

Quelles préférences spatiales pour la localisation des parcs éoliens en mer ?

Spatial Preferences for the Location of Offshore Wind Farms

François-Charles Wolff*, **Pierre-Alexandre Mahieu****,
Brice Trouillet***, **Alexia Pigeault****** et **Nicolas Rollo*****

Résumé – Au regard des objectifs attendus de production d'énergie renouvelable, la France vise la création de 50 nouveaux parcs éoliens offshore à l'horizon 2050. En lien avec le débat sur la planification maritime organisé par la Commission nationale du débat public, une enquête mixte associant économie et géographie a été réalisée pour étudier les préférences spatiales des ménages français en vue de l'implantation de ces futurs parcs éoliens offshore. Les résultats de cette expérience de choix discrets montrent que les enquêtés préfèrent des parcs éoliens éloignés des côtes et sans superposition avec des espaces naturels protégés ou des zones de pêche, tandis qu'ils sont plutôt opposés à des parcs éoliens dont le lien avec le territoire est insuffisamment local. L'adhésion au projet de 50 parcs éoliens reste toutefois mitigée, avec près de 30 % des enquêtés opposés, mais le degré d'adhésion ne vient pas modifier les préférences en termes de localisation des parcs.

Abstract – To achieve its renewable energy production targets, France is aiming to create 50 new offshore wind farms by 2050. In line with the debate on maritime planning organised by the Commission nationale du débat public, (CNDP - French National Commission for Public Debate), a mixed survey combining economics and geography was conducted to study the spatial preferences of French households in terms of the location of these future offshore wind farms. The results of this discrete choice experiment show that respondents prefer the offshore wind farms to be located far from the coasts without overlapping with marine protected areas or fishing grounds, and are opposed to wind farms that have an insufficiently local link to the land. Support for the project, consisting of 50 offshore wind farms, however, remains mixed, with almost 30% of respondents opposed. Nevertheless, the level of support for the project does not change people's preferences in terms of the location of the offshore wind farms.

JEL : Q42, Q51, R52

Mots-clés : parc éolien offshore, préférences spatiales, expérience de choix discrets

Keywords: offshore wind farm, spatial preferences, discrete choice experiment

* LEMNA, Nantes Université et TEPP ; ** LEMNA, Nantes Université ; *** Nantes Université, CNRS, LETG, UMR 6554 ;

**** Nantes Université, CAPACITÉS SAS, Nantes Université, CNRS, LETG, UMR 6554. Correspondance : francois.wolff@univ-nantes.fr

Nous tenons à remercier deux rapporteurs anonymes et la rédactrice en chef de la revue, Dominique Goux, pour leurs nombreuses remarques constructives. Nous remercions aussi Francis Beaucire, Natacha Péraud et Floran Augagneur de la Commission nationale du débat public. Ce document n'engage pas la Commission nationale du débat public et nous restons seuls responsables des éventuelles erreurs et omissions qui pourraient subsister.

Reçu en mai 2024, accepté en janvier 2025.

Les jugements et opinions exprimés par les auteurs n'engagent qu'eux-mêmes, et non les institutions auxquelles ils appartiennent, ni a fortiori l'Insee.

Citation: Wolff, F.-C., Mahieu, P.-A., Trouillet, B., Pigeault, A. & Rollo, N. (2024). Spatial Preferences for the Location of Offshore Wind Farms. *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 545, 3–25. doi: 10.24187/ecostat.2024.545.2126

En France, les lois relatives à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015) et à l'énergie et au climat (LEC, publiée au Journal Officiel le 8 novembre 2019) ont établi des objectifs ambitieux afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et diversifier les sources d'énergie, en cohérence avec les objectifs affichés au sein de l'Union européenne. Ces lois ont explicitement inscrit dans le cadre législatif l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050, tel que la France devra émettre autant de gaz à effet de serre qu'elle en absorbe sur son territoire. Dans la LEC, la France s'est fixée pour objectif d'atteindre 33 % d'énergies renouvelables dans sa consommation finale d'énergie à l'horizon 2030, ce qui nécessite de produire 40 % d'électricité d'origine renouvelable à cette date¹.

Depuis 2005, les énergies renouvelables se sont fortement développées. Leur importance dans la consommation finale d'énergie a progressé de 11,5 points entre 2005 et 2022, en lien avec les investissements croissants qui ont été réalisés pour favoriser le développement (SDES, 2023). Cette progression s'est principalement appuyée sur quatre filières d'énergies renouvelables : l'éolien, le photovoltaïque, le biodiesel et les pompes à chaleur. Les différentes filières sont toutefois très loin d'afficher le même potentiel de développement en France : l'essentiel du potentiel hydraulique, autre énergie renouvelable, est par exemple déjà exploité à ce jour. Cette dynamique positive n'a d'ailleurs pas permis d'atteindre les objectifs européens en termes de part d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie. Cette part était ainsi de 20,7 % fin 2022, en hausse de 1,4 point par rapport à 2021, alors même que l'objectif avait été fixé à 23 % pour 2020 (Eguienta & Phan, 2023)².

Dans un contexte de demande croissante d'électricité, un développement rapide et massif de nouvelles sources de production d'énergies renouvelables est inéluctable pour être en phase avec les objectifs attendus. L'éolien, qui est devenu la deuxième source de production d'électricité renouvelable en France, joue un rôle clé dans la stratégie bas carbone. Actuellement au troisième rang en Europe derrière l'Allemagne et l'Espagne (les deux premières places étant occupées par la Chine et les États-Unis), le parc éolien s'est très fortement développé en France depuis le début des années 2010, avec un doublement de la puissance produite entre 2014 et 2022. La priorité a été récemment donnée à l'éolien offshore qui est en plein développement

(encadré 1) et la France vise désormais la création de 50 nouveaux parcs éoliens offshore d'ici 2050.

Indépendamment des éventuels freins technologiques, une condition nécessaire pour qu'un tel développement de l'éolien offshore puisse être possible est la bonne adhésion de la population générale à cette démarche. Mieux comprendre quels peuvent être les éventuels freins ainsi que les opportunités perçues par la population générale devient dès lors une question cruciale pour que le déploiement des futurs parcs éoliens puisse être assuré et ainsi faire prochainement de l'éolien offshore la première source d'énergie renouvelable en France. L'installation des parcs éoliens soulève de nombreuses questions en termes de localisation, autour par exemple de leur distance à la côte, de leur impact potentiel sur les espaces naturels protégés ou bien sur les zones de pêche, des rapports qu'ils peuvent entretenir avec les territoires notamment à travers les créations d'emplois, ou bien encore de leur plus ou moins grande concentration le long des côtes.

Dans un principe similaire à celui du grand débat national lancé en janvier 2019 en réponse au mouvement des Gilets jaunes, la Commission nationale du débat public (CNDP) a organisé un débat qui s'est tenu entre le 20 novembre 2023 et le 26 avril 2024 autour de la planification maritime. La CNDP est une autorité indépendante qui est garante du droit à l'information et à la participation sur les projets et les politiques qui peuvent avoir un impact sur l'environnement. Le débat, décliné sur les différentes façades en France métropolitaine, devait permettre à toute personne qui le souhaitait de prendre part aux discussions sur l'exploitation de la mer autour de multiples sujets, comme les énergies marines renouvelables, les aires marines protégées, la pollution plastique, la pêche durable, le transport maritime ou encore l'exploitation minière en mer³. Dans une volonté d'expertise académique, la CNDP a sollicité des enseignants-chercheurs de Nantes Université sur le volet relatif à la planification spatiale (définie comme une action publique pour un territoire donné recherchant un équilibre entre développement économique, prise en compte de l'environnement et satisfaction des besoins sociaux) des éoliennes offshore.

1. <https://www.ecologie.gouv.fr/dispositifs-soutien-aux-energies-renouvelables>

2. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/6390/download?inline>

3. <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>

ENCADRÉ 1 – Émergence et développement de l'éolien offshore en France

L'éolien est devenu la deuxième source de production d'électricité renouvelable en France et joue un rôle clé dans la stratégie bas carbone.

Fin 2023, le parc éolien français était parvenu à produire une puissance de 23,5 gigawatts (GW), décomposée en 22 GW pour l'éolien terrestre et 1,5 GW pour l'éolien en mer, des réalisations un peu en deçà des objectifs de 24,1 GW pour l'éolien terrestre et de 2,4 GW pour l'éolien en mer fixés par la programmation pluriannuelle de l'énergie (SDES, 2024). Le parc éolien français terrestre est aujourd'hui bien développé puisqu'il comptabilise environ 8 000 éoliennes sur près de 2 000 sites distincts, les Hauts-de-France et le Grand Est étant les deux régions les plus concernées. Il doit néanmoins faire face à une double limite, relevant d'une part de la variabilité de l'exposition au vent et d'autre part des possibilités de stockage de l'énergie ainsi produite. L'acceptabilité par les populations est également un enjeu très fort et les nouveaux projets d'installation sont désormais soumis à des enquêtes d'utilité publique depuis la loi Climat et Résilience du 22 août 2021^(a).

C'est dans ce contexte que la politique de développement de l'éolien en France a été réorientée vers l'éolien offshore qui, en dépit de coûts de mise en œuvre accrus et de problèmes de stockage, permet de viser de plus grandes capacités de puissance tout en réduisant les contraintes liées à l'occupation du territoire. L'activité en France est actuellement en plein essor, avec un premier parc en exploitation à Saint-Nazaire (parc du banc de Guérande, 0,48 GW) et les deux parcs de Saint-Brieuc (au large de la baie de Saint-Brieuc, 0,5 GW) et Fécamp (éoliennes offshore des Hautes Falaises, 0,5 GW) qui ont commencé leur production d'électricité. Neuf autres projets sont actuellement en cours de déploiement le long des façades ouest et nord de la France^(b). Dans le prolongement de cette dynamique, la France vise désormais la création de 50 nouveaux parcs éoliens offshore d'ici 2050 et mise tout particulièrement sur la technologie de l'éolien offshore flottant, pour une production d'électricité de 45 GW, qui peut être déployée loin des côtes sur un plus vaste territoire maritime que l'éolien posé, offrant de fait une flexibilité plus importante et un impact sur le paysage potentiellement moins important.

La nécessité de développer rapidement la production d'énergies renouvelables a conduit à une modification du cadre législatif avec la publication au Journal Officiel du 11 mars 2023 de la loi APER (Accélération de la Production d'Énergies Renouvelables)^(c). Celle-ci est venue simplifier les procédures requises pour développer ces énergies, avec un rôle accru pour les collectivités territoriales et d'autres acteurs locaux. La loi met notamment en avant une planification territoriale destinée à coordonner les projets d'énergies renouvelables (Titre II) et prévoit des dispositions réglementaires spécifiques pour le développement des installations de production d'énergie renouvelable en mer (Titre IV). En particulier, chaque façade doit comprendre une cartographie des zones maritimes prioritaires pour installer des éoliennes offshore et les collectivités locales à proximité des zones d'implantation des futurs parcs éoliens seront amenées à formuler un avis. Ces mesures s'inscrivent dans le prolongement de la loi ESSOC du 10 août 2018 (État au Service d'une Société de Confiance), qui a introduit davantage de souplesse dans les dossiers des développeurs éoliens, mais aussi la nécessité d'un débat public en amont des appels d'offres, et de la loi ASAP du 7 décembre 2020 (Accélération et Simplification de l'Action Publique), qui a autorisé l'organisation de débats publics au niveau d'une façade plutôt que d'un parc.

