

Les énergies marines renouvelables répondent-elles au modèle d'économie de la fonctionnalité ?

Soazig Lalancette, Pascal Le Floc'h and Bertrand Le Gallic

Volume 19, Number 1, March 2019

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1065428ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Lalancette, S., Le Floc'h, P. & Le Gallic, B. (2019). Les énergies marines renouvelables répondent-elles au modèle d'économie de la fonctionnalité ? *VertigO*, 19(1).

Article abstract

This article seeks to estimate the relevance of the service economy applied to marine renewable energy projects. This study is based on stakeholder contributions in public debate in Saint-Brieuc *offshore* wind farm project (France). We seek to analyze stakeholder perspectives through an application of a textual analysis on contributions (cahiers d'acteurs). Textual analysis reveals two main results, the first one turns to social and economic question with the impact on the territory, in particularly the employment and the training. The second issue concerns the energy efficiency of marine renewable technologies. For each of these issues, the discussion try to give a perspective regard to service economy theory and discuss about the relevance of service economy application in marine renewable energy sector.



Les énergies marines renouvelables répondent-elles au modèle d'économie de la fonctionnalité ?

Soazig Lalancette , Pascal Le Floc'h et Bertrand Le Gallic

Introduction

- 1 Le cadre énergétique français, actuellement en discussion, est appelé à évoluer dans les prochaines années avec la mise en place de plans d'action (Grenelle de l'environnement 1 et 2¹). Le vote de la loi sur la transition énergétique de 2015 pose les fondations d'une transition énergétique. L'objectif de la transition énergétique a été défini dans le texte de loi sur la transition énergétique qui 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'offres 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. Néanmoins le développement de ces nouveaux projets énergétiques fait face à nombreux défis, technologiques d'une part, et sociétaux d'autre part pour l'acceptation de ces projets industriels. L'exemple du projet de l'éolien posé en mer de Veulottes-sur-mer illustre sur bien des plans ces complications. Ce projet de parc éolien posé en mer a été proposé en 2005, après l'obtention d'autorisations pour sa réalisation (concession d'utilisation du domaine public maritime, autorisation de raccordement et permis de construire). Le projet est resté en suspens pendant cinq ans pour finalement être abandonné en raison d'absence d'étude environnementale pertinente (Kermagoret *et al.*, 2015).

- 2 Dans ce contexte, l'émergence de projets industriels dans les énergies renouvelables modifie la relation entre les entreprises exploitant les fermes d'éoliennes en mer et les consommateurs. L'acceptabilité de tels projets ne se fait pas sur des critères de prix, mais sur des critères éthiques de respect de l'environnement avec une perception multiple de la part des acteurs du territoire (impacts paysagers, impacts sur la biodiversité marine, compensations, etc.). 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 heure (MWh) d'électricité issue de la filière nucléaire coûte 54,4 €, 82 € par MWh si l'origine est l'éolien terrestre, tandis que le prix estimé pour l'éolien en mer (ou éolien *offshore*) s'élevait au moment des premiers appels d'offres à 220 € par MWh selon un rapport de la Cour des comptes (Cour des comptes, 2014)². Toutefois, les grilles tarifaires de l'État 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. La question du coût total de la production d'énergie, dans un nouveau schéma de réflexion sur les fonctionnalités, remet en cause l'ensemble des technologies y compris les énergies marines renouvelables. Si le paramètre du prix supporté par les consommateurs est dans les conditions actuelles défavorables aux énergies renouvelables (hydraulique, géothermie, éolien terrestre et marin...), les usagers peuvent intégrer dans leurs fonctions de préférence d'autres attributs que le prix (Lancaster, 1966).
- 3 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. Cette hausse est liée à l'évolution de la société qui tend vers le développement des nouvelles technologies de l'information (informatique, hifi, console de jeux...)³. 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 fonctionnalités offertes par les EMR. Cet article s'appuie sur un cadre théorique en construction, l'économie de la fonctionnalité comme support au développement durable (Gaglio *et al.*, 2011). L'économie de la fonctionnalité connue sous le terme anglais de *service economy* (Stahel et Giarini, 1989) est définie en 1997 par Walter Stahel comme une économie « qui optimise l'usage ou la fonction des biens et services, se concentre sur la gestion des richesses existantes, sous la forme de biens, de connaissances et de capital naturel. L'objectif économique est de créer une valeur d'usage la plus élevée possible pendant le plus longtemps possible, tout en consommant le moins de ressources matérielles et d'énergie possible » (Stahel, 1997). L'idée qui nourrit ce nouveau courant économique vise à une dématérialisation des activités économiques et une limitation des apports de matières premières et d'énergie dans le processus de création, de consommation et de traitement des déchets (Van Niel, 2007). Les travaux récents sur l'économie de la fonctionnalité renversent les logiques marchandes de l'économie industrielle linéaire. Le consommateur ne recherche pas la valeur d'échange, mais la valeur d'usage (Van Niel, 2014). L'idée ici n'est plus de fabriquer des biens à partir de matières premières pour les vendre et générer des déchets qu'il s'agira de traiter ensuite, mais d'intégrer la production des biens à une économie « en boucle » qui vise à les réutiliser et les reconditionner de manière à allonger leur durée d'utilisation à un niveau constant ou équivalent de ressources consommées (Gaglio *et al.*, 2011).

- 4 Nous proposons d'analyser la pertinence de l'économie de la fonctionnalité comme support aux énergies marines renouvelables face aux industries carbonées et du nucléaire. Les éléments issus du débat public peuvent être analysés sous l'angle des fonctionnalités, où le bien ou service offert peut intégrer des fonctionnalités (ancrage territorial des emplois, renforcement de l'attractivité du territoire, qualité environnementale). D'autres approches sont complémentaires à l'économie des fonctionnalités et ouvrent de nouvelles perspectives d'analyse dans les sciences régionales et de l'environnement (Pecqueur, 2001 ; Pocheau *et al.*, à paraître). En appliquant ce cadre théorique au cas des énergies marines renouvelables, nous proposons d'étudier en quoi ces projets s'inscrivent dans une politique de développement durable dont l'acceptabilité ne peut se faire sur des critères marchands de prix de vente et de rachat. Le cas d'étude retenu est le projet de parc éolien posé en mer en Baie de Saint-Brieuc. La section 2 présente les fondements théoriques de l'économie de la fonctionnalité. La section 3 détaille 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 le biais de la méthode d'analyse textuelle permettant l'exploitation des données qualitatives. Dans une 4e 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. À travers les deux problématiques mises en évidence par l'analyse textuelle, l'emploi et l'efficacité énergétique, la section 5 apporte des éléments de réponses quant à la pertinence de l'application de l'économie de la fonctionnalité aux projets d'énergies marines renouvelables.

