualitative analysis of attitudes with particular focus on opponents. *Energy Policy*, 41, 692-702. doi:10.1016/j.enpol.2011.11.033
- Warren, C. R., Lumsden, C., O'Dowd, S. et Birnie, R. V. (2005). « Green on green »: Public perceptions of wind power in Scotland and Ireland. *Journal of Environmental Planning and Management*, 48(6), 853-875. doi:10.1080/09640560500294376
- Wasik, J. (1992). Green marketing: marketing is confusing, but patience will pay off. *Marketing News*, 26(21), 16-17.
- Wei, M., Patadia, S., Kammen, D. M. et Wei, M. (2010). Putting Renewables and Energy Efficiency To Work: How Many Jobs Can The Clean Energy Industry Generate in the U.S.? *Energy Policy*, 38(2), 919-931.
- Westerberg, V., Jacobsen, J. B. et Lifran, R. (2012). The multi-faceted nature of preferences for offshore wind farm siting, 26 p. Repéré à [www.lameta.univ-montp1.fr/Documents/DR2012-22.pdf](http://www.lameta.univ-montp1.fr/Documents/DR2012-22.pdf)
- Westerberg, V., Jacobsen, J. B. et Lifran, R. (2013). The case for offshore wind farms, artificial reefs and sustainable tourism in the French mediterranean. *Tourism Management*, 34,

172-183. doi:10.1016/j.tourman.2012.04.008

Westerberg, V., Jacobsen, J. B. et Lifran, R. (2015). Offshore wind farms in Southern Europe - Determining tourist preference and social acceptance. *Energy Research and Social Science*, 10, 165-179. doi:10.1016/j.erss.2015.07.005

Wilson, J. H. (1977). Impact Analysis and Multiplier Specification. *Growth and Change*. doi:10.1111/j.1468-2257.1977.tb00339.x

Wolsink, M. (2010). Near-shore wind power-Protected seascapes, environmentalists' attitudes, and the technocratic planning perspective. *Land Use Policy*, 27(2), 195-203. doi:10.1016/j.landusepol.2009.04.004

Wolsink, M. (2012). Acceptation sociale de l'innovation en matière d'énergie renouvelable: en quoi l'offshore est-il différent? In G. Gueguen-Hallouët et H. Levrel (dir.), *Energies marines renouvelables: enjeux juridiques en socio-économiques* (A. Pedone). Paris.

Zaiem, I. (2005). Le comportement écologique du consommateur. *La Revue des Sciences de Gestion*, 214-215(4), 75-88. doi:10.3917/rsg.214.0075



Annexe 2 : Grille enquêteur sur le lien de parenté

<b>Renseignements supplémentaire Enquête</b>
Nom de l'enquêteur:
Prénom de l'enquêteur:

Numéros du questionnaire	Relation avec la personne enquêtée	Lieu de l'enquête

Difficultés rencontrées lors du remplissage des questionnaires (questions mal posées, pas claire, ...) :

.....  
.....  
.....  
.....

**Enquête sur la consommation électrique produite par les énergies marines renouvelables**

Les étudiants de première année en formation DUT Techniques de Commercialisation (UBO - IUT de Quimper) participent à une enquête sur les habitudes de consommation d'électricité auprès des ménages bretons. Cette enquête est produite dans le cadre d'une thèse de doctorat en économie, au sein du laboratoire AMURE. Les résultats seront disponibles sur simple demande à l'adresse : [plefloch@univ-brest.fr](mailto:plefloch@univ-brest.fr). Merci de votre collaboration

Nom et prénom de l'enquêteur :

Groupe de TD :

Date

Heure :

N° du questionnaire (1 à 10)



1. Partie 1 : L'énergie en Bretagne

1.1. La Bretagne produit-elle toute l'électricité qu'elle consomme ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

1.2. La Bretagne doit-elle développer les sources de production d'électricité sur son territoire ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

1.3. Quels sont les avantages à développer les sources de production électrique en Bretagne (*classez les par ordre de priorité – 1 = prioritaire*) :

Réduire la dépendance énergétique de la Bretagne	
Offrir une source d'approvisionnement locale aux entreprises du territoire	
Offrir une source d'approvisionnement locale aux ménages bretons	
Exporter de l'électricité vers d'autres régions françaises	

1.4. La production d'une électricité renouvelable, est-elle un atout supplémentaire pour la région Bretagne?

- Oui  Non  Je ne sais pas

2. Partie 2 : Les énergies marines renouvelables

2.1. Identifiez les sources d'énergies marines renouvelables dans la liste suivante :  
(*Cochez les réponses qui vous paraissent pertinentes*)

- Eolienne terrestre  Eolienne flottante  Eolienne posé en mer  
 Centrale nucléaire  Centrale hydroélectrique  Hydrolienne  
 Usine marémotrice

2.2. Avez-vous connaissance d'installation(s) électriques d'Energies Marines Renouvelables en fonctionnement en Bretagne ?