^(a) <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043956924>

^(b) <https://www.eoliennesenmer.fr/>

^(c) <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047294244>

Le présent travail a pour objectif de préciser quels sont les choix de localisation préférés par les ménages français. Pour parvenir à cet objectif, une démarche mixte associant des compétences en économie et géographie a été mise en œuvre pour étudier les préférences spatiales pour l'éolien offshore. Celle-ci a consisté à introduire des éléments de visualisation cartographique relatifs à la localisation des futurs parcs dans le cadre d'une enquête réalisée en mars 2024 par un institut de sondage auprès d'un échantillon de près de 2 400 enquêtés représentatifs de la population française en termes d'âge et de genre, en parallèle du grand débat public organisé par la CNDP. Le questionnaire est essentiellement basé sur une expérience de choix discrets (DCE, *Discrete Choice Experiment*) spécialement conçue pour l'occasion. Cette méthode, largement répandue chez les économistes, consiste

à élaborer une série de scénarios basés sur plusieurs attributs ou caractéristiques dont les modalités ou niveaux varient d'un scénario à l'autre (Hanley *et al.*, 2001). Cette approche de type DCE a été complétée par une approche plus directe consistant à demander aux individus de classer par ordre d'importance les différents attributs, puis les modalités pour chaque attribut, ce qui permet de tester la robustesse des résultats du DCE.

Après une revue des principaux enseignements des DCE réalisés à ce jour sur l'éolien, l'article détaille les attributs et leurs modalités qui ont été retenus dans l'enquête et la méthodologie mise en œuvre. Il examine ensuite la façon dont les enquêtés ont classé à la fois les différents attributs retenus pour l'installation des futurs parcs éoliens prévus et les différentes modalités

associées à chacun de ces attributs, ainsi que les préférences exprimées à travers le DCE. Il s'interroge enfin sur l'acceptation d'un développement de l'éolien offshore le long des côtes françaises à hauteur de 50 parcs et conclut sur les limites de l'étude réalisée.

1. Les enseignements des DCE sur l'éolien

Le DCE est utilisé dans de nombreux domaines (Mahieu *et al.*, 2017). Après le transport et le marketing, il a fait son apparition en agriculture, environnement ou bien encore en santé. Peyron *et al.* (2021, encadré 1, p. 71) décrivent la méthode qui est appliquée aux préférences pour l'accès à l'information génétique. Dans le domaine de l'environnement, de nombreux biens, services ou technologies ont été évalués grâce à cette approche. Les énergies renouvelables ne font pas exception, en particulier l'éolien qui pose des problèmes récurrents d'acceptation de la part de la population au niveau local ou national, qu'il soit terrestre ou en mer, et qui donne souvent lieu à des recours juridiques de la part d'associations citoyennes en France et ailleurs. Il est donc important de comprendre les freins et opportunités perçus par le grand public pour cette technologie.

Mattmann *et al.* (2016) proposent une méta-analyse sur 17 études DCE. Ils mettent en évidence le fait que les préférences pour les éoliennes ont été étudiées sur tous les continents de la planète, avec différents publics interrogés (visiteurs, résidents locaux, etc.) et avec différents modes d'administration (enquêtes en ligne, face à face, etc.). Plusieurs externalités ont été considérées dans le choix des attributs, relatives notamment au changement climatique, au paysage, ou bien encore à la biodiversité. Un autre fait stylisé de cette synthèse est que la majorité des études concerne les éoliennes terrestres. Plus récemment, Joalland & Mahieu (2023) se sont focalisés sur les éoliennes offshore à partir d'une revue de la littérature de 12 articles publiés de type DCE. Les auteurs montrent que les externalités dans les études réalisées à ce jour portent généralement sur la biodiversité et le paysage, mais il manque à l'inverse d'autres externalités, par exemple l'impact sur la pêche. Les travaux cités portent tous sur un seul parc éolien, que celui-ci soit en projet ou en cours de construction. Une étude ambitieuse à plus grande échelle ou au niveau national reste à mener dans la mesure où un ensemble de pays (Royaume-Uni, Allemagne, Pays-Bas, Italie, Norvège et France) visent un déploiement massif de cette technologie⁴.

Dans leur enquête en ligne conduite en 2021 en France, Joalland & Mahieu (2023) proposent aux sondés un projet de déploiement massif des éoliennes offshore. Les résultats montrent que les enquêtés sont très sensibles à l'impact potentiel du déploiement des éoliennes sur la pêche, exprimé sous la forme d'une variation du nombre d'emplois dans ce secteur et d'un changement dans la provenance des produits de la mer. Il paraît donc intéressant de tester si d'autres effets du déploiement à grande échelle des parcs sont susceptibles d'en influencer l'acceptabilité, par exemple à travers une plus ou moins forte concentration des parcs le long des côtes. Plus généralement, l'acceptabilité sociale d'un projet de parc donné n'est pas forcément la même que celle associée à un déploiement massif de l'éolien⁵. De nouvelles questions se posent également comme l'articulation des différents parcs éoliens et les règles communes qui s'y imposent. Outre l'aspect spatial, la dimension temporelle prend une importance différente. Un déploiement massif prend davantage de temps que la construction d'un unique parc et revêt un caractère quasi définitif, étant donné qu'il paraît difficile de démanteler plusieurs milliers d'éoliennes.

En complément du travail réalisé par Joalland & Mahieu (2023), seuls deux autres DCE ont été réalisés à ce jour en France. Westerberg *et al.* (2013) ont conduit au cours de l'été 2010 une enquête en face-à-face auprès de touristes sur les plages situées dans le Languedoc-Roussillon afin d'étudier l'acceptabilité de la mise en place d'un parc d'éoliennes offshore, l'accent étant mis sur la distance à la côte. D'autres attributs visaient à examiner si les nuisances visuelles potentielles pouvaient être compensées par la reconstitution des récifs associés au parc éolien ou par l'adoption d'une politique environnementale cohérente. Les auteurs ont montré que les touristes préféraient en général une distance importante du parc éolien à la côte. Kermagoret *et al.* (2016) ont réalisé un DCE en octobre 2013 pour étudier les préférences des communautés locales pour diverses mesures compensatoires dans le cadre d'un projet de parc offshore dans la baie de Saint-Brieuc. Leur questionnaire a été administré auprès des usagers récréatifs de la baie, avec l'objectif d'évaluer leurs préférences par rapport à différentes options de compensation. L'étude a montré que le type

4. <https://www.euractiv.fr/section/energie-climat/news/reseaux-eoliens-offshore-400-milliards-deuros-seraient-necessaires-pour-atteindre-les-objectifs-de-2050/>

5. Ladenburg & Skotte (2022) proposent un déploiement à grande échelle du DCE pour le Danemark.

de compensation proposé suite à la mise en place d'un parc pouvait avoir une incidence sur l'acceptation d'un projet.

Définir des règles communes à tous les parcs futurs nécessite d'obtenir des informations fiables sur les préférences du grand public. Si les résultats des études sur les préférences ne sont pas obtenus dans de bonnes conditions, il se peut que ces règles soient contestées par la suite. Contrairement au travail de Joalland & Mahieu (2023) où seule la méthode du DCE a été appliquée, le présent travail étudie en complément le classement des attributs et de leurs modalités. Un des attraits du classement direct est qu'il requiert une faible charge cognitive pour le répondant. Ceci explique que ce type d'approche par classement a été largement utilisé dans d'autres domaines que les énergies éoliennes (Gonzalez, 2019). Cette étude se distingue par ailleurs des travaux réalisés à ce jour autour des deux dimensions suivantes. En premier lieu, la dimension spatiale est présente pour les quatre attributs retenus dans l'enquête, alors même qu'aucune étude passée ne s'est intéressée exclusivement aux différences spatiales. En second lieu, une approche cartographique avec l'utilisation de pictogrammes est retenue pour l'explicitation des attributs et de leurs modalités.

2. Une enquête sur les préférences spatiales pour les parcs éoliens

Un questionnaire comprenant une vingtaine de questions a été préparé par une équipe de géographes et d'économistes de Nantes Université rattachés à l'unité mixte de recherche Littoral - Environnement - Télédétection - Géomatique (LETG) et au Laboratoire d'Économie et de Management de Nantes Atlantique (LEMNA)⁶. Cette collaboration visait à appliquer une méthode économique, le DCE, tout en tirant parti de l'expertise géographique pour aborder les aspects spatiaux et approfondir la compréhension de la planification maritime. Les réponses obtenues avaient pour vocation à être communiquées aux décideurs publics et étaient susceptibles d'avoir une influence sur les règles à venir pour la construction de nouveaux parcs offshore⁷.

Le questionnaire a été organisé autour de trois grands temps. Tout d'abord, six questions initiales venaient préciser des caractéristiques individuelles telles que le genre, l'année de naissance, le diplôme ou le lieu de résidence du répondant. Le revenu n'a en revanche pas été demandé, car ce type de question était jugé trop

intrusif. Ensuite, les enquêtés étaient amenés à exprimer leurs préférences spatiales pour l'installation de ces futurs parcs sur la base de quatre attributs distincts, détaillés par la suite : la distance à la côte, la superposition à d'autres enjeux (économiques ou environnementaux), le lien avec le territoire, et la concentration en mer des parcs. Enfin, dans un dernier temps, les répondants étaient invités à préciser leur niveau de connaissances sur les parcs éoliens et certains enjeux maritimes, leur soutien ou non à la mise en place de 50 parcs éoliens d'ici 2050 sur les côtes françaises, ou bien encore le nombre optimal de parcs qui devraient être installés le long des côtes françaises.

Pour analyser les préférences spatiales, deux approches distinctes ont été retenues. La première était fondée sur un DCE tel que les participants étaient amenés à choisir un scénario parmi trois, chaque scénario correspondant à une combinaison de modalités distinctes pour les quatre attributs (encadré 2). Ce classement des scénarios était à effectuer à six reprises. La seconde approche s'appuyait sur un classement direct des critères pour la localisation des parcs éoliens, avec un double niveau. D'un côté, les répondants devaient classer de 1 (le plus important) à 4 (le moins important) les quatre attributs, ce qui correspond à un classement inter-attributs. De l'autre, les répondants devaient classer pour chaque attribut les trois modalités proposées avec des rangs allant de 1 (modalité la plus appréciée) à 3 (modalité la moins appréciée), ce qui correspond à un classement intra-attribut.

Les quatre attributs retenus ont été sélectionnés sur la base d'une revue de la littérature (Joalland & Mahieu, 2023). Leur description effective dans le questionnaire est précisée dans l'encadré 2. Le premier attribut était celui de la distance à la côte à laquelle les parcs éoliens devaient être placés. La distance va venir jouer sur la visibilité depuis le bord de mer. Elle peut aussi influencer les coûts de raccordement et d'installation des éoliennes ainsi que la production d'électricité. Le deuxième attribut était celui d'un éventuel placement en dehors des zones de pêche et/ou des espaces naturels protégés. L'installation des éoliennes offshore ainsi que leur exploitation peuvent avoir des effets sur les activités de pêche dans les parcs éoliens et à proximité, et également venir modifier les

6. <https://letg.cnrs.fr/> et <https://lemna.univ-nantes.fr/>.

7. Ce point a été mis en avant dès le début du questionnaire. La littérature sur la conséquentialité (Carson & Groves, 2007) indique qu'il est important pour la qualité des réponses fournies que les sondés anticipent une probabilité non-nulle que leurs réponses puissent avoir un impact sur les décisions.

milieux marins, que les effets induits soient positifs ou négatifs. Le troisième attribut était le lien avec le territoire. La construction des éoliennes et leur maintenance vont être à l'origine de créations d'emplois au niveau local, national ou international. Il en est de même dans la provenance des matériaux qui vont être

nécessaires à la construction des parcs éoliens. Enfin, le quatrième attribut concernait la concentration des parcs le long des côtes. La dispersion des parcs, ou à l'inverse leur concentration dans un même espace, peut avoir une influence sur d'autres activités en lien avec la mer (loisirs nautiques par exemple).