Adaptation du cadre théorique de l'économie de la fonctionnalité aux énergies marines renouvelables

Fondements de l'économie de la fonctionnalité

- 5 Dans l'étude des organisations industrielles et commerciales, l'expression d'économie de la fonctionnalité est un élément de l'économie circulaire dont l'objectif est de maintenir une croissance économique sur un territoire en réduisant la quantité de déchets. L'économie circulaire dépasse la relation linéaire du cycle de vie de produit (Vernon, 1966) en proposant différentes options de gestion des déchets par la réduction, la réparation, la réutilisation, le recyclage (Gallaud et Laperche, 2016). Dans le cas de l'entreprise Xéros par exemple, l'entreprise vend le service (les impressions), mais reste propriétaire du bien (l'imprimante) et ainsi le récupère après utilisation par le consommateur pour le retraiter. Le producteur de la technologie vend alors l'usage d'un bien et non plus le bien lui-même (Stahel et Giarini, 1989 ; Bourg et Buclet, 2005). L'économie des fonctionnalités apporte à l'économie circulaire une dimension relationnelle plus large entre le producteur d'un bien ou d'un service et les usagers. En effet, l'économie circulaire cherche à « augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus » (Legouvello, 2019). C'est une définition proposée par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la maîtrise de l'Énergie) qui s'inscrit pleinement dans le paradigme conventionnel d'une économie marchande fondée sur la propriété du bien consommé. Le couplage entre économie circulaire et économie des fonctionnalités offre un champ

d'analyse plus large des biens marchands et non marchands, en considérant la propriété comme une option et non une finalité. Les applications d'une logique de fonctionnalité au sein des entreprises se multiplient. Par exemple, l'enseigne Michelin dont le cœur de métier est la vente de pneumatique s'engage dans des solutions centrées sur la mobilité, ce qui revient à vendre le service associé au bien plutôt que le bien lui-même (Stahel et Giarini, 1989 ; Bourg et Buclet, 2005) (Ademe, 2017). Les clients ne sont alors plus propriétaires des pneumatiques, mais paient une somme au kilomètre parcouru établie par contrat (Bourg et Buclet, 2005). Dans ses principes généraux, l'économie de la fonctionnalité place comme objectif la limitation des apports de matières premières et d'énergie dans la création d'une valeur ajoutée. Cette valeur ne s'appuie pas uniquement sur la consommation d'un bien matériel et cherche à dématérialiser l'usage d'un bien par les fonctions complémentaires offertes (Van Niel, 2007). Le respect d'un développement durable, en réduisant l'exploitation des ressources naturelles, est par exemple l'une d'entre elles. L'objet de ce travail de recherche est d'analyser si, et dans quelle mesure, d'autres fonctionnalités peuvent être associées à la production d'une énergie marine renouvelable par un parc éolien. Les travaux récents sur l'économie de la fonctionnalité abordent la question de valeur d'usage et de valeur d'échange en renversant les logiques marchandes classiques. Le consommateur ne recherche plus la valeur d'échange, mais la valeur d'usage en confiant la phase aval de déconstruction aux entreprises (Van Niel, 2014). Celles-ci intègrent par conséquent le coût de réutilisation dans le prix de location. Cela pose le problème de l'acceptabilité sociale des industries respectant le modèle des fonctionnalités et surtout un consentement à payer plus élevé pour les consommateurs. La consommation énergétique, le kWh produit par les EMR, n'est plus une finalité en soi. L'usager, acteur du territoire, cherche à valoriser cette nouvelle source de production en s'associant au projet industriel. L'opérateur industriel atteint ses objectifs économiques en offrant sur le marché un service remplissant plusieurs fonctions recherchées par les citoyens (évitement de sources polluantes et de déchets par exemple). Ainsi, l'économie de la fonctionnalité propose de dépasser la relation marchande classique entre le consommateur à la recherche d'attributs liés directement à la consommation d'un bien ou d'un service (Lancaster, 1966) et le producteur. Ce modèle reste naturellement à vérifier auprès des ménages. Si la production d'électricité par des énergies renouvelables en mer offre un exemple apparent d'un développement durable, la référence au cadre théorique des fonctionnalités impose des adaptations.

Applications

- 6 Si l'ensemble des projets d'énergies marines renouvelables -EMR- répond a priori au concept de l'économie de la fonctionnalité, en ce sens qu'en imposant la phase de déconstruction du site aux industriels désignés par l'État, une forme d'économie circulaire ou « en boucle » est mise en place (MEDDE, 2011), d'autres aspects peuvent être pris en compte. Les opérateurs La création de parcs éoliens en mer est susceptible de modifier la relation entre la population du territoire et le fournisseur de l'énergie. Les consommateurs peuvent agir comme des citoyens et expriment dans leur demande individuelle (consommation d'un bien en fonction de l'utilité retirée) une demande sociale ou collective par la réduction des impacts de la technologie sur l'écosystème, le maintien ou le renforcement de l'emploi sur leur territoire. Cette demande individuelle est toutefois rarement exprimée ou difficile à quantifier, car il n'existe pas d'enquêtes de perception ou de révélation préalable aux projets industriels. Des enquêtes de perception,