- Oui → passez à la question 2.3
- Non → passez à la question 2.4
- Je ne sais pas → passez à la question 2.4

2.3. Lesquelles ? (3 maximum):

1 ..... 2 ..... 3 .....

En France, la première énergie marine renouvelable a été construite en 1966, c'est l'usine marémotrice de la Rance. Depuis 2016, une hydrolienne alimente les habitants de l'île d'Ouessant.

2.4. Avez-vous connaissance de projets de production électrique (en cours de réalisation) par des Energies Marines Renouvelables en Bretagne ?

- Oui → passez à la question 2.5
- Non → passez à la partie 3
- Je ne sais pas → passez à la partie 3

2.5. Lesquels ? (3 maximum):

1 .....  
 2 .....  
 3 .....

Support des photos des énergies marines renouvelables ← Ne pas montrer les photos avant

3. Partie 3 : Les enjeux liés au développement des énergies marines renouvelables  
 Sur un territoire où se développe un projet de parc éolien en mer, les acteurs ont soulevé des enjeux. Nous avons retenu 5 :

<u>Enjeux</u>
Produire une énergie propre et renouvelable
Réduire la dépendance électrique de la Région Bretagne
Créer des emplois nouveaux
Développer des formations
Renforcer l'attractivité du territoire

Et vous qu'en pensez-vous ?

3.1. « Produire une énergie propre et renouvelable en Bretagne », est-il un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
--------------	--------------------	-------------	------------------

1	2	3	4
---	---	---	---

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.2. « Réduire la dépendance en électricité de la Région Bretagne » est-il un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.3. « Créer des emplois nouveaux (construction des parcs d'éoliennes en mer, surveillance et entretien des parcs d'éoliennes) » est-il un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.4. « Développer de nouvelles formations (pour la gestion, l'entretien, la surveillance des parcs d'éoliennes en mer et d'hydroliennes) » est-il un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.5. « Renforcer l'attractivité des territoires en attirant *de nouvelles entreprises* », est-ce un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.6. « Renforcer l'attractivité des territoires en attirant *de nouveaux ménages* » (recherche d'emploi ou de services), est-ce un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.7. « Renforcer l'attractivité des territoires en attirant *une population touristique* » (tourisme industriel: exemple du barrage de la Rance), est-ce un enjeu :

Sans intérêt	Plutôt intéressant	Intéressant	Très intéressant
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

3.8. Classez par ordre de priorité les 5 enjeux liés aux énergies marines renouvelables (1 = prioritaire) :

	Ordre de priorité (1 à 5)
Produire une énergie propre et renouvelable	
Réduire la dépendance électrique de la Région Bretagne	
Créer des emplois nouveaux	
Développer des formations	
Renforcer l'attractivité du territoire	

3.9. L'électricité que vous consommez contient-elle une part d'énergie renouvelable ?

- Oui → passez à la partie 4  
 Non → passez à la question 3.10  
 Je ne sais pas → passez à la question 3.10

3.10. Préfèreriez-vous avoir une part d'électricité renouvelable dans l'électricité que vous consommez ?

- Oui                                       Non                                       Je ne sais pas

3.11. Accepteriez-vous de payer plus cher l'électricité si elle est produite par des énergies renouvelables ?

- Oui                                       Non                                       Je ne sais pas

4. Partie 4 : Consommation d'électricité des *ménages* (toutes les personnes vivants dans le foyer)

4.1 Combien de personnes vivent dans le foyer ? .....

4.2 Quel type de logement (habitation principale)?

- Maison individuelle                                       Appartement

4.3 Quelle est la taille du logement (habitation principale)?

- Inférieure à 50 m<sup>2</sup>                       Entre 50m<sup>2</sup> et 100m<sup>2</sup>                       Supérieure à 100 m<sup>2</sup>

4.4 Quel est votre degré de sensibilité face à une hausse du prix de l'électricité (entourez un chiffre)

Aucune sensibilité	Plutôt sensible	Sensible	Très sensible
1	2	3	4

Sans Avis

Ne se prononce pas

4.5 Avez-vous une idée du montant de votre facture d'électricité ?  
 par mois : ..... par an : .....  Je ne sais pas

4.6 Quel est votre fournisseur d'électricité ?

- EDF  Engie  Lampiris  
 Direct Energie  Enercoop  Autre .....