ENCADRÉ 2 – Description de l'enquête

Après une courte série de questions sur les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés, le questionnaire évoque l'installation du tout premier parc éolien offshore au large de Saint-Nazaire et l'objectif d'installation d'au moins 50 parcs éoliens sur l'ensemble des façades maritimes françaises. Il souligne immédiatement que plusieurs questions se posent pour la construction de ces futurs parcs.

- « À quelle distance placer ces parcs ? La distance des parcs à la côte va jouer sur leur visibilité depuis le bord de mer. Elle va aussi influencer les coûts de raccordement et d'installation des éoliennes, ainsi que la production d'électricité. »
- « Faut-il placer ces parcs en dehors des zones de pêche et des espaces naturels protégés ? La construction des éoliennes et leur exploitation peuvent avoir des effets sur les activités de pêche dans les parcs éoliens et à proximité, et modifier les milieux marins. »
- « Quelle doit être la localisation des emplois et la provenance des matériaux nécessaires à leur construction ? La localisation des emplois créés pour la construction des éoliennes et leur maintenance peuvent être locale, nationale, ou au contraire internationale. Il en va de même pour l'origine des matériaux utilisés. »
- « Faut-il concentrer ou disperser les parcs le long des côtes ? La concentration des parcs dans un même espace peut avoir une influence sur d'autres activités en lien avec la mer telles que les pêches ou les activités nautiques et de plaisance. »

Le questionnaire explicite ensuite les pictogrammes. Ceux-ci sont représentés dans le tableau 1. Juste après cette présentation, le questionnaire précise (pour une partie des répondants tirés au sort, ceux qui voient le DCE en premier) que chaque répondant va à présent réaliser une série de six choix : « à chaque fois, il y a un choix à faire parmi trois options différentes (A, B ou C), qui décrivent différentes règles de mise en place des parcs éoliens offshore. Vous devez indiquer votre option préférée parmi A, B ou C. La quantité d'électricité produite est la même pour les trois options A, B et C ». Tous les scénarios présentés aux enquêtés sont résumés dans le tableau A.

Tableau A – Les deux jeux de scénarios du DCE

Bloc 1		Distance	Superposition	Lien territoire	Concentration
Choix 1	A				
	B				
	C				
Choix 2	A				
	B				
	C				



ENCADRÉ 2 – (suite)

Tableau A – (suite)

Choix 3	A				
	B				
	C				
Choix 4	A				
	B				
	C				
Choix 5	A				
	B				
	C				
Choix 6	A				
	B				
	C				
Bloc 2		Distance	Superposition	Lien territoire	Concentration
Choix 1	A				
	B				
	C				



ENCADRÉ 2 – (suite)

Tableau A – (suite)

Choix 2	A				
	B				
	C				
Choix 3	A				
	B				
	C				
Choix 4	A				
	B				
	C				
Choix 5	A				
	B				
	C				
Choix 6	A				
	B				
	C				

Parc éolien
 Câble électrique de raccordement
 Visibilité depuis la côte
 Zone de pêche
 Espace naturel protégé

Source : représentation des auteurs. Un bloc a été assigné de manière aléatoire à chacun des répondants. →

ENCADRÉ 2 – (suite)

Le DCE mis en œuvre présente deux singularités. En premier lieu, à l'instar de Kermagoret *et al.* (2016), le choix a été fait dans le questionnaire de ne pas intégrer de caractéristiques pouvant correspondre au coût du programme. Il eût par exemple été possible d'évoquer une augmentation de la facture d'électricité d'un certain montant suite à la mise en œuvre des futurs parcs éoliens. Il est toutefois très difficile de chiffrer avec précision les coûts induits par l'installation et l'exploitation de parcs éoliens installés à distance des côtes, avec des charges différentes suivant la localisation retenue. L'absence de recul sur les coûts de fonctionnement de parcs en exploitation rend l'exercice très hypothétique. La contrepartie de cette absence d'attribut coût est qu'il n'est pas possible de calculer des consentements à payer exprimés en termes monétaires pour les différents attributs (Hanley *et al.*, 2001). En revanche, il est possible de calculer les désutilités (en cas de signe négatif) ou les gains (en cas de signe positif) qui vont être associés aux modalités de chacun des attributs.

En second lieu, le DCE ne propose aucun statu quo, de telle sorte que les enquêtés n'ont pas eu la possibilité de ne choisir aucune des alternatives proposées dans l'expérience. Dans un DCE, le statu quo est très souvent inclus comme une option supplémentaire. Ceci permet alors d'évaluer la valeur relative de nouvelles options par rapport à la situation actuelle ou future si aucune mesure supplémentaire n'est entreprise. L'inclusion d'un statu quo aide à comprendre si les nouvelles options sont suffisamment attrayantes pour inciter les répondants à changer leurs comportements ou les choix. Le DCE mis en œuvre ici part du postulat selon lequel l'implantation des parcs n'est pas un objectif pouvant être remis en question et que seule la localisation fait l'objet de discussions. Cela permet d'éviter le biais de statu quo suivant lequel certaines personnes ont une tendance naturelle à préférer le statu quo même si les alternatives proposées sont objectivement meilleures. Ceci permet aussi de réduire les réponses non informatives. Certains participants peuvent être amenés à choisir le statu quo de manière systématique s'ils ne veulent pas prendre le temps et faire l'effort d'évaluer les différentes alternatives proposées.

Pour chaque attribut, trois modalités étaient proposées. La distance à la côte pouvait ainsi être faible, moyenne, ou élevée. En ce qui concerne la superposition, le parc éolien pouvait chevaucher des zones de pêche, des espaces naturels protégés, ou aucune de ces zones. Le lien avec le territoire pouvait être soit majoritairement local, soit majoritairement national, soit majoritairement international. Enfin, la concentration des parcs éoliens le long des côtes pouvait être faible, moyenne, ou forte. Pour chaque attribut, le choix a été fait lors de la passation du questionnaire de recourir à une approche cartographique permettant aux enquêtés de visualiser directement les différentes modalités possibles et ainsi objectiver chacune des situations décrites. Le tableau 1 présente les différents pictogrammes utilisés pour les modalités associées aux attributs.

Dans le DCE proposé, les enquêtés ont été conviés à réaliser des choix entre différentes combinaisons d'attributs. Plus précisément, ils ont dû choisir un scénario (correspondant à une combinaison spécifique de quatre modalités illustrées par des pictogrammes) parmi une série de trois scénarios, et ce à six reprises. Deux jeux de dix-huit scénarios, présentés dans l'encadré 2, ont ainsi été sélectionnés et les répondants ont été confrontés de façon aléatoire à l'un ou l'autre de ces deux jeux. Une approche de type *efficient design* (Rose & Bliemer, 2009) a été utilisée à l'aide du logiciel Ngene pour sélectionner les deux jeux de dix-huit scénarios

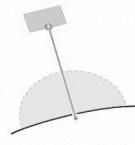
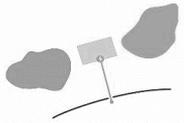
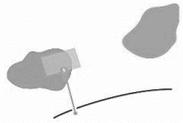
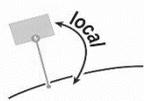
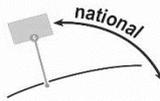
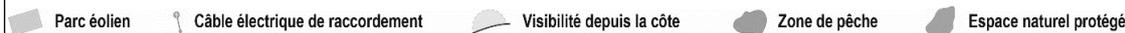
qui ont été proposés. Cette approche consiste à exploiter au mieux l'information existante pour accroître la précision des estimations, en se basant sur des a priori concernant la valeur ou le signe des coefficients. Chaque répondant a indiqué quel était son scénario préféré parmi la série des trois proposés, sans classement des deux autres non retenus⁸. Une originalité de l'enquête vient de ce que les préférences spatiales sont mesurées de deux façons distinctes, soit à partir d'un DCE classique, soit à partir d'un double classement des attributs (inter) et des modalités par attribut (intra). Les places respectives du DCE et des classements à compléter ont été désignées de manière aléatoire afin de neutraliser tout biais de contamination lors de la passation du questionnaire : les réponses du DCE peuvent influencer celle du classement et vice versa.

L'enquête a été administrée en ligne sur la période allant du 19 mars au 28 mars 2024 par la société Easypanel, avec une cible de 2 400 questionnaires complets⁹. Des entretiens semi-directifs et un pré-test auprès de 30 personnes ont au préalable été réalisés afin

8. L'exercice consistant à classer l'ensemble des alternatives (Caparrós *et al.*, 2008) n'a pas été retenu afin de limiter la charge cognitive imposée aux répondants.

9. La société Easypanel est spécialisée en études de marché réalisées sur Internet. Elle s'appuie sur un panel de plus de 120 000 membres sur tout le territoire métropolitain inscrits dans toute la France, qui se sont déclarés volontaires pour participer à des études de marché en ligne. Les panélistes sont rémunérés en échange de leur participation à différentes missions, l'une d'entre elle étant le fait de répondre à des sondages sur Internet.

Tableau 1 – Visualisation des modalités pour chaque attribut

Attributs	Modalités		
Distance à la côte	 La distance à la côte est faible	 La distance à la côte est moyenne	 La distance à la côte est élevée
Superposition	 Le parc n'a pas le droit de chevaucher les zones de pêche et les espaces naturels protégés	 Le parc a le droit de chevaucher les espaces naturels protégés	 Le parc a le droit de chevaucher les zones de pêche
Lien avec le territoire	 Le lien avec le territoire est majoritairement local	 Le lien avec le territoire est majoritairement national	 Le lien avec le territoire est majoritairement international
Concentration des parcs	 La concentration des parcs le long de la côte est faible	 La concentration des parcs le long de la côte est moyenne	 La concentration des parcs le long de la côte est forte
			

Source : représentation des auteurs.

de s'assurer de la bonne compréhension et de la pertinence des questions posées. L'échantillon de 2 400 individus a été constitué de façon à être représentatif de la population française pour l'âge et le genre, sur la base d'une méthode des quotas. Au total, 3 218 personnes ont accepté de répondre à cette enquête et 2 401 d'entre elles ont complété le questionnaire jusqu'à son terme, soit un taux de réponses complètes égal à 74,6 %. Les deux restrictions suivantes ont été apportées pour les questionnaires complets. D'une part, trois questionnaires sans indication du genre ont été supprimés. D'autre part, les questionnaires de huit enquêtés âgés de moins de 18 ans ou de plus de 76 ans ont été exclus. L'échantillon final comprend au total 2 390 répondants.

Le tableau 2 présente les principales caractéristiques des enquêtés. Les femmes sont un peu plus nombreuses que les hommes (51,2 % contre 48,8 %). L'âge moyen des enquêtés est de 47,5 ans. La proportion de participants âgés de 60 à 76 ans est de 27,4 %, tandis que les plus jeunes (au plus 29 ans) sont les moins représentés (17,2 %). En termes de diplôme, 21,5 % des enquêtés n'ont pas le baccalauréat et 18,8 % ont au moins un diplôme équivalent à une licence. Le rapport des enquêtés à la mer et aux parcs éoliens est assez distant : 62,1 % habitent dans un département n'ayant aucune façade maritime et la majorité des participants déclarent avoir des connaissances faibles à très faibles aussi bien sur les parcs éoliens (84,4 %) que sur les enjeux maritimes (79,8 %).