notamment menées auprès des ménages du département du Finistère (Lalancette, 2019), apportent des informations originales sur les préférences des consommateurs selon leur revenu, leur profil écologique et leur proximité géographique avec la mer. Une autre dimension souvent écartée des projets EMR, qui mérite d'être mentionnée surtout dans une réflexion de pertinence du modèle des fonctionnalités, est celle des matériaux utilisés comme les métaux rares (Pitron, 2018). Côté producteur, les industries participent directement au débat public ou indirectement au sein d'associations professionnelles pour rappeler leurs contributions à l'économie régionale, par une offre de formation et la création d'emplois non délocalisables telle que les travaux d'entretiens et de maintenance sur les parcs éoliens en mer. Sur l'ensemble des projets de parcs d'éoliennes en mer, les critères de l'emploi et de la formation suscitent de fortes attentes du point de vue des collectivités territoriales. Ces questions s'intègrent au volet socio-économique du projet par la comptabilisation et la prévision 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. À 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 navales et le Syndicat des Énergies Renouvelables (GICAN et Syndicat des Énergies 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'Études 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 (MERiFIC, 2014, annexe p. 82 ; Kahouli *et al.*, 2013). L'aménagement paysager et la préservation de l'écosystème sont également un point clé de l'acceptabilité sociale (Mangi, 2013). La création d'une ferme d'éoliennes peut en effet produire un effet similaire à celui d'une aire marine protégée dès lors que les activités de pression sur la ressource halieutique y sont réduites ou interdites. À court terme cependant, la pose des fondations impacte nécessairement le milieu par des pertes d'habitat et de dérangement sur les populations halieutiques et les oiseaux de mer (Gouverneur et Jouet, 2012). La notion d'impact ne se réduit pas seulement à l'empreinte laissée sur le territoire par les implantations d'infrastructures, mais concerne plus globalement une perturbation de l'environnement (nature et sociétés) avec des effets communs ou génériques à tous les sites d'implantation. D'autres effets, spécifiques aux sites choisis, apportent également des modifications au milieu (Boehlert et Gill, 2010 ; Kermagoret *et al.*, 2015). Si des effets positifs à moyen et long terme sont espérés (effet de réserve pour les populations marines vivantes), le bilan écologique ne peut être totalement dressé en amont de la phase de construction du parc. L'intégration des fonctionnalités associées à la technologie peut faciliter son acceptation sociale dans la mesure où la création de valeur marchande et non marchande est supérieure aux dommages. Cependant, les expériences tirées des projets d'énergie marine renouvelable en France indiquent que les associations de protection de l'environnement plaident pour une transition énergétique à l'échelle nationale, mais peuvent être des opposants au niveau des territoires, quand sont évoqués les points de raccordement aux réseaux électriques ou la désignation du port de maintenance. Les énergies marines renouvelables peuvent avoir un impact sur la totalité de la vie économique du territoire concerné par le projet, elles peuvent être considérées comme un exemple d'innovation radicale (Freeman et Perez, 1988 ; Badillo, 2013) voire de

changement de paradigme technologique (Dosi, 1982), avec un soutien fort de l'État (Green et Vasilakos, 2011). On peut attendre de ces projets une réorganisation de l'économie territoriale. La production d'une énergie renouvelable en mer participerait à la valorisation de ressources territoriales et marines : création d'emplois de proximité, élaboration de nouvelles formations, aménagement paysager, protection de l'écosystème marin et renforcement touristique (Snyder et Kaiser, 2009b). L'exploitation des éléments apportés dans le débat public doit également aider à structurer les attentes et perceptions des acteurs face à une modification majeure de leur territoire. Par exemple, la hiérarchie produite par les différentes catégories d'acteurs (ménages, entreprises, associations, collectivités) est-elle homogène ? On peut anticiper que le prix de l'énergie tirée des nouveaux parcs éoliens en mer soit déclaré comme un élément décisif pour les fournisseurs et une catégorie des ménages les plus modestes en termes de pouvoir d'achat. La création d'emplois est un autre élément souvent annoncé par les collectivités. La qualité environnementale et l'attractivité d'un territoire apparaissent également dans les attentes.

- 7 Ces projets s'insèrent dans un territoire spécifique et répondent en principe aux critères de développement durable par ses dimensions économiques et sociales et sa dimension durable. Nous présentons dans la section suivante le débat public dans les projets d'énergies marines renouvelables.

Matériaux et Méthodes

- 8 Le choix méthodologique repose dans cet article sur les cahiers d'acteurs, un instrument offrant un cadre standard pour le recueil des opinions émises par les acteurs. D'autres véhicules de recueil d'opinions sont proposés au cours du débat public, les avis et les contributions, mais sur des formes non homogènes. La production de résultats, fondée sur l'analyse textuelle, permet de dégager un dictionnaire de mots-clés et des problématiques nouvelles. Il existe toutefois un biais dépendant du choix du matériau (les cahiers d'acteurs) et de la méthode (analyse textuelle) compte tenu du contexte souvent animé entre des acteurs du territoire qui ont pu saisir le débat public comme une tribune d'opinion.

Le débat public dans les projets d'énergies marines renouvelables

- 9 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 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 1995⁴ 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 2002⁵ 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 un peu plus documentés que les avis. Puis, dans la même optique, on retrouve 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 (figure 1).

Figure 1. Maquette Cahier d'acteur.



Source : site internet de la commission nationale du débat public.

- Le débat public est donc un moment de concertation entre les maîtres d'œuvre de projet d'aménagement du territoire et les citoyens, trois objectifs sont énoncés ; l'information, l'acceptation et la co-construction (Beuret et Cadoret, 2011). Néanmoins, certaines limites peuvent être identifiées, avec une remise en cause du principe de concertation. Certains objectifs peuvent être privilégiés par des acteurs clés du projet (organisations professionnelles, collectivités territoriales, syndicats), reléguant d'autres préoccupations plus éloignées des intérêts économiques (Beuret et Cadoret, 2011). D'autre part, certains auteurs vont plus loin dans la critique du dispositif même en soulignant la naïveté de ses défenseurs (Gourgues *et al.*, 2013 ; Pestre, 2011). Toutefois, les débats publics organisés sur les projets des EMR offrent aux acteurs du territoire concerné un forum de discussions et

d'informations. Pour l'État, organiser un moment de concertation avec les acteurs du territoire 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 quatre appels d'offres. Quatre lauréats ont été désignés par l'État en 2012, deux autres en 2014 (tableau 1). Les derniers appels d'offres ont eu lieu en 2015 et 2017 pour le site de Dunkerque et d'Oléron. Les débats publics n'échappent pas aux critiques sur leur portée et leur véritable impact. Les discours prononcés en faveur ou défaveur d'un projet industriel peuvent aussi être neutralisés à l'occasion d'un débat contrôlé par une institution *ad hoc*, telle que la CNDP (Doury *et al.*, 2015).

Tableau 1. Deux premiers appels d'offres des projets de parcs éoliens en mer, France (2011 et 2013).