4.7 Avez-vous une idée du prix du kWh d'électricité actuellement ?

- 0,10 € – 0,20 €  0,50 € - 1 €  1 € - 4 €

4.8 Sur la base d'un prix moyen de l'électricité de 15 cts €/ kWh, accepteriez-vous de payer plus cher l'électricité si elle est produite par des énergies renouvelables ?

*Cochez le prix que vous accepteriez de payer*

Non	Oui	Oui	Oui
15 cts (pas d'augmentation)	20 cts (+25%)	25 cts (+75%)	30 cts (+100%)

4.9 La facture d'électricité est-elle une cause d'exclusion ou de précarité ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

5. Partie 5 : Caractéristiques démographiques

5.1 Genre

- Homme  Femme

5.2 Âge ....

5.3 Code postal de la commune de résidence : .....

5.4 Profession/activité

- Agriculteurs exploitants  Artisans, commerçants et chefs d'entreprise  Cadres et professions intellectuelles supérieures  
 Professions Intermédiaires  Employés  Ouvriers  
 Sans emplois  Autre

5.5 Revenu mensuel du ménage (toutes les personnes vivant dans le foyer)

- <1 500 €  1 500 € - 3 000 €  3 000 € - 5 000 €  >5000 €

Annexe 4 : Le second questionnaire (mars 2018)



Info : C'est une enquête réalisée dans le cadre d'une thèse sur les énergies marines renouvelables. L'objectif est d'analyser la perception des ménages résidant dans le Finistère sur le développement des énergies marines renouvelables en Bretagne. Les données collectées sont anonymes et utilisées exclusivement dans le travail de thèse.

Nom et prénom de l'enquêteur :	Heure de début :
Groupe :	
Date :	Heure de fin :
Lieu :	Temps total :
N° du questionnaire :	Relation avec l'enquêté (famille ?/ ami ?/ inconnu ?) :

Dans le cadre de cette enquête, nous retiendrons les personnes qui ont **plus de 20 ans**.

**1. Partie 1 : Portrait**

Dans votre foyer, qui s'occupe du règlement des factures et des abonnements d'électricité chez vous :

- Vous-même
  Vos parents  
 Votre conjoint(e)

Si la réponse est «vos parents » alors on arrête le questionnaire. « Merci beaucoup de votre temps mais notre entretien s'arrête là. »

Quels sont vos liens avec la mer, voici plusieurs propositions dites-moi celle qui vous correspond le plus ?

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Habitation avec vue sur mer | <input type="checkbox"/> Pêche de loisir                                    | <input type="checkbox"/> Pêche professionnelle  |
| <input type="checkbox"/> Plaisance                   | <input type="checkbox"/> Activités de loisirs en mer (surf, voile ou autre) | <input type="checkbox"/> Aucun lien avec la mer |
| <input type="checkbox"/> Balade en bord de côte      | <input type="checkbox"/> Travail en lien avec la mer                        |   |
| <input type="checkbox"/> Baignade                    |   |   |

Pouvez-vous de me dire si vous êtes d'accord avec ces affirmations :

	Affirmations	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	Je ne sais pas
1.3.1	Le changement climatique est dû à l'activité humaine					
1.3.2	Le développement des énergies renouvelables est une bonne solution contre le réchauffement climatique					
1.3.3	Il est important de développer des énergies marines renouvelables en France pour développer une nouvelle industrie					
1.3.4	Les énergies marines renouvelables n'ont pas le potentiel nécessaire pour répondre aux besoins en énergie					

Voici des affirmations, pouvez-vous me dire à quelle fréquence les pratiquez-vous:

	Affirmations	Jamais	Rarement	De temps en temps	Fréquemment	Tout le temps	Je ne souhaite pas répondre
1.4.1	Je fais attention à l'impact environnemental des aliments (culture biologique, écoresponsable, commerce équitable)						
1.4.2	J'utilise des transports alternatifs (bus, vélo, covoiturage)						
1.4.3	Je recycle les déchets du quotidien						
1.4.4	J'économise de l'énergie dans le foyer (ampoule basse consommation, isolation, chaudière, ...)						

