

Études & documents

L'acceptabilité sociale des éoliennes :
*des riverains prêts à payer pour
conserver leurs éoliennes*

Enquête sur quatre sites éoliens français

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION

DÉVELOPPEMENT DURABLE



Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Des paragraphes de ce document de travail relatifs à la réalisation des enquêtes sont fondés sur un rapport d'étude réalisé par les sociétés CRP Consulting et Biotope pour le compte du MEEDDAT.

Responsables de suivi MEEDDAT et traitement des données : Sébastien Terra et Aurore Fleuret.

Travail réalisé avec le Service Climat et Efficacité Énergétique de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (Marie-Cécile Degryse et Daniel Delalande).

Collection « Études et documents » du Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (SEEIDD) du Commissariat général au développement durable (CGDD)

Titre du document : L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes - Enquête sur quatre sites éoliens français.

Auteur(s) : Sébastien Terra et Aurore Fleuret (aurora.fleuret@developpement-durable.gouv.fr)
Tél. : 01-40-81-84-65)

Date de publication : Juin 2009

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles il appartient. L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

SOMMAIRE

Résumé	page 4
I. Contexte de l'étude	page 10
1. Les objectifs de l'étude	
2. Les sites retenus pour cette étude	
3. La préparation des enquêtes	
4. Le déroulement des enquêtes	
II. Analyse descriptive des réponses des enquêtes	page 15
1. Caractéristiques socio-démographiques des échantillons	
2. Opinion des personnes interrogées sur l'énergie éolienne en général	
3. Les personnes interrogées et les éoliennes proches de leur domicile	
III. L'estimation des dommages et des bénéfices liés à la proximité d'éoliennes : la méthode d'évaluation contingente	page 21
1. Présentation de la méthode d'évaluation contingente	
2. Les scénarios de la méthode d'évaluation contingente	
3. Le mode de révélation du consentement à payer : la double question fermée	
4. L'analyse économétrique des réponses de la méthode d'évaluation contingente	
5. Les résultats de la méthode d'évaluation contingente	
IV. Révélation des préférences des riverains en matière de site éolien : la méthode des expériences de choix	page 39
1. Présentation de la méthode des expériences de choix	
2. Application de la méthode aux projets éoliens	
3. Modélisation économétrique	
4. L'analyse économétrique des réponses aux expériences de choix	
Annexes	page 48
Annexe 1 – Résumés de l'étude sur les éoliennes de Sigean menée en 2001 par la D4E	
Annexe 2 – Composition de l'échantillon de l'enquête téléphonique	
Annexe 3 – Composition de l'échantillon de l'enquête en face à face	
Annexe 4 – Le questionnaire de l'étude téléphonique	
Annexe 5 – Le questionnaire de l'étude en face-à-face	
Annexe 6 – Statistiques descriptives –	
Annexe 7 – Identification des vrais et des faux zéros	
Annexe 8 – Comparaison des faux-zéros et du reste de l'échantillon	
Annexe 9 – L'analyse économétrique dans la méthode d'évaluation contingente	
Annexe 10 – Estimation des modèles économétriques pour la méthode d'évaluation contingente	
Annexe 11 – Macros SAS utilisées pour la construction du plan d'expérience	
Annexe 12 – Estimation des modèles économétriques pour la méthode d'expériences de choix	
Références	page 129

RÉSUMÉ

Alors que la France s'est engagée à accroître fortement d'ici à 2020 sa production encore modeste d'énergie éolienne (encadré 1), les nuisances pour les riverains sont régulièrement invoquées à l'encontre de ce développement. L'étude « Evaluation de certains effets externes produits par les installations éoliennes », menée auprès de riverains de quatre sites, montre au contraire une grande acceptabilité des éoliennes. Sur chacun de ces sites, démanteler les éoliennes existantes provoquerait même une perte de bien être social, évaluée à plusieurs dizaines de millions d'euros. Les projets d'implantation de ces sites semblent avoir été plutôt bien accueillis ; les résultats ne sont donc pas généralisables tels quels à l'ensemble des sites.

Encadré 1 : L'éolien, une énergie renouvelable en plein essor

Le Grenelle environnement prévoit un doublement de la part des énergies renouvelables à l'horizon 2020, en cohérence avec l'objectif assigné à la France dans le cadre du paquet « énergie-climat » de l'Union européenne. La réalisation de cet objectif ambitieux passe par un développement de toutes les énergies renouvelables, et requiert en particulier un fort développement de la biomasse (biocarburants, biogaz, bois énergie), de la géothermie et de l'éolien. La production d'énergie éolienne devrait ainsi être multipliée par plus de dix d'ici à 2020.

La France développe déjà ses filières d'énergies renouvelables. En 2007, leur production a augmenté de 4 % pour atteindre 18 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole). En particulier, l'énergie éolienne a fait un véritable bond, avec une progression de 85 % sur l'année, pour atteindre 0,4 Mtep. Elle ne représente cependant que 2 % de la production d'énergies renouvelables et moins de 1% de la production d'énergie totale.

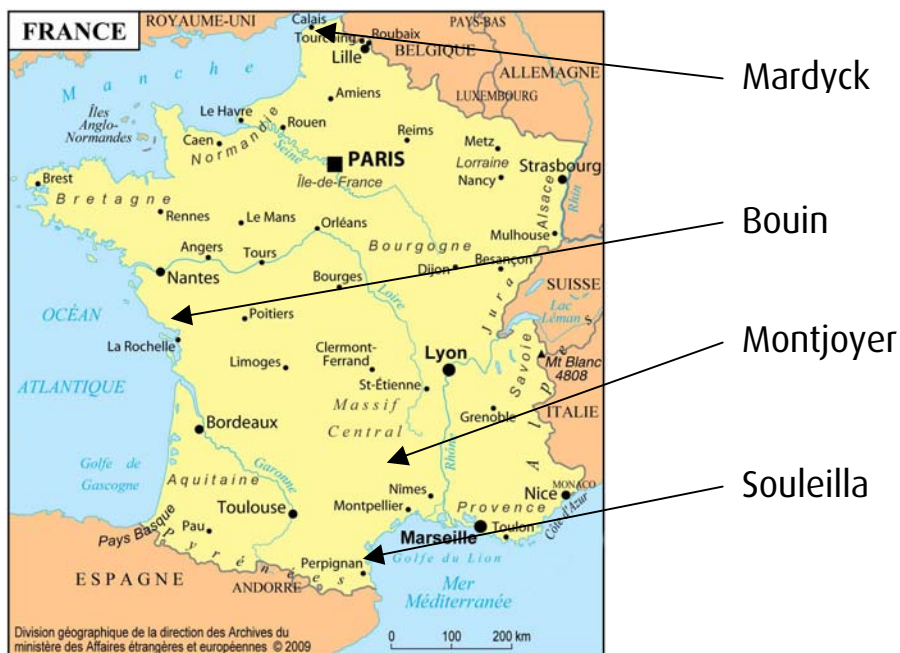
Afin de mesurer les impacts des éoliennes sur le bien être de leurs riverains, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire a entrepris une démarche visant à leur donner une valeur monétaire. Une première enquête avait été menée en 2001 afin de quantifier les nuisances paysagères et sonores des éoliennes, auprès de riverains du site éolien de Sigean, dans l'Aude. De façon inattendue, peu d'enquêtés s'étaient alors déclarés gênés par les éoliennes près desquelles ils habitaient. Une seconde étude a donc été lancée en 2005, sur quatre sites (encadré 2), sur la base du constat que les éoliennes pouvaient être perçues aussi bien de manière positive que négative par les personnes vivant à proximité.

Ce type d'évaluation économique vise à compléter l'analyse qualitative ou sociologique de l'acceptabilité sociale des éoliennes. L'idée est d'inciter les enquêtés à révéler leurs préférences sur les éoliennes et à exprimer ces préférences en terme monétaire (encadré 3).

Encadré 2: Les enquêtes auprès des riverains de quatre sites éoliens

Des personnes habitant à moins de 15 kilomètres de quatre sites éoliens ont été interrogés sur leur consentement à payer pour différents scénarios de modification des sites. Les quatre sites choisis sont très différents afin d'évaluer si leur configuration et leur durée d'implantation ont un effet sur les préférences des riverains :

- le site de Corbières-Souleilla, implanté depuis 2001, se situe dans le département de l'Aude, qui concentre aujourd'hui le plus grand nombre de parcs éoliens en France ;
- le site de Mardyck est implanté depuis 2003 près du littoral de la mer du Nord, dans le contexte industriel des raffineries de Dunkerque ;
- le site de Montjoyer-Rochefort, implanté dans la Drôme depuis 2004, s'insère dans un contexte naturel à vocation touristique ;
- le site de Bouin, implanté en Vendée depuis 2003, est situé dans une zone humide relativement touristique, le marais breton, à proximité du littoral atlantique, lui-même très fréquenté.



Deux enquêtes ont été réalisées fin 2005 selon deux méthodologies :

- une enquête par téléphone auprès de 2 000 riverains des sites de Souleilla, de Mardyck et de Montjoyer, utilisant la méthode d'évaluation contingente ;
- une enquête en face à face, au domicile de 300 riverains des sites de Souleilla et de Bouin, avec la méthode d'expériences de choix.

Seuls 5 % des riverains trouvent leurs éoliennes gênantes

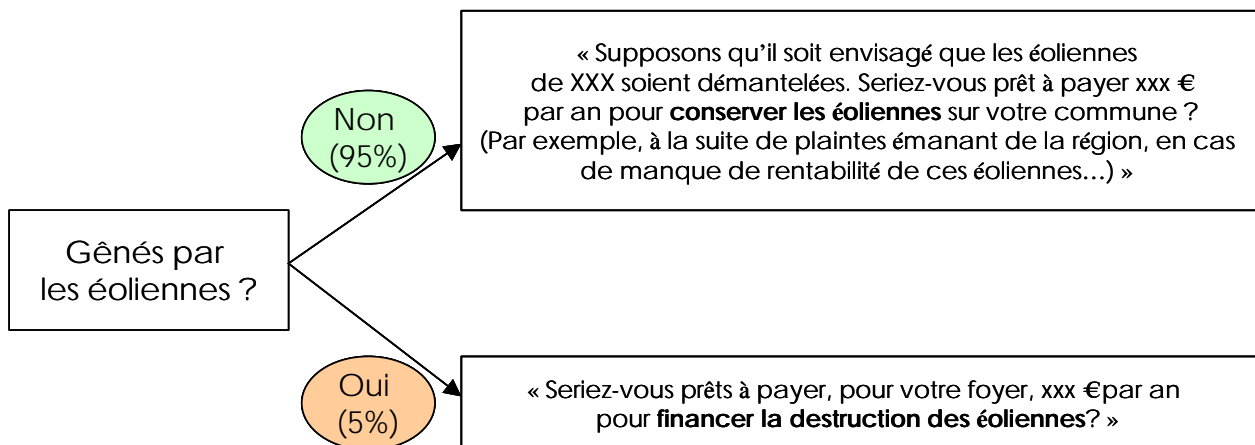
Les enquêtés des quatre sites ont une perception positive de l'énergie éolienne en général mais aussi de « leur » site éolien : seuls 5 % estiment que les éoliennes près desquelles ils habitent sont gênantes. Le contexte dans lequel le projet s'est mis en place,

et notamment la manière dont la population locale a été impliquée, est certainement un élément déterminant de cette bonne acceptabilité : dans les quatre cas, peu d'enquêtés disent avoir été défavorables au projet d'implantation, la majorité y était plutôt favorable ou indifférente.

Un démantèlement qui serait coûteux... pour le bien-être des riverains

Afin d'estimer l'impact qu'aurait un projet de démantèlement d'un site éolien d'un point de vue social, la méthode d'évaluation contingente a été utilisée pour inciter les enquêtés à révéler leur consentement à payer soit pour empêcher, soit au contraire pour soutenir un tel projet. Les 95 % qui s'étaient déclarés peu ou pas gênés par ces éoliennes ont été interrogés sur leur consentement à payer pour que ce projet de démantèlement n'ait pas lieu, les 5 % restants étant interrogés sur leur consentement à payer pour financer le démantèlement (figure 1).

Figure 1 : Consentement à payer pour conserver ou pour détruire les éoliennes ?



Source : Enquête par téléphone auprès de 2 000 personnes habitant près des sites de Souleilla, de Mardyck et de Montjoyer (Meeddat 2005)

Les enquêtés peu ou pas gênés par les éoliennes ont un consentement à payer compris entre 24 et 74 € pour conserver les éoliennes. Ceux qui sont très gênés ou plutôt gênés par les éoliennes ont un consentement à payer entre 14 et 98 € pour financer leur destruction. Ces consentements à payer constituent respectivement les coûts et les bénéfices sociaux d'un éventuel projet de démantèlement. Ils varient peu suivant les sites étudiés.

Si les fourchettes de ces consentements à payer sont grandes, c'est que les réponses des enquêtés ont été analysées de façon très prudente : pour obtenir la borne inférieure, tous les enquêtés ayant déclaré un consentement à payer égal à zéro ont été considérés comme n'ayant pas eu de réaction de rejet des scénarios et leurs réponses ont été conservées dans le calcul des consentements à payer moyens ; pour estimer la borne supérieure, les réponses des individus qui n'acceptaient pas de révéler leur véritable consentement à payer, comportement fréquent dans ce type d'enquête, ont été éliminées.

A partir de ces valeurs estimées par an et par ménage, est alors calculé l'impact social qu'aurait un projet de démantèlement d'un site éolien, en étendant ces valeurs sur vingt ans et en les agrégeant sur l'ensemble de la population vivant à proximité des éoliennes étudiées. Les riverains enquêtés s'étant très largement opposés au démantèlement, cet impact est très négatif et représenterait donc un coût pour la collectivité. Variable suivant les sites, ce coût social serait de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros par site (figure 2).

Figure 2: Impact social d'un projet de démantèlement des éoliennes existantes

En millions d'euros

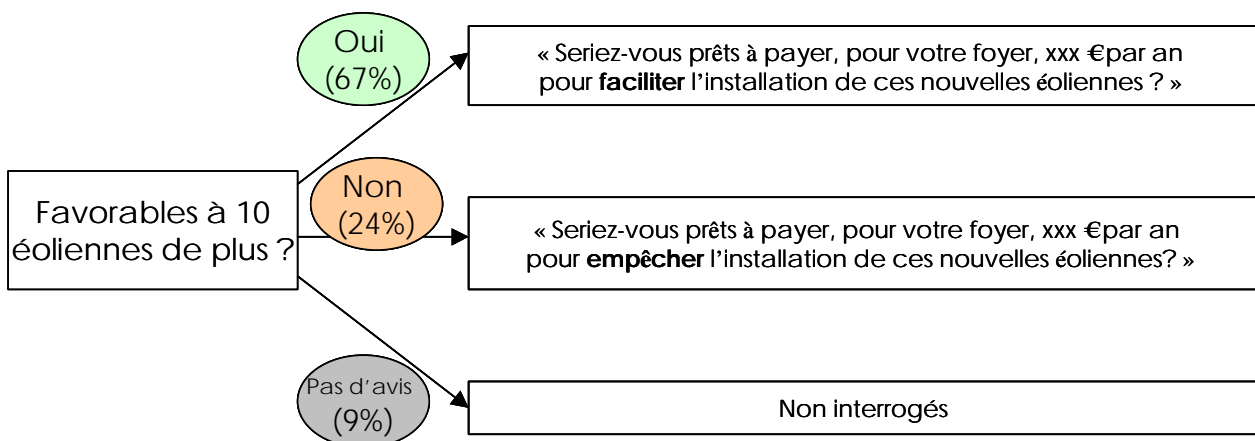
Total actualisé sur 20 ans des CAP	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
pour conserver les éoliennes (=coûts)	Entre 35 et 109M€	Entre 13 et 30 M€	Entre 21 et 51 M€
pour démanteler les éoliennes (=bénéfices)	Entre 1,1 et 8 M€	Entre 0,3 et 1,9 M€	Entre 0,4 et 3,1 M€
Impact total pour les riverains (bénéfices - coûts)	Entre - 108 et - 27 M€	Entre - 30 et -11 M€	Entre - 51 et -18 M€

Source : Enquête par téléphone auprès de 2 000 personnes habitant près des sites de Souleilla, de Mardyck et de Montjoyer (Meeddat 2005) - Calculs CGDD

Des extensions de site plutôt source de bien-être social

De façon analogue, l'impact de l'ajout de dix éoliennes sur les sites actuels a été estimé (figure 3). Deux tiers des enquêtés se déclarent favorables à une telle extension, ce qui montre à nouveau la bonne acceptabilité des sites étudiés.

Figure 3: Consentement à payer pour faciliter ou pour empêcher l'installation de nouvelles éoliennes ?



Source : Enquête par téléphone auprès de 2 000 personnes habitant près des sites de Souleilla, de Mardyck et de Montjoyer (Meeddat 2005)

Un tel projet d'extension constitue plutôt un bénéfice social pour la collectivité (figure 4). Cependant, les estimations les plus prudentes montrent que, sur le site de Mardyck, il pourrait avoir un impact nul en terme de bien être social, voire un impact négatif.

Figure 4 : Impact social d'un projet d'extension des sites éoliens existants

En millions d'euros

Total actualisé sur 20 ans des CAP	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
pour faciliter l'installation de 10 nouvelles éoliennes (=bénéfices)	Entre 37 et 117 M€	Entre 12 et 36 M€	Entre 24 et 59 M€
pour empêcher l'installation de 10 nouvelles éoliennes (=coûts)	Entre 4 et 53 M€	Entre 1 et 10 M€	Entre 5 et 21 M€
Impact total pour les riverains (bénéfices - coûts)	Entre -16 et + 113 M€	Entre + 2 et + 35 M€	Entre + 3 et + 54 M€

Source : Enquête par téléphone auprès de 2 000 personnes habitant près des sites de Souleilla, de Mardyck et de Montjoyer (Meeddat 2005) - Calculs CGDD

Les riverains ne préfèrent pas forcément les sites éoliens de petite taille

Une autre enquête, réalisée près des sites éoliens de Souleilla et de Bouin, visait à analyser les préférences des riverains par rapport à différentes caractéristiques d'un site éolien : le nombre d'éoliennes, leur hauteur, leur localisation et la distance à laquelle elles se trouvent du domicile de l'enquêté. Pour cela, les enquêtés devaient choisir le site éolien qu'ils préféreraient voir s'implanter près de chez eux parmi différentes propositions (figure 5). A chaque proposition était associée une incidence sur la facture d'électricité.