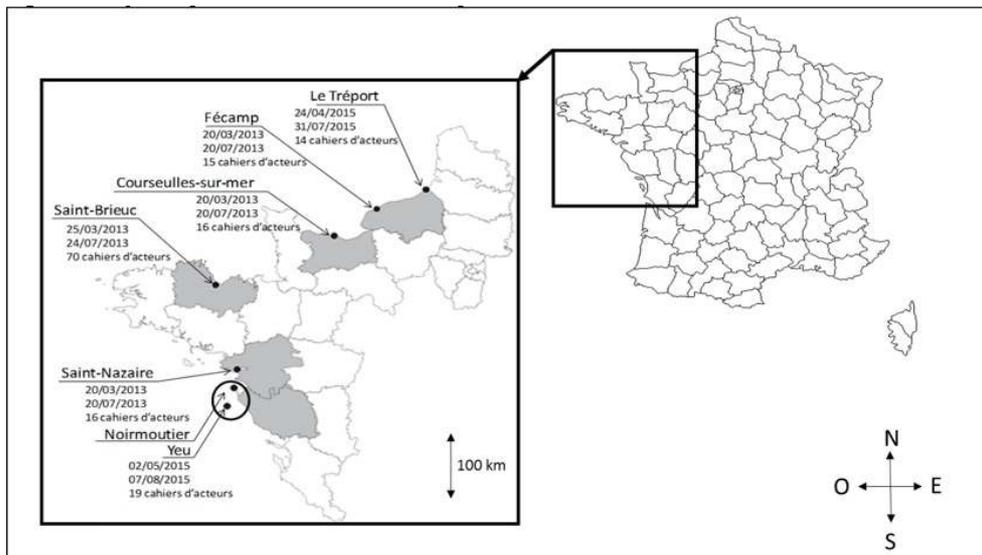
Appels d'offres	Principal opérateur	Département	Ville désignée	Puissance maximale (MW)
1er appel d'offres en 2011 ; désignation des candidats en 2012	EDF	Seine-Maritime	Fécamp	498
	EDF	Calvados	Courseulles-sur-Mer	450
	Iberdrola	Côtes d'Armor	Saint-Brieuc	500
	EDF	Loire-Atlantique	Saint-Nazaire	480
2e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

Note : un troisième et un quatrième appel d'offres ont eu lieu en 2015 pour le site de Dunkerque et en 2017 pour le site d'Oléron

Source : Élaboration auteur d'après [en ligne] URL : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

- 11 L'organisation du débat respecte une procédure identique sur chacun des six projets avec la nomination d'une commission particulière à chaque territoire par la CNDP, une durée de 4 mois, la collecte des contributions orales et écrites (figure 2). Quatre débats se sont tenus en 2013, de mars à juillet (Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc, Saint-Nazaire). Les deux autres débats ont eu lieu en 2015 (Le Tréport, Yeu-Noirmoutier). La commission particulière concernant le projet de parc au Tréport a clos le débat public au bout de trois mois et non quatre comme sur les cinq autres projets sur décision de la commission nationale du débat public (Commission nationale du débat public, 2015).

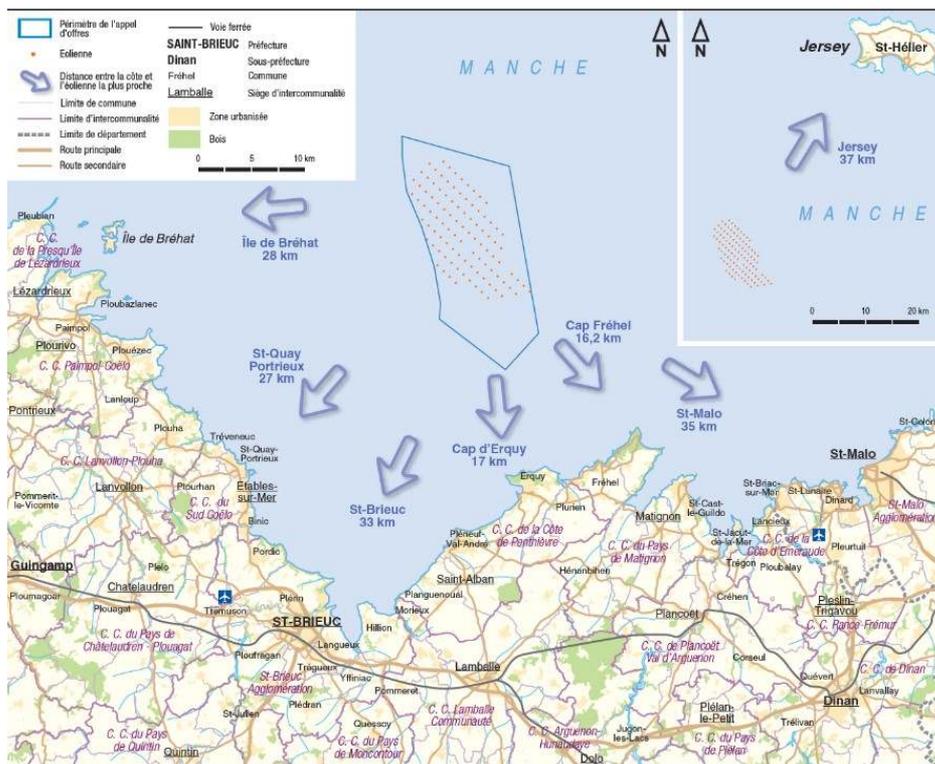
Figure 2. Projets de parcs éoliens en mer et débats publics.



Source : Élaboration auteur d'après documents des débats publics.

- 12 Cet article porte sur le cas du projet éolien en mer en baie de Saint-Brieuc. L'intérêt de ce projet 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 (CNDP, 2013, p10). Le parc éolien s'étend sur 75 km² au lieu des 180 km² prévus dans l'appel d'offres, la réduction du périmètre prévu dans l'appel d'offres est due à l'augmentation de la puissance des éoliennes. Initialement, le projet comptait 100 éoliennes de 5 MW chacune et aujourd'hui le consortium prévoit 62 éoliennes de 8MW pour une puissance totale installée de 500 MW. 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 et la Caisse des Dépôts (30 %). Le projet prévoit d'installer 62 éoliennes espacées les unes des autres de 800 m à 1 km. Ce parc sera au plus proche de la côte à 17 km et à 30 mètres de profondeur en moyenne (figure 3).

Figure 3. Projet du parc éolien en mer en baie de Saint-Brieuc.