## 2. Partie 2 : Consommation électrique - Cette partie concerne vos habitudes de consommation en électricité

L'électricité que vous consommez contient-elle une part d'énergie renouvelable ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

Si **non ou je ne sais pas**, préféreriez-vous bénéficier d'un contrat comprenant des énergies marines renouvelables dans la fourniture en électricité ?

- Oui  Non  Je ne sais pas

Quelle est votre fournisseur d'électricité ?

- EDF  Direct énergie  
 Engie  Enercoop  
 Lampiris  Autre .....

Quels critères regardez-vous dans un abonnement d'électricité ? Classez les trois principales raisons par ordre d'importance (3 réponses possibles, les classer de 1 à 3 avec 1 : très important)

	Le prix par mois ou à l'année
	La fiabilité et la réputation du fournisseur
	Ethique environnementale du fournisseur (développement de contrat d'électricité verte, ...)
	Je n'ai pas comparé les fournisseurs depuis longtemps
	Je ne souhaite pas répondre

## 3. Partie 3 : Les enjeux

Cette partie porte sur le développement hypothétique d'un parc éolien à environ 15 kilomètres des côtes du Finistère, la taille d'une allumette si on se place sur la côte au plus proche du parc. Ce parc serait capable d'alimenter 850 000 foyers en électricité renouvelable. Ce parc générerait des effets positifs pour et sur le territoire concerné mais aussi des effets négatifs (par exemple le bruit lors de la construction du parc peut avoir un impact sur la faune présente sur le site d'implantation). (Support visuel)

Voici une liste d'enjeux de nature socio-économiques, quel intérêt y voyez-vous pour le territoire ?

Enjeux	Très intéressant	Intéressant	Plutôt peu intéressant	Pas du tout intéressant	Je ne sais pas
La création d'emplois permanents sur le territoire pour la maintenance et la construction					
La fourniture d'énergies marines renouvelables pour alimenter les foyers (éthique environnementale)					
Le développement d'activités touristiques autour du parc éolien en mer (balades dans le champ d'éoliennes, site d'observation, point d'informations sur les énergies marines renouvelables entre autre)					

Parmi tous les arguments cités, lesquels justifieraient le mieux pour vous une hausse de prix de l'électricité (2 réponse possibles, les classer de 1 à 2 avec 1 : le plus intéressant)?

	Enjeux
	La création d'emplois permanents sur le territoire pour la maintenance et la construction
	La fourniture d'énergies marines renouvelables pour alimenter les foyers (éthique environnementale)
	Le développement d'activités touristiques autour du parc éolien en mer (balades dans le champ d'éoliennes, site d'observation, point d'informations sur les énergies marines renouvelables entre autre)

Pour la prochaine question, nous aimerions que vous estimiez votre facture mensuelle moyenne d'électricité, parmi toutes ces tranches de prix, laquelle vous correspond le mieux ?

N°	Estimations par mois	Choix
1	40 – 50 euros	
2	50 – 60 euros	
3	60 – 70 euros	
4	70 – 80 euros	

N°	Estimations par mois	Choix
5	80 – 90 euros	
6	90 – 100 euros	
7	100 – 110 euros	
8	110 – 120 euros	

Sur la base de l'estimation choisie, accepteriez-vous une augmentation du montant de votre facture d'électricité si l'électricité fournie est issue exclusivement des énergies marines renouvelables ?

Montant de l'augmentation acceptable	Montant de l'augmentation maximum	Pas d'augmentation	Je ne souhaite pas répondre	
			Les énergies renouvelables ne m'intéressent pas	Je n'ai pas d'avis

#### 4. Partie 4 : Caractéristiques démographiques

##### Habitation

Quel type de logement (habitation principale)?

Maison individuelle

Appartement



## Annexe 5 : Régression logistique « intérêt pour l'enjeu touristique » expliqué par la distance à a mer des ménages

Statistiques descriptives :

Variable	Modalités	Effectifs	%
TOU	0	425	48,461
	1	452	51,539

Variable	Modalités	Effectifs	%
D1	0	628	71,608
	1	249	28,392
D2	0	713	81,300
	1	164	18,700
D3	0	750	85,519
	1	127	14,481
D5	0	688	78,449
	1	189	21,551

Régression de la variable TOU :

Correspondance entre les modalités de la variable réponse et les probabilités (Variable TOU) :