Tableau 2 – Description de l'échantillon

Variables		Ensemble	Hommes	Femmes
Genre	Homme	0,488	1,000	0,000
	Femme	0,512	0,000	1,000
Âge	18 – 29 ans	0,172	0,186	0,159
	30 – 44 ans	0,264	0,262	0,266
	45 – 59 ans	0,290	0,284	0,296
	60 – 76 ans	0,274	0,268	0,279
Diplôme	Inférieur au Bac	0,215	0,210	0,221
	Bac	0,241	0,226	0,255
	Bac +2	0,219	0,221	0,217
	Bac +3	0,136	0,142	0,132
	Supérieur à Bac +3	0,188	0,201	0,176
Département	Aucune façade maritime	0,621	0,634	0,608
	Façade maritime	0,379	0,366	0,392
Connaissances sur les parcs éoliens	Très faibles	0,315	0,237	0,391
	Faibles	0,529	0,549	0,511
	Bonnes	0,155	0,214	0,099
Connaissances sur les enjeux maritimes	Très faibles	0,293	0,215	0,367
	Faibles	0,505	0,530	0,482
	Bonnes	0,202	0,255	0,151
Ensemble		2 390	1 166	1 224

Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

3. Classements des attributs et des modalités par attribut

Les enquêtés ont été invités à proposer des classements pour les différents attributs suivant deux dimensions. La première consistait à ordonner les différents attributs (niveau inter). La deuxième ordonnait les différentes modalités pour chaque attribut (niveau intra).

Le tableau 3 présente les résultats du classement des attributs suivant leur importance perçue (niveau inter-attribut), avec des classements allant de 1 pour l'attribut jugé le plus important à 4 pour l'attribut jugé le moins important. La distance entre les parcs éoliens et la côte est l'attribut considéré comme le plus important par les participants : 43,4 % d'entre eux ont classé cet attribut au premier rang. Cette préoccupation pour la proximité des parcs éoliens à la côte est à mettre en lien avec des impacts attendus sur les

paysages. Le deuxième attribut le plus souvent cité au premier rang est la superposition à d'autres enjeux, qu'il s'agisse de zones de pêche ou d'espaces naturels protégés (37,9 %). À l'inverse, le lien avec le territoire et la concentration sont les attributs jugés les moins importants : seulement 10 % des participants classent l'un ou l'autre en première position, respectivement 10,4 % pour le lien avec le territoire et 8,3 % pour la concentration. Les rôles de la distance et de la superposition suggèrent une certaine priorisation des préoccupations environnementales, même si l'attribut lié à la distance peut aussi faire référence à des considérations de nature économique (avec notamment des coûts d'installation et d'exploitation plus élevés pour des parcs éoliens lointains) ou paysagère¹⁰.

10. La question paysagère n'est pas orthogonale aux préoccupations économiques. Par exemple, une forte visibilité des parcs de la côte peut donner lieu à des pertes de valeur foncière (Skenteris et al., 2019).

Tableau 3 – Classement des attributs (par ordre d'importance) pour les parcs éoliens

Classement	Distance	Superposition	Lien territoire	Concentration
1 (le plus important)	0,434	0,379	0,104	0,083
2	0,289	0,291	0,238	0,182
3	0,155	0,208	0,299	0,338
4 (le moins important)	0,122	0,122	0,359	0,397
Observations	2 390	2 390	2 390	2 390

Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

La figure I précise pour chaque caractéristique individuelle les classements opérés par les répondants par ordre d'importance. Quelques différences apparaissent, en particulier pour le genre ou bien encore l'âge. Par exemple, les hommes accordent une importance un peu plus élevée que les femmes à la distance. La distance est classée au premier rang par 46,6 % des hommes contre 40,4 % pour les femmes. Les participants âgés de 45 ans et plus accordent également davantage d'importance à l'attribut distance. La distance est la première préoccupation pour les 60 à 76 ans (dans 48,2 % des cas), contre seulement 33,0 % pour les jeunes de 18 à 29 ans. La superposition avec des espaces naturels protégés ou des zones de pêche est l'attribut le plus important pour les femmes (43,4 % des cas), les 18-29 ans (39,3 %), les 30-44 ans (43,9 %), et les diplômés ayant un baccalauréat +3 (42,9 %) et plus (44,1 %). Quelles que soient les caractéristiques individuelles, les attributs relatifs au lien avec le territoire et à la concentration des parcs éoliens offshore jouent un rôle secondaire. Pour ces deux attributs, ce sont les jeunes âgés de 18 à 29 ans qui sont les plus nombreux à les placer en première position.

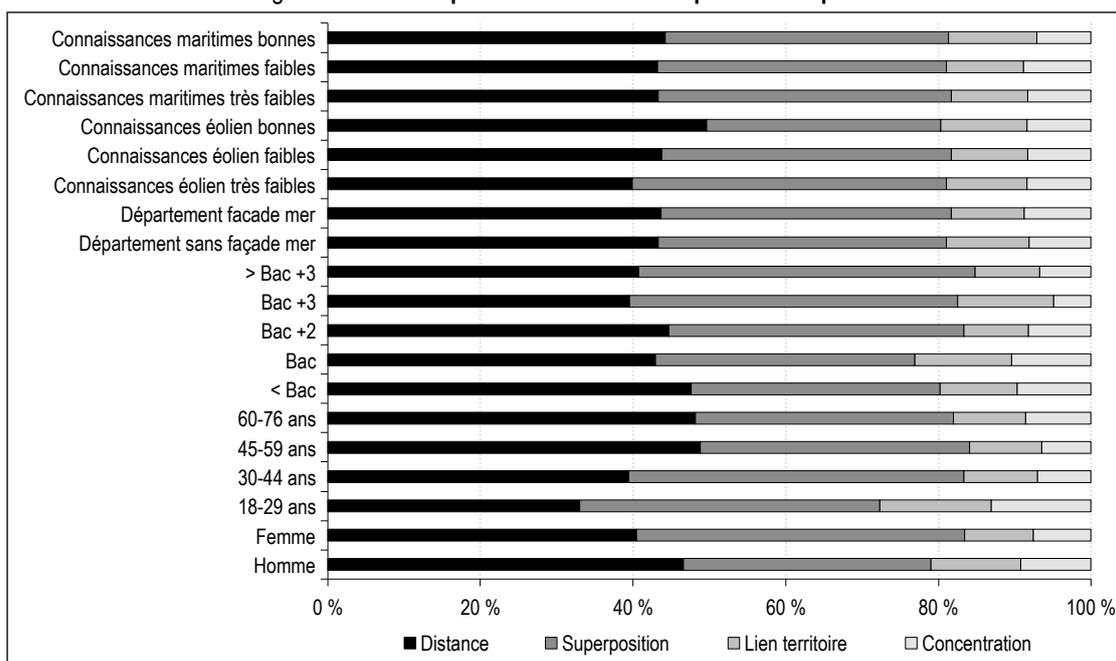
Chaque enquêté a également hiérarchisé les quatre attributs. Sur les 24 combinaisons possibles, cinq d'entre elles représentent plus de 50 % des classements observés (52,6 % exactement)¹¹. Les quatre classements les plus fréquents placent tous aux premier et deuxième

rangs soit la distance, soit la superposition. Il existe une réelle hiérarchie dans les préférences exprimées puisque le profil préféré a été choisi 13 fois plus souvent par les enquêtés que le profil le moins apprécié. Il est par ailleurs possible d'établir un profil type des répondants en fonction du classement délivré. Le classement le plus fréquent (superposition, puis distance, puis lien avec le territoire, et enfin concentration) se caractérise par une surreprésentation des femmes et des diplômés du supérieur. À l'inverse, pour le deuxième classement le plus fréquent, qui place la distance au premier rang, les enquêtés sont en moyenne plus âgés (49,5 ans contre 47,5 ans pour l'ensemble de l'échantillon), ils habitent plus souvent dans des départements en bord de mer, et déclarent avoir un meilleur niveau de connaissance des parcs éoliens.

Les enquêtés ont également été invités à classer les différentes modalités proposées pour chaque attribut (niveau intra-attribut). Ces classements sont ici indépendants au sens où chaque enquêté doit indiquer un classement attribut par attribut, sans que des modalités précises relatives aux autres attributs ne soient fournies, comme c'est le cas dans le cadre d'un DCE (les choix sont alors réalisés en comparant des combinaisons de modalités pour l'ensemble des attributs). Les résultats sont présentés en figure II.

11. Les résultats sont présentés dans le tableau S1 de l'Annexe en ligne.

Figure I – Attributs préférés et caractéristiques des enquêtés



Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

Pour la distance, un éloignement important est préféré par les enquêtés puisque 58,1 % ont classé cette modalité au premier rang. La distance la plus faible est classée au troisième rang par 58,6 % des enquêtés. Les préférences convergent fortement pour l'attribut lié à la superposition. Très majoritairement, les enquêtés classent au premier rang la modalité d'absence de superposition avec d'autres enjeux (71,1 %). La superposition à un espace naturel protégé est la modalité la moins bien classée (au troisième rang) par 47,1 % des enquêtés. La dimension locale du lien avec le territoire est la modalité classée au premier rang par 57,7 % des répondants, tandis que 73,5 % d'entre eux placent au troisième rang la dimension internationale. Enfin, sur l'attribut lié à la concentration, les classements sont hétérogènes. Si la modalité associée à une faible concentration est classée au premier rang par 42,6 % des enquêtés, 39,5 % d'entre eux préfèrent à l'inverse la modalité correspondant à une concentration forte des parcs.

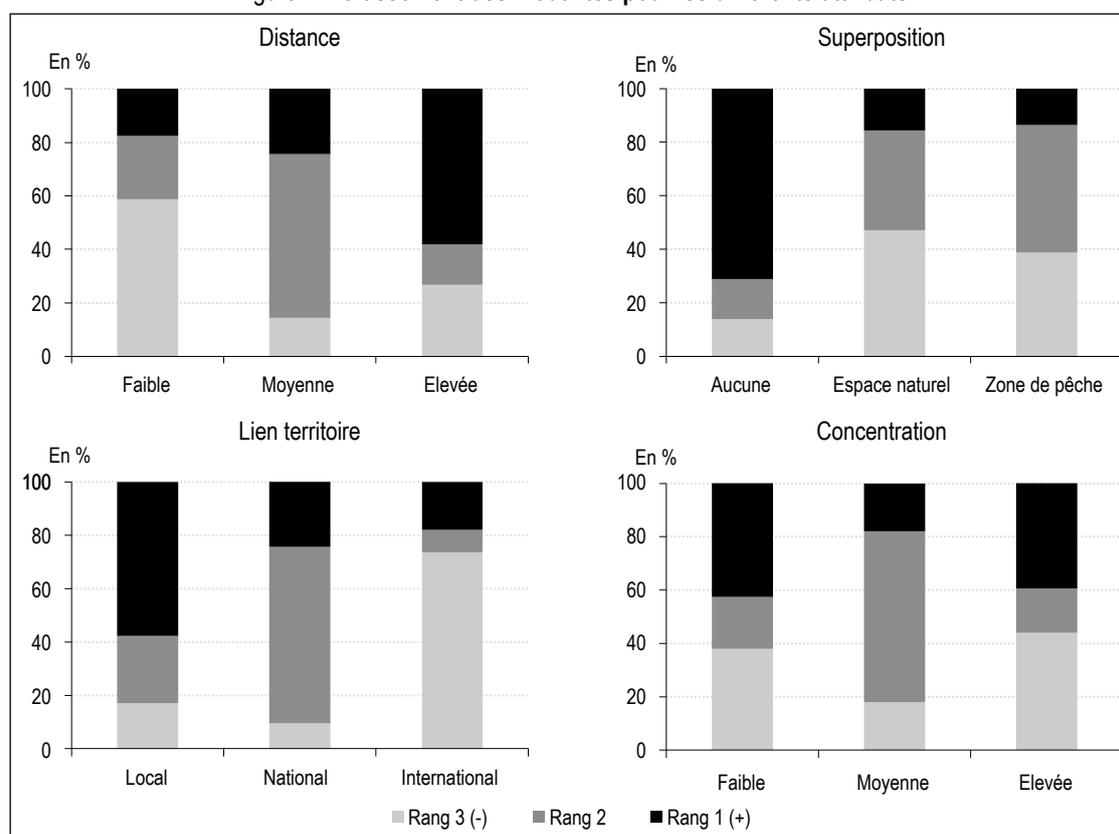
Il est intéressant de regarder les classements les plus fréquemment observés des trois modalités ainsi que le profil type des enquêtés associés à chaque attribut¹². Dans près d'un cas sur deux

(48,2 %), le classement préféré pour la distance place la modalité élevée (loin des côtes) au premier rang, puis la modalité moyenne, et enfin la modalité faible (près des côtes). Les enquêtés concernés sont alors plus souvent des femmes (57,0 % au lieu de 51,2 %) et ils sont plus âgés que la moyenne (49,7 ans au lieu de 47,5 ans). Le deuxième classement le plus fréquent place au premier rang la modalité intermédiaire pour la distance. Pour les deuxième et troisième classements, la modalité élevée pour la distance (loin des côtes) est classée au dernier rang. Dans 71,1 % des cas, l'absence de superposition à d'autres enjeux est la modalité préférée pour les deux classements les plus fréquemment observés.