Source : Site internet du Projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc, [en ligne] URL : <http://www.eolienoffshoresaintbrieuc.com/fr/un-projet-industriel/limplantation-du-parc>

- 13 La section suivante présente la méthodologie investie pour décrire les attentes des acteurs du territoire face à l'installation d'un parc éolien en mer en baie de Saint-Brieuc.

L'analyse textuelle

- 14 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. La méthodologie mobilisée est l'analyse de contenu, permettant de retranscrire les données qualitatives afin de repérer les mots-clés et leurs occurrences. L'objet central de 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 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). Le recours à l'analyse textuelle a pour objet de hiérarchiser les attentes et perceptions des acteurs du territoire engagés dans le débat public. 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 ou 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 :

15

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

16 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) :

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

17 $S_{k,s}$ est l'écart-type de la classe k possédant la modalité s .

18 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.

19 Les limites de cette approche statistique sur des éléments de discours (oraux ou rédigés) sont liées d'une part à la qualification et au statut des acteurs identifiés, et d'autre part à la typologie *ad hoc* admise dans cette recherche. La rédaction d'un cahier d'acteur implique une forme de charisme ou de leadership entendu comme un actif ou une propriété spécifique et non générique. Les mots clés proposés ont parfois valeur de message directif, éloigné des perceptions et des attentes. La constitution de groupes, en référence aux secteurs institutionnels de la Comptabilité nationale, introduit de fait un biais cachant les stratégies différenciées d'acteurs situés dans un même ensemble d'institutions. Le cas des associations est le plus significatif, car elle rassemble des représentants professionnels de la pêche et des associations environnementales, elles-mêmes opposées sur la défense d'intérêts locaux ou nationaux.

20 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 (Coheris, s. d., p. 28). Prenons l'exemple de la valeur test associée au mot *port* dans le dictionnaire de mots des administrations (tableau 2) :

Tableau 2. 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 auteur d'après les cahiers d'acteurs

- 21 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 bien un mot caractéristique au discours des individus appartenant aux administrations publiques à 95 %.

Typologie des acteurs

- 22 La typologie des parties prenantes au débat public obéit dans cet article à la classification de la Comptabilité nationale (Piriou et Bournay, 2012). La diversité des acteurs engagés dans le débat public rend difficile un regroupement en fonction des positions ou des intérêts défendus. Le choix d'un référencement lié à la Comptabilité nationale permet de distinguer *a priori* les ménages des entreprises, les collectivités territoriales des associations. *A posteriori*, une réaffectation des acteurs du débat public selon les avis exprimés peut être rendue nécessaire, ce qui n'a pas été envisagé dans cette recherche.
- 23 Chaque catégorie (APU, ISBLSM, Ménages, SNF) est un secteur institutionnel 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-marchand pour les APU, production de biens et services marchands pour les SNF, et œuvres associatives pour les ISBLSM). Le tableau 3 décrit le panel des parties prenantes rédacteurs de cahiers d'acteurs.

Tableau 3. Secteurs institutionnels et cahiers d'acteurs.

Secteurs institutionnels	Nombres de cahiers
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 auteur d'après les cahiers d'acteurs

- 24 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, neuf associations se consacrent à la protection de l'environnement à titre exclusif, vingt-deux poursuivent un objectif d'accompagnement économique des entreprises (syndicat d'entreprises). Les dix autres acteurs défendent des objectifs socio-économiques (maintien de l'emploi et des activités économiques 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. On remarque la forte présence des collectivités territoriales au sein des administrations publiques, communes et intercommunalités.

Résultats

- 25 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.

Dictionnaire des mots- clés

- 26 Sur la base des 60 premiers mots-clés (sur 541 au total), on sélectionne 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 4. Dictionnaire des administrations publiques.

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

- 27 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'Énergie) 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 », « 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 5. 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
<i>offshore</i>	1,43	1,23	2,69	4,42	49,26
maintenance	1,32	1,59	-3,18	4,07	53,32

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

- 28 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 dans l'ensemble favorables au projet sans écarter des réserves quant aux impacts sur leurs revenus (Dayon, 2016 ; Oiry, 2015 ; Mackinson *et al.*, 2006). La nature récréative (pêche récréative et activités nautiques) est représentée par 7 acteurs. 3 d'entre elles 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 certes 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. Des associations de riverains par exemple perçoivent l'implantation d'un parc éolien en mer comme une pollution visuelle détériorant la valeur d'usage (monétaire par le prix du foncier) et de non-usage (le legs et l'existence de la qualité environnementale paysagère) de leur espace de vie. La mise en contexte, au point suivant, apporte des informations complémentaires.

Tableau 6. 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 auteur d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

- 29 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 intéressant, 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 comparés 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 7. 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 auteur d'après l'analyse textuelle réalisée par le logiciel SPAD

- 30 Les industriels regroupent 5 acteurs majeurs dont les intérêts en termes 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.
- 31 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).

Dictionnaire spécifique

- 32 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 8. Dictionnaire spécifique des mots clés

Administrations	Associations	Ménages	Industriels
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

- 33 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 perçu comme région pionnière : « la région ambitionne », « 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 et donc une fonctionnalité associée au projet industriel : « 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, qui ne soutiennent pas nécessairement une validation de l'application de l'économie de la fonctionnalité au secteur des énergies marines renouvelables. 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 ». La première thématique centrée sur l'emploi et la formation rend pertinente l'approche par l'économie de la fonctionnalité. 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 les effets attendus dans la création de parcs marins (Boncoeur *et al.*, 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 ne remet pas nécessairement en question la pertinence de l'économie de la fonctionnalité, néanmoins, elle soulève une préoccupation majeure des consommateurs leur disposition à payer une énergie renouvelable perçue comme plus cher qu'une énergie fossile ou nucléaire au regard d'une vision linéaire de l'économie.