Modalités	Probabilités
0	0
1	1

Coefficients d'ajustement (Variable TOU) :

Statistique	Indépendant	Complet
Observation:	877	877
Somme des j	877,000	877,000
DDL	876	872
-2 Log(Vraie)	1214,949	1205,188
R <sup>2</sup> (McFadden)	0,000	0,008
R <sup>2</sup> (Cox and S)	0,000	0,011
R <sup>2</sup> (Nagelkerk)	0,000	0,015
AIC	1216,949	1215,188
SBC	1221,725	1239,070
Itérations	0	12

Test de l'hypothèse nulle H0 : Y=0,515 (Variable TOU) :

Statistique	DDL	Khi <sup>2</sup>	Pr > Khi <sup>2</sup>
-2 Log(Vraie)	4	9,761	0,045
Score	4	9,699	0,046
Wald	4	9,611	0,048

Analyse de Type II (Variable TOU) :

Source	DDL	Khi <sup>2</sup> (Wald)	Pr > Wald	Khi <sup>2</sup> (LR)	Pr > LR
D1	1	0,004	0,952	0,004	0,952
D2	1	0,639	0,424	0,639	0,424
D3	1	0,412	0,521	0,413	0,521
D5	1	6,113	0,013	6,161	0,013

Test de Hosmer-Lemeshow (Variable TOU) :

Statistique	Khi <sup>2</sup>	DDL	Pr > Khi <sup>2</sup>
Statistique d	0,647	4	0,958

Paramètres du modèle (Variable TOU) :

Source	Valeur	Erreur standard	Khi <sup>2</sup> de Wald	Pr > Khi <sup>2</sup>	Lim. inf. (95%)	Lim. sup. (95%)	Odds ratio	Lim. inf. (95%)	Lim. sup. (95%)
Constante	-0,108	0,165	0,432	0,511	-0,431	0,214			
D1-0	0,000	0,000							
D1-1	-0,012	0,208	0,004	0,952	-0,420	0,395	0,988	0,657	1,485
D2-0	0,000	0,000							
D2-1	0,181	0,227	0,639	0,424	-0,263	0,626	1,199	0,768	1,871
D3-0	0,000	0,000							
D3-1	0,155	0,242	0,412	0,521	-0,319	0,630	1,168	0,727	1,878
D5-0	0,000	0,000							
D5-1	0,549	0,222	6,113	0,013	0,114	0,984	1,732	1,121	2,676

Equation du modèle (Variable TOU) :

$$\text{Préd(TOU)} = 1 / (1 + \exp(-(-0,108213584640232-1,24144031483828E-02*D1-1+0,181416988663527*D2-1+0,155466469490777*D3-1+0,549080619799312*D5-1)))$$

## Annexe 6 : Test de normalité de la répartition de la population selon le profil écologique

Statistiques descriptives :

Variable	Observations	données ma	données ma	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Répartition (	17	0	17	1,000	128,000	51,588	43,287

Test de Shapiro-Wilk (Répartition (n=877) en fonction du profil écologique) :

W	0,897
p-value (bila	0,061
alpha	0,05

Interprétation du test :

H0 : La variable dont provient l'échantillon suit une loi Normale.

Ha : La variable dont provient l'échantillon ne suit pas une loi Normale.

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil  $\alpha=0,05$ , on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Tableau de classification des technologies EMR selon leur maturité technologique

Tableau 2 : Appels d'offre des projets de parcs éolien en mer, France

Tableau 3: Caractéristiques techniques des parcs éoliens offshore français (appel d'offre 2011 et 2013)

Tableau 4 : Projets de parcs éolien en mer et débats public

Tableau 5 : Sortie de résultats SPAD pour le mot « port »

Tableau 6 : Secteurs institutionnels et cahiers d'acteurs

Tableau 7 : Dictionnaire des administrations

Tableau 8 : Dictionnaire des associations

Tableau 9: Dictionnaire des Ménages

Tableau 10: Dictionnaire des industriels

Tableau 11 : Dictionnaire spécifiques des mots clés

Tableau 12: Dictionnaire de mots clés pour les six projets d'éolien posé en mer (2011 - 2013) selon la grille de lecture

Tableau 13: Démarche méthodologique d'enquête pour l'analyse empirique (N: nombre de personnes enquêtées)

Tableau 14: Collecte des données de la première enquête – Février-Mars 2017

Tableau 15: Classe d'âge INSEE

Tableau 16: Nombre de personnes à enquêter par âge pour dix enquêtes

Tableau 17: Comparaison du plan échantillonnage prévisionnel et des échantillons effectifs des enquêtes 2017 et 2018