Figure 5 : Questionnaire d'enquête expérience de choix - Exemple de choix présenté :

Choix 5	Option A (option fixe)	Option B (option variable)
Localisation	Plaine	Plaine
Nombre d'éoliennes	20	10
Hauteur des éoliennes	100 m	100 m
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	Plus de 10 km
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	15 €
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Source : Enquête à domicile auprès de 300 personnes habitant près des sites éoliens de Souleilla et de Bouin (Meeddat 2005)

Cette méthode, appelée expériences de choix, permet de mesurer les préférences des riverains sur la forme d'un site éolien. Les résultats n'ont pas vocation à être interprétés comme la définition d'un site éolien « idéal ». Comme déjà souligné, le contexte dans

lequel le projet s'est mis en place influe beaucoup sur le niveau d'acceptabilité des riverains. Les choix effectués par les enquêtés permettent cependant de nuancer certains *a priori* sur les préférences des individus sur les caractéristiques des éoliennes.

Sur les deux sites étudiés, les enquêtés ne choisissent pas systématiquement le site éolien le plus petit possible. Les riverains du site de Bouin seraient ainsi prêts à payer 11 € de plus pour que le nouveau site créé comportent 20 éoliennes plutôt que 10. Les riverains de Souleilla, eux, se montrent indifférents entre un site de 10 ou de 20 éoliennes et entre des hauteurs de 80 ou 100 mètres. Un autre résultat inattendu concerne la distance entre les éoliennes et le domicile des enquêtés : si à proximité de Bouin, les enquêtés préfèrent le site le plus éloigné de chez eux, près de Souleilla, ils se montrent indifférents à ce critère.

Des résultats à transférer avec prudence à d'autres sites

Les résultats de cette étude présentent, suivant les sites, des différences qui sont relativement faibles mais qu'il n'apparaît pas toujours possible d'expliquer. Leur utilisation doit donc se faire avec prudence que ce soit pour obtenir une première approximation de l'impact social d'un projet de démantèlement ou d'extension, ou pour approcher les préférences des habitants sur la taille et la localisation d'un nouveau site éolien. Doivent notamment être prises en compte les différences de contexte des sites concernés et des populations qui y résident.

Encadré 3 : Comment donner une valeur à du non-marchand ? Les méthodes de préférences déclarées

Des méthodes d'évaluation économique se développent depuis une vingtaine d'années en France dans le domaine environnemental afin d'estimer monétairement les variations de bien-être produites par un changement d'environnement.

Parmi elles, les méthodes de préférences déclarées, dont font partie la méthode d'évaluation contingente et la méthode d'expériences de choix, s'appuient sur des enquêtes dans lesquelles on incite les individus à révéler leur consentement à payer pour une amélioration environnementale, ou leur consentement à recevoir pour une dégradation environnementale. Dans la méthode d'évaluation contingente, il est demandé plus ou moins directement aux enquêtés de formuler un consentement à payer pour la mise en place d'un scénario transformant l'environnement. Dans la méthode d'expériences de choix, plus récente, qui en est dérivée, le bien étudié est décomposé en plusieurs caractéristiques et l'on demande aux enquêtés de choisir un scénario parmi plusieurs propositions faisant varier ces caractéristiques. A partir de ces choix, est estimé le consentement à payer des individus pour l'évolution de chacune des caractéristiques.

I. Contexte de l'étude

1. Les objectifs de l'étude

Trois objectifs ont été poursuivis dans l'étude présentée ici:

① Consolider les résultats de l'étude de Sigean

En 2001, la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) a réalisé une étude sur les dommages visuels et sonores causés par les éoliennes. L'institut IFOP avait ainsi été mandaté pour mener une enquête téléphonique auprès de 2000 personnes habitant à proximité des installations éoliennes de Sigean dans l'Aude. Dans cette enquête, seul le cas où les éoliennes représentaient un dommage avait été envisagé.

L'exploitation de l'enquête sur les éoliennes de Sigean (Scherrer (2003) et Terra (2004)), voir résumés dans l'annexe 1) a notamment permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- La majorité des personnes interrogées n'étaient pas gênées par les éoliennes : seuls 11% des enquêtés étaient prêts à recevoir un dédommagement du fait des nuisances générées par le site éolien existant (ce qui constituait le premier scénario proposé aux enquêtés), 3% étaient prêts à payer pour participer au démantèlement de ce site (deuxième scénario) et 25% pour que l'implantation d'un nouveau site éolien se fasse en mer plutôt que près de chez eux (troisième scénario). De plus, parmi les personnes se déclarant prêtes à recevoir un dédommagement ou à payer, une forte proportion ne parvient pas à formuler une valeur (non-réponses) : 37 % pour le scénario 1 et 39 % pour le scénario 3. Le nombre de valeurs utilisables pour chaque scénario est parfois faible.
- La pluralité des temps dans les différents scénarios (réduction annuelle d'impôts locaux versus paiement une fois pour toutes) ne facilite pas la comparaison entre les scénarios.
- De nombreux travaux menés par ailleurs montrent que le consentement à recevoir et le consentement à payer ne sont pas nécessairement comparables. L'analyse des résultats de cette étude confirme qu'il faut utiliser avec la plus grande prudence les consentements à recevoir.

② Obtenir un spectre complet des attitudes et valorisations associées vis-à-vis de l'éolien

Dans l'enquête 2001 sur Sigean, à la suite des questions relatives au consentement à recevoir, on demande aux personnes qui estiment ne pas avoir besoin de dédommagement (1470 sur 1769) si elles pensent que les éoliennes "apportent un

plus au paysage". 654 personnes (44,5 %) considèrent en effet qu'elles apportent un plus dans le paysage. Même si cette affirmation peut prêter à confusion (« apportent un plus au paysage » peut être compris comme « améliorent » ou « modifient le paysage »), cette forte proportion nous a amenés à penser que de nombreuses personnes pouvaient estimer que les éoliennes ont un impact positif sur le paysage. Il apparaît alors nécessaire de modéliser également leur consentement à payer pour conserver les éoliennes, ce qui n'avait pas été envisagé lors de l'enquête.

③ Valoriser les différentes caractéristiques d'une installation éolienne

Afin de disposer d'une grille d'appréciation et de valorisation des différentes caractéristiques d'une installation éolienne (hauteurs des éoliennes, localisation...), la méthode d'expérience de choix (*choice experiments*) peut être utilisée. Cette méthode consiste à décomposer un site éolien en différentes caractéristiques et à élaborer des options de sites éoliens en faisant varier chacune des caractéristiques. Deux options rassemblant différentes caractéristiques sont alors soumises aux personnes interrogées et elles doivent indiquer leur préférence entre les deux options.

2. Les sites retenus

Pour répondre aux trois objectifs précités, le Ministère a lancé en 2005 deux enquêtes, l'une par téléphone, l'autre en face-à-face, auprès de populations vivant à proximité de quatre autres sites éoliens. Il était en effet nécessaire d'étudier un nombre assez grand de sites afin de disposer de résultats dans des contextes variés et d'étudier la possibilité de transférer les résultats obtenus sur un site d'enquête sur un autre site. Compte tenu des tailles minimales d'échantillon permettant d'obtenir une bonne représentativité statistique, le nombre de sites retenus a été fixé à trois pour l'enquête téléphonique et à deux pour l'enquête en face-à-face, avec un site commun aux deux modes d'enquête.

Les prestataires retenus pour réaliser cette étude ont été CRP Consulting pour leur expérience des enquêtes et Biotope pour leur connaissance de la thématique éolienne.

Sur la base des propositions avancées par le Biotope et par les services du Ministère, les quatre sites ont été choisis à partir des critères suivants (tableau 1) :

- **antériorité de l'implantation d'éoliennes** au sein du territoire étudié (variable étudiée : durée du contact avec des éoliennes) ;
- **taille des sites éoliens** (variable étudiée : influence de la taille des sites sur la perception par les usagers) ;
- **présence de différents sites éoliens** au sein d'un même territoire (variable étudiée : existence d'un effet cumulatif) ;

- **contexte environnemental et paysager** (variable étudiée : influence du contexte paysager sur la perception par les usagers).

Tableau 1 : Caractéristiques des sites étudiés

Site d'implantation	Nombre d'aérogénérateurs et puissance moyenne	Date mise en service	Puissance	Hauteur du mât (en mètres)	Hauteur totale des éoliennes (en m)	Localisation
Corbières - Souleilla	16 – 1,3MW	2000-2001	20,8 MW	49	80	Colline
Mardyck	5 – 2,4 MW	2003	12 MW	80-95	100-120	Bord de côte – Zone industrielle
Montjoyer - Rochefort	23 – 0,75 MW	2004	17,2 MW	48	70	Colline
Bouin	8 – 2,4 MW	2003	19,5 MW	62	102	Bord de côte - Polder ¹

Le site de **Corbières-Souleilla** (Aude) est opérationnel depuis 2001. Il se situe dans le département de l'Aude qui concentre aujourd'hui le plus grand nombre de parcs éoliens en France (12 parcs en exploitations à la date de l'enquête). Un possible effet de cumul (co-visibilité, saturation du paysage) devra être présent à l'esprit au moment de l'interprétation des résultats.

Le site de **Mardyck** (Nord) est implanté à proximité du littoral, dans un contexte industriel (raffineries de Dunkerque). Il présente la particularité d'une installation où différents types de machines sont installés. Il est à envisager que l'insertion des éoliennes dans un paysage composé d'éléments industriels ait un impact sur la perception des riverains.

Le site de **Montjoyer-Rochefort** (Drôme) implanté depuis 2004, s'insère dans un contexte naturel à vocation touristique, à proximité du parc éolien de Donzère.

Le site de **Bouin** (Vendée) implanté depuis 2003 est situé dans une zone humide relativement touristique, le Marais breton, à proximité du littoral atlantique, lui-même très fréquenté.

3. La préparation des enquêtes

Lors de l'enquête téléphonique, 2000 personnes résidant à proximité des parcs éoliens de Souleilla, Montjoyer et Mardyck ont été interrogées. Lors de l'enquête en face-à-face, 300 personnes résidant à proximité des parcs éoliens de Souleilla et Bouin ont été interrogées à leur domicile.

Les échantillons ont été constitués sur la base d'un plan de sondage stratifié. Les strates ont été définies, au niveau communal, en fonction de la distance entre la commune et le site éolien (annexes 2 et 3).

¹ Un polder est une étendue artificielle de terre dont le niveau est inférieur à celui de la mer.

Trois niveaux de distance ont été déterminés à partir de la perception visuelle des éoliennes en fonction de l'éloignement. L'angle de perception d'une éolienne diminue fortement lorsque l'observateur s'éloigne de quelques kilomètres, puis cette diminution devient moins forte pour n'évoluer que très faiblement à partir de 5 kilomètres. Cela signifie qu'au-delà de 5 ou 7 Km, l'angle de perception est très réduit et donc que l'éolienne devient un élément du paysage qui s'insère dans une structure paysagère.

Dans le cadre de cette étude, les seuils de sensibilité visuels suivants ont été retenus:

- jusqu'à 3 km : vue immédiate en lien visuel direct avec le projet ;
- entre 3 et 7 km : vue rapprochée dans une zone où le projet est souvent visible ;
- entre 7 km et 15 km : vue lointaine où la perception du projet éolien devient faible ;
- au-delà de 15 km, la perception du projet devient très difficile. Les personnes habitant à plus de 15 km du parc éolien n'ont pas été interrogées.

Par simplicité, les seuils de sensibilité visuels retenus sont identiques sur les quatre sites étudiés. Précisons toutefois que la visibilité des éoliennes peut être très différente selon le relief ou les conditions climatiques. A l'exception du site de Mardyck, les deux premières zones ont été regroupées en raison de leur faible population. Elles sont sur-représentées dans l'échantillon enquêtée afin d'améliorer la précision des résultats sur les populations vivant à moins de 7 km des éoliennes.

Au sein de chaque strate, un échantillon représentatif a été obtenu par la méthode des quotas sur la base des quotas suivants : sexe et âge.

La structure des questionnaires est identique pour les deux enquêtes. Ces questionnaires sont composés de quatre parties :

- la première partie regroupe les questions de signalétique permettant d'établir les quotas, ainsi que les questions relatives au logement des personnes interrogées ;
- la deuxième partie est consacrée à l'opinion des personnes interrogées sur l'énergie éolienne et sur les éoliennes situées à proximité de leur domicile ;
- la troisième partie diffère selon le mode d'enquête : elle correspond à la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente pour l'enquête téléphonique et de la méthode d'expériences de choix pour l'enquête en face-à-face (ces deux méthodes font l'objet des parties III et IV de ce document) ;
- la dernière partie du questionnaire regroupe les questions socio-démographiques (profession, niveau d'études, revenu, ...).

Le questionnaire de l'enquête téléphonique est présenté à l'annexe 4, celui de l'enquête en face à face à l'annexe 5.

4. Le déroulement des enquêtes

Les 2000 personnes interrogées par téléphone sont réparties sur les trois sites de Souleilla, de Mardyck et de Montjoyer. Compte tenu de la population cible de l'enquête, les appels ont été réalisés à partir du fichier France Télécom, sur la base d'une méthode aléatoire (tirage aléatoire d'un appel sur dix noms). Au total, ce sont 8 700 appels qui ont été effectués pour obtenir les 2000 réponses, soit un taux de réponse de 23 %. Ce taux, qui apparaît plutôt élevé pour ce type d'enquête, montre l'intérêt suscité par le thème des éoliennes auprès des populations interrogées. Les appels ont été effectués simultanément sur les trois sites entre le 5 octobre et le 29 octobre 2005. La durée du questionnaire a été d'environ dix minutes. Le questionnaire a été pré-testé auprès d'un échantillon de dix habitants vivant en périphérie de la zone de Souleilla.

Les 300 personnes interrogées à leur domicile sont réparties sur les deux sites de Souleilla et de Bouin. Le terrain s'est déroulé du 29 novembre au 9 décembre 2005. La durée du questionnaire a été de 30 minutes environ. Le questionnaire a été pré-testé en situation réelle d'enquête sur une dizaine d'enquêtes sur le site de Bouin.

II. Analyse descriptive des réponses des enquêtes

1. Caractéristiques socio-démographiques des échantillons

Ce paragraphe présente les différences notables sur les caractéristiques socio-démographiques des échantillons, suivant le mode d'enquête et le site étudié. L'intégralité des statistiques descriptives sont présentées en annexe 6.

La population de Souleilla apparaît plus âgée et comporte plus de retraités et d'agriculteurs. L'enquête en face à face a permis d'interroger plus de personnes en résidences secondaires (13%) que l'enquête par téléphone (3%).

La population de Montjoyer semble avoir un niveau de vie plus élevé que sur les autres sites : les revenus y sont supérieurs et la proportion de cadres et de diplômés supérieurs y est plus importante.

A Mardyck, la situation est plus ambiguë : la proportion de diplômés du supérieur est plutôt plus grande que celle des autres sites, mais celle des personnes sans emploi aussi. Les personnes habitant dans la même commune depuis plus de 10 ans est supérieure à la moyenne (74% contre entre 55 et 66% ailleurs).

La population de Bouin montre peu de caractéristiques particulières, si ce n'est que la proportion d'ouvriers y est supérieure et que les personnes habitant dans la même commune depuis plus de 10 ans y sont moins nombreuses.

Les modes d'enquête ont aussi une influence sur les échantillons interrogés. Le taux de non-réponse à la question sur le revenu est supérieur pour l'enquête téléphonique (26 %, contre 18 % pour l'enquête en face-à-face). On observe aussi que la proportion de personnes ayant de faibles revenus est moins importante sur l'enquête téléphonique (29%, contre 47% pour l'enquête en face-à-face). On peut vraisemblablement en conclure que les populations dont le niveau de vie est faible refusent plus souvent de répondre à la question du revenu.

Le type de résidence varie aussi sensiblement : à Souleilla, une proportion non négligeable de personnes ont été interrogées en face à face dans leur résidence secondaire (13%), et la proportion de locataires et de personnes vivant en appartement est plus importante dans l'échantillon en face à face.

2. Opinion des personnes interrogées sur l'énergie éolienne en général

Quel que soit le site, les personnes interrogées sont très largement favorables à l'énergie éolienne en général (tableau 2). Les riverains de Bouin sont ceux qui en sont le plus convaincus, puisque 87% d'entre eux expriment une opinion favorable (contre 80% ailleurs) et seuls 7% n'ont pas d'opinion sur le sujet (contre 17% sur les autres sites). Le

pourcentage de personnes exprimant une opinion négative est faible : 3 % environ pour l'enquête téléphonique et 5 % pour l'enquête en face-à-face.

Tableau 2 : Opinion des personnes interrogées sur l'énergie éolienne en général (en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "Favorable"	78	78	83	79	87	80	83
Très favorable	24	28	30	27	65	32	48
Favorable	54	50	53	52	22	48	35
Total "Défavorable"	3	4	3	3	7	3	5
Défavorable	2	3	2	2	1	0	1
Très défavorable	1	1	1	1	6	3	4
Total "sans opinion"	20	19	14	17	7	17	12
Sans opinion	11	7	5	7	0	3	1
Ni favorable, ni défav.	9	12	9	10	7	14	11

3. Les personnes interrogées et les éoliennes proches de leur domicile

3.1. Nature du contact des personnes avec les éoliennes

Le tableau 3 présente la répartition des personnes interrogées selon la distance qui sépare leur domicile des éoliennes. A l'exception de l'échantillon téléphonique de Mardyck, cette répartition n'est pas représentative de la réalité des sites puisqu'il a été décidé de sur représenter la population la plus proche des éoliennes sur les sites de Souleilla, Montjoyer et Bouin (voir annexes 2 et 3). Malgré cette sur représentation des populations proches, c'est toujours dans l'échantillon de Mardyck que la proportion de personnes résidant dans la zone 7 – 15 km est la plus faible, 27% contre plus de 40% en moyenne.

Tableau 3 : Répartition des personnes interrogées selon la distance entre leur domicile et les éoliennes (en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Zone 0 – 3,5 km	26	20	30	25	11	58	34
Zone 3,5 – 7 km	47	36	4	29	47	4	26
Zone 7 – 15 km	27	44	66	46	42	38	40

Dans l'ensemble de l'étude, les données n'ont pas été redressées. Dans tous les échantillons sauf celui de Mardyck, les personnes vivant à moins de 7 kilomètres des éoliennes sont donc plus nombreuses que dans la réalité.