Discussion et Conclusion

- 34 L'analyse des données textuelles a permis de relever deux problématiques dans le discours des acteurs. La première concerne l'efficacité énergétique des énergies marines renouvelables en replaçant le projet industriel dans une économie circulaire. La seconde s'oriente vers des questions sociales et économiques relatives aux retombées pour le territoire, principalement en matière de création d'emploi et de formation.
- 35 C'est par la problématique de l'efficacité énergétique que l'apport de l'économie de la fonctionnalité tente de s'affirmer. La recherche de la durabilité conduit des entreprises à vendre l'usage d'un bien et non plus le bien lui-même. Le prix ne résulte plus d'une négociation entre producteur et consommateur. Il est intégré dans la relation contractuelle entre le fournisseur du service et les acteurs du territoire. Ces acteurs territoriaux remplissent plusieurs fonctions, celle de consommateur naturellement, mais également de défenseurs d'un cadre de vie et d'une identité territoriale. Les fonctionnalités 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, valorisation touristique des ressources territoriales) sont intégrées dans la rédaction du contrat, justifiant un prix plus élevé qu'un bien traditionnel (Van Niel, 2014). La technologie des EMR répond en partie à ces fonctionnalités en posant l'hypothèse que les acteurs du territoire (consommateurs, associations, collectivités et entreprises) révèlent des préférences qui vont au-delà des caractéristiques liées au bien dans une démarche lancastérienne, dans la mesure où le coût de production d'un MWh d'EMR reste de loin le plus coûteux. L'analyse textuelle retient d'ailleurs 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

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 fonctionnalités 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).

- 36 D'autre part, l'analyse textuelle a mis en évidence la problématique de l'emploi lié 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, quelque soit le modèle technologique adopté (thermique, nucléaire, énergies renouvelables), est identifiée comme une activité de base dans l'économie régionale. C'est d'ailleurs un élément supplémentaire pour les territoires importateurs nets d'électricité, non pas pour une raison de pression démographique, mais pour une capacité de production trop faible. La région Bretagne se trouve dans cette situation d'importateur net compte tenu de l'absence de centrale nucléaire sur le territoire, non compensée par l'usine marémotrice de la Rance (Phlipponneau, 1958).
- 37 L'argument autour de la création d'emplois tient une place majeure dans les discours des opérateurs industriels, mais pas seulement. Les collectivités locales, les associations syndicales et professionnelles, et parfois 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 *et al.*, 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 (p. 29) ». Il n'est donc pas évident de garantir la localisation d'emplois, notamment les plus qualifiés en maintenance industrielle, sur le territoire. Les revenus offerts sur des emplois de maintenance peuvent également provoquer une mobilité intersectorielle au sein même du territoire, par exemple des emplois à la pêche vers des emplois de maintenance embarquée.

- 38 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.
- 39 Il nous semble que la pertinence de la fonctionnalité existe si la dimension territoriale est clairement intégrée à un projet d'aménagement (Gaglio *et al.*, 2011). Cela ne suffit pourtant pas à rendre pertinent le concept de fonctionnalité associé à une technologie d'énergie marine renouvelable. Il faut aussi que les acteurs du territoire activent les ressources physiques (faune, flore, paysage) pour leur donner une fonction. Cette activation des ressources territoriales dépend du capital social accumulé par les acteurs locaux, c'est-à-dire leurs relations, leur échange d'informations et les règles ou normes implicites ou explicites (Ternaux et Pecqueur, 2008). La forte participation des parties prenantes au débat public sur le projet de Saint-Brieuc est un premier révélateur des interactions sur le territoire. Toutefois, l'activation des ressources territoriales comme déclencheur de fonctionnalités peut être compromise par l'émergence de conflits ou d'opposition, comme le montrent les effets du choix d'un site portuaire pour la maintenance du parc mis en concurrence avec d'autres candidats du même territoire. Sur un plan empirique, deux éléments déclencheurs de conflits sont apparus dans le projet de Saint-Brieuc. Le premier porte sur des intérêts motivés dès l'annonce du projet. Les acteurs opposés à l'implantation d'un parc d'éoliennes en mer sont généralement des associations de protection environnementale sur un plan local ou des associations de riverains. Parfois, des acteurs classés parmi les ménages interviennent en leur seul nom. Le second élément déclencheur de conflit est plus imprévisible, car il surgit au cours des phases de développement du projet. Le choix du port de maintenance a mis en concurrence deux sites situés l'un à l'Est de la baie de Saint-Brieuc et le second à l'ouest. Le site portuaire non retenu a collectivement déclaré son opposition au projet. Sur un plan théorique, les situations de conflits peuvent être résolues par des mesures de compensation (Kermagoret *et al.*, 2015).
- 40 Les perceptions des acteurs ne restent donc pas figées dans le temps, indiquant une forte sensibilité des préférences individuelles et collectives à la progression du projet. Dans l'hypothèse d'une forte impatience des parties prenantes à l'égard du projet industriel, porteur de fonctionnalités pour activer les ressources locales, il est souhaitable que la décision d'investissement intervienne rapidement après la phase de consultation. Dans le cas contraire, la position des collectivités, des ménages, des associations et des entreprises sous-traitantes, peut évoluer défavorablement. Il appartient à l'État de déterminer un taux d'actualisation social suffisamment élevé sur les projets d'EMR pour

accélérer la transition énergétique, source de nouvelles fonctionnalités pour le territoire. Dans le cas des projets d'extraction de ressources naturelles, l'économie de l'environnement préconise d'abaisser le taux d'actualisation social mesurant le retour sur investissement d'un projet industriel afin d'écarter ou éliminer les investissements ne répondant pas au cadre d'une économie circulaire et donc d'une économie des fonctionnalités. Au contraire, les projets de transition énergétique doivent être privilégiés amenant l'État à élever le taux d'actualisation social (Arrondel *et al.*, 2004). En Europe, le développement des énergies marines renouvelables a été largement influencé par les politiques gouvernementales et les incitations financières (Snyder et Kaiser, 2009a), cela montre l'importance du rôle d'accompagnement de l'État dans le développement de nouvelles filières 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. Néanmoins la participation des ménages dans les cahiers d'acteurs reste faible comparativement aux autres secteurs des entreprises et des associations professionnelles et environnementales. Une prochaine étape mérite d'être conduite sur la perception des ménages et leur consentement à payer plus cher une électricité d'origine renouvelable, leur garantissant des fonctionnalités associées à l'usage du bien.

Remerciements

- 41 Ce travail de recherche s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat financée par le dispositif ARED de la région Bretagne ainsi que par l'Université de Bretagne occidentale.

BIBLIOGRAPHIE

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), 2017, L'économie de la fonctionnalité : de quoi parle-t-on ?, [En ligne] URL : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/economie_fonctionnalite_definition_201705_note.pdf, 10 p. Consulté le 15 avril 2019.

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, pp. 19-34.