Les préférences sont en revanche moins claires entre les zones de pêche et les espaces naturels protégés en cas de superposition. Plus de la moitié des enquêtés (54,0 %) classent de la même façon les modalités de l'attribut indiquant le lien avec le territoire, avec un lien local en premier rang, puis national, et enfin international. Pour cet attribut, les personnes qui indiquent ce classement sont plus souvent des femmes et sont un

12. Les résultats sont présentés dans le tableau S2 de l'Annexe en ligne.

Figure II – Classement des modalités pour les différents attributs



Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

peu plus âgées en moyenne. Enfin, les deux classements les plus fréquents pour la concentration des parcs placent comme modalité préférée une concentration soit faible (suivie de moyenne, puis forte), soit forte (suivie de moyenne, puis faible). Le choix effectué varie suivant la localisation des répondants, qui préfèrent davantage une concentration faible s'ils résident dans un département avec une façade maritime.

Puisque l'enquête précise le classement des modalités pour chacun des attributs, il est

possible de déterminer quels sont les contours des parcs éoliens préférés par chaque individu : il s'agit ici de celui pour lequel chaque attribut est classé au premier rang. Les données mettent en évidence une forte hétérogénéité dans les compositions préférées pour les parcs éoliens. Parmi les 81 scénarios possibles, les dix premiers scénarios reportés dans le tableau 4 totalisent seulement 51,9 % de l'ensemble des cas. Le scénario le plus fréquemment cité (13,6 %) se caractérise par une distance à la côte élevée, une

Tableau 4 – Scénarios préférés à partir des classements des modalités

Rang	Prop. (%)	Distance	Superposition	Lien territoire	Concentration
1	13,6				
2	12,9				
3	4,9				
4	4,4				
5	4,0				
6	3,4				
7	3,3				
8	2,8				
9	2,6				
10	2,4				

Lecture : le scénario « une distance éloignée à la côte, sans superposition, un lien local avec le territoire et une concentration forte » est préféré par 13,6 % des enquêtés.
 Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

absence de superposition avec d'autres enjeux, un lien local avec le territoire, et une concentration forte des parcs éoliens offshore. Le deuxième scénario le plus fréquent (12,9 % des cas) est identique au premier pour trois attributs sur quatre : il se distingue du premier scénario par une concentration faible des parcs éoliens offshore. À l'inverse, le troisième scénario, avec une distance proche de la côte, n'a été choisi que par moins de 5 % des participants. Parmi les dix premiers scénarios, aucun n'envisage de superposition avec d'autres enjeux (espace naturel protégé ou zone de pêche).

Il est également possible de regarder dans quelle mesure les scénarios préférés varient suivant le genre, la catégorie d'âge et le caractère maritime ou non du département de résidence (tableau 5). Deux résultats principaux apparaissent. D'un

côté, la proportion d'enquêtés reportant le même scénario préféré sur la base des classements des modalités reste limitée puisqu'elle oscille entre 11,9 % pour les hommes et 15,3 % pour les femmes. De l'autre, le scénario préféré combine toujours les trois mêmes modalités pour la distance (élevée), la superposition (absence de superposition avec d'autres enjeux) et le lien avec le territoire (local). Seul l'attribut lié à la concentration affiche une variabilité. Si la concentration la plus forte prédomine aussi bien chez les hommes que chez les femmes et chez les moins de 40 ans, la concentration la plus faible fait à l'inverse partie du classement le plus fréquemment observé pour les plus de 40 ans. Les personnes qui résident dans un département avec une façade maritime classent au premier rang un scénario intégrant une concentration forte.

Tableau 5 – Scénarios préférés suivant les caractéristiques des enquêtés

Variables	Prop. (%)	Distance	Superposition	Lien territoire	Concentration
Hommes	11,9				
Femmes	15,3				
Âge : 18-29 ans	11,2				
Âge : 30-44 ans	14,7				
Âge : 45-59 ans	14,1				
Âge : 60-76 ans	14,8				
Département : aucune façade maritime	13,2				
Département : façade maritime	14,7				

Parc éolien
 Câble électrique de raccordement
 Visibilité depuis la côte
 Zone de pêche
 Espace naturel protégé

Source : DCE éolien, calcul des auteurs.
 Lecture : chez les hommes, le scénario préféré, choisi par 11,9 % d'entre eux, consiste en « une distance éloignée à la côte, sans superposition, avec un lien local au territoire et une concentration forte ».

4. Déterminants des préférences inter et intra attributs

Dans l'enquête, les répondants sont invités à établir des classements, que ce soit entre attributs (dimension inter) ou entre modalités pour chaque attribut (dimension intra). Si ceci permet de connaître par définition l'attribut (inter) ou la modalité (intra) préférée par les enquêtés, le choix est pour le moment fait d'expliquer le rang donné pour chaque attribut ou modalité à l'aide d'un modèle Logit à classement ordonné (Allison & Christakis, 1994). Cette spécification correspond à une extension du modèle Logit ordonné standard. Elle repose sur un modèle d'utilité aléatoire tel que les répondants font face à un ensemble de choix composé de J attributs (inter) ou modalités par attribut (intra).

Chaque répondant classe les attributs ou modalités en fonction des niveaux d'utilités associés. L'utilité est supposée être la somme d'une composante déterministe et d'une composante aléatoire résiduelle, les différents résidus étant supposés indépendants et identiquement distribués selon une distribution de valeurs extrêmes de type I. La composante déterministe peut inclure des variables décrivant les attributs (inter) ou les modalités (intra) ainsi que des variables d'interactions entre les caractéristiques des enquêtés (par exemple leur genre et leur âge) avec les facteurs relatifs aux modalités. En revanche, puisque les caractéristiques sociodémographiques d'un enquêté donné sont invariantes pour les différents attributs ou modalités, les coefficients associés à ces variables ne sont pas identifiés. La vraisemblance du modèle Logit à classement ordonné est équivalente à la vraisemblance résultant d'une série de choix séquentiels où chaque enquêté indique son attribut préféré ou sa modalité préférée parmi l'ensemble restant des attributs ou des modalités¹³.

La dimension inter-attributs est explorée dans un premier temps. Dans une première régression, seules des variables indicatrices correspondant à chaque attribut sont prises en compte, l'attribut

de référence étant la distance. Les résultats présentés dans le tableau 6 montrent que les trois attributs relatifs à la superposition, le lien avec le territoire et la concentration des parcs ont tous une probabilité significativement moindre d'être mieux classés que la distance. Les effets marginaux diffèrent toutefois selon les attributs puisque les coefficients obtenus pour le lien avec le territoire et la concentration des parcs éoliens sont beaucoup plus élevés en valeur absolue (autour de 1 contre 0,1 pour la superposition). L'attribut mesurant la concentration est celui qui est le moins bien classé : un test de Wald indique que les coefficients associés au lien avec le territoire et la concentration sont significativement différents l'un de l'autre (avec une statistique égale à 8,84 pour le test, $p = 0,003$).

Des termes d'interaction entre les attributs et les caractéristiques individuelles ont ensuite été ajoutés comme variables explicatives¹⁴. Par rapport à la distance (l'attribut de référence), l'attribut superposition est mieux classé que la distance par les femmes et les personnes les plus diplômées, alors que les 45-76 ans accordent relativement moins d'importance à cet attribut qu'à la distance. Il en est de même pour les enquêtés qui déclarent avoir de bonnes connaissances sur l'éolien. Pour le lien avec le territoire et la concentration, c'est essentiellement l'âge qui importe. Le rang donné au lien avec le territoire est plus élevé pour les plus jeunes, tandis que les 45-76 ans sont moins sensibles à cet attribut. Les 45-76 ans donnent également un rang plus faible à la concentration des parcs éoliens par rapport aux 18-30 ans.

Dans un second temps, des modèles Logit à classement ordonné sont estimés pour expliquer les préférences relatives aux différentes modalités de chaque attribut (dimension intra).

13. Le répondant va d'abord choisir l'attribut préféré ou la modalité préférée parmi l'ensemble des J attributs ou modalités possibles, puis il choisit ensuite son deuxième attribut préféré ou sa deuxième modalité préférée parmi les J-1 attributs ou modalités encore possibles, et ainsi de suite.

14. Les résultats sont présentés dans le panel B du tableau S3 de l'Annexe en ligne.

Tableau 6 – Facteurs explicatifs du classement ordonné des attributs (inter)

Variables	Attributs		
	Superposition	Lien territoire	Concentration
Attribut (Réf. : distance)	-0,112*** (0,040)	-0,973*** (0,042)	-1,074*** (0,040)
Observations (enquêtés)	9 560 (2 390)		
Log pseudo-vraisemblance	-6 958,3		

Note : les coefficients sont obtenus à partir de l'estimation de modèles Logit à classement ordonné, avec calcul d'écarts-types robustes reportés entre parenthèses. Les seuils de significativité retenus sont 1 % (***), 5 % (**) et 10 % (*).

Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

L'hypothèse est faite que les classements donnés pour chaque attribut sont indépendants des autres attributs. Les résultats sont présentés pour chaque attribut dans le tableau 7. Pour la distance à la côte, la probabilité d'être en haut du classement augmente très significativement pour les distances moyennes et plus encore pour les distances importantes (panel A1). La modalité d'absence de superposition est très clairement préférée à de possibles chevauchements avec d'autres enjeux (panel A2). La modalité qui contribue le plus négativement au classement final est l'insertion d'un parc éolien dans un espace naturel protégé, les deux modalités liées aux espaces naturels et aux zones de pêche étant significativement différentes l'une de l'autre ($\chi^2 = 15,5$ et $p = 0,001$).

Il existe également des différences très significatives entre les trois modalités de l'attribut relatif au lien sur le territoire. Les dimensions nationale et surtout internationale viennent réduire la probabilité d'être dans le haut du classement pour les liens avec le territoire (panel A3). La situation est plus contrastée pour l'attribut relatif à la concentration des parcs. Par rapport

à un niveau faible, la probabilité d'un meilleur classement augmente lorsque la concentration est moyenne, mais diminue à l'inverse lorsque la concentration est forte (panel A4). Ceci s'explique par le fait que la concentration moyenne est très fréquemment placée au deuxième rang par les enquêtés (dans plus de 60 % des cas), qui placent pourtant plus souvent au premier rang soit des concentrations faibles, soit des concentrations fortes.