Tableau 18: Description sociodémographique des échantillons interrogés (2017- 2018)

Tableau 19: Description des échantillons selon les catégories socio-professionnelles de l'INSEE par rapport aux données de l'INSEE concernant la population finistérienne

Tableau 20: Revenu des ménages finistériens enquêtés par rapport aux catégories socio-professionnelles d'appartenance

Tableau 21 : Traitement de la base de données brute pour les deux enquêtes

Tableau 22: Grille des distances

Tableau 23: Répartition de l'échantillon selon la distance de la mer

Tableau 24: Classement des enjeux selon le degré d'intérêt exprimés par les ménages

Tableau 25: Résultats du test d'indépendance pour chaque enjeu

Tableau 26 : Répartition de l'échantillon selon la distance de la mer

Tableau 27: Résultats du test de Khi-deux pour chaque enjeu (moins de 5 km - Plus de 20 km)

Tableau 28 : Codage des variables

Tableau 29: Résultats d'estimation du modèle de régression logistique, expliquant la perception des individus enquêtés pour l'enjeu touristique (N=877)

Tableau 30 : Détails des questions et panel des réponses

Tableau 31 : Codage du profil écologique

Tableau 32: Choix des réponses proposées dans le questionnaire sur les liens des ménages avec la mer

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Principe de fonctionnement d'une énergie marine renouvelable

Figure 2: « Quelques explications sur l'échelle des TRL « Technology readiness level » d'après le plan stratégique de recherche & technologie de défense et de sécurité - Direction Général de l'Armement, 2009

Figure 3: Projets d'énergies marines renouvelables en France

Figure 4: Installations marémotrices dans le monde en 2016

Figure 5: Potentiel mondial des sites d'installation d'hydroliennes

Figure 6: Puissance hydrolienne installée dans le monde en MW (2015)

Figure 7: Fondations éoliennes offshore

Figure 8: Capacité éolien posé en mer installé en 2015

Figure 9: Carte des profondeurs - Mer Méditerranée

Figure 10 : Première éolienne flottante au Portugal – projet Windfloat (2012)

Figure 11: Modèles territoriaux d'innovation, théories de référence et défis (Moulaert et Sekia, 2003)

Figure 12 : Projet du parc éolien en mer en baie de Saint-Brieuc

Figure 13: Contraintes physiques et espace régional (Marchand, 1986)

Figure 34: Déroulement de l'étude de terrain

Figure 15: carte du territoire d'étude: le département Finistère

Figure 16: Plan d'échantillonnage des ménages finistériens

Figure 17: Répartition des individus enquêtés lors de la première et la seconde enquête

Figure 18: Carte de la densité du Finistère (données INSEE 2012)

Figure 19: Trame et évolution des deux questionnaires

Figure 20: Répartition de l'échantillon selon l'appartenance à une commune littorale ou une commune non littorale

Figure 21: Répartition de l'échantillon (communes) selon la distance estimée de la mer

Figure 21: Répartition de l'échantillon (commune) selon la variable distance "moins ou plus de 10 kilomètres de la mer"

Figure 22: Répartition de l'échantillon des groupes extrêmes sur le territoire du Finistère

Figure 23: Répartition de la population totale enquêtée par rapport à leur profil écologique (N=877)

Figure 24: Profil écologique de l'échantillon en fonction de la distance à la mer par rapport à la moyenne générale en % (N= 877 pour la moyenne générale)

Figure 25: Répartition des deux populations enquêtées en fonction du revenu des ménages en % (N =481)