Beuret J-E. et A. Cadoret, 2011, Retour d'expériences sur la concertation vue par les acteurs environnementaux et les élus locaux, rapport de l'ADEME, 189 p.

Boehlert G.W. et A.B. Gill, 2010, Environmental and ecological effects of ocean renewable energy development : a current synthesis, *Oceanography*, 23, 2, pp. 68-81.

Boy, D., 2010, Le Grenelle de l'environnement : une novation politique ? *Revue française d'administration publique*, 134, 2, pp. 313-324.

Boncoeur, J., A. Sabourin, J. Tsang king sang et J.-F. Noël, 2007, La gouvernance des aires marines protégées : le projet de parc marin en Iroise, un exemple de processus participatif ?, *Mondes en développement*, 2, 138, pp. 77-92.

Bourg, D. et N. Buclet, 2005, L'économie de fonctionnalité. Changer la consommation dans le sens du développement durable, *Futuribles : Analyse et Prospective*, n 313.

Chertow, M. R., 2007, « Uncovering » Industrial Symbiosis, *Journal of industrial ecology*, 11, 1, pp. 11-30.

Coheris, s. d., « Guide du Data Miner - L'analyse des données textuelles ».

Commission Nationale du Débat Public, 2015, Bilan du débat public du projet de parc éolien en mer Dieppe – Le Tréport , [En ligne] URL : <http://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-eolienmer-pdlit/>, Consulté le 15 avril 2019.

Commission Nationale du Débat Public, 2013, Compte rendu du débat public du projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc, [En ligne] URL : <http://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-eoliennes22/DOCS/BILAN.pdf>, Consulté le 15 avril 2019.

Cour des Comptes, 2014, *Le coût de production de l'électricité nucléaire – Actualisation 2014*, [En ligne] URL : http://ccomptes.fr/sites/default/files/EzPublish/20140527_rapport_cout_production_electricite_nucleaire.pdf, Consulté le 15 avril 2019.

Dayon, J., 2016, *Mesure des impacts économiques des perturbations en mer sur l'activité de pêche professionnelle*, Comité Départemental des Pêches maritimes 22, 60 p.

Dosi, G., 1982, Technological paradigms and technological trajectories : A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, *Research Policy*, 11, 3, pp. 147-162.

Doury, M., M. Quet et A. Tseronis, 2015, Le façonnage de la critique par les dispositifs. Le cas du débat sur les nanotechnologies, *Semen*, 39.

Fourniau, J.-M., 2011, L'institutionnalisation controversée d'un modèle français de débat public, *Télescope*, 17, 1, pp. 70-93.

Freeman, C. et P. Carlota, 1988, Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour, 28 p., in Dosi et al., *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres, N.Y., pp. 38-66.

Gaglio, G., J. Lauriol et C. Du Tertre, 2011, L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?, France, Éditions Octares, 198 p.

Gallaud, D. et B. Laperche, 2016, *Economie circulaire et développement durable : écologie industrielle et circuits courts*, Londres, ISTE éditions, collection innovation, entrepreneuriat et gestion, série Smart Innovation, 5.

Groupement des Industries de Construction et Activités Navales (GICAN) et Syndicat des Energies Renouvelable, 2014, L'industrie maritime française s'engage pour les énergies marines renouvelables, [En ligne] URL : http://www.enr.fr/userfiles/files/BrochuresEMR/GICAN_BD.pdf, Consulté le 15 avril 2019.

Gourgues, G., S. Rui et S. Topçu, 2013, Gouvernamentalité et participation. Lectures critiques, *Participations*, 2, 6, pp. 5-33.

Gouverneur, P. et F. Jouet, 2012, *Les éoliennes en mer : questions-réponses*, Paris, Le Cherche Midi, collection documents, 96 p.

- Green, R. et N. Vasilakos, 2011, The economics of offshore wind, *Energy Policy*, 39, 2, pp. 496-502.
- Kahouli, S. et J-C. Martin, 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, pp. 203-227
- Kahouli, S., M. Nourry et B. Le Gallic, 2013, Les EMR comme un modèle de développement durable ? Les impacts économiques, sociaux et environnementaux d'une nouvelle filière énergétiques, in Gueguen-Hallouet G., Levrel H. (dir.) *Energies marines renouvelables, Enjeux juridiques et socio-économiques*, Pedone édition, 320 p.
- Kermagoret, C., H. Levrel et A. Carlier, 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* [En ligne], Volume 15 Numéro 3, URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/16798>; DOI : 10.4000/vertigo.16798
- Lalancette, S., 2019, *Analyse économique de l'empreinte territoriale des projets d'énergies marines renouvelables - Le cas de l'éolien posé en mer en Bretagne*, Thèse de doctorat, UBO, IUEM, Brest, 196 p.
- Lancaster, K. J., 1966, A New Approach to Consumer Theory, *The Journal of Political Economy*, 74, 2, pp. 132-157.
- Lebart, L. et A. Salem, 1994, *Statistique textuelle*, Paris, Dunod, 342 p.
- Legouvello, R., 2019, *L'économie circulaire appliquée à un système socio-écologique halioalimentaire localisé : caractérisation, évaluation, opportunités et défis*, Thèse de doctorat, UBO, IUEM, Brest, 276 p.
- Leimdorfer, F. et A. Salem, 1995, Usages de la lexicométrie en analyse de discours, in Barreteau D. (dir.), *Traitement et emploi des langues : nouvelles techniques, nouvelles applications*, Cahiers des Sciences Humaines, 31, 1, pp. 131-143.
- Lemelin, A., 2008, *Modèles économiques régionaux : un survol de la littérature. Cahier technique et méthodologique*, Institut de la statistique du Québec, 101 p.
- Mackinson, S., H. Curtis, R. Brown, K. McTaggart, N. Taylor, S. Neville et S. Rogers, 2006, A report on the perceptions of the fishing industry into the potential socio-economic impacts of offshore wind energy developments on their work patterns and income, Technical report 133, CEFAS, 62 p.
- 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, pp. 999-1009.
- Marine Energy in Far Peripheral and Island Communities (MERiFIC), 2014, *Marine Energy in far peripheral and island communities, rapport de mission V2.1 final*.
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE), 2011, *Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine*. [En ligne] URL : <https://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres/Appel-d-offres-portant-sur-des-installations-eoliennes-de-production-d-electricite-en-mer-en-France-metropolitaine2/cahier-des-charges>, Consulté le 15 avril 2019.
- Moreno, B. et A.J. López, 2008, The effect of renewable energy on employment. The case of Asturias (Spain), *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, 3, pp. 732- 751.
- 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, pp. 20-27.
- Nadaï, A., 2010, Innovative Wind Power Planning, *Planning Theory & Practice*, 10, 4, pp. 521-47.
- Oiry A., 2015, Conflits et stratégies d'acceptabilité sociale autour des énergies marines renouvelables sur le littoral français, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En