Il est également possible, pour chaque attribut, de regarder l'influence des caractéristiques individuelles en ajoutant des termes croisant ces dernières avec les différentes modalités de l'attribut concerné. Plusieurs résultats d'intérêt ressortent des régressions estimées¹⁵. Pour la distance, le classement est corrélé positivement avec les modalités moyenne et élevée pour les femmes. Des effets d'âge apparaissent très clairement, tels que les 45-59 ans et surtout les 60 ans et plus manifestent une préférence

15. Les résultats des régressions sont présentés dans les tableaux S4, S5, S6 et S7 de l'Annexe en ligne.

Tableau 7 – Facteurs explicatifs du classement ordonné des modalités par attribut (intra)

Variables	Modalités		
Panel A1 : Attribut distance			
	Faible	Moyenne	Élevée
Modalités	Réf.	0,801*** (0,032)	0,999*** (0,053)
Observations (enquêtés)	7 170 (2 390)		
Log pseudo-vraisemblance	-3 938,0		
Panel A2 : Attribut superposition			
	Aucune	Espace naturel	Pêche
Modalités	Réf.	-1,319*** (0,051)	-1,180*** (0,047)
Observations (enquêtés)	7 170 (2 390)		
Log pseudo-vraisemblance	-3 711,6		
Panel A3 : Attribut lien territoire			
	Local	National	International
Modalités	Réf.	-0,325*** (0,036)	-1,630*** (0,060)
Observations (enquêtés)	7 170 (2 390)		
Log pseudo-vraisemblance	-3 513,8		
Panel A4 : Attribut concentration			
	Faible	Moyenne	Forte
Modalités	Réf.	0,105*** (0,033)	-0,147*** (0,051)
Observations (enquêtés)	7 170 (2 390)		
Log pseudo-vraisemblance	-4 259,2		

Note : les coefficients sont obtenus à partir de l'estimation de modèles Logit à classement ordonné, avec calcul d'écarts-types robustes reportés entre parenthèses. Les seuils de significativité retenus sont 1 % (***), 5 % (**) et 10 % (*).
Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

beaucoup plus forte pour des distances lointaines. Ceci est également le cas pour les plus diplômés, titulaires d'au moins une licence. À l'inverse, la participation au débat sur la planification maritime est corrélée négativement avec la probabilité de reporter un rang élevé pour des distances moyennes ou élevées. Très peu de caractéristiques individuelles influencent les rangs déclarés pour les modalités associées à la superposition. Les femmes accordent des rangs plus faibles que les hommes à la fois aux dimensions nationale et internationale. La probabilité d'un rang élevé pour la dimension internationale diminue fortement avec les différentes catégories d'âge.

5. Classements ordonnés versus choix préférés

Dans le cadre du DCE, les enquêtés ont été conviés à réaliser des choix entre différentes combinaisons d'attributs. Chaque répondant a indiqué son scénario préféré parmi les trois scénarios proposés, sans classement des deux autres non retenus¹⁶. Les données collectées permettent ainsi de constituer un panel au niveau individuel puisque chaque personne a effectué à six reprises un choix entre trois scénarios. La variable à expliquer est alors la probabilité que le scénario j soit choisi par l'enquêté i . La spécification retenue est un modèle Logit conditionnel de type McFadden (McFadden, 1974). Ce modèle suppose que chaque enquêté choisit le scénario qui maximise son utilité parmi les trois proposés. L'utilité U_{ij} du scénario j pour l'individu i comprend une partie déterministe, modélisée comme une fonction linéaire des modalités de chaque attribut et des caractéristiques des individus, et d'une perturbation aléatoire. Si ce modèle se caractérise par sa simplicité et sa facilité d'interprétation, il suppose en revanche que les préférences des enquêtés sont homogènes¹⁷.

Les résultats du modèle Logit conditionnel pour le DCE sont présentés dans le tableau 8. Les caractéristiques des enquêtés ne sont pas prises en compte dans la régression estimée, mais leur inclusion n'a aucune incidence particulière sur les coefficients des modalités des attributs comme le montre le tableau S8 de l'Annexe en ligne. L'interprétation des résultats se fonde sur les rapports des chances (*odds ratios*), qui correspondent aux exponentielles des coefficients estimés et sont présentés dans le tableau S9 de l'Annexe en ligne.

Par rapport à une distance faible à la côte, la probabilité que le scénario soit retenu est

1,43 fois plus élevé lorsqu'il se caractérise par une distance moyenne et 1,75 fois plus élevé pour une distance lointaine. Le niveau de distance est donc un facteur très clivant dans les décisions des enquêtés. En cas de superposition avec un enjeu, la probabilité qu'un scénario soit retenu diminue d'environ 45 % que l'enjeu corresponde à un espace naturel protégé ou à une zone de pêche. Il n'est d'ailleurs pas possible de rejeter l'hypothèse selon laquelle les coefficients obtenus pour ces deux types de zones sont identiques (la statistique du test associé est égale à 0,56, $p = 0,456$). Clairement, ce sont les effets marginaux associés à ces deux attributs, distance et superposition, qui sont les plus importants. À titre de comparaison, la probabilité de retenir un scénario donné diminue de 10,8 % lorsque celui-ci affiche une dimension nationale et de 28,8 % lorsque le lien avec le territoire est international. Enfin, les enquêtés affichent une préférence pour une concentration faible des parcs éoliens sur le territoire. La probabilité qu'un scénario soit choisi diminue de 13,7 % lorsque la concentration des parcs éoliens est moyenne et de 10,8 % en cas de forte concentration.

L'enquête permet de comparer les préférences exprimées pour les différents attributs à partir du DCE, où chaque répondant fait le choix d'un seul scénario, à celles exprimées à partir des classements ordonnés pour chaque attribut. Partant de ces classements, une variable binaire construite pour chaque attribut vient indiquer quel est le choix préféré par l'enquêté (classement en rang 1). Cette approche permet de savoir quel est le scénario préféré en termes de modalités pour les quatre attributs parmi les 81 scénarios possibles, là où le DCE précise six scénarios préférés parmi 18 proposés (par tranche de trois). Il est donc possible de reconstruire un plan factoriel complet sur la base des classements par critère, tel que chaque personne aurait choisi un unique scénario parmi les 81 possibles¹⁸. La comparaison porte dès lors sur les résultats de deux modèles Logit conditionnels à la McFadden, d'un côté celui reporté dans le tableau 8 et correspondant au DCE, de

16. L'exercice consistant à classer l'ensemble des alternatives (Caparrós et al., 2008) n'a pas été retenu afin de limiter la charge cognitive imposée aux répondants.

17. Pour une présentation formalisée du modèle Logit conditionnel appliqué aux DCE, se reporter au rapport de Hauber et al. (2016). Il est également possible d'estimer des modèles plus complexes prenant en compte l'hétérogénéité des préférences des répondants. L'estimation d'un modèle Logit mixte à paramètres aléatoires conduit à des résultats similaires à ceux présentés dans ce travail.

18. Une différence vient toutefois du fait que, dans un plan factoriel complet pour un DCE, chaque enquêté visualise les modalités associées aux autres attributs pour chaque scénario. La reconstruction opérée ici repose à l'inverse sur une hypothèse d'indépendance des attributs.

Tableau 8 – Effet des modalités sur les scénarios préférés (DCE)

Variables	Modalités		
Attribut distance	Faible	Moyenne	Élevée
	<i>Réf.</i>	0,361*** (0,037)	0,560*** (0,051)
Attribut superposition	Aucune	Espace naturel	Pêche
	<i>Réf.</i>	-0,606*** (0,039)	-0,638*** (0,049)
Attribut lien territoire	Local	National	International
	<i>Réf.</i>	-0,115*** (0,031)	-0,339*** (0,044)
Attribut concentration	Faible	Moyenne	Forte
	<i>Réf.</i>	-0,148*** (0,028)	-0,114*** (0,040)
Observations (enquêtés)	43 020 (2 390)		
Log pseudo-vraisemblance	-15 440,8		

Note : les coefficients sont obtenus à partir de l'estimation d'un modèle Logit conditionnel à la McFadden, avec calcul d'écarts-types robustes reportés entre parenthèses. Les seuils de significativité retenus sont 1 % (***) , 5 % (**) et 10 % (*). Les coefficients associés aux constantes ne sont pas reportés.

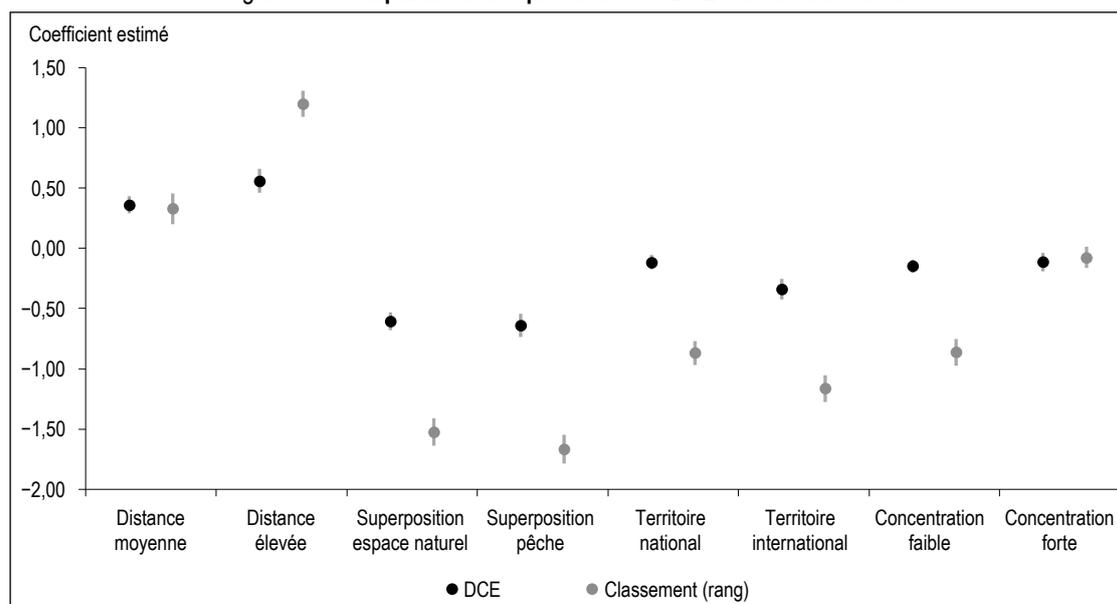
Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

l'autre une régression logistique conditionnelle expliquant le scénario préféré parmi tous (construit à partir des classements des modalités par attribut).

La figure III représente les coefficients estimés dans les deux cas ainsi que les intervalles de confiance associés. D'un côté, les préférences pour les modalités des différents attributs sont similaires pour les deux approches, DCE et classement (i.e., les coefficients estimés sont

de mêmes signes). Les répondants préfèrent des distances élevées, une absence de superposition, un lien local avec le territoire et plutôt une faible concentration. De l'autre, il existe des différences assez importantes entre les coefficients estimés. Ainsi, la préférence pour la distance élevée ressort bien davantage dans l'approche par les classements par rapport à l'approche par le DCE. Les effets liés à l'existence d'une superposition sont également beaucoup plus

Figure III – Comparaison des préférences : DCE versus classement



Note : les coefficients reportés sont obtenus à partir de l'estimation de modèles Logit conditionnels à la McFadden, estimés à partir du DCE et du choix préféré construit à partir des classements des modalités par attribut. Les intervalles de confiance à 95 % sont construits à partir d'écarts-types robustes.

Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

forts (en valeur absolue) avec les classements (à la fois pour les espaces naturels protégés et les zones de pêche) et il en est de même pour les modalités nationale et internationale du lien avec le territoire. Une explication pour les coefficients sensiblement plus élevés associés à la distance éloignée et aux éventuelles superpositions lorsque l'approche privilégie les classements par attribut (dimension intra) peut venir de ce que la distance et la superposition sont les attributs classés aux deux premiers rangs lorsque les enquêtés sont invités à classer les différents attributs entre eux (dimension inter). L'encadré 3 montre que les résultats obtenus ne sont pas sensibles à l'ordre suivant lequel les classements des attributs et de leurs modalités et le DCE ont été positionnés dans l'enquête.

6. Au-delà des attributs, quelle appétence pour les parcs éoliens offshore ?

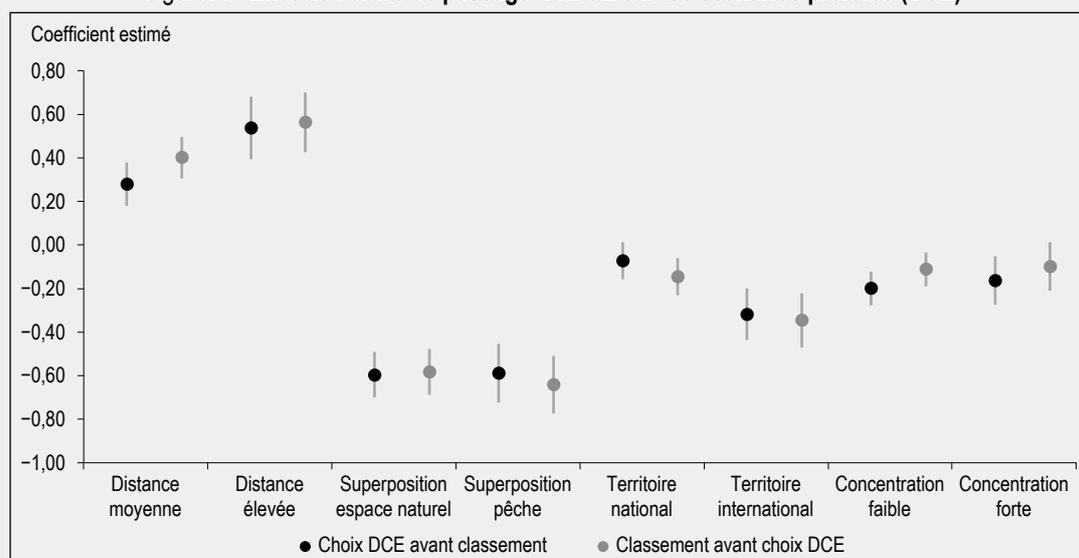
Au final, les enseignements de cette étude sur les préférences spatiales pour les parcs éoliens sont très clairs. Les enquêtés interrogés souhaitent des parcs éoliens situés à une distance telle qu'ils ne soient plus visibles des côtes et qui ne viennent pas interférer avec des enjeux déjà présents de type espaces naturels protégés ou zones de pêche. Ils se prononcent également en défaveur de parcs éoliens dont le lien avec le territoire serait éloigné, au niveau national et surtout international, et ils tendent à favoriser un scénario où les parcs seraient faiblement concentrés. Les choix sont toutefois plus partagés pour ce dernier attribut, avec des proportions

ENCADRÉ 3 – Positionnement du DCE et des classements dans le questionnaire

L'existence de deux mesures distinctes des préférences spatiales, DCE et double classement des attributs et de leurs modalités, soulève la question d'une éventuelle contamination d'une mesure par une autre. Cette dimension peut être examinée compte tenu de l'ordre aléatoire des places respectives du DCE et des classements lors de la passation du questionnaire.

La figure A révèle que l'ordre décidé de manière aléatoire, DCE puis classement ou bien classement puis DCE, n'a aucune influence sur les préférences exprimées lors du DCE. Dans un modèle Logit conditionnel augmenté des variables croisant les modalités et la place du DCE dans le questionnaire, aucun des termes d'interaction n'est significatif. La statistique du Chi-deux associée au test de nullité de tous les termes d'interaction est égale à 5,49 ($p = 0,483$). Une autre manière de prendre en compte une éventuelle contamination est de conserver dans l'analyse statistique uniquement les réponses du premier exercice (DCE ou classement inter et intra-attributs) réalisé par chaque individu. Tout se passe donc virtuellement comme si chaque individu n'avait réalisé qu'un seul exercice, le DCE ou le classement inter et intra-attributs. Les réponses au premier exercice sont alors comparées entre les deux groupes (ceux qui complètent le DCE en premier et ceux qui classent en premier). Ceci n'a aucune incidence sur les résultats obtenus.

Figure A – Effet de l'ordre de passage du DCE sur les scénarios préférés (DCE)



Note : les coefficients reportés sont obtenus à partir de l'estimation de modèles Logit conditionnels à la McFadden, estimés par sous-groupes (choix avant classement DCE, classement DCE avant choix). Les intervalles de confiance à 95 % sont construits à partir d'écart-types robustes.

Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

quasi-identiques d'enquêtés plaçant en première position des concentrations faible et forte pour les parcs éoliens. De tels enseignements sont assurément d'importance pour les décideurs publics qui vont être amenés à prendre prochainement des décisions quant aux localisations des futurs parcs éoliens que le pouvoir exécutif a prévu d'implanter.

En demandant aux enquêtés de faire des choix ou des classements, certes de manière hypothétique, la présente étude suppose dans une certaine mesure un intérêt des enquêtés pour la construction des futurs parcs éoliens prévus au nombre de 50. La possibilité d'un statu quo, qui pourrait correspondre par exemple à une situation où aucun nouveau parc éolien ne serait installé ou bien à la mise en place d'un nombre de parcs éoliens inférieur à la cible envisagée de 50 parcs, n'a à aucun moment été évoquée dans le questionnaire lorsque les répondants ont été conviés à indiquer leurs scénarios préférés dans le DCE ainsi que les classements pour les attributs et les modalités pour chaque attribut. En toute fin de questionnaire, deux questions de suivi permettent d'en savoir davantage sur les attitudes à l'égard de la construction des parcs éoliens prévus, indépendamment des attributs souhaités pour ces derniers.

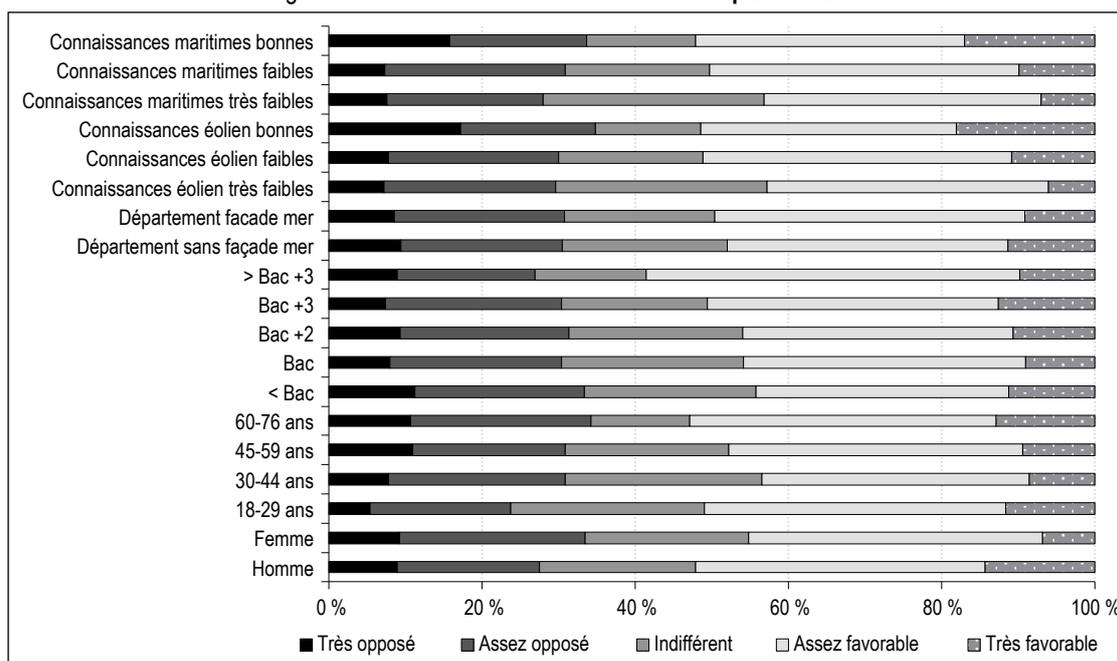
D'un côté, chaque personne enquêtée a précisé dans quelle mesure elle était favorable ou non à la mise en place de 50 parcs éoliens sur les côtes françaises à l'horizon 2050. Cinq réponses

possibles étaient proposées, allant de « très opposé » à « très favorable ». Les réponses sont loin d'être convergentes. Si près d'un enquêté sur deux se déclare « assez favorable » (38,1 %) ou « très favorable » (10,5 %) à l'installation prévue de 50 parcs, 21,5 % des répondants affirment au contraire être « assez opposé » et 9,1 % « très opposé » (20,8 % sont indifférents).

De l'autre, les répondants avaient la possibilité d'indiquer le nombre de parcs éoliens qu'ils souhaiteraient voir installer le long des côtes françaises s'ils en avaient le choix. Là encore, les réponses mettent en avant une adhésion très modérée à l'objectif de 50 parcs éoliens. Seuls 13,9 % se sont prononcés en faveur d'une installation d'au moins 50 parcs, tandis que 39,9 % ont mentionné une cible comprise entre 17 et 49 parcs. Les réponses à ces deux questions sont par ailleurs très cohérentes entre elles. Parmi les répondants très ou assez opposés à la mise en place des 50 parcs éoliens, environ 3 % des répondants se sont déclarés en faveur d'une installation d'au moins 50 parcs (cette proportion étant de 14,6 % pour les réponses assez favorables et 53,4 % pour les réponses très favorables).