Toutefois, ces différences de distance ne se traduisent pas dans la fréquence à laquelle les personnes interrogées voient les éoliennes (tableau 4). En effet, alors que ce sont les enquêtés de Mardyck qui habitent le plus près des éoliennes, c'est à Souleilla et Bouin que la proportion de personnes voyant quotidiennement les éoliennes est la plus élevée (46 % et 60 % contre 26 % à Mardyck et Montjoyer). La proportion de personnes voyant très rarement ou jamais les éoliennes varie de 10 % (Souleilla, échantillon téléphonique) à 26 % (Montjoyer).

Tableau 4 : Répartition des personnes interrogées selon la fréquence de vue des éoliennes (en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Quotidiennement	26	26	46	33	60	46	53
Occasionnellement	50	48	44	47	26	40	33
Très rarement	16	16	7	13	9	14	11
Jamais	8	10	3	7	5	0	3

La nature de la vue des riverains sur les éoliennes est très différente selon les sites (tableau 5). Ainsi, à Montjoyer, près de 80 % des personnes interrogées ne perçoivent les éoliennes que comme un élément de l'horizon, alors que 34 % des personnes interrogées à Mardyck et 50 % à Bouin les voient très distinctement. Rappelons que les éoliennes de Montjoyer sont situées sur des collines alors qu'à Mardyck et Bouin, elles sont installées sur des reliefs plats.

Tableau 5 : Répartition des personnes voyant les éoliennes selon la nature de la vue (en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Très distinctement	34	4	18	14	50	29	39
Distinctement	28	15	45	31	46	28	36
Comme un élément de l'horizon	38	81	37	55	4	43	25

3.2. Opinion des personnes interrogées sur les impacts des éoliennes proches de leur domicile

De nombreuses questions ont été posées aux enquêtés sur l'impact des éoliennes sur le paysage, l'économie locale, le cadre de vie. L'ensemble des réponses sont détaillées dans l'annexe 6.

En ce qui concerne l'atteinte au paysage, l'opinion des personnes interrogées n'apparaît pas très tranchée et dépend du site étudié. En revanche, sur l'ensemble des sites, le bruit généré par les éoliennes n'est pas considéré comme une nuisance : moins de 3 % des personnes interrogées se déclarent gênées par le bruit.

Globalement, plus des deux tiers des personnes interrogées estiment que les éoliennes n'occasionnent aucune gêne. Seuls 5 % des ménages déclarent que les éoliennes sont très ou plutôt gênantes (tableau 6).

Ces résultats confortent les résultats obtenus dans l'étude sur les éoliennes de Sigean, qui avait montré que seul 3% des enquêtés étaient prêts à payer pour démanteler les éoliennes situées à proximité de leur domicile.

Tableau 6 : Répartition des personnes selon le degré de la gêne occasionnée par les éoliennes proches de leur domicile (en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total « gênantes »	5	4	4	4	6	9	8
Très gênantes	1	1	1	1	3	4	4
Plutôt gênantes	4	3	3	3	3	5	4
Total « peu ou pas gênantes »	95	96	96	96	94	91	92
Peu gênantes	30	23	21	25	32	29	30
Sans aucune incidence	65	73	75	71	62	62	62

Près de 60 % des personnes interrogées par téléphone déclarent qu'à l'époque de la construction des éoliennes, elles étaient favorables au projet. Aujourd'hui, la proportion de personnes favorables aux éoliennes est plus importante (76 %).

Tableau 7 : Répartition des personnes présentes lors de la construction des éoliennes selon leur opinion à l'égard des éoliennes proches de leur domicile avant leur construction(en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "Favorable"	58	47	69	58	91	66	78
Très favorable	11	13	15	13	45	24	34
Favorable	47	34	54	45	46	42	44
Total "Défavorable"	7	6	5	6	4	5	5
Défavorable	6	4	4	5	1	1	1
Très défavorable	1	2	1	1	3	4	4
Total "sans opinion"	35	47	26	36	5	29	17
Sans opinion	18	32	14	22	0	9	5
Ni favorable, ni défav.	17	15	12	14	5	20	12

Tableau 8 : Répartition des personnes selon leur opinion à la date de l'enquête sur les éoliennes proches de leur domicile(en %)

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "Favorable"	75	69	83	76	83	76	80
Très favorable	18	20	22	21	34	28	31
Favorable	57	49	61	55	49	48	49
Total "Défavorable"	5	7	5	6	2	6	4
Défavorable	4	4	4	4	0	3	1
Très défavorable	1	3	1	2	2	3	3
Total "sans opinion"	20	24	12	18	15	18	16
Sans opinion	10	9	2	7	0	2	1
Ni favorable, ni défav.	10	15	10	11	15	16	15

Deux tiers des personnes interrogées par téléphone (cette question n'était pas posée dans l'enquête en face-à-face) se déclarent favorables à l'ajout de 10 nouvelles éoliennes à proximité de leur domicile, ce qui témoigne de la bonne acceptabilité des éoliennes actuelles (tableau 9).

A nouveau, ces résultats confortent les résultats obtenus dans l'étude sur les éoliennes de Sigean, qui avait montré que seuls 25% des enquêtés étaient prêts à payer pour qu'un nouveau site éolien s'implante en mer plutôt qu'à proximité de leur domicile.

Tableau 9 : Répartition des personnes selon leur opinion sur l'ajout de 10 nouvelles éoliennes au parc existant à proximité de leur domicile (en %)

	Enquête téléphonique			
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total
Favorable	68	64	69	67
Défavorable	25	24	24	24
Ne se prononce pas	7	12	7	9

3.3. Différences de perception entre les sites

On observe des différences dans la perception des éoliennes suivant les sites.

Les enquêtés de Bouin sont ceux qui ont l'opinion la plus favorable sur l'implantation des éoliennes à proximité de chez eux, alors même qu'ils sont ceux qui voient les éoliennes le plus souvent (60% les voient quotidiennement pour 26% à Mardyck et Montjoyer et 46% à Souleilla) et le plus distinctement (50% les voient très distinctement). Ainsi, avant l'implantation des éoliennes en 2003, plus de 90% des enquêtés étaient favorables au projet. En revanche, cette proportion a légèrement baissé depuis (83%), un certain nombre d'enquêtés étant plus hésitants aujourd'hui (15% se disent sans opinion). Cette opinion globalement très positive des éoliennes proches de chez eux est tout de même nuancée avec une perception plus négative que sur les autres sites de l'impact du site éolien sur l'image du territoire et sur le prix de l'immobilier.

A Souleilla, les avis sont partagés sur les impacts des éoliennes. Sur certains points comme l'impact sur les valeurs immobilières ou sur le paysage, la population ressent les éoliennes comme un inconvénient. Pourtant, globalement, les riverains des éoliennes de Souleilla étaient aussi plus favorables que la moyenne au projet de construction des éoliennes avant sa mise en place en 2000-2001 (70% contre autour de 50% à Montjoyer et Mardyck) et restent aujourd'hui globalement plus favorables au projet (83% contre autour de 70% à Montjoyer et Mardyck).

Les enquêtés de Mardyck ont une position assez intermédiaire à la fois sur les impacts des éoliennes sur le paysage, l'économie locale ou le cadre de vie et sur leur soutien au projet d'implantation. A noter toutefois qu'ils sont plus nombreux qu'ailleurs à juger que les éoliennes donnent une image plus moderne de leur territoire. En revanche, ils sont moins nombreux à penser qu'elles constituent un facteur d'attractivité pour le tourisme. Ces deux éléments sont certainement à rapprocher du contexte fortement industriel dans lequel sont situées les éoliennes de Mardyck.

Ce sont les habitants de Montjoyer qui manifestent le plus de réserves vis-à-vis des éoliennes. Ainsi, ils sont plus nombreux à déclarer que les éoliennes dénaturent le paysage. Au moment de leur construction en 2004, 47% d'entre eux n'avaient pas vraiment d'avis sur le projet (contre moins de 35% ailleurs), mais aujourd'hui, ils sont quasiment la même proportion que sur les autres sites à adhérer au projet : seuls 7 % des personnes interrogées se disent défavorables aux éoliennes.

III. L'estimation des dommages et des bénéfices liés à la proximité d'éoliennes : la méthode d'évaluation contingente

1. Présentation de la méthode d'évaluation contingente

Contrairement aux méthodes qui s'appuient sur l'observation des comportements des individus (méthode des prix hédoniques, méthode des coûts de transport), la méthode d'évaluation contingente consiste à questionner des individus pour les inciter à révéler la valeur qu'ils accordent à un bien ou un milieu naturel (paysage, proximité d'un parc...), à son amélioration ou aux dommages qui lui ont été causés. Sa mise en œuvre repose sur la réalisation d'enquêtes, auprès d'un échantillon représentatif de la population concernée, au cours desquelles on soumet aux personnes interrogées différents scénarios fictifs qui permettent d'estimer la valeur qu'elles accordent au bien étudié. Cette approche a le double avantage de permettre d'évaluer des valeurs de non-usage (c'est à dire des valeurs qui reposent sur l'existence d'un bien en dehors de tout usage) et la valeur d'un projet avant sa mise en œuvre (puisqu'on peut interroger des individus sur différents projets envisagés).

Le lecteur qui souhaite une description plus détaillée de cette méthode peuvent se reporter aux nombreuses publications sur les méthodes de monétarisation des externalités environnementales, parmi lesquelles Scherrer (2004) et Terra (2005).

D'un point de vue théorique, le scénario étudié (ici la perspective d'un démantèlement du site éolien près duquel les enquêtés habitent puis la perspective d'une extension de ce même site) se traduit par une variation du niveau de bien-être des personnes concernées par le changement.

- o *Augmentation de bien-être* si la personne interrogée estime que le scénario est « bon » pour elle et est donc favorable à sa mise en œuvre. Une personne qui voit son utilité augmenter est souvent qualifiée de « gagnante ».
- o *Diminution de bien-être* si la personne interrogée juge qu'elle sera dans une « moins bonne situation » après la mise en place du scénario proposé. Une personne qui voit son utilité diminuer est souvent qualifiée de « perdante ».
- o *Aucune variation* de bien-être si la personne interrogée est indifférente au scénario proposé.

L'objectif de la méthode d'évaluation contingente est de traduire ces variations de bien-être en une mesure monétaire. Le premier cas (variation positive du bien-être) signifie que la personne serait prête à payer pour que le scénario proposé soit mis en place. Le consentement à payer est défini précisément comme la somme d'argent qui laisse la personne indifférente entre la situation actuelle (avec un revenu inchangé) et la nouvelle situation proposée avec un revenu réduit de cette somme. Ce consentement à payer est

la mesure monétaire de la variation de bien-être engendrée par un changement de qualité environnementale.

2. Les scénarios de la méthode d'évaluation contingente

Afin de mettre en évidence un spectre complet d'attitudes et de valeurs associées à l'éolien, les scénarios proposés sont différenciés selon l'opinion de la personne interrogée sur les éoliennes installées à proximité de son domicile.

Dans la première paire de scénarios, on envisage de démanteler les éoliennes installées.

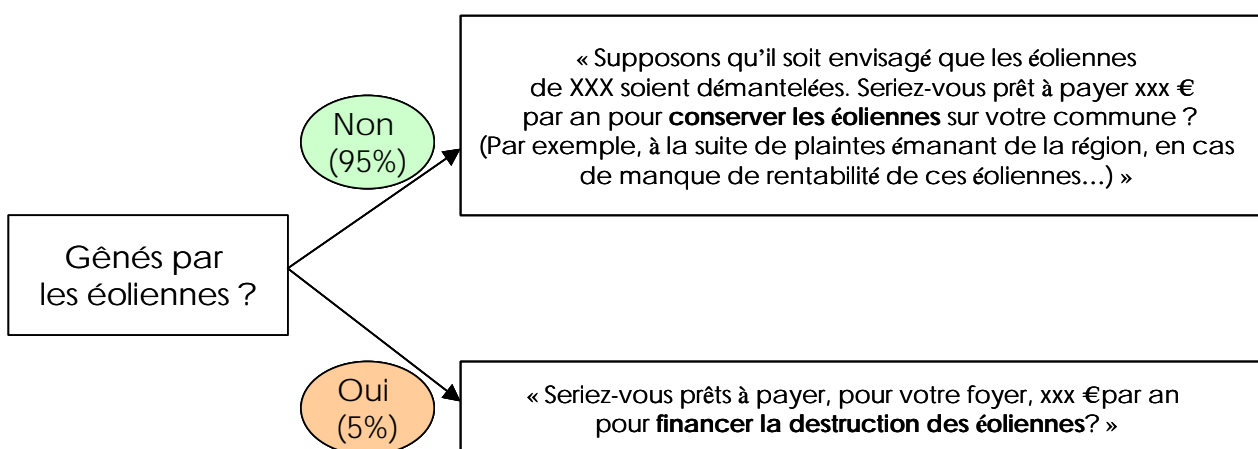
Aux personnes gênées par les éoliennes, un scénario favorable au démantèlement des éoliennes est proposé :

« Supposons qu'à la suite de plaintes des habitants de la région à propos des gênes liées aux éoliennes de XXX, leur démantèlement soit envisagé. Un fonds spécifique serait créé pour financer ce démantèlement. Les personnes favorables à la destruction des éoliennes y contribueraient volontairement sous la forme d'un don. Seriez-vous prêts à payer, pour votre foyer, xxx € par an ? »

Aux personnes qui se déclarent peu ou pas gênées par les éoliennes, un scénario hostile au démantèlement des éoliennes est proposé :

« Supposons qu'il soit envisagé que les éoliennes de XXX soient démantelées. Seriez-vous prêt à payer xxx € par an pour conserver les éoliennes sur votre commune ? (Par exemple, à la suite de plaintes émanant de la région, en cas de manque de rentabilité de ces éoliennes...) »

95% des personnes interrogées étant peu ou pas du tout gênées par les éoliennes installées à proximité de leur domicile, c'est essentiellement le scénario hostile à leur démantèlement qui a été proposé aux enquêtés.



Dans la seconde paire de scénarios, on envisage d'accroître de dix le nombre d'éoliennes installées.

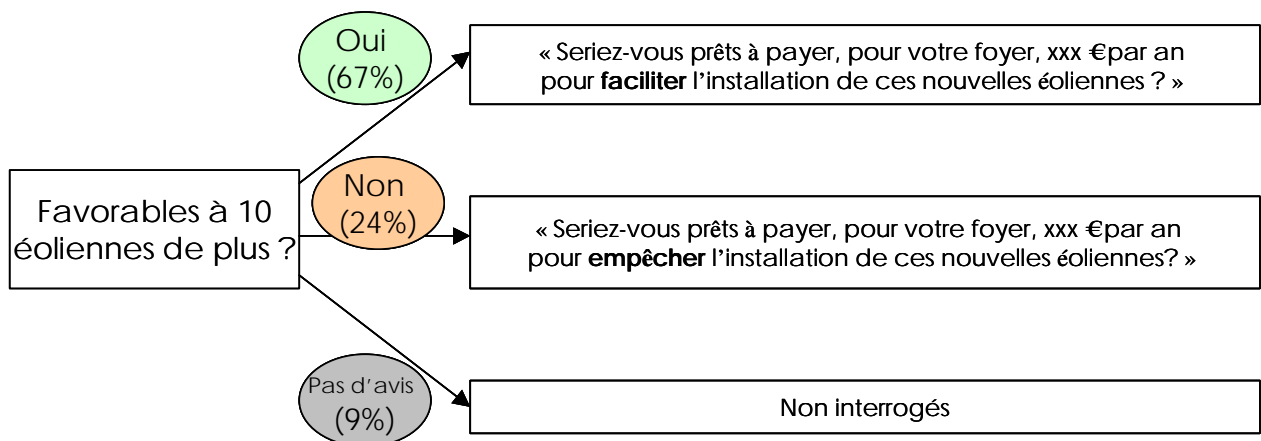
Aux personnes opposées à cette augmentation de la taille du parc (24% des enquêtés), un scénario de refus de cette nouvelle implantation d'éoliennes est proposé :

« Supposons qu'une association soit créée pour acheter les terrains sur lesquels les éoliennes seraient implantées. Cela aurait pour conséquence d'empêcher l'installation des éoliennes. Seriez-vous prêt à soutenir cette association sous la forme d'une contribution de xxx € par an ? »

Aux personnes favorables à cette augmentation de la taille du parc (67% des enquêtés), un scénario de soutien à cette nouvelle implantation d'éoliennes est proposé :

« Supposons qu'un fonds spécifique soit créé pour soutenir l'implantation des éoliennes. Seriez-vous prêt à payer xxx € par an pour faciliter l'installation d'éoliennes dans votre commune et dans les communes voisines ? »

Aucun scénario n'a été présenté aux personnes n'ayant pas d'avis sur l'augmentation de la taille du parc (9% des enquêtés). On considère que ces personnes sont indifférentes à la décision d'augmenter ou pas la taille du parc.



3. Le mode de révélation du consentement à payer : la double question fermée

Dans cette étude, le mode d'interrogation choisi pour inciter les enquêtés à révéler leur consentement à payer pour les différents scénarios est la double question fermée : l'enquêteur propose à l'enquêté un premier montant. S'il accepte de payer ce premier montant, alors un second montant, deux fois supérieur, lui est proposé. S'il refuse, un montant deux fois inférieur lui est proposé.

Quatre versions différentes du questionnaire ont été établies pour faire varier ce premier montant. Pour le scénario favorable au démantèlement des éoliennes actuelles et le scénario favorable à une nouvelle implantation d'éoliennes, les premiers montants proposés étaient 20 €, 50 €, 80 € ou 150 € par an et par ménage. Pour le scénario hostile au démantèlement des éoliennes et le scénario hostile à une nouvelle implantation d'éoliennes, les premiers montants proposés étaient 20 €, 40 €, 70 € et 100 €.

Les différents ordres de montants ont abouti à 4 versions différentes du questionnaire. Les enquêteurs ont eu pour consigne d'utiliser ces 4 versions en alternance. Au total, autant de personnes ont répondu à chacune des versions et ce pour chaque site éolien.

4. L'analyse économétrique des réponses de la méthode d'évaluation contingente

4.1. Consentement à payer positif, vrais zéro ou faux zéro ?

On peut distinguer trois types de réponses aux questions sur le consentement à payer des ménages :

- les valeurs strictement positives ;
- les « vrais zéros » : la valeur 0 correspond réellement à la valeur accordée au scénario. Les « vrais zéros » sont des personnes pour qui le niveau d'utilité restera inchangé si le programme proposé est mis en œuvre. Dans le cas des scénarios de démantèlement des éoliennes, si l'enquêté est considéré comme un « vrai zéro », cela signifie que peu lui importe si les éoliennes sont démantelées ou pas : cela n'a pas d'impact sur son bien-être.
- les « faux zéros » : la valeur 0 déclarée ne correspond pas à la vraie valeur accordée au scénario. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette fausse déclaration : comportement de passager clandestin (*free rider*), réaction hostile à l'entretien ou au véhicule de paiement adopté. Dans ce cas, la valeur est en fait manquante car l'individu ne révèle pas son véritable consentement à payer. Dans le cas des scénarios de démantèlement des éoliennes, si l'enquêté est considéré comme un « faux zéro », cela signifie qu'on ne sait pas si la décision de démanteler les éoliennes a un impact ou pas sur son bien-être.