- ligne], Volume 15 Numéro 3 | décembre 2015, URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/16724>; DOI : 10.4000/vertigo.16724
- Pestre, D., 2011, Des sciences, des techniques et de l'ordre démocratique et participatif, *Participations*, 1, 1, pp. 210-238.
- Phlipponneau, M., 1958, L'usine marémotrice de la rance, *L'information géographique*, 22, 1, pp. 37-38.
- Pecqueur, B., 2001, Qualité et développement territorial : l'hypothèse du panier de biens et de services territorialisés. *Economie Rurale*, 161, pp. 37-49.
- Piriou, J-P. et J. Bournay, 2012, *La comptabilité nationale*, Paris, La découverte, 208 p.
- Pitron, G., 2018, *La guerre des métaux rares - La face cachée de la transition énergétique et numérique*, Les Lierns Qui Libèrent, Actes Sud, 296 p.
- Pocheau, C., F. Alban, P. Le Floch et R. Legouvello, à paraître, Le caractère territorial des attractions touristiques liées aux pêches maritimes : une illustration par le modèle du panier de biens, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*
- Podevin, G., 2015, L'émergence d'une filière des énergies marines renouvelables (EMR) en France : quelles perspectives pour l'emploi et la formation ? Le cas de l'éolien offshore posé, *CREM - Centre de recherche en économie et management Centre associé au Céreq de Rennes Convention*, 136 p.
- Portman, M., 2009, Involving the public in the impact assessment of offshore renewable energy facilities, *Marine Policy*, 33, 2, pp. 332-338.
- Snyder, B. et M.J. Kaiser, 2009a, A comparison of offshore wind power development in europe and the U.S. : Patterns and drivers of development, *Applied Energy*, 86, 10, pp. 1845-1856.
- Snyder, B. et M.J. Kaiser, 2009b, Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy, *Renewable Energy*, 34, 6, pp. 1567-1578.
- Stahel, W.R., 1997, The functional economy : cultural change and organizational change, *The Industrial Green Game*, 1, 2, pp. 91-100.
- Stahel, W.R. et O.Giarini, 1989, *The limits to certainty - facing risks in the new service economy*, Kluwer Academic Publishers, 164 p.
- Ternaux, P. et B. Pecqueur, 2008, Ressources territoriales, structures sociales et comportements des acteurs, *Canadian Journal of Regional Science*, XXXI, 2, pp. 261-276.
- Van Niel, J., 2007, L'économie de fonctionnalité : définition et état de l'art, [En ligne] URL : http://economiedefonctionnalite.fr/wp.../04/definition_et_etat_de_lart-Johan-Van-Niel.pdf, Consulté le 11 Avril 2019.
- Van Niel, J., 2014, L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie, *Développement durable et territoires*, 5, 1, pp. 1-21.
- Vernon, R., 1966, International Investment and International Trade in the Product Cycle, *The Quarterly Journal of Economics*, 80, 2, pp. 190-207.
- Wei, M., S. Patadia et D.M. Kammen, 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, pp. 919-931.

NOTES

1. Les Grenelles de l'environnement 1 et 2 se sont déroulés en 2007. L'objectif était de réunir différentes parties prenantes (organisations non gouvernementales, des représentants de l'État, des salariés, des employeurs ainsi que collectivités territoriales) pour envisager des solutions quant à une diminution par deux des émissions de gaz à effets de serre (Boy, 2010).
 2. Ce prix de rachat de l'électricité a été renégocié au cours de l'année 2018, passant à 150 € par MWh.
 3. Les données analysées par l'observatoire de l'électricité proviennent des bases de données Eurostat, [en ligne] URL: <http://observatoire-electricite.fr/analyses-de-donnees/Evolution-de-la-consommation>
 4. Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (JORF n°29 du 3 février 1995, p. 1840)
 5. Loi n° 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité (JORF du 28 février 2002, p. 3808)
-

RÉSUMÉS

Cet article examine l'apport de l'économie de la fonctionnalité appliqué au cas des projets d'énergies marines renouvelables. L'étude repose sur les contributions des acteurs au débat public prenant part au projet d'éolien en mer en baie de Saint-Brieuc (France). Nous analysons la perception des acteurs face à l'implantation d'un parc éolien en mer par l'analyse textuelle des contributions versées dans les cahiers d'acteurs. L'analyse des données textuelles soulève deux problématiques, la première aborde les impacts socio-économiques pour le territoire (emploi et formation). La seconde concerne l'efficacité énergétique des énergies marines renouvelables.

This article seeks to estimate the relevance of the service economy applied to marine renewable energy projects. This study is based on stakeholder contributions in public debate in Saint-Brieuc *offshore* wind farm project (France). We seek to analyze stakeholder perspectives through an application of a textual analysis on contributions (cahiers d'acteurs). Textual analysis reveals two main results, the first one turns to social and economic question with the impact on the territory, in particularly the employment and the training. The second issue concerns the energy efficiency of marine renewable technologies. For each of these issues, the discussion try to give a perspective regard to service economy theory and discuss about the relevance of service economy application in marine renewable energy sector.

INDEX

Keywords : service economy, marine renewable energy, textual analysis, offshore wind, public debate

Mots-clés : économie de la fonctionnalité, énergie marine renouvelable, analyse textuelle, éolien en mer, débat public

AUTEURS

SOAZIG LALANCETTE

Docteur en Économie, Université de Brest, UMR 6308 Amure IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29 280 Plouzané, France, courriel : soazig.lalancette@univ-brest.fr

PASCAL LE FLOC'H

Maître de Conférences en Économie – HDR, Université de Brest, UMR 6308 Amure, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29 280 Plouzané, France, courriel : plefloch@univ-brest.fr

BERTRAND LE GALLIC

Maître de Conférences en Économie, Université de Brest, UMR 6308 Amure, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29 280 Plouzané, France, courriel : bertrand.legallic@univ-brest.fr