Figure 26: Liens et usages des ménages à la mer

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	1
CHAPITRE 1. LES PROJETS D'ÉOLIEN POSÉ EN MER PAR LE PRISME DE LA PENSÉE ÉCONOMIQUE .....	11
1.1. Les technologies des Energies Marines Renouvelables (EMR) et état de l'art en France .....	12
1.1.1. Degré de maturité technologique élevé .....	15
1.1.1.1. La technologie marémotrice .....	16
1.1.1.2. La technologie hydrolienne.....	17
1.1.1.3. La technologie de l'éolien posé en mer .....	19
1.1.2. Degré de maturité technologique intermédiaire et faible.....	22
1.1.2.1. La technologie de l'éolien flottant .....	22
1.1.2.2. La technologie houlomotrice .....	24
1.1.2.3. Energie thermique des mers.....	25
1.1.2.4. Sea Water Air Conditioning (SWAC) .....	26
1.2. L'éolien posé en mer en France, des projets d'investissement innovants à forte dimension territoriale .....	26
1.2.1. Eolien posé en mer, une innovation pour le territoire .....	26
1.2.2. Dimension territoriale forte des projets d'EMR.....	27
1.2.2.1. Les projets d'éolien posé en mer, un ancrage territorial en mer et à terre	28
1.2.2.2. Prolongement de la dimension spatiale et territoriale à terre.....	30
1.3. Industrie naissante et territoire dans l'histoire de la pensée économique.....	32
1.3.1. Industrie naissante et protectionnisme : La pensée de Friedrich List (1841)....	32
1.3.2. Industrie naissante et territoire .....	36
1.3.2.1. La notion de territoire dans l'analyse économique .....	36
1.3.2.2. Les modèles d'innovation territoriaux.....	37
1.4. La définition de l'empreinte territoriale des projets d'EMR .....	43
CHAPITRE 2. IDENTIFICATION DES ENJEUX TERRITORIAUX PAR LES CONTRIBUTIONS AU DÉBAT PUBLIC .....	47
2.1. Matériaux et méthode .....	49
2.1.1. Approche par les cahiers d'acteurs : le débat public dans les projets d'EPM ...	49
2.1.2. Cas d'étude.....	50
2.1.2.1. Les six projets de parcs éoliens posés en mer .....	50

2.1.2.2.	Le parc éolien posé en mer de Saint Brieuc.....	54
2.1.3.	Méthodologie d'analyse.....	55
2.1.3.1.	L'analyse textuelle .....	55
2.1.1.	Typologie des acteurs.....	57
2.2.	Résultats.....	58
2.2.1.	Projet d'éolien posé en mer de Saint-Brieuc .....	58
2.2.1.1.	Dictionnaire des mots- clés.....	58
2.2.1.2.	Dictionnaire spécifique .....	61
2.2.2.	Analyse étendue aux autres projets de parcs d'EPM (1 <sup>er</sup> et 2 <sup>nd</sup> appel d'offre) .	63
2.2.2.1.	Hypothèse .....	63
2.2.2.1.	Les dictionnaires de mots-clés spécifiques à chaque parc .....	64
2.3.	Discussion.....	68
2.3.1.	Le cas spécifique du projet d'EPM en baie de Saint-Brieuc.....	68
2.3.1.1.	La problématique de l'emploi.....	68
2.3.1.2.	La problématique d'efficacité énergétique .....	69
2.3.2.	Autres parcs d'EPM .....	70
2.3.3.	Pistes de réflexion sur les modèles de valorisation des fonctions associées à la pratique d'une activité économique.....	70
2.4.	Conclusion du chapitre.....	72
CHAPITRE 3. ÉLABORATION D'UNE MÉTHODOLOGIE PAR ENQUÊTE SUR LA PERCEPTION DES MÉNAGES .....		75
3.1.	Méthode.....	76
3.1.1.	Questionnaire.....	79
3.1.2.	Echantillon.....	80
3.1.3.	Formation - Diffusion – Collecte –Saisie .....	80
3.1.3.1.	Formation générale et spécifique aux enquêteurs-étudiants .....	80
3.1.3.2.	Collecte des données d'enquête .....	81
3.1.3.3.	Saisie par le logiciel Sphinx online .....	82
3.1.4.	Limites de la méthode.....	82
3.2.	Application .....	83
3.2.1.	Territoire d'étude .....	83
3.2.2.	Population enquêtée.....	85