Le classement des personnes ayant déclaré un consentement à payer nul en vrais ou faux zéros a un impact important sur le calcul du consentement à payer global de la population pour le scénario proposé. En effet, en pratique, classer un individu en faux zéro revient à l'éliminer de la base des répondants, puisque l'on considère qu'on n'a pas réussi à lui faire révéler son véritable consentement à payer. A l'inverse, si l'on adopte une approche très prudente, et que l'on considère que l'ensemble des personnes ayant déclaré un consentement à payer nul sont des vrais zéros, il est très probable que l'on sous estime le consentement à payer global.

Dans le questionnaire, pour trois des quatre scénarios, il était demandé aux personnes ayant refusé les deux montants proposés la raison de leur refus. C'est à partir de cette réponse que l'on classe traditionnellement les individus en vrais ou faux zéros. Cependant, ces réponses ont été recodées de façon trop peu précise, ce qui rend le classement en vrais ou faux zéros sujet à contestation. Pour le scénario hostile à la nouvelle implantation d'éoliennes, il n'a pas été demandé aux enquêtés concernés d'expliquer pourquoi ils

refusent les deux montants proposés, ce qui rend de fait impossible le classement en vrais ou faux zéros.

Pour cette raison, par précaution, nous avons choisi ici de présenter deux estimations du consentement à payer (CAP) global pour chaque scénario.

Un consentement à payer « prudent » sera estimé pour chaque scénario en considérant que tous les consentements à payer nuls sont des vrais zéros. Ce consentement à payer « prudent » correspond en fait à une borne inférieure du consentement à payer réel.

Un consentement à payer basé sur la classification « traditionnelle » des consentements à payer nuls en vrais et faux zéros sera estimé pour les scénarios envisageant le démantèlement des éoliennes actuelles. Pour les scénarios envisageant une nouvelle implantation d'éoliennes (pour lequel nous ne pouvons réaliser cette classification par manque d'informations), une borne supérieure du consentement à payer sera estimée à partir de l'analyse des consentements à payer positifs uniquement.

Les tableaux 10 présentent pour chaque scénario la répartition de l'échantillon en fonction des trois catégories, « CAP positifs », « Vrais zéros » et « Faux zéros », suivant l'approche retenue (voir annexe 7 pour la présentation de la démarche permettant d'identifier les vrais et les faux zéros).

Tableaux 10 : Répartition de l'échantillon selon les réponses à la question de valorisation

	Scénarios 1 : démantèlement du site éolien actuel			
	Scénario hostile		Scénario favorable	
	Approche "traditionnelle"	Borne inférieure	Approche "traditionnelle"	Borne inférieure
Vrais zéros	7%	62%	11%	79%
CAP > 0	38%	38%	21%	21%
Faux zéros	55%	0%	68%	0%
Effectif	1849 individus		92 individus	

	Scénarios 2 : nouvelle implantation d'éoliennes				
	Scénario favorable		Scénario hostile		Non interrogés sur ces scénarios (n'ont pas d'avis sur implantation)
	Borne supérieure	Borne inférieure	Borne supérieure	Borne inférieure	
Vrais zéros	0%	56%	0%	77%	Sans objet
CAP > 0	100%	44%	100%	23%	Sans objet
Faux zéros	0%	0%	0%	0%	Sans objet
Effectif	561 individus	1285 individus	103 individus	447 individus	176 individus

Globalement, la répartition des échantillons selon les trois types de réponses « CAP positifs », « Vrais zéros » et « Faux zéros » soulèvent deux problèmes économétriques majeurs :

- ignorer la concentration de réponses en 0 (vrais zéros) rend invalide l'estimation des paramètres de la régression ainsi que l'estimation de la moyenne du consentement à payer,
- écarter de l'analyse les faux zéros (comme nous le ferons dans l'approche « traditionnelle » retenue dans les scénarios envisageant le démantèlement du site éolien actuel) peut créer un biais de sélection si les faux zéros sont systématiquement différents du reste de l'échantillon.

La modélisation économétrique proposée ici permet d'intégrer et de résoudre le problème de la concentration des consentements à payer en 0. De plus, pour les scénarios envisageant le démantèlement du site éolien actuel, le profil des faux zéros a été comparé à celui des autres individus afin de s'assurer que l'approche « traditionnelle » qui les écarte de l'analyse ne modifierait les résultats que de manière limitée (voir annexe 8).

4.2. Les modèles utilisés pour estimer les consentements à payer

Trois modèles théoriques ont été utilisés pour analyser les réponses des scénarios de démantèlement et des scénarios d'implantation :

- le modèle simple permet d'analyser les consentements à payer strictement positifs² : il permet ainsi d'estimer la borne supérieure du CAP global de la population. Il correspond au modèle présenté au paragraphe X du guide de bonnes pratiques rédigé par la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (Terra, 2005) ;
- le modèle « *spike* » et le modèle « de mélange » constituent deux démarches possibles pour analyser les CAP strictement positifs et les vrais zéros ;

Le modèle « *spike* avec sélection d'échantillon », qui permet de tester rigoureusement la présence d'un biais de sélection généré par la suppression des individus « faux zéros », a aussi été expérimenté. Il s'est avéré trop instable pour être présenté ici.

L'annexe 9 présente en détail ces différents modèles économétriques.

² Dans les études où l'ensemble des enquêtés sont interrogés sur un même scénario et où une question sur l'acceptation de payer ne précède pas les questions sur les montants du consentement à payer, le modèle simple permet d'analyser l'ensemble des réponses. Dans le questionnaire utilisé ici, le scénario proposé à l'enquêté était différent selon que l'enquêté se déclarait gêné ou non par les éoliennes. Le modèle simple ne peut alors analyser les réponses nulles. Les autres modèles sont donc aussi à considérer dans cette étude.

5. Les résultats de la méthode d'évaluation contingente

L'annexe 10 présente les résultats détaillés de l'estimation des différents modèles économétriques.

5.1. Les scénarios envisageant le démantèlement du site éolien actuel

Deux scénarios différents étaient proposés suivant que les enquêtés se déclaraient gênés ou non par le site éolien proche de leur domicile. Les individus se déclarant peu ou pas gênés étaient interrogés sur un scénario de conservation des éoliennes. Ceux qui se déclaraient plutôt gênés ou très gênés étaient interrogés sur un scénario de démantèlement des éoliennes³. Rappelons ici que seuls 5% des enquêtés étaient dans ce cas. L'échantillon ayant répondu au scénario de démantèlement s'est donc avéré très faible (92 individus).

a) Scénario hostile au démantèlement (c'est à dire favorable à la conservation des éoliennes)

Ce scénario est proposé aux individus pour lesquels les éoliennes sont ressenties comme peu gênantes ou sans aucune incidence. Il permet de mesurer leur consentement à payer pour que les éoliennes proches de chez eux soient conservées. 1849 personnes ont répondu à ce scénario (soit 95% des enquêtés), parmi lesquelles 703 sont des « CAP positifs » (les observations restantes étant des vrais ou faux zéros).

Deux estimations de ce consentement à payer moyen sont effectuées ici :

- le consentement à payer basé sur la classification « traditionnelle » des consentements à payer nuls en vrais et faux zéros (voir annexe 7 pour la présentation de la démarche permettant d'identifier les vrais et les faux zéros),
- la borne inférieure du consentement à payer réel, en considérant que tous les consentements à payer nuls sont des vrais zéros.

³ L'hypothèse faite ici est qu'un individu qui se déclare gêné par les éoliennes ne serait pas disposé à payer pour conserver les éoliennes et qu'inversement, un individu peu ou pas gêné par les éoliennes ne serait pas disposé à payer pour les démanteler. Cette hypothèse paraît réaliste, même s'il est possible qu'il existe des individus qui, bien que gênés par les éoliennes, seraient plutôt hostiles à leur démantèlement, parce qu'ils estiment qu'elles sont bénéfiques pour la société, ou à l'inverse, qu'il existe des individus qui, bien que peu gênés par les éoliennes, seraient plutôt favorables à leur démantèlement, parce qu'ils estiment qu'elles ne sont pas assez « rentables » par exemple.

➤ *Approche « traditionnelle »*

Dans l'approche « traditionnelle », on intègre l'ensemble des individus ayant *révélé* leur consentement à payer, qu'il soit positif ou nul (échantillon de 832 individus). En revanche, les faux-zéros sont exclus de l'échantillon.

Deux modèles économétriques ont été mis en œuvre, le modèle *spike* et le modèle de mélange. Ces deux modèles fournissent des estimations très proches, ce qui traduit la robustesse des résultats à la modélisation retenue. Par précaution, nous proposons de retenir le consentement à payer moyen le plus faible, estimé via le modèle de mélange à **71 €, avec un intervalle de confiance⁴ à 95% compris entre 67 et 74 €.**

Globalement, ce consentement à payer dépend essentiellement de l'opinion et de la perception des enquêtés du site éolien près duquel ils habitent. Il dépend aussi de la durée de résidence des enquêtés dans la région : ceux qui y habitent depuis une durée assez longue (entre 5 et 10 ans) ont un consentement à payer plus élevé que les résidents plus récents (moins de 5 ans) et plus anciens (plus de 10 ans). A contrario, le consentement à payer ne dépend pas des autres caractéristiques individuelles des enquêtés (revenu, âge, profession...), et dépend peu des caractéristiques de leur cohabitation avec le parc éolien (site étudié, distance au site, vue sur les éoliennes).

➤ *Borne inférieure*

Pour calculer la borne inférieure du consentement à payer moyen, on considère que toutes les personnes ayant refusé les deux montants proposés sont des vrais zéros.

Cette borne inférieure est de **33 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 31 et 37 €.**

On retrouve globalement les mêmes éléments explicatifs que dans l'approche « traditionnelle », à deux exceptions près :

- **Les enquêtés ayant refusé de donner leur revenu ont un consentement à payer inférieur à ceux qui ont accepté.**
- **Les habitants de Mardyck ont un consentement à payer inférieur à celui des habitants de Montjoyer.**

➤ *Bilan*

Les deux estimations du consentement à payer moyen pour conserver le site éolien actuel sont donc :

- **71 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 67 et 74 €, pour l'approche « traditionnelle »,**

⁴ L'intervalle de confiance considéré ici est lié à l'échantillonnage des populations enquêtées : la probabilité que le CAP moyen appartienne à l'intervalle de confiance que nous avons retenu est de 95%.

- **33 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 31 et 37 €, pour la borne inférieure du consentement à payer.**

b) Scénario favorable au démantèlement

Ce scénario est proposé aux enquêtés pour lesquels les éoliennes sont ressenties comme plutôt gênantes ou très gênantes. Il permet de mesurer leur consentement à payer pour que les éoliennes proches de chez eux soient démantelées. Seuls 92 individus ont été interrogés sur ce scénario, et parmi eux, seuls 29 sont des « CAP positifs » (les observations restantes étant des vrais ou faux zéros).

Deux estimations du consentement à payer moyen pour que les éoliennes soient démantelées sont effectuées ici :

- le consentement à payer basé sur la classification « traditionnelle » des consentements à payer nuls en vrais et faux zéros (voir annexe 7 pour la présentation de la démarche permettant d'identifier les vrais et les faux zéros),
- la borne inférieure du consentement à payer réel, en considérant que tous les consentements à payer nuls sont des vrais zéros.

➤ *Approche « traditionnelle »*

Le consentement à payer retenu est celui obtenu via le modèle *spike*, soit **69 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 47 et 98 €**. Cet intervalle de confiance est beaucoup plus large que pour le consentement à payer pour conserver les éoliennes car l'échantillon de personnes ayant répondu au scénario favorable au démantèlement des éoliennes est beaucoup plus petit (réduit à 29 personnes pour l'approche « traditionnelle »).

Contrairement au consentement à payer hostile au démantèlement, le consentement à payer favorable au démantèlement est fonction du revenu et du site éolien près duquel les enquêtés habitent.

➤ *Borne inférieure*

La borne inférieure du consentement à payer moyen pour démanteler les éoliennes est de **23 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 14 et 40 €**. A nouveau, l'intervalle de confiance est beaucoup plus large que pour le consentement à payer pour conserver les éoliennes car l'échantillon de personnes ayant répondu au scénario favorable au démantèlement des éoliennes est beaucoup plus petit (réduit à 92 personnes pour l'approche « traditionnelle »).

On retrouve les mêmes éléments explicatifs du consentement à payer que dans l'approche « traditionnelle », avec en plus un comportement différencié selon le sexe de la personne enquêtée : les hommes ont un consentement à payer pour le démantèlement des éoliennes inférieur aux femmes.

➤ *Bilan*

Les deux estimations du consentement à payer moyen pour démanteler le site éolien actuel sont donc :

- **69 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 47 et 98 €, pour l’approche « traditionnelle »,**
- **23 €, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 14 et 40 €, pour la borne inférieure du consentement à payer.**

c) Agrégation et actualisation des résultats des scénarios envisageant le démantèlement du site éolien actuel

Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats des scénarios envisageant le démantèlement du site éolien actuel.

Ces résultats sont présentés par site. Cependant, dans la mesure où pour le scénario hostile au démantèlement, seule l’estimation de la borne inférieure du consentement à payer a montré des différences par site et où les échantillons du scénario hostile sont trop faibles pour permettre d’estimer des consentements à payer différenciés, seule la borne inférieure du consentement à payer moyen a été calculé pour chaque site.

Tableaux 11 : Estimation des CAP moyens pour les scénarios envisageant le démantèlement

	Scénario hostile au démantèlement du site éolien actuel					
	Approche "traditionnelle"			Borne inférieure		
Site étudié	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Nombres de personnes interrogées	614	610	625	614	610	625
Nombre de réponses exploitées	251 (CAP>0 ou vrais zéros)	307 (CAP>0 ou vrais zéros)	274 (CAP>0 ou vrais zéros)	614 (ensemble des répondants)	610 (ensemble des répondants)	625 (ensemble des répondants)
CAP moyen	71 € [67 – 74]			28 € [24 – 33]	37 € [32 – 44]	34 € [30 – 41]

	Scénario favorable au démantèlement du site éolien actuel					
	Approche "traditionnelle"			Borne inférieure		
Site étudié	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Nombres de personnes interrogées	34	29	29	34	29	29
Nombre de réponses exploitées	9 (CAP>0 ou vrais zéros)	11 (CAP>0 ou vrais zéros)	9 (CAP>0 ou vrais zéros)	34 (ensemble des répondants)	29 (ensemble des répondants)	29 (ensemble des répondants)
CAP moyen	69 € [47 – 98]			23 € [14 – 40]		

Au final, les résultats obtenus par la méthode d'évaluation contingente sont des valeurs annuelles exprimées au niveau des ménages. A partir de ces valeurs, il est possible :

- de calculer la valeur actualisée des dommages (si la personne enquêtée est hostile au démantèlement) et des bénéfices (si la personne enquêtée est favorable au démantèlement) d'un démantèlement des éoliennes actuelles. Pour cela, il est nécessaire de spécifier une durée d'actualisation et un taux d'actualisation. Compte tenu de la complexité déjà importante des questions posées, la durée sur laquelle les personnes interrogées s'engageaient à payer n'était pas spécifiée dans le questionnaire. La durée proposée, 20 ans, semble un engagement plausible au regard de la durée de vie d'un site éolien mais aussi du fait de la difficulté à faire s'engager les personnes sur une durée dépassant une génération, sauf à la préciser explicitement dans l'entretien. Le taux d'actualisation retenu sur cette période est celui établi par un rapport du Commissariat Général au Plan en 2005 : 4 %.
- d'agréger les résultats obtenus à l'échelle des ménages résidant à proximité des sites éoliens (c'est-à-dire à moins de 15 kilomètres) : 108 300 pour le site de Mardyck, 29 500 pour Souleilla et 49 700 pour Montjoyer (données du recensement 1999), sachant qu'environ 95% des individus sont concernés par le scénario hostile au démantèlement et 5% par favorable au démantèlement, quel que soit le site étudié.

Les tableaux 12 et 13 ci dessous présentent les résultats de ces deux calculs⁵.

⁵ Les échantillons n'ont pas été redressés par rapport à la variable « distance entre le domicile de l'enquêté et les éoliennes », parce que cette variable n'influe pas sur le consentement à payer des enquêtés pour les scénarios envisageant le démantèlement.

Tableau 12 : Calcul des valeurs actualisées (CAP moyen par individu)

	Scénario hostile au démantèlement			Scénario favorable au démantèlement		
	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Site étudié						
Valeur annuelle	Entre 24 et 74 €	Entre 32 et 74 €	Entre 30 et 74 €	Entre 14 et 98 €		
Valeur actualisée sur 20 ans	Entre 345 et 1065 €	Entre 461 et 1065 €	Entre 432 et 1065 €	Entre 201 et 1410 €		

Tableau 13 : Calcul des valeurs actualisées et agrégées (en millions d'euros)

	Scénario hostile au démantèlement			Scénario favorable au démantèlement		
	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Site étudié						
Nombre de ménages concernés	102 600 (soit 95%)	28 100 (soit 95%)	47 500 (soit 96%)	5 700 (soit 5%)	1 300 (soit 5%)	2 200 (soit 4%)
Valeur agrégée actualisée sur 20 ans	Entre 35 et 109M€	Entre 13 et 30 M€	Entre 21 et 51 M€	Entre 1,1 et 8 M€	Entre 0,3 et 1,9 M€	Entre 0,4 et 3,1 M€

Ces résultats nous permettent de calculer l'impact qu'aurait une décision de démantèlement des éoliennes actuelles auprès de ses riverains :

- Les consentements à payer des personnes hostiles au démantèlement constituent des coûts pour un éventuel projet de démantèlement.
- Les consentements à payer des personnes favorables au démantèlement constituent des bénéfices pour un éventuel projet de démantèlement.

Les riverains enquêtés s'étant très largement opposés au démantèlement, cet impact s'avère très négatif et représenterait donc un coût pour la collectivité (perte de bien être pour les riverains), comme l'illustre le tableau 14.