Les caractéristiques individuelles sont clairement corrélées avec la plus ou moins grande adhésion au projet de construction de 50 parcs éoliens. La figure IV met de nouveau en évidence le rôle du genre et de l'âge des enquêtés comme facteurs d'influence. D'un côté, la proportion

Figure IV – Adhésion à la construction de 50 parcs éoliens



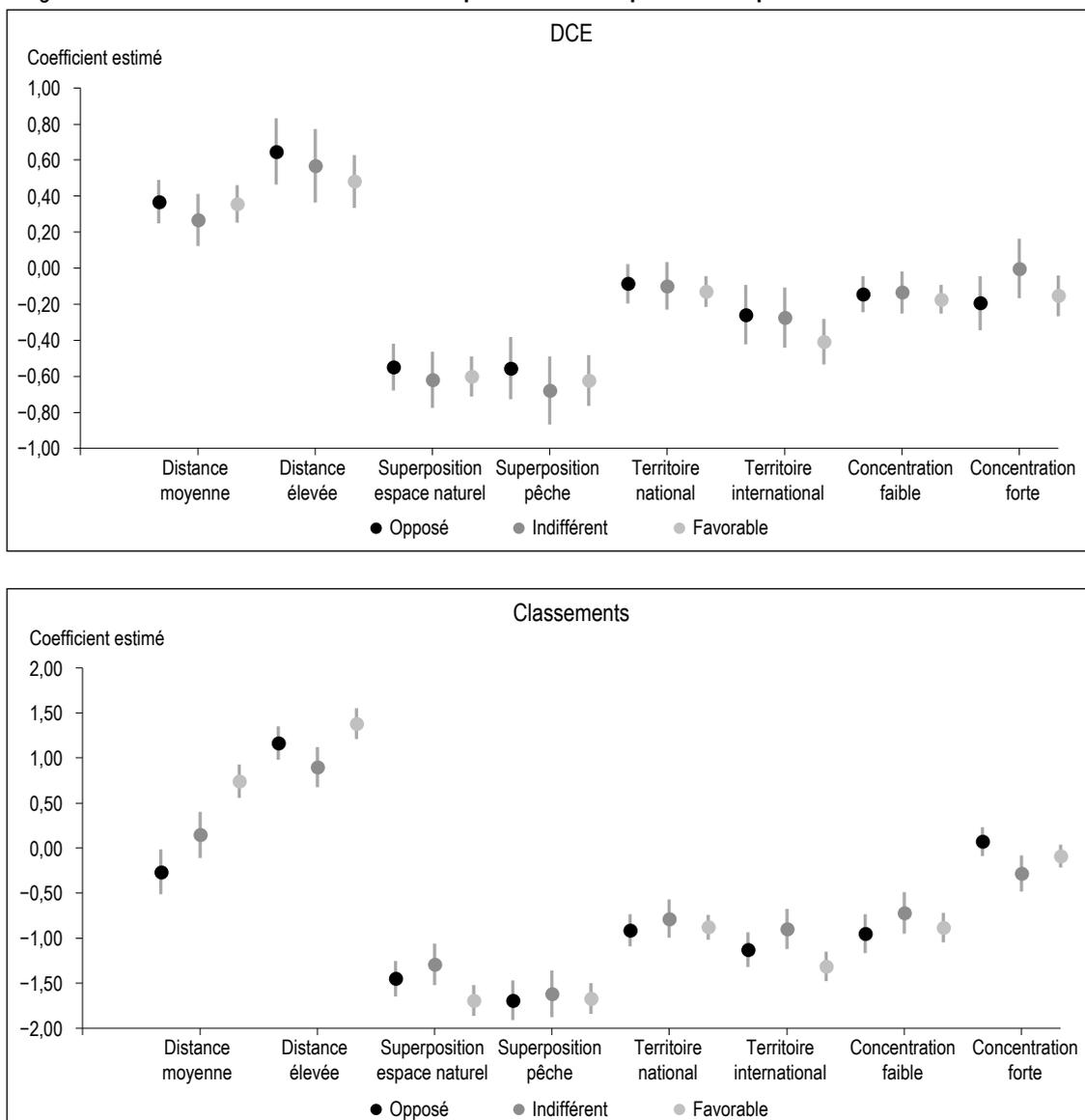
Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

de personnes très ou assez opposées est sensiblement plus importante pour les femmes que pour les hommes (33,5 % contre 27,5 %), ces derniers se déclarant plus souvent très en faveur du projet (14,3 % contre 6,9 %). De l'autre, les jeunes âgés de 18-30 ans sont les moins opposés au projet (23,7 %), alors que les 60-76 ans y sont le plus opposés (34,2 %). La proportion de personnes se déclarant assez favorables augmente sensiblement pour ceux qui ont un diplôme supérieur à une licence. Enfin, avoir de bonnes connaissances sur l'éolien a un rôle clivant : parmi ces enquêtés, si la proportion d'indifférents à la construction de 50 parcs est très réduite (13,7 %), ils sont surtout les plus

nombreux aussi bien à être très opposés aux parcs (17,3 %) qu'à y être très favorables (18,1 %).

L'adhésion pour le moins mesurée à l'objectif de construction de 50 parcs éoliens le long des côtes peut au final conduire à s'interroger sur la qualité des réponses relatives aux exercices de choix et classements. Si les enquêtés manifestent une indifférence à l'installation des parcs éoliens, ils devraient accorder peu d'importance aux différents attributs et à leurs modalités et fournir ainsi des réponses aléatoires, faute de se sentir pleinement impliqués par le questionnaire. Une telle possibilité apparaît toutefois fort peu crédible car elle est largement en contradiction avec les résultats discutés précédemment, qui

Figure V – Adhésion à la construction de 50 parcs éoliens et préférences pour les modalités des attributs



Note : les coefficients reportés sont obtenus à partir de l'estimation de modèles Logit conditionnels à la McFadden, estimés à partir du DCE et du choix préféré construit à partir des classements des modalités par attribut. Les intervalles de confiance à 95 % sont construits à partir d'écart-types robustes.
Source : DCE éolien, calcul des auteurs.

ont mis en évidence des choix clairs pour les attributs et leurs modalités. Il n'en demeure pas moins intéressant de savoir si, en fonction de leur adhésion au programme de construction, les répondants ont exprimé des préférences différentes pour les attributs et leurs modalités.

La figure V présente les préférences pour les modalités des attributs obtenus à partir du DCE et de l'approche par les classements, avec une classification des enquêtés selon qu'ils sont opposés, indifférents ou favorables à la construction prévue des 50 parcs éoliens. Les résultats sont dans l'ensemble très cohérents. D'un côté, pour le DCE, il n'existe jamais d'écart pour les coefficients estimés des différentes modalités des attributs suivant le degré d'adhésion au projet d'installation. De l'autre, les coefficients associés au choix préféré diffèrent pour l'essentiel au niveau de l'attribut distance. Qu'ils soient opposés ou favorables au projet d'installation, les répondants affichent une très forte préférence pour une distance importante à la côte. En revanche, seuls ceux qui sont favorables se déclarent davantage en faveur d'une distance intermédiaire. La décomposition suivant le degré d'adhésion tend enfin à confirmer les rôles secondaires des attributs liés au lien avec le territoire et à la concentration (par rapport à la distance et à la superposition), pour lesquelles des modalités ne ressortent pas significativement (lien national avec le DCE pour les personnes opposées ou indifférentes, concentration forte pour les répondants opposés ou favorables avec les classements).

* *
*

En conclusion, cette étude sur les préférences pour les parcs éoliens met en lumière des enseignements d'intérêt pour la Commission nationale

Lien vers l'Annexe en ligne :

www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/8561907/ES545_Wolff-et-al_Annexe-en-ligne.pdf

du débat public chargée d'organiser le débat sur la mer et, dans ce cadre, le développement de l'éolien offshore¹⁹. Les enquêtés font état d'une préférence claire pour des parcs éoliens éloignés des côtes et qui ne viennent pas interférer avec les espaces naturels protégés et les zones de pêche. Les choix sont en revanche moins marqués lorsqu'est évoquée la concentration de ces parcs dans l'espace maritime. Un point clé reste l'acceptation du projet d'installation de ces parcs éoliens. Celle-ci apparaît relativement mitigée puisque près de 30 % des enquêtés se déclarent assez ou très opposés à cette extension de l'éolien en mer. Cette réticence ne vient toutefois pas remettre en cause la qualité des réponses relatives aux préférences pour les attributs des parcs éoliens ainsi que leurs modalités.

Si cette étude fournit des informations précieuses permettant d'orienter les décisions futures concernant l'implantation des parcs éoliens en France, elle met aussi en exergue la diversité des opinions dans la planification des projets éoliens. La principale limite de ce travail est qu'il a été réalisé au niveau agrégé sur l'ensemble des territoires, sans prendre en compte la distance avec les projets en cours. Il serait intéressant d'étudier si les individus qui vivent relativement proches des projets en cours répondent de la même manière que les autres personnes vivant près de la côte ou même du reste de la population française. De même, il pourrait être intéressant d'étudier si les préférences divergent en fonction des façades car il pourrait être pertinent de proposer des règles d'implantation des éoliennes qui prennent en compte les préférences des personnes qui vivent à proximité. □

19. Une partie des résultats liés à cette recherche sont repris dans le rapport de la CNDP : <https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2024-06/DSF-Compte-rendu.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Allison, P. D. & Christakis, N. A. (1994).** Logit Models for Sets of Ranked Items. *Sociological Methodology*, 24, 199–228. <https://doi.org/10.2307/270983>
- Caparrós, A., Oviedo, J. L. & Campos, P. (2008).** Would You Choose Your Preferred Option? Comparing Choice and Recoded Ranking Experiments. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(3), 843–855. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.011137.x>
- Carson, R. T. & Groves, T. (2007).** Incentive and informational properties of preference questions. *Environmental and Resource Economics*, 37(1), 181–210. <https://doi.org/10.1007/s10640-007-9124-5>
- Eguienta, J. & Phan, C. (2023).** *Les énergies renouvelables en France en 2022 : Suivi de la directive (UE) 2018/2001 relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables - Données provisoires.* <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/6390/download?inline>
- Gonzalez, J. M. (2019).** A Guide to Measuring and Interpreting Attribute Importance. *The Patient - Patient-Centered Outcomes Research*, 12(3), 287–295. <https://doi.org/10.1007/s40271-019-00360-3>
- Hanley, N., Mourato, S. & Wright, R. E. (2001).** Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys*, 15(3), 435–462. <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00145>
- Hauber, A. B., González, J. M., Groothuis-Oudshoorn, C. G., Prior, T., Marshall, D. A., Cunningham, C., IJzerman, M. J. & Bridges, J. F. (2016).** Statistical Methods for the Analysis of Discrete Choice Experiments: A Report of the ISPOR Conjoint Analysis Good Research Practices Task Force. *Value in Health*, 19(4), 300–315. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2016.04.004>
- Joalland, O. & Mahieu, P.-A. (2023).** Developing large-scale offshore wind power programs: A choice experiment analysis in France. *Ecological Economics*, 204, 107683. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107683>
- Kermagoret, C., Levrel, H., Carlier, A. & Dachary-Bernard, J. (2016).** Individual preferences regarding environmental offset and welfare compensation: A choice experiment application to an offshore wind farm project. *Ecological Economics*, 129, 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.05.017>
- Ladenburg, J. & Skotte, M. (2022).** Heterogeneity in willingness to pay for the location of offshore wind power development: An application of the willingness to pay space model. *Energy*, 241, 122900. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122900>
- Mahieu, P.-A., Andersson, H., Beaumais, O., Crastes dit Sourd, R., Hess, S. & Wolff, F.-C. (2017).** Stated preferences: A unique database composed of 1657 recent published articles in journals related to agriculture, environment, or health. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 98(3), 201–220. <https://doi.org/10.1007/s41130-017-0053-6>
- Mattmann, M., Logar, I. & Brouwer, R. (2016).** Wind power externalities: A meta-analysis. *Ecological Economics*, 127, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.04.005>
- McFadden, D. (1974).** The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3(4), 303–328. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(74\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0047-2727(74)90003-6)
- Peyron, C., Pélissier, A. & Krucien, N. (2021).** Preferences of the French Population Regarding Access to Genetic Information: A Discrete Choice Experiment. *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 524-525, 65–84. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2021.524d.2044>
- Rose, J. M. & Bliemer, M. C. J. (2009).** Constructing Efficient Stated Choice Experimental Designs. *Transport Reviews*, 29(5), 587–617. <https://doi.org/10.1080/01441640902827623>
- SDES (2023).** DATALAB. *Chiffres clés des énergies renouvelables*, octobre. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energies-renouvelables-2023/pdf/chiffres-cles-des-energies-renouvelable-2023.pdf>
- SDES (2024).** Tableau de bord : éolien : Quatrième trimestre 2023. *Stat Info Énergie* N° 620. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/620>
- Skenteris, K., Mirasgedis, S. & Tourkolias, C. (2019).** Implementing hedonic pricing models for valuing the visual impact of wind farms in Greece. *Economic Analysis and Policy*, 64, 248–258. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2019.09.004>
- Westerberg, V., Jacobsen, J. B. & Lifran, R. (2013).** The case for offshore wind farms, artificial reefs and sustainable tourism in the French Mediterranean. *Tourism Management*, 34, 172–183. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.04.008>
-