3.2.2.1.	Plan d'échantillonnage.....	85
3.2.2.2.	Population enquêtée .....	88
3.2.2.3.	Analyse de l'échantillon selon les variables sociodémographiques.....	91
3.2.2.1.	Couverture géographique du territoire d'étude.....	95
3.2.3.	Création d'un questionnaire .....	97
3.2.4.	Traitement des données .....	98
3.3.	Limites et enseignements .....	99
3.3.1.	La notion d'enjeu.....	100
3.3.2.	La variable de localisation .....	104
3.3.2.1.	Commune littorale / non littorale.....	105
3.3.2.2.	Distance kilométrique .....	107
3.4.	Conclusion du chapitre.....	108
CHAPITRE 4.	ENJEUX DES PROJETS D'ÉOLIEN POSÉ EN MER ET PERCEPTION DES MÉNAGES	
	.....	111
4.1.	Perception des ménages et proximité à la mer .....	113
4.1.1.	Classement des enjeux selon l'intérêt des ménages .....	114
4.1.2.	Mise en évidence d'un lien de dépendance entre les variables « distance » et « intérêt ».....	115
4.1.2.1.	Première analyse de l'échantillon complet (N=972) .....	115
4.1.2.2.	Seconde analyse sur les groupes résidant à moins de 5 km de la mer et plus de 20 km de la mer (N=481).....	116
4.2.	Nature de la relation distance des ménages de la mer et intérêt porté à l'enjeu touristique .....	118
4.2.1.	Méthode : modèle Logit.....	119
4.2.2.	Application : Influence de la proximité de la mer sur la perception des ménages de l'enjeu touristique .....	120
4.3.	Caractérisation des échantillons extrêmes en fonction des pratiques écologiques .....	122
4.3.1.	La consommation durable.....	123
4.3.2.	Création d'un indicateur de consommation des ménages : le profil écologique .....	126
4.3.3.	Le profil écologique des ménages.....	127
4.3.3.1.	Analyse du profil écologique des ménages sur l'échantillon complet (N=877) .....	127

4.3.3.2. Analyse du profil écologique sur les groupes résidant à moins de 5 km de la mer et plus de 20 km de la mer (N=481) .....	129
4.4. Discussion .....	130
4.4.1. Profil écologique et distance de la mer.....	130
4.4.2. Perception et rapport à la mer : les usages .....	131
4.5. Conclusion du chapitre.....	134
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	137
BIBLIOGRAPHIE.....	147
ANNEXES.....	163
LISTE DES TABLEAUX .....	177
LISTE DES FIGURES.....	179
TABLE DES MATIERES .....	181

**Titre :** Analyse économique de l’empreinte territoriale des projets d’énergies marines renouvelables, le cas de l’éolien posé en mer en Bretagne

**Mots clés :** éolien posé en mer, territoire, perception, ménages, débat public, innovation

Les projets d’éoliennes posées en mer ou éoliennes offshore sont des projets d’aménagement de l’espace maritime et terrestre. La notion de territoire supplante celle d’espace en considérant les coordinations entre les acteurs du territoire désigné pour accueillir les activités liées aux énergies marines renouvelables. La France soutient, par des appels d’offre depuis 2011, la création de parcs d’éoliennes posées en mer. Le développement de cette nouvelle industrie sur le territoire national est considérée dans la thèse comme une innovation radicale voire un changement de paradigme énergétique. L’approche intégrée de ces deux postulats, dimension territoriale et innovation, soulève la question des interactions entre les acteurs. La problématique développée s’appuie sur le concept d’empreinte territoriale. Deux méthodologies sont mobilisées: (i) une analyse textuelle met en évidence les enjeux associés à la mise en place de ces projets, (ii) une méthodologie d’enquête est adaptée pour l’analyse de la perception des ménages tenant compte de leur proximité géographique avec le littoral. Les perceptions des ménages sont confrontées à trois principaux enjeux pour le territoire, la création attendue d’emploi, la production d’une énergie marine renouvelable et le développement d’une activité touristique. Les résultats de la thèse indiquent une forte dépendance des enjeux selon le territoire d’implantation, avec un intérêt pour une activité touristique induite dès que la distance à la mer s’accroît.

**Title:** Economic analysis of territorial footprint of marine renewable energy projects, the case of offshore wind farm project in Brittany

**Keywords:** offshore wind, territory, perception, household, public debate, innovation

Offshore wind projects are marine and land space development projects. The notion of territory overrides the notion of space by considering the coordination between actors of the territory designated to host activities related to marine renewable energies. Since 2011, France supports, by calls for tenders the creation of offshore wind farms. The development of this new industry on the national territory is considered in the thesis as a radical innovation even a change of energy paradigm. The integrated approach of these two postulates, territorial dimension and innovation, raises the question of the interactions between the actors. The subject of this thesis is based on the concept of territorial footprint. Two methodologies are used: (i) a textual analysis highlights the issues associated to the implementation of these projects, (ii) a survey methodology is adapted for the analysis of the household’s perception based on geographical proximity with the coastline. Household perceptions face three main challenges for the territory, the employment creation, production of renewable marine energy and development of a tourism activity. Results show a strong dependence of the issues according to the territory concerned, with an interest for a touristic activity development as soon as the distance to the coastline increases.