Tableau 14 : Impact du démantèlement des éoliennes actuelles évalué sur 20 ans

	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Bénéfices actualisés sur 20 ans	Entre 35 et 109M€	Entre 13 et 30 M€	Entre 21 et 51 M€
Coûts actualisés sur 20 ans	Entre 1,1 et 8 M€	Entre 0,3 et 1,9 M€	Entre 0,4 et 3,1 M€
Impact total pour les riverains (bénéfices – coûts)	Entre – 108 et – 27 M€	Entre – 30 et –11 M€	Entre – 51 et –18 M€

5.2. Les scénarios envisageant l'implantation de 10 nouvelles éoliennes

Deux scénarios différents étaient proposés suivant que les enquêtés se déclaraient favorables ou non à l'implantation de 10 nouvelles éoliennes dans leur commune ou dans les communes voisines. Les individus s'y déclarant favorables (67%) étaient interrogés sur un scénario de financement de l'implantation d'éoliennes. Ceux qui s'y déclaraient hostiles (24%) étaient interrogés sur un scénario d'opposition à l'implantation. Les enquêtés qui ne se prononçaient pas sur ce projet (9%) n'étaient interrogés sur aucun scénario, en faisant l'hypothèse qu'ils étaient indifférents à une nouvelle implantation d'éoliennes.

a) Scénario favorable à l'implantation

Ce scénario est proposé aux enquêtés favorables à l'extension du site éolien près duquel ils résident. Il permet de mesurer leur consentement à payer pour cette extension. 1285 personnes ont répondu à ce scénario (soit 67% des enquêtés), parmi lesquelles 565 sont des « CAP positifs » (les observations restantes étant des vrais ou faux zéros).

Deux estimations du consentement à payer moyen sont effectuées ici :

- la borne supérieure du consentement à payer réel, en analysant uniquement les consentements à payer positifs,
- la borne inférieure du consentement à payer réel, en considérant que tous les consentements à payer nuls sont des vrais zéros.

➤ *Borne supérieure*

La borne supérieure du consentement à payer moyen pour ajouter dix éoliennes sur le site actuel est de **104 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 97 et 110 €.

Dans le modèle simple, les opinions des personnes enquêtées sur l'impact des éoliennes n'ont pas d'influence sur le montant de leur consentement à payer pour ajouter dix éoliennes (rappelons que dans ce modèle, nous n'analysons que les réponses des « CAP positifs »).

En revanche, le montant de leur consentement à payer dépend de certaines caractéristiques individuelles des enquêtés (sexe), des caractéristiques de leur habitat (type de résidence), de leur comportement en lien avec l'environnement (tri des déchets, utilisation d'ampoules basse consommation) et du site étudié (les habitants de Mardyck ont des consentements à payer inférieurs à ceux de Montjoyer). Il est à noter que le revenu n'a pas d'impact significatif sur le montant des consentements à payer des enquêtés.

➤ *Borne inférieure*

La borne inférieure du consentement à payer moyen pour ajouter dix éoliennes sur le site actuel est de **51 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 47 et 56 €.

Contrairement au modèle simple utilisé pour estimer la borne supérieure du consentement à payer pour l'ajout de dix nouvelles éoliennes sur le site actuel, le modèle *spike* utilisé pour estimer sa borne inférieure montre que les opinions et les perceptions des personnes enquêtées sur l'impact des éoliennes ont une influence sur leur consentement à payer.

Les variables significatives dans le modèle simple s'avèrent aussi significatives dans le modèle *spike* : sexe et type de résidence de la personne interrogée, comportement en lien avec l'environnement (tri des déchets, utilisation d'ampoules basse consommation). De plus, les habitants de Mardyck, mais aussi ceux de Souleilla ont des consentements à payer inférieurs à ceux de Montjoyer et les personnes habitant à moins de 3,5 kilomètres du site éolien ont un consentement à payer inférieur à ceux qui habitent plus loin.

➤ *Bilan*

Les deux estimations du consentement à payer moyen pour démanteler le site éolien actuel sont donc :

- **104 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 97 et 110 €, pour la borne supérieure du consentement à payer.
- **51 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 47 et 56 €. pour la borne inférieure du consentement à payer.

b) Scénario hostile à l'implantation

Ce scénario est proposé aux enquêtés hostiles à l'extension du site éolien près duquel ils résident. Il permet de mesurer leur consentement à payer pour empêcher cette extension. 447 individus ont été interrogés sur ce scénario (soit 23% des enquêtés), parmi lesquels parmi lesquelles 103 sont des « CAP positifs » (les observations restantes étant des vrais ou faux zéros).

Deux estimations du consentement à payer moyen sont effectuées ici :

- la borne supérieure du consentement à payer réel, en analysant uniquement les consentements à payer positifs,
- la borne inférieure du consentement à payer réel, en considérant que tous les consentements à payer nuls sont des vrais zéros.

➤ *Borne supérieure*

La borne supérieure du consentement à payer moyen pour empêcher l'ajout de dix éoliennes sur le site actuel est de **104 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 93 et 116 €.

Dans le modèle simple, peu de variables ont une influence sur le montant du consentement à payer pour empêcher l'ajout de dix éoliennes (rappelons que dans ce modèle, nous n'analysons les réponses que des « CAP positifs »). Seules les personnes pour qui les éoliennes ne constituent pas un projet économique intéressant ont un consentement à payer plus élevé et celles qui étaient sans opinion ou non concernés par le projet éolien avant sa mise en place ont un consentement à payer inférieur aux enquêtés qui y étaient favorables.

➤ *Borne inférieure*

Le modèle *spike* et le modèle de mélange fournissent des estimations très proches, ce qui traduit la robustesse des résultats à la modélisation retenue. Par précaution, nous proposons de retenir comme borne inférieure du consentement à payer moyen l'estimation la plus faible, obtenue via le modèle de mélange, qui s'élève à **23 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 20 et 29 €.

Comme dans le scénario favorable à l'extension du site, le consentement à payer pour empêcher cette extension dépend beaucoup de l'opinion et de la perception des enquêtés sur le site éolien près duquel ils habitent, ainsi que de leur comportement en lien avec l'environnement (tri des déchets) et du site étudié (les habitants de Mardyck ont des consentements à payer inférieurs à ceux de Montjoyer). L'élément nouveau par rapport au scénario favorable à l'extension du site est que le consentement à payer dépend aussi de la disposition des enquêtés à révéler leur revenu.

➤ *Bilan*

Les deux estimations du consentement à payer moyen pour démanteler le site éolien actuel sont donc :

- **104 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 93 et 116 €. pour la borne supérieure du consentement à payer.
- **23 €**, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 20 et 29 €, pour la borne inférieure du consentement à payer.

c) Agrégation et actualisation des résultats des scénarios envisageant l'implantation de 10 nouvelles éoliennes

Les tableaux ci-dessous récapitulent les résultats des scénarios de démantèlement, en distinguant chacun des sites étudiés. En effet, pour le scénario favorable à l'implantation

de nouvelles éoliennes, les consentements à payer des personnes résidant à proximité du site de Souleilla et surtout de Mardyck ont tendance à être inférieurs à ceux des personnes résidant à proximité du site de Montjoyer, et pour le scénario hostile à l'implantation de nouvelles éoliennes, les consentements à payer des personnes résidant à proximité du site de Mardyck ont tendance à être inférieurs à ceux des personnes résidant à proximité des sites de Souleilla et de Montjoyer. Les estimations par site confirment cet effet.

Tableaux 15 : Estimation des CAP moyens pour les scénarios envisageant l'extension

	Scénario favorable à une nouvelle implantation de dix éoliennes					
	Borne supérieure			Borne inférieure		
Site étudié	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Nombre de personnes interrogées	437	426	422	437	426	422
Nombre de réponses exploitées	172 (CAP>0)	180 (CAP>0)	209 (CAP>0)	437 (ensemble des répondants)	426 (ensemble des répondants)	422 (ensemble des répondants)
CAP moyen	101 € [92-110]	111 € [100-123]	119 € [107-129]	42 € [35 – 50]	49 € [41 – 58]	61 € [53 – 71]

	Scénario hostile à une nouvelle implantation de dix éoliennes					
	Borne supérieure			Borne inférieure		
Site étudié	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Nombre de personnes interrogées	154	145	148	154	145	148
Nombre de réponses exploitées	23 (CAP>0)	27 (CAP>0)	53 (CAP>0)	154 (ensemble des répondants)	145 (ensemble des répondants)	148 (ensemble des répondants)
CAP moyen	102 € [75-136]	82 € [64-103]	105 € [88-124]	15 € [10 – 25]	15 € [10 – 23]	38 € [29 – 49]

A partir de ces résultats, et suivant la même démarche que celle effectuée sur les scénarios envisageant le démantèlement des éoliennes actuelles, il est possible :

- de calculer la valeur actualisée des dommages (si la personne enquêtée est hostile à l'implantation) et des bénéfices (si la personne enquêtée est favorable à l'implantation) d'une implantation de nouvelles éoliennes sur le site étudié.
- d'agréger les résultats obtenus à l'échelle des ménages résidant à proximité des sites éoliens (c'est-à-dire à moins de 15 kilomètres) : 108 300 pour le site de Mardyck, 29 500 pour Souleilla et 49 700 pour Montjoyer (données du recensement 1999), sachant que sur l'ensemble des sites, environ 67% des personnes sont favorables à l'implantation, 24% y sont hostiles et 9% y sont indifférents.

Les tableaux 16 et 17 ci dessous présentent les résultats de ces deux calculs⁶.

Tableau 16 : Calcul des valeurs actualisées (CAP moyen par individu)

Site étudié	Scénario favorable à une nouvelle implantation d'éoliennes			Scénario hostile à une nouvelle implantation d'éoliennes			Indifférents à une nouvelle implantation d'éoliennes		
	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Valeur annuelle	Entre 35 et 110 €	Entre 41 et 123 €	Entre 53 et 129 €	Entre 10 et 136 €	Entre 10 et 103 €	Entre 29 et 124 €	0€	0€	0€
Valeur actualisée sur 20 ans	Entre 504 et 1583€	Entre 590 et 1770 €	Entre 763 et 1857 €	Entre 144 et 1957 €	Entre 144 et 1482 €	Entre 417 et 1785 €	0€	0€	0€

Tableau 17 : Calcul des valeurs actualisées et agrégées (en millions d'euros)

Site étudié	Scénario favorable à une nouvelle implantation d'éoliennes			Scénario hostile à une nouvelle implantation d'éoliennes			Indifférents à une nouvelle implantation d'éoliennes		
	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Nombre de ménages concernés	73 600 (soit 68%)	20 300 (soit 69%)	31 800 (soit 64%)	27 100 (soit 25%)	7 100 (soit 24%)	11 900 (soit 24%)	7 600 (soit 7%)	2 100 (soit 7%)	6 000 (soit 12%)
Valeur agrégée et actualisée sur 20 ans	Entre 37 et 117 M€	Entre 12 et 36 M€	Entre 24 et 59 M€	Entre 4 et 53 M€	Entre 1 et 10 M€	Entre 5 et 21 M€	0 €	0 €	0 €

Ces résultats nous permettent de calculer l'impact qu'aurait la décision d'implanter 10 éoliennes supplémentaires auprès de ses riverains :

- Les consentements à payer des personnes favorables à une nouvelle implantation constituent des bénéfices pour un éventuel projet d'extension.

⁶ Les échantillons n'ont pas été redressés par rapport à la variable « distance entre le domicile de l'enquêté et les éoliennes » pour ne pas complexifier les calculs.

- Les consentements à payer des personnes hostiles à une nouvelle implantation constituent des coûts pour un éventuel projet d'extension.
- Pour les personnes indifférentes à l'implantation, un éventuel projet d'extension ne représente ni un bénéfice ni un coût.

Les deux tiers des riverains enquêtés étant favorables à une extension du site actuel, cet impact s'avère positif : l'implantation de dix nouvelles éoliennes sur les trois sites étudiés représenterait donc un bénéfice en terme de bien être pour les riverains, comme le montre le tableau 18 ci-dessous.

Tableau 18 : Impact de l'implantation de 10 nouvelles éoliennes évalué sur 20 ans

	Mardyck	Souleilla	Montjoyer
Bénéfices actualisés sur 20 ans	Entre 37 et 117 M€	Entre 12 et 36 M€	Entre 24 et 59 M€
Coûts actualisés sur 20 ans	Entre 4 et 53 M€	Entre 1 et 10 M€	Entre 5 et 21 M€
Impact total pour les riverains (bénéfices – coûts)	Entre -16 et + 113 M€	Entre + 2 et + 35 M€	Entre + 3 et + 54 M€

Compte-tenu de la difficulté rencontrée pour écarter de l'analyse les individus qui ont refusé de révéler leur consentement à payer (les « faux zéros »), la fourchette estimant l'impact d'une extension des sites éoliens pour les riverains est peu précise. Elle confirme toutefois que cet impact constituerait plutôt un bénéfice pour la collectivité (gain de bien être pour les riverains).

IV. Révélation des préférences des riverains en matière de site éolien : la méthode des expériences de choix

L'objectif principal de l'étude par la méthode des expériences de choix est de révéler les préférences des riverains sur les caractéristiques d'une installation éolienne et de valoriser monétairement ces préférences. Cette méthode doit donner des indications sur des questions comme : quelle hauteur d'éoliennes est la plus appréciée par la population riveraine ? quelle taille de site ? sur quel type de paysage ? à quelle distance de leur domicile ?

Le second objectif de cette étude est de tester la validité du « transfert de bénéfices » avec la méthode des expériences de choix (la méthode ayant été mise en oeuvre sur deux sites distincts). La mise en oeuvre des méthodes de valorisation est en effet longue et coûteuse, si bien que l'utilisation des résultats d'études antérieures sur d'autres sites apparaît comme une alternative intéressante. Le transfert de bénéfices constitue donc une problématique forte de la valorisation environnementale⁷. Un objectif plus lointain serait de faciliter le transfert de valeurs en proposant une grille de valeurs directement applicable pour la valorisation de nouveaux projets éoliens, permettant de prendre en compte l'impact des projets sur le bien être des populations riveraines.

1. Présentation de la méthode des expériences de choix

La méthode des expériences de choix est une méthode utilisée à l'origine dans le marketing. Elle permet de quantifier les préférences des consommateurs par rapport à un bien économique (un yaourt, une voiture...), en analysant les choix qu'ils effectuent lorsqu'ils sont placés dans des situations hypothétiques d'achat. Depuis peu, cette méthode est appliquée en économie de l'environnement : elle consiste à demander aux personnes interrogées de choisir entre différents programmes concernant des biens environnementaux, qui sont décrits en termes d'attributs (ou caractéristiques) et de niveaux pris par ces attributs. Les choix déclarés révèlent des préférences pour un programme donné, ce qui permet d'estimer l'influence de chaque attribut sur le choix et les arbitrages entre les attributs.

La méthode des expériences de choix découle de la théorie de l'utilité aléatoire de McFadden (1974) et Manski (1977), ainsi que de la « nouvelle théorie du consommateur » de Lancaster (1966). La théorie de l'utilité aléatoire stipule que l'utilité réelle pour un consommateur procurée par une option de choix particulière est une variable latente inobservable qui peut être modélisée par une composante déterministe observable et une composante aléatoire : $U_i = V_i + \varepsilon_i$. U_i est l'utilité indirecte inobservable procurée par le bien i , V_i la composante observable et déterministe de l'utilité et ε_i la composante

⁷ . Morrison *et al.* (2002) ont proposé une analyse détaillée de l'utilité de la méthode des expériences de choix pour le transfert de bénéfices.

aléatoire. Cette composante aléatoire provient de la difficulté à comprendre et à modéliser parfaitement tous les éléments qui influencent le choix.

La nouvelle théorie du consommateur de Lancaster considère que la satisfaction que retire un individu de la consommation d'un bien s'explique notamment par les différentes caractéristiques de ce bien. Les biens sont désirés avant tout pour leurs propriétés et non plus pour eux-mêmes.

Hanley *et al.* (1998), Hanley *et al.* (2001) et Alpizar *et al.* (2003) proposent une description plus détaillée de la méthode d'expériences de choix et de son intérêt pour la valorisation non marchande des biens et services environnementaux.

Hanley *et al.* (2002), Carlsson *et al.* (2003), Dachary-Bernard (2004) et Li *et al.* (2004) constituent quelques exemples d'utilisation de la méthode dans le domaine de l'environnement.

2. Application de la méthode aux projets éoliens

Les programmes proposés aux enquêtés dans cette étude sont différents projets d'implantation d'un nouveau parc éolien.

2.1. Choix des attributs et des niveaux des attributs

L'identification des attributs pertinents et de leurs niveaux doit refléter, autant que possible, les éléments principaux qui définissent la configuration des parcs éoliens existants (ou futurs, dans la perspective du transfert de bénéfices) et vis-à-vis desquels les ménages peuvent exprimer des préférences.

Le choix du nombre d'attributs à inclure dans les scénarios ne fait pas l'objet d'un consensus. On estime généralement qu'un individu ne peut considérer simultanément qu'un petit nombre d'attributs (jusqu'à 6), même si, en pratique, ce nombre a varié de 2 à 24 [Ryan et Gerard (2003)]. Toutefois, des travaux récents ont remis en question ce présupposé. Louviere *et al.* (2000) ont montré qu'il pouvait être préférable d'inclure un nombre plus important d'attributs afin de minimiser les biais de variables omises. Les niveaux pris par les attributs doivent être plausibles, pertinents et doivent être reliés à l'expérience des personnes interrogées.

Quatre attributs portent sur les caractéristiques des parcs éoliens et comportent trois niveaux :

- o nombre d'éoliennes installées dans le parc. Trois modalités sont envisagées : 10, 20 ou 30 éoliennes.
- o localisation des éoliennes. Trois possibilités sont envisagées : une localisation en bord de côte (situation du site de Bouin), une localisation en plaine ou une

localisation sur une colline en ligne de crête ou à flanc de coteaux (situation du site de Souleilla).

- o hauteur des éoliennes. Trois hauteurs sont proposées : 80 mètres, 100 mètres et 120 mètres, qui correspondent à la hauteur totale des éoliennes (mât et pales).
- o distance par rapport au domicile des personnes interrogées. Trois niveaux de distance sont étudiés : moins de 5 kilomètres, entre 5 et 10 kilomètres et plus de 10 kilomètres.

Le cinquième attribut constitue la variable de prix grâce à laquelle il est possible d'estimer les consentements à payer marginaux pour les différents attributs. Il comporte six niveaux :

- o variable de coût. Elle correspond à l'augmentation ou à la diminution de la facture annuelle d'électricité associée au scénario proposé. L'existence de montants négatifs traduit l'idée que certains projets peuvent correspondre à une perte d'utilité par rapport au scénario de référence et donc nécessiter un dédommagement. Six niveaux de prix sont proposés : - 30 €, - 15 €, 0 €, 15 €, 30 € et 45 €.

Le tableau 19 récapitule les attributs sélectionnés et leurs niveaux.

Tableau 19 : Les attributs sélectionnés et leurs niveaux

Attributs	Niveaux
Nombre d'éoliennes	1 : 10 2 : 20 3 : 30
Localisation des éoliennes	1 : bord de côte 2 : plaine viticole ou agricole 3 : colline en ligne de crête ou à flanc de coteaux
Taille des éoliennes (hauteur totale)	1 : 80 mètres 2 : 100 mètres 3 : 120 mètres
Distance par rapport au domicile	1 : Moins de 5 km 2 : Entre 5 et 10 km 3 : Plus de 10 km
Prix (augmentation ou diminution de votre facture annuelle d'électricité)	1 : - 30 € 2 : - 15 € 3 : 0 € 4 : + 15 € 5 : + 30 € 6 : + 45 €

2.2. Plan d'expérience

Une fois les attributs et leurs niveaux choisis, il est nécessaire de réaliser un plan d'expérience pour générer les combinaisons des niveaux d'attributs qui vont être proposées aux enquêtés. La combinaison de l'ensemble des attributs constitue un plan d'expérience complet : le nombre de possibilités est de $3^4 \times 6^1 = 486$. Présenter 486 options aux enquêtés n'est pas raisonnable, de sorte qu'il est nécessaire de réduire le nombre de

choix. Un plan d'expérience fractionnel a donc été employé. La macro SAS décrite par Kuhfeld (2005) a été utilisée pour générer 18 options, en prenant en compte des critères d'orthogonalité (les niveaux de chaque attribut doivent varier indépendamment les uns des autres) et d'équilibre (les niveaux de chaque attribut doivent apparaître à la même fréquence). L'annexe 11 présente la procédure SAS utilisée ici pour la construction du plan d'expérience. Louviere *et al.* (2000) proposent également une description détaillée de la construction d'un plan d'expérience.

A partir de ces 18 options, 18 ensembles de choix ou scénarios ont été construits, comprenant chacun deux options : une option fixe constante pour tous les scénarios et une option variable. Les 18 scénarios ont été répartis en trois blocs de 6 scénarios. Chaque personne interrogée a ainsi répondu à 6 scénarios et les enquêteurs ont eu pour consigne de réaliser 50 questionnaires de chaque bloc pour un même site éolien.

L'option fixe correspond à un parc comprenant 20 éoliennes, localisées en plaine et d'une taille de 100 mètres, situées entre 5 et 10 kilomètres du domicile des personnes interrogées.

Un exemple de scénario est présenté dans la figure 1.

Figure 1 : Un exemple de scénario

Pour contribuer à lutter contre l'effet de serre, l'État veut développer la production d'énergie à partir des éoliennes. Votre région présente des atouts majeurs pour développer l'énergie éolienne. Supposons que l'on envisage d'installer un nouveau parc dans votre commune ou dans les communes voisines. Pour cela, nous aimerions connaître votre opinion par rapport à différents projets de parcs éoliens.

Nous allons vous proposer plusieurs scénarios. Chaque fois nous vous demandons de choisir entre les deux projets qui vous sont présentés. Celui que vous retenir est celui que vous préféreriez voir installer dans votre région.

Scénario 5	Option A (option fixe)	Option B (option variable)
Localisation	Plaine	Plaine
Nombre d'éoliennes	20	10
Hauteur des éoliennes	100 m	100 m
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	Plus de 10 km
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	15 €
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Modélisation économétrique

Dans un modèle à utilité aléatoire, l'utilité procurée par l'option i est déterminée par $U_i = V_i + \varepsilon_i$

Un individu choisira l'option (le scénario) i si et seulement si le niveau d'utilité associé à cette alternative est supérieur au niveau d'utilité associé à n'importe quelle autre alternative j ($j \in \mathbf{C}$). En d'autres termes, i est choisi si et seulement si $U_i > U_j, \forall j \in \mathbf{C}$.

Dans notre cas, deux options sont proposées pour chaque scénario, dont l'une est fixe (notée 0). Par conséquent, la personne interrogée choisira l'option i si l'utilité de i est supérieure à l'utilité de l'option fixe, c'est-à-dire si $U_i > U_0$.

Dans la mesure où la fonction d'utilité comporte une partie aléatoire, cette inégalité ne peut être évaluée que de façon probabiliste. Par conséquent, la probabilité que l'individu choisisse l'option i plutôt que l'option fixe 0 s'écrit :

$$(1) \Pr(i) = \Pr(V_i + \varepsilon_i > V_0 + \varepsilon_0)$$

La partie observable (V) de la fonction d'utilité indirecte est déterminée par la valeur des attributs de l'option i :

$$V_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \eta_i$$

où p_i correspond au prix de l'option i et x_{1i}, \dots, x_{4i} aux niveaux des autres attributs de l'option i .

Pour l'option fixe, on a de même :

$$V_0 = \alpha + \beta_1 x_{10} + \beta_2 x_{20} + \beta_3 x_{30} + \beta_4 x_{40} + \eta_0$$

L'équation (1) s'écrit donc :

$$\Pr(i) = \Pr(\alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \eta_i + \varepsilon_i > \alpha + \beta_1 x_{10} + \beta_2 x_{20} + \beta_3 x_{30} + \beta_4 x_{40} + \eta_0 + \varepsilon_0) \quad (2)$$

$$\Pr(i) = \Pr(\beta_1 (x_{1i} - x_{10}) + \beta_2 (x_{2i} - x_{20}) + \beta_3 (x_{3i} - x_{30}) + \beta_4 (x_{4i} - x_{40}) + \gamma (p_i - p_0) > \varepsilon_0 - \varepsilon_i)$$

Le terme α qui est constant entre les deux équations ne figure plus dans l'équation (2). De façon plus générale, toutes les variables qui sont constantes entre les options (caractéristiques sociodémographiques des personnes interrogées) ne figurent pas dans le modèle⁸.

L'équation (2) correspond à un modèle binaire classique⁹ : Logit ou Probit, selon la loi que l'on stipule pour les composantes aléatoires de la fonction d'utilité indirecte.

Toutefois, dans cette étude, les personnes interrogées effectuent plusieurs choix, ce qui signifie que l'on dispose de plus d'une observation par personne. En d'autres termes, les données dont nous disposons s'apparentent à des données de panel. Estimer un modèle binaire classique n'est donc pas adapté.

⁸ Notons toutefois qu'il est possible d'inclure une constante dans le modèle en spécifiant une valeur différente pour la constante entre les différentes alternatives. De même, il est possible d'intégrer les variables sociodémographiques via leur interaction avec la constante spécifique ou un attribut particulier.

⁹ En pratique, la seule différence dans la méthode d'estimation est qu'il est nécessaire d'utiliser les variables $x_{ki} - x_{k0}$ dans la formulation du modèle avec les procédures standard de SAS (par exemple).

Par conséquent, un modèle avec effets aléatoires est préférable. Dans ce modèle, la fonction d'utilité indirecte pour l'individu n procurée par l'option i s'écrit :

$$U_{in} = V_{in} + \eta_{in} + \mu_n, \text{ soit } \varepsilon_{in} = \eta_{in} + \mu_n$$

Ce modèle propose donc une décomposition du terme aléatoire ε_{in} en deux parties :

- η_{in} est un terme d'erreur aléatoire générique qui inclut la variabilité entre les scénarios (et les observations) ;
- μ_n est un terme d'erreur spécifique à chaque individu et représente la variabilité interindividuelle.

Les modèles binaires avec effets aléatoires sont présentés en détail dans Greene (2003).

4. L'analyse économétrique des réponses aux expériences de choix

Pour chacun des deux sites étudiés ici, un modèle Probit à effets aléatoires a permis d'estimer les coefficients pour chaque niveau d'attribut (voir annexe 12 pour plus de détails). A partir de ces coefficients, il est possible de calculer le consentement à payer marginal pour chaque attribut. Le consentement à payer pour passer du niveau de référence de l'attribut x à un autre niveau (x_1) est donné par la formule :

$$CAP_{x_1} = -\frac{\beta_{x_1}}{\gamma}$$

où β_{x_1} est le coefficient associé au niveau x_1 et γ le coefficient associé à la variable de prix.

Ces consentements à payer par niveau d'attribut sont indiqués dans le tableau 20 ci-dessous pour chaque site.

Tableau 20 : Calcul des consentements à payer pour les deux sites étudiés

	Bouin		Souleilla	
	CAP marginal	Caractéristiques du site actuel	CAP marginal	Caractéristiques du site actuel
Nombre 10	- 11 € [- 15 ; - 6]	X (Nombre 8)	- 4 € [- 10 ; 3]	X (Nombre 16)
Nombre 20	Référence		Référence	
Nombre 30	- 4 € [- 9 ; 0]		- 15 € [- 22 ; - 8]	
Localisation Colline	17 € [12 ; 23]	X	9 € [3 ; 15]	X
Localisation Plaine	Référence		Référence	
Localisation Bord de côte	11 € [7 ; 15]		- 4 € [- 11 ; 3]	
Taille 80 m	- 6 € [- 12 ; - 0]	X	- 1 € [- 8 ; 6]	X
Taille 100 m	Référence		Référence	
Taille 120 m	- 6 € [- 11 ; 0]		- 14 € [- 18 ; - 4]	
Distance Moins de 5 km	- 6 € [- 11 ; - 1]	X (Distance 4.3 km*)	- 3 € [- 9 ; 3]	X (Distance 2.7 km*)
Distance Entre 5 et 10 km	Référence		Référence	
Distance Plus de 10 km	7 € [2 ; 13]		- 4 € [- 11 ; 3]	

* distance en moyenne pour les personnes enquêtées

Ces consentements à payer par attribut permettent de chiffrer les préférences des individus pour chacune des caractéristiques d'un parc éolien. En revanche, dans la mesure où il n'était pas proposé de scénario de « statu quo » aux enquêtés, il n'est pas possible ici de comparer leurs préférences pour différents projets d'implantation à leurs préférences pour l'absence de projet d'implantation d'éoliennes (« statu quo »).¹⁰

Le consentement à payer pour que ce soit un parc de 20 éoliennes qui soit implanté dans la région des enquêtés plutôt qu'un parc de 10 éoliennes est compris entre -15 et -6 € par ménage et par an pour les enquêtés de Bouin. Cela signifie que les ménages subiraient une perte de bien être si c'était le projet à 10 éoliennes qui était retenu plutôt que le projet à 20 (d'où le signe négatif de ce consentement à payer). En d'autres termes, les ménages de Bouin sont indifférents entre voir s'implanter un parc de 10 éoliennes et recevoir 11 € et voir s'implanter un parc de 20 éoliennes (sans compensation financière).

La moyenne des consentements à payer estimés pour chacun des deux sites semble relativement différente, même si elles présentent généralement le même signe. Toutefois, pour la plupart des attributs, ces consentements à payer ne sont pas significativement différents d'un site à l'autre (au seuil de 5 %). Cela s'explique essentiellement par la faible

¹⁰ Les résultats de la méthode d'expérience de choix ne peuvent donc pas être comparés aux résultats de la méthode d'évaluation contingente. En effet, dans la méthode d'expériences de choix, la situation de référence choisie est l'implantation d'un parc éolien de 20 éoliennes, localisées en plaine et d'une taille de 100 mètres, situées entre 5 et 10 kilomètres du domicile des personnes interrogées. Dans la méthode d'évaluation contingente, le scénario envisageant l'implantation d'un nouveau site éolien avait pour référence l'absence d'implantation.

précision des estimations des consentements à payer, comme le montre l'étendue de l'intervalle de confiance.

La localisation des éoliennes en crête (colline) est préférée à une localisation en plaine sur les deux sites. Sur le site de Bouin, la localisation en bord de côte est elle aussi préférée à une localisation en plaine. Les enquêtés pourraient être influencés par leur expérience des éoliennes puisque le site de Souleilla est situé sur une colline et le site de Bouin en bord de côte.

De plus, la préférence pour une relative concentration des parcs éoliens diffère selon les sites. Sur le site de Bouin, les enquêtés préfèrent un parc rassemblant 20 ou 30 éoliennes plutôt qu'un parc de 10 éoliennes, et préfèrent des hauteurs de 100 ou 120 mètres plutôt que des hauteurs de 80 mètres (rappelons que le site de Bouin est composé de 8 éoliennes d'une hauteur de 100 mètres). Sur le site de Souleilla, les enquêtés apprécient moins les « gros » parcs éoliens composés de 30 éoliennes d'une hauteur de 120 mètres. En revanche, ils sont indifférents à un parc composé de 10 ou 20 éoliennes d'une hauteur de 80 ou 100 mètres (le site de Souleilla est composé de 16 éoliennes d'une hauteur totale de 80 mètres).

Un autre résultat n'allant pas dans le sens des idées reçues concerne la distance entre les éoliennes et le domicile des enquêtés. Si à proximité de Bouin, les enquêtés montrent une préférence pour le site le plus éloigné de chez eux, près de Souleilla, les enquêtés se montrent indifférents à ce critère.

D'un point de vue statistique, on peut considérer que le transfert de bénéfices entre les deux sites est valide (puisque les valeurs obtenues ne sont pas significativement différentes). Toutefois, dans une optique de décision publique, il paraît nécessaire de n'utiliser ces valeurs qu'après s'être assuré d'une similitude entre le contexte des sites concernés et entre les populations qui y résident.

Une autre utilisation possible de ces résultats (notamment dans la perspective du transfert de bénéfices) consiste à considérer non pas les consentements à payer marginaux, mais la valeur accordée la mise en place d'un parc éolien particulier par rapport au parc éolien de référence. Par exemple, le consentement à payer pour l'implantation d'un parc éolien de 10 éoliennes d'une hauteur de 80 mètres, plutôt que 20 éoliennes de 100 mètres sur le site de Bouin est de $-11 - 6 = -17$ € [-27 ; -6] (la formule permettant de calculer le consentement à payer total est présentée dans Ryan et Gerard (2003)).

Cela signifie que les ménages de Bouin auraient une perte de bien-être (de 17 € par an) si un parc éolien de 10 éoliennes d'une hauteur de 80 mètres était mis en place plutôt qu'un parc de 20 éoliennes de 100 mètres.

ANNEXES

Annexe 1 – Résumés de l'étude sur les éoliennes de Sigean menée en 2001 par la D4E

**LES DOMMAGES VISUELS ET SONORES CAUSES PAR LES INSTALLATIONS
EOLIENNES : UNE EVALUATION PAR LE CONSENTEMENT A PAYER DES
MENAGES DANS LE CAS DES EOLIENNES DE SIGEAN**

Sylvie SCHERRER

*Document de travail n°03-E01, D4E, Ministère de l'Ecologie et du
Développement Durable*

L'énergie éolienne est appelée à connaître une forte croissance en France, notamment grâce à la mise en place d'un tarif de rachat de l'électricité éolienne incitatif. Au-delà de la rentabilité purement privée d'un investissement éolien résultant de ce tarif, on peut évaluer les externalités environnementales positives liées à ce type d'installation : émissions évitées de gaz à effets de serre et autres pollutions. Mais, pour être en mesure d'établir un bilan coût-avantage complet, il convient également d'en évaluer les externalités négatives. C'est à ce but que souscrit cette étude, qui vise plus particulièrement à mesurer les gênes visuelles et auditives générées par la présence d'un parc éolien, en prenant pour exemple les éoliennes Sigean, dans l'Aude.

Pour cela, plusieurs méthodes peuvent être appliquées. Il est notamment possible d'observer le prix du foncier aux alentours des éoliennes pour voir dans quelle mesure il est affecté par leur présence. Il est également possible d'interroger directement les résidents des communes voisines sur la gêne qu'ils ressentent du fait de la présence de ces éoliennes, leur consentement à payer pour éviter les éventuels dommages visuels et auditifs dus aux éoliennes, et leur consentement à recevoir pour en être dédommagés. C'est ce qui a été fait dans le cadre d'une enquête téléphonique (IFOP/MEDD) réalisée fin 2001 auprès de 2000 personnes habitant dans un rayon de 15-20 kilomètres autour des éoliennes de Sigean.

Une gêne qui concerne peu de monde

5 % des personnes interrogées considèrent que les éoliennes de Sigean portent atteinte à leur propre environnement, 10 % à l'environnement des gens dont les loisirs les conduisent à côté des éoliennes et 16 % à l'environnement des personnes qui habitent à proximité. 6 % des résidents trouvent la présence d'éoliennes gênante du point de vue visuel et 7 % gênante du point de vue du bruit.

Parmi les personnes qui reconnaissent aux éoliennes un caractère gênant du point de point de vue visuel, près de 38 % considèrent que l'impact visuel négatif s'exerce dans un rayon inférieur ou égal à 500 mètres, et près de 70 % dans un rayon d'au maximum 2 kilomètres. 15 % d'entre elles considèrent que l'impact visuel négatif s'étend au-delà de 5 kilomètres et 7 % au-delà de 10 kilomètres. Lorsqu'une gêne sonore est ressentie, elle s'exerce logiquement dans un rayon nettement plus réduit que la gêne visuelle : ainsi 40 % des personnes trouvant la présence d'éoliennes gênante du point de vue du bruit pensent que cette gêne ne s'exerce plus au-delà de 200 mètres, et 80 % au-delà de 500 mètres. 6 % d'entre eux considèrent qu'il y a encore gêne au-delà d'un kilomètre.

Les facteurs pouvant influencer le degré de gêne ressentie

La vue sur les éoliennes à partir du domicile ne semble pas être un élément déterminant puisque 4,9 % des personnes qui voient « très bien » les éoliennes de chez elles

considèrent qu'elles portent atteinte à leur propre environnement, contre 4,3 % pour les personnes ne les voyant pas ; c'est paradoxalement chez les personnes les voyant « un peu » de leur domicile que cette proportion est la plus élevée (12,4 %).

En revanche, l'influence de la distance est plus marquée, dans la mesure où les gens habitant près des éoliennes sont proportionnellement plus nombreux à considérer qu'elles portent atteinte à leur propre environnement. Mais même dans ce cas, ils sont relativement peu à partager cet avis : moins de 7 % des résidents à moins de 2 kilomètres ou entre 3 et 5 kilomètres des éoliennes. A l'inverse, plus les gens habitent loin des éoliennes, plus ils ont tendance à considérer qu'elles portent atteinte à l'environnement des gens qui habitent à proximité (20 % pour ceux qui habitent à plus de 30 kilomètres, contre 9 % pour les résidents à moins de 2 kilomètres). Il semble donc y avoir un décalage entre la gêne effectivement ressentie par les gens qui habitent à proximité et celle que les personnes plus éloignées imaginent peser sur les habitants à proximité.

L'analyse contingente :

Les dommages visuels et auditifs ont été estimés à partir de trois scénarios contingents destinés à aider les individus à formuler la valeur qu'eux-mêmes leur attribuent.

- Le premier scénario part de la situation actuelle, et considère l'hypothèse totalement fictive de la mise en œuvre d'un dédommagement, prenant la forme d'une réduction annuelle d'impôts locaux, pour compenser les éventuelles gênes occasionnées. Le but était ici d'évaluer le consentement à recevoir (CAR) des ménages, c'est-à-dire le montant de la compensation financière dont l'attribution leur permettrait de retrouver le même niveau de satisfaction qu'en l'absence des éoliennes.

85 % des personnes interrogées déclarent ne pas être gênées par la présence des éoliennes et donc ne pas avoir à être dédommagées. Inversement, 11 % des personnes interrogées se disent gênées par la présence des éoliennes et considèrent en conséquence qu'elles pourraient être dédommagées par le biais d'une baisse d'impôts locaux. La moyenne des CAR qu'ils expriment s'élève dans ce cas à 3186 F. Au total, la moyenne des CAR de l'ensemble des personnes interrogées s'élève à 463 F (CAR nuls et CAR strictement positifs).

- Le CAR étant souvent surestimé, les individus étant davantage prêts à recevoir qu'à payer, un deuxième scénario a été élaboré, visant à appréhender le Consentement à Payer des individus pour ne pas subir les éventuelles nuisances causées par les éoliennes. Ce scénario part également de l'observation de la situation actuelle, et évoque l'idée totalement fictive d'un démantèlement des éoliennes, financé en partie par les habitants de la région sur une base volontaire, par l'intermédiaire de dons à un fonds spécifique.

Face à cette éventualité, 96,7 % des personnes interrogées ont exprimé un refus de payer. Dans 2 % des cas, ces refus s'expliquent par des moyens financiers insuffisants et dans 78 % par l'idée que les éoliennes ne les dérangent pas, donc qu'il n'est pas utile de les démanteler. En revanche, les autres motifs répondent davantage à un rejet du scénario proposé qu'à l'attribution d'une réelle valeur nulle aux dommages que l'on veut mesurer.

La moyenne des CAP exprimés par les personnes qui acceptent de contribuer et parviennent à formuler un CAP (3% des cas) s'élève à 1730 F. Les personnes qui sont gênées ont donc effectivement un CAP élevé. Mais le petit nombre de personnes dans ce cas explique la faiblesse du CAP moyen de l'ensemble de la population : 94 F.

- Le scénario précédent collecte les CAP d'individus touchés à des degrés très divers par la présence des éoliennes : certains sont près mais ne les voient pas, d'autres sont plus loin mais les voient davantage, etc. Pour gommer cet effet, un troisième scénario a voulu placer toutes les personnes interrogées dans la même situation fictive. On leur a ainsi demandé d'imaginer que

soit envisagée l'implantation d'un nouveau champ d'éoliennes, semblable à celui de Sigean, à un kilomètre de chez eux, de telle sorte qu'elles soient très visibles de leur domicile. L'alternative serait de les implanter en mer, où elles ne généreraient aucune gêne visuelle ou auditive. Pour aider à financer le surcoût très important de cette alternative, on leur a demandé de supposer qu'il soit proposé aux habitants de la région d'apporter volontairement une contribution à un fonds destiné à financer une partie de ce surcoût.

Même dans le cadre d'une situation où ils seraient directement concernés, les trois-quarts des résidents refuseraient de payer. Ces refus renvoient dans 71 % des cas à l'idée que les éoliennes ne sont à l'origine d'aucune nuisance, donc qu'il n'y a aucune justification à payer pour éviter leur implantation. Hormis les 7 % de refus de payer motivés par des moyens de paiements insuffisants, les autres refus de payer renvoie davantage à un rejet du scénario qu'une réelle valeur nulle attribuée aux dommages générés par les éoliennes.

La moyenne des CAP strictement positifs exprimés par les personnes qui acceptent l'éventualité d'un paiement est moins élevée que pour le scénario précédent, tout en restant à un haut niveau : 1175 F. Mais, comme davantage de personnes acceptent alors de payer (presque 25 %, contre 3 %), le CAP de l'ensemble de la population est nettement supérieur : 429 F.

Modélisation des comportements par un modèle Tobit

Une modélisation des réponses obtenues aux scénarios contingents proposés permet de cerner les facteurs explicatifs des comportements tout en étant riche de renseignements sur les différences inhérentes au scénario. L'application d'un modèle Tobit, et plus particulièrement son estimation en deux temps grâce à la méthode d'Heckman, permet ainsi de mieux comprendre les déterminants de l'acceptation de recevoir et de payer et de la formulation du montant de leur CAR et CAP.

Les personnes jugeant les éoliennes gênantes sur le plan sonore et visuel ont davantage tendance à accepter le principe du dédommagement comme celui du versement d'un don. De même, le fait de penser que les éoliennes de Sigean portent atteinte à leur propre environnement accroît la propension des habitants des environs à accepter de faire un don pour financer un hypothétique démantèlement ou une implantation off-shore. En revanche, la probabilité d'accepter le principe de la compensation n'est pas liée à cette idée. Dans ce cas, c'est plutôt le fait de considérer que ces installations portent atteinte à l'environnement des gens qui habitent à proximité qui exercerait un effet positif, même si les répondants, sensés recevoir la compensation, ne sont pas nécessairement celles qui habitent le plus près. Par ailleurs, les deux scénarios relatifs aux dons sont d'autant plus facilement acceptés que les personnes interrogées se sentent concernées par leur environnement.

La distance influence aussi la probabilité d'accepter de payer dans les deux scénarios relatifs aux CAP. Lorsqu'il s'agit de faire un don pour financer un hypothétique démantèlement des éoliennes actuelles, ce sont les résidents les plus éloignés qui en acceptent le plus volontiers le principe. Lorsqu'il s'agit de contribuer à empêcher l'implantation fictive d'éoliennes à un kilomètre du domicile, les résultats sont plus délicats à interpréter : les personnes habitant le plus près des éoliennes actuelles sont également celles qui sont les plus opposées à cette éventualité, comme si, déjà concernées par cette situation, elles relativisaient l'importance des nuisances générées ; mais il apparaît aussi, en contradiction avec le scénario précédent, que les gens habitant loin (14 kilomètres et plus) sont moins disposés à payer que celles résidant dans un rayon de 3 à une dizaine de kilomètres, alors même qu'elles seraient alors davantage concernées par d'éventuelles nuisances que dans la situation actuelle.

L'âge n'a d'impact que sur le CAR, et seulement pour les personnes les plus âgées (65 ans et plus), qui ont moins tendance à être d'accord avec ce principe. De même, le nombre d'enfants a uniquement un effet, négatif, sur l'acceptation du dédommagement. Le seul cas où une influence du revenu a pu être mise en œuvre concerne le scénario relatif à l'implantation d'éoliennes off-shore : il semble alors y avoir un seuil de revenu, situé aux alentours de 11 000 francs, qui détermine deux groupes de personnes homogènes du point de vue de leur propension à accepter de faire un don, celles ayant un revenu supérieur à ce seuil ayant une tendance plus grande à accepter ce principe.

Parmi les facteurs potentiellement explicatifs du niveau de la compensation financière que les individus trouveraient normale de recevoir, seule la distance est significative, avec un effet positif paradoxal qui rappelle celui observé sur la propension à accepter de contribuer dans le cadre du scénario relatif au démantèlement. L'application du modèle linéaire permet de mettre en évidence une influence positive du nombre d'enfants sur les deux types de CAP en niveau. L'application d'un modèle non linéaire, où la variable expliquée est le CAP en log, met quand à elle en évidence un lien positif entre la constatation d'une gêne et le niveau d'un don destiné à financer un démantèlement, ainsi qu'un effet également positif du revenu sur le CAP pour aider à financer le surcoût lié à l'implantation d'éoliennes en off-shore.

**ESTIMATION DES NUISANCES POUR LA COLLECTIVITE GENEREES PAR LES
EOLIENNES DE SIGEAN**

Sébastien TERRA

*Document de travail n°04-E09, D4E, Ministère de l'Ecologie et du
Développement Durable*

L'étude "Les dommages visuels et sonores causés par les éoliennes : une évaluation par le consentement à payer des ménages dans le cas des éoliennes de Sigean", réalisée par Sylvie Scherrer, a permis de déterminer la valeur individuelle de la nuisance causée par ces installations éoliennes.

Ce document de travail vise à déterminer les nuisances pour la collectivité causées par ces éoliennes. Cette estimation soulève plusieurs questions d'ordre méthodologique.

D'abord, il convient de déterminer le champ et le type de la population victime des nuisances : périmètre de l'enquête (nombre et localisation des communes enquêtées) et choix entre population totale et nombre de ménages. Dans ce document de travail, c'est le nombre de ménages des dix communes enquêtées qui est retenu.

Ensuite, il est nécessaire d'identifier et de traiter, à l'aide de moyennes winsorisées par exemple, les valeurs extrêmes des consentements à payer (ou à recevoir).

Dans une troisième étape, parmi les différents scénarii proposés aux personnes interrogées, un scénario doit être retenu afin de déterminer les dommages pour la collectivité. Dans l'enquête sur les éoliennes de Sigean, le scénario relatif au consentement à recevoir (scénario 1) est écarté en raison notamment d'un comportement stratégique opportuniste pour la majorité des personnes exprimant leur volonté de percevoir un dédommagement.

Le scénario retenu est le scénario 3 reposant sur un consentement à payer versé une fois pour toutes. Sa formulation recèle moins de problèmes méthodologiques que le scénario 2 posant d'emblée l'idée d'un démantèlement des éoliennes. Dans ce cadre, les dommages pour la collectivité causés par le parc éolien de Sigean/Port-la-Nouvelle sont évalués à 1,730 millions

d'euros (avec un intervalle de confiance égal à [1 600 000 ; 1 900 000]), ce qui représente environ 20 % du coût d'investissement du projet.

Constitué notamment au début des années 1990, le parc éolien de Sigean n'est pas nécessairement représentatif des parcs éoliens en cours de construction. Pour étayer les possibilités d'un transfert de valeurs et résorber certaines difficultés méthodologiques révélées par l'exploitation des données, les résultats de l'étude sur Sigean doivent donc être complétés par une étude sur un site plus récent (par exemple). Par ailleurs, une étude ultérieure pourrait permettre de relier de façon plus explicite les dommages à la production d'électricité d'origine éolienne.

Annexe 2 – Composition de l'échantillon de l'enquête téléphonique

Ces tableaux ont été construits en intégrant les données inhérentes au recensement de la population de 1999 (base Insee).

Site de MARDYCK :

	0 – 3,5 km.	3,5 – 7 km	7 – 15 km	TOTAL
Nombre d'habitants	68 339	129 952 dont 72 333 à Dunkerque	61 609	259 901
Pourcentage	26%	22% hors Dunkerque 28% Dunkerque	24%	100%
Echantillon : nombre d'enquêtes	173	146 hors Dunkerque 186 Dunkerque	160	666

AGE	Pourcentage	Objectif
15-29 ANS	28%	187
30-49 ANS	37%	246
+ 50 ANS	35%	233

SEXE	Pourcentage	Objectif
HOMMES	49%	326
FEMMES	51%	340

Site de SOULEILLA :

	0 – 3,5 km.	3,5 – 7 km	7 – 15 km	TOTAL
Nombre d'habitants	8 515	1 024	61 137	70 676
Pourcentage	12%	1%	87%	100%
Echantillon calculé	80 + 6		580	666
Echantillon utilisé : nombre d'enquêtes	222		444	666

Afin de donner un poids plus important aux réponses des populations vivant dans un rayon de moins de 7 km par rapport au parc éolien, la taille de ce sous-échantillon a été revue : ainsi,

les 13% de population vivant dans un rayon proche voire très proche des éoliennes représentent un tiers de notre échantillon.

AGE	% réel	Objectif
15-29 ANS	20%	133
30-49 ANS	32%	213
+ 50 ANS	48%	320

SEXE	% réel	Objectif
HOMMES	48%	320
FEMMES	52%	346

Site de MONTJOYER :

	0 – 3,5 km.	3,5 – 7 km	7 – 15 km	TOTAL
Nombre d'habitants	12 543	41 252 dont 32 896 à Montélimar	65 571	119 366
Pourcentage	11%	7% hors Montélimar 27% Montélimar	55%	100%
Echantillon calculé	70	50 hors Montélimar 180 Montélimar	366	666
Echantillon utilisé : nombre d'enquêtes	222		444 dont Montélimar	666

Afin de donner un poids plus important aux réponses des populations vivant dans un rayon de moins de 7 km par rapport au parc éolien, la taille de ce sous-échantillon a été revue : ainsi, **les 18% de population vivant dans un rayon proche voire très proche des éoliennes (hors Montélimar) représentent un tiers de notre échantillon.** De plus, pour ne pas biaiser les résultats obtenus auprès de ces 222 habitants, Montélimar a été considérée comme faisant partie de la zone 3.

AGE	Pourcentage	Objectif
15-29 ANS	22%	147
30-49 ANS	36%	240
+ 50 ANS	42%	280

SEXE	Pourcentage	Objectif
HOMMES	49%	326
FEMMES	51%	340

Tableau récapitulatif de l'échantillon global :

	0 – 3,5 km.	3,5 – 7 km	7 – 15 km	TOTAL
Nombre total d'habitants	323	568	1 106	2 000
Pourcentage	16%	29%	55%	100%
Superficie de la zone	38 km ²	115 km ²	591 km ²	744 km ²

Annexe 3 – Composition de l'échantillon de l'enquête en face à face

Ces tableaux ont été construits en intégrant les données inhérentes au recensement de la population de 1999 (base Insee).

Site de BOUIN :

	0 – 3,5 km.	3,5 – 7 km	7 – 15 km	TOTAL
Nombre d'habitants	2 403	6 141	38 223	46 767
Pourcentage	5%	13%	82%	100%
Echantillon : nombre d'enquêtes	90		60	150

Afin de donner un poids plus important aux réponses des populations vivant dans un rayon de moins de 7 km par rapport au parc éolien, la taille de ce sous-échantillon a été revue : ainsi, **les 18% de population vivant dans un rayon proche voire très proche des éoliennes représentent 60% de notre échantillon.**

AGE	% réel	Objectif
15-29 ANS	23%	34
30-49 ANS	50%	75
+ 50 ANS	27%	41

SEXE	% réel	Objectif
HOMMES	49%	74
FEMMES	51%	76

Site de SOULEILLA :

	0 – 3,5 km.	3,5 – 7 km	7 – 15 km	TOTAL
Nombre d'habitants	8 515	1 024	61 137	70 676
Pourcentage	12%	1%	87%	100%
Echantillon : nombre d'enquête	90		60	150

Afin de donner un poids plus important aux réponses des populations vivant dans un rayon de moins de 7 km par rapport au parc éolien, la taille de ce sous-échantillon a été revue : ainsi, **les 13% de population vivant dans un rayon proche voire très proche des éoliennes représentent 60% de notre échantillon.**

AGE	% réel	Objectif
15-29 ANS	20%	30
30-49 ANS	32%	48
+ 50 ANS	48%	72

SEXE	% réel	Objectif
HOMMES	48%	72
FEMMES	52%	78

Annexe 4 – Le questionnaire de l'étude téléphonique

S1. Zone d'implantation

- 1 – Corbières -Souleilla
- 2 – Mardyck
- 3 – Montjoyer -Rochefort

S2. Nom de la commune (en clair puis recoder)

code commune !_ !_ !_ !_ !_ !

S1. Vous êtes

- 1 - Homme
- 2 - Femme

S2. Quel est votre âge ? _____

(En clair puis recoder)

- 1 - 18 – 24
- 2 - 25-34
- 3 - 35-49
- 4 - 50- 64
- 5 - +65

Nous allons parler de votre résidence située dans la commune XXX

Q1. Etes-vous actuellement dans ?

- 1 - Votre résidence principale
- 2 - Votre résidence secondaire

Q2 S'agit-il ?

- 1 - D'une maison individuelle
- 2 - D'un appartement

Q3. En êtes-vous ?

- 1 - Propriétaire
- 2 - Locataire

Q4. Depuis combien d'années résidez-vous dans cette commune ou dans les communes limitrophes (moins de 30 km) ?

- 1 - Moins de 1 an
- 2 - Entre 2 et 5 ans
- 3 - Entre 6 et 10 ans
- 4 - Plus de 10 ans

Q5. Aujourd'hui, quelle est votre opinion générale par rapport à l'énergie éolienne ? Vous y êtes

- 1 - très favorable
- 2 - favorable
- 3 - ni favorable ni défavorable
- 4 - défavorable
- 5 - très défavorable
- 6 - sans opinion

Q6. Nous allons maintenant parler des éoliennes implantées sur le site de XXX. Les voyez-vous ... ?

- 1 – Quotidiennement
- 2 – Occasionnellement
- 3 – Très rarement
- 4 – Jamais => Q9

Q7. Est-ce (plusieurs réponses possibles) ?

- 1 – Depuis votre domicile
- 2 – Sur un trajet que vous effectuez tous les jours (travail, courses..) => Q9
- 3 – Depuis votre lieu de travail => Q9
- 4 – Lors de vos activités de loisirs => Q9
- 5 – Autre (*ne pas citer*) => Q9

Q8. Comment les voyez-vous ?

- 1 - Très distinctement, elles sont situées au premier plan de votre champ de vision
- 2 - Distinctement mais elles ne sont quand même pas situées au premier plan de votre champ de vision
- 3 - Elles sont plutôt comme un élément de l’horizon

Q9. Nous allons vous faire plusieurs propositions concernant les éoliennes de XXX, dites-nous pour chacune si vous êtes tout à fait d’accord, plutôt d’accord, plutôt pas d’accord, pas du tout d’accord, sans opinion

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord	sans opinion
Ces éoliennes embellissent le paysage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ces éoliennes dénaturent le paysage, lui enlèvent son authenticité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le bruit que font ces éoliennes me gêne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ces éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire ce qui est un avantage pour notre territoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La présence de ces éoliennes diminue la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ces éoliennes perturbent les oiseaux et la faune du territoire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q10. Si vous étiez présent avant l’implantation de ces éoliennes, quelle était votre opinion à l’égard du projet. Vous y étiez

- 1 – très favorable
- 2 - favorable
- 3 - ni favorable ni défavorable
- 4 - défavorable
- 5 - très défavorable
- 6 - sans opinion
- 7 – non concerné : pas présent lors de l’implantation des éoliennes

Q11. Maintenant que les éoliennes fonctionnent, quelle est votre opinion à leur égard. Vous y êtes

- 1 - très favorable
- 2 – favorable
- 3 - ni favorable ni défavorable
- 4 – défavorable
- 5 - très défavorable
- 6 - sans opinion

Q12. Par rapport à votre environnement personnel, comment ressentez-vous la présence de ces éoliennes : elles sont

- 1 - Très gênantes => Q13
- 2 – Plutôt gênantes => Q13
- 3 – Peu gênantes=> Q16
- 4 – Sans aucune incidence => Q16

Q13. Supposons qu'à la suite de plaintes des habitants de la région à propos des gênes liées aux éoliennes de XXX, leur démantèlement soit envisagé. Un fonds spécifique serait créé pour financer ce démantèlement. Les personnes favorables à la destruction des éoliennes y contribueraient volontairement sous la forme d'un don. Seriez-vous prêts à payer, pour votre foyer, xxx € par an ?

- 1 - oui => Q14A
- 2 – non => Q14B

Q14A. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q19
- 2 – non => Q19

Q14B. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q19
- 2 – non => Q15

Q15. Pourquoi ? (ne pas citer)

.....
Recodage :

- 1 – Ce serait du gaspillage de démanteler les éoliennes
- 2 - Les éoliennes ne me dérangent pas tant que cela, il est inutile de les détruire
- 3 – Elles me dérangent, mais ce n'est pas à moins de payer
- 4 – Elles me dérangent, je veux bien payer mais une somme plus faible

- 5 – Elles me dérangent, mais j'ai peur de payer pour les autres
- 6 – Elles me dérangent, mais mes moyens financiers ne me permettent pas de payer
- 7 – Même si elles me dérangent un peu, j'y suis globalement favorable
- 8 - Autre

Après Q15, aller à Q19

Q16. Supposons qu'il soit envisagé que les éoliennes de XXX soient démantelées. Seriez-vous prêt à payer xxx € par an pour conserver les éoliennes sur votre commune ? (Par exemple, à la suite de plaintes émanant de la région, en cas de manque de rentabilité de ces éoliennes...)

- 1 - oui => Q17A
- 2 – non => Q17B

Q17A. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q19
- 2 – non => Q19

Q17B. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q19
- 2 – non => Q18

Q18. Pourquoi ? (ne pas citer)

- 1 – Je veux bien payer mais un montant plus faible
- 2 – Cela ne me gêne pas que les éoliennes disparaissent
- 3 – Je ne vois pas pourquoi je paierai pour que les éoliennes restent dans ma commune
- 4 – Autre

A TOUS

Q19. Supposons que l'on envisage d'installer 10 nouvelles éoliennes dans votre commune et dans les communes voisines. Ces éoliennes seraient similaires à celles déjà en place. Seriez-vous favorable à cette implantation ?

- 1 – Oui => Q20
- 2 – Non => Q23
- 3 – Ne se prononce pas (*ne pas citer*)

Q20. Supposons qu'un fonds spécifique soit créé pour soutenir l'implantation des éoliennes. Seriez-vous prêt à payer xxx € par an pour faciliter l'installation d'éoliennes dans votre commune et dans les communes voisines ?

- 1 - oui => Q21A
- 2 – non => Q21B

Q21A. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q23
- 2 – non => Q23

Q21B. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q23
- 2 – non => Q22

Q22. Pourquoi ? (ne pas citer)

- 1 – Je ne suis pas prêt à payer pour qu'elles soient installées. => Q25
- 2 – Ce n'est pas à moi de payer pour qu'elles soient installées. => Q25
- 3 – Autre => Q25

Q23. Supposons qu'une association soit créée pour acheter les terrains sur lesquels les éoliennes seraient implantées. Cela aurait pour conséquence d'empêcher l'installation des éoliennes. Seriez-vous prêt à soutenir cette association sous la forme d'une contribution de xxx € par an ?

- 1 - oui => Q24A
- 2 – non => Q24B

Q24A. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q25
- 2 – non => Q25

Q24B. Et seriez-vous prêt à payer xxx € ?

- 1 – oui => Q25
- 2 – non => Q25

Q25. Réalisez-vous un tri sélectif des déchets systématiquement, souvent, parfois, jamais ?

- 1 - Systématiquement
- 2 - Souvent
- 3 - Parfois
- 4 - Jamais
- 5 - Ne se prononce pas (ne pas citer)

Q26. Utilisez-vous des ampoules basse consommation systématiquement, souvent, parfois, jamais ?

- 1 - Systématiquement
- 2 - Souvent

- 3 - Parfois
- 4 - Jamais
- 5 - Ne se prononce pas (ne pas citer)

S3. Quelle est votre profession ?

- 1 – Agriculteur
- 2 - Artisan, Commerçant, chef d'entreprise
- 3 - Profession libérale, cadre supérieur
- 4 - Profession intermédiaire (Technicien, agent de maîtrise...)
- 5 - Employé
- 6 - Ouvrier
- 7 - Retraité
- 8 - Autre inactif
- 9 - Sans emploi

S4. Quel est votre niveau d'études ?

- 1 – Autodidacte
- 2 – Certificat d'études primaires
- 3 – Brevet des collèges
- 4 – CAP
- 5 – BAC / niveau BAC
- 6 – Etudes supérieures
- 7 – NSP / refus de répondre

S5. Quel est le niveau de revenu de votre ménage (y compris les salaires, allocations familiales, pensions et autres revenus) ? Nous allons vous citer plusieurs tranches de revenu **mensuel**, vous me direz dans laquelle vous vous situez sachant que l'on parle des revenus de toute la famille.

- 01 – Moins de 450 €
- 02 – 451 € à 600 €
- 03 – 601 € à 750 €
- 04 – 751 € à 1 000 €
- 05 – 1 001 € à 1 500 €
- 06 – 1 501 € à 2 000 €
- 07 – 2 001 € à 3 000 €
- 08 – 3 001 € à 4 500 €
- 09 – 4 501 € à 6 000 €
- 10 – 6 001 € à 7 500 €

11 – Plus de 7 500 €

12 – NSP / refus de répondre

	Version 1	Version 2	Version 3	Version 4
Q13	20 €	50 €	80 €	150 €
Q14a	40 €	100 €	160 €	300 €
Q14b	10 €	25 €	40 €	75 €
Q16	20 €	40 €	70 €	100 €
Q17a	40 €	80 €	140 €	200 €
Q17b	10 €	20 €	35 €	50 €
Q20	20 €	50 €	80 €	150 €
Q21a	40 €	100 €	160 €	300 €
Q21b	10 €	25 €	40 €	75 €
Q23	20 €	40 €	70 €	100 €
Q24a	40 €	80 €	140 €	200 €
Q24b	10 €	20 €	35 €	50 €

Annexe 5 – Le questionnaire de l'étude en face-à-face

Q1. Aujourd'hui, quelle est votre opinion générale par rapport à l'énergie éolienne ? Vous y êtes :

- 1 - très favorable
- 2 - favorable
- 3 - ni favorable ni défavorable
- 4 - défavorable
- 5 - très défavorable
- 6 - sans opinion

Q2. Nous allons maintenant parler des éoliennes implantées sur le site de XXX. Les voyez-vous ... ?

- 1 – Quotidiennement
- 2 – Occasionnellement
- 3 – Très rarement
- 4 – Jamais => **Q9**

Q3. Est-ce (plusieurs réponses possibles) ?

- 1 – Depuis votre domicile
- 2 – Sur un trajet que vous effectuez tous les jours (travail, courses..) => **Q4**
- 3 – Depuis votre lieu de travail => **Q4**
- 4 – Lors de vos activités de loisirs => **Q4**
- 5 – Autre (*ne pas citer*) => **Q4**

Q4. Comment les voyez-vous ?

- 1 - Très distinctement, elles sont situées au premier plan de votre champ de vision
- 2 - Distinctement mais elles ne sont quand même pas situées au premier plan de votre champ de vision
- 3 - Elles sont plutôt comme un élément de l'horizon

Q5. Si vous étiez présent avant l'implantation de ces éoliennes, quelle était votre opinion à l'égard du projet. Vous y étiez :

- 1 – très favorable
- 2 - favorable
- 3 - ni favorable ni défavorable

- 4 - défavorable
- 5 - très défavorable
- 6 - sans opinion
- 7 – non concerné : pas présent lors de l’implantation des éoliennes

Q6. Maintenant que les éoliennes fonctionnent, quelle est votre opinion à leur égard. Vous y êtes

- 1 - très favorable
- 2 – favorable
- 3 - ni favorable ni défavorable
- 4 – défavorable
- 5 - très défavorable
- 6 - sans opinion

Q7. Par rapport à votre environnement personnel, comment ressentez-vous la présence de ces éoliennes ? Elles sont :

- 1 - Très gênantes
- 2 – Plutôt gênantes
- 3 – Peu gênantes
- 4 – Sans aucune incidence

Q8. merci d’expliquer votre réponse

.....
.....

Q9 Je vais vous faire plusieurs propositions concernant les éoliennes de XXX, dites-moi pour chacune si vous êtes tout à fait d’accord, plutôt d’accord, plutôt pas d’accord, pas du tout d’accord, sans opinion

Ces éoliennes embellissent le paysage

- Tout à fait d’accord =>préciser
- Plutôt d’accord =>préciser
- Plutôt pas d’accord
- Pas du tout d’accord
- Sans opinion

Précisez votre réponse

.....
.....

Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire

- Tout à fait d'accord =>préciser
- Plutôt d'accord =>préciser
- Plutôt pas d'accord
- Pas du tout d'accord
- Sans opinion

Précisez votre réponse

.....

.....

Ces éoliennes dénaturent le paysage, lui enlèvent son authenticité

- Tout à fait d'accord =>préciser
- Plutôt d'accord =>préciser
- Plutôt pas d'accord
- Pas du tout d'accord
- Sans opinion

Précisez votre réponse

.....

.....

Ces éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire ce qui est un avantage pour notre territoire

- Tout à fait d'accord =>préciser
- Plutôt d'accord =>préciser
- Plutôt pas d'accord
- Pas du tout d'accord
- Sans opinion

Précisez votre réponse

.....

.....

Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune

- Tout à fait d'accord =>préciser
- Plutôt d'accord =>préciser
- Plutôt pas d'accord
- Pas du tout d'accord
- Sans opinion

Précisez votre réponse

La présence de ces éoliennes diminue la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Plutôt pas d'accord =>préciser
- Pas du tout d'accord =>préciser
- Sans opinion

Précisez votre réponse

.....

.....

	tout à fait d'accord	plutôt d'accord	plutôt pas d'accord	pas du tout d'accord	sans opinion
Il y a dans votre environnement d'autres installations (autoroute, usine, centrale...) qui sont plus perturbatrices que les éoliennes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La construction des éoliennes a généré la construction d'infrastructures gênantes (route d'accès, ligne électrique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour contribuer à lutter contre l'effet de serre, l'Etat veut développer la production d'énergie à partir des éoliennes. Votre région présente des atouts majeurs pour développer l'énergie éolienne. Supposons que l'on envisage d'installer un nouveau parc dans votre commune ou dans les communes voisines. Pour cela, nous aimerions connaître votre opinion par rapport à différents projets de parcs éoliens.

Nous allons vous proposer plusieurs scénarios. Chaque fois nous vous demandons de choisir entre les deux projets qui vous sont présentés. Celui que vous retenez est celui que vous préféreriez voir installé dans votre région.

Scénario 1	Option A	Option B
Localisation	Plaine	
Nombre d'éoliennes	20	
Hauteur des éoliennes	100 m	
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scénario 2	Option A	Option B
Localisation	Plaine	
Nombre d'éoliennes	20	
Hauteur des éoliennes	100 m	
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scénario 3	Option A	Option B
Localisation	Plaine	
Nombre d'éoliennes	20	
Hauteur des éoliennes	100 m	
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scénario 4	Option A	Option B
Localisation	Plaine	
Nombre d'éoliennes	20	
Hauteur des éoliennes	100 m	
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	

Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scénario 5	Option A	Option B
Localisation	Plaine	
Nombre d'éoliennes	20	
Hauteur des éoliennes	100 m	
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scénario 6	Option A	Option B
Localisation	Plaine	
Nombre d'éoliennes	20	
Hauteur des éoliennes	100 m	
Distance de votre domicile	Entre 5 et 10 km	
Incidence sur votre facture d'électricité	0 €	
Choix	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quels sont les éléments sur lesquels vous vous êtes le plus appuyé pour choisir entre les scénarios :

J'ai considéré chacun des éléments ci-dessous comme étant :	Très important	Important	Peu important	Faire préciser les réponses très important
La localisation			
Nombre d'éoliennes			
Hauteur des éoliennes			
Distance de votre domicile			
Incidence sur votre facture d'électricité			
Le scénario qui était le meilleur pour l'environnement et pas forcément pour moi.			

Q10. Réalisez-vous un tri sélectif des déchets :

- 1 - Systématiquement
- 2 - Souvent
- 3 - Parfois
- 4 - Jamais
- 5 - Ne se prononce pas (ne pas citer)

Q11. Connaissez-vous l'existence des ampoules basse consommation ?

- 1 - Oui
- 2 - Non=> **Q12**

Q11 bis. Si oui, les utilisez-vous :

- 1 - Systématiquement
- 2 - Souvent

- 3 - Parfois
- 4 - Jamais
- 5 - Ne se prononce pas (ne pas citer)

Q12. Etes-vous actuellement dans ?

- 1 - Votre résidence principale
- 2 - Votre résidence secondaire

Q13. En êtes-vous ?

- 1 - Propriétaire
- 2 - Locataire

Q14. Depuis combien d'années résidez-vous dans cette commune ou dans les communes limitrophes (moins de 30 km) ?

- 1 - Moins de 1 an
- 2 - Entre 2 et 5 ans
- 3 - Entre 6 et 10 ans
- 4 - Plus de 10 ans

Q15. Vous êtes

- 1 - Homme
- 2 - Femme

Q16 . Quel est votre âge ? _____

(En clair puis recoder)

- 1 - 18 – 24
- 2 - 25-34
- 3 - 35-49
- 4 - 50- 64
- 5 - +65

Q17. Quelle est votre profession ?

- 1 – Agriculteur
- 2 - Artisan, Commerçant, chef d'entreprise
- 3 - Profession libérale, cadre supérieur
- 4 - Profession intermédiaire (Technicien, agent de maîtrise...)
- 5 - Employé
- 6 - Ouvrier

- 7 - Retraité
- 8 - Autre inactif
- 9 - Sans emploi

Q18. Quel est votre niveau d'études ?

- 1 – Autodidacte
- 2 – Certificat d'études primaires
- 3 – Brevet des collèges
- 4 – CAP/BEP
- 5 – BAC / niveau BAC
- 6 – Etudes supérieures
- 7 – NSP / refus de répondre

Q19. Quel est le niveau de revenu de votre ménage (y compris les salaires, allocations familiales, pensions et autres revenus) ? Nous allons vous citer plusieurs tranches de revenu mensuel, vous me direz dans laquelle vous vous situez sachant que l'on parle des revenus de toute la famille.

- 01 – Moins de 450 €
- 02 – 451 € à 600 €
- 03 – 601 € à 750 €
- 04 – 751 € à 1 000 €
- 05 – 1 001 € à 1 500 €
- 06 – 1 501 € à 2 000 €
- 07 – 2 001 € à 3 000 €
- 08 – 3 001 € à 4 500 €
- 09 – 4 501 € à 6 000 €
- 10 – 6 001 € à 7 500 €
- 11 – Plus de 7 500 €
- 12 – NSP / refus de répondre

Q20. Nom de la commune en clair

Q21 type de logement

- 1 - maison individuelle
- 2 – appartement

Q22. Coordonnées de la personne interrogée :

Nom :

Téléphone :

Adresse :

Scénarii variables (option B)	Prix	Nombre	Localisation	Taille	Distance
1	45 €	10	Colline	100 mètres	Moins de 5 km
2	-15 €	10	Bord de côte	80 mètres	Plus de 10 km
3	-30 €	30	Colline	100 mètres	Plus de 10 km
4	-15 €	20	Plaine	100 mètres	Entre 5 et 10 km
5	15 €	10	Plaine	100 mètres	Plus de 10 km
6	30 €	30	Plaine	120 mètres	Plus de 10 km
7	-30 €	10	Bord de côte	120 mètres	Entre 5 et 10 km
8	15 €	30	Bord de côte	80 mètres	Moins de 5 km
9	0 €	30	Bord de côte	100 mètres	Entre 5 et 10 km
10	45 €	20	Bord de côte	120 mètres	Plus de 10 km
11	15 €	20	Colline	120 mètres	Entre 5 et 10 km
12	-30 €	20	Plaine	80 mètres	Moins de 5 km
13	-15 €	30	Colline	120 mètres	Moins de 5 km
14	30 €	20	Bord de côte	100 mètres	Moins de 5 km
15	0 €	20	Colline	80 mètres	Plus de 10 km
16	0 €	10	Plaine	120 mètres	Moins de 5 km
17	45 €	30	Plaine	80 mètres	Entre 5 et 10 km
18	30 €	10	Colline	80 mètres	Entre 5 et 10 km
Fixe	0 €	20	Plaine	100 mètres	Entre 5 et 10 km

Annexe 6 – Statistiques descriptives

A/ Caractéristiques socio-démographiques des échantillons

Pour les deux enquêtes, la proportion de femmes dans l'échantillon est similaire pour l'ensemble des sites étudiés. Cette proportion est plus élevée pour l'enquête téléphonique : 58 % des personnes interrogées par téléphone sont des femmes alors que 52 % des personnes interrogées en face-à-face sont des femmes (tableau A1).

Tableau A1 : Répartition par sexe des personnes interrogées

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Femme	57,2%	58,1%	57,0%	57,5%	50,7%	52,4%	51,5%
Homme	42,8%	41,9%	43,0%	42,6%	49,3%	47,7%	48,5%

L'échantillon de Souleilla apparaît plus âgé que les autres sous-échantillons : près de la moitié des personnes interrogées autour de Souleilla sont âgées de plus de 50 ans, contre 38 % dans les autres sites (tableau A2).

Tableau A2 : Répartition par âge des personnes interrogées

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
18-24 ans	6,5%	5,3%	4,1%	5,3%	15,3%	10,0%	12,7%
25-34 ans	22,0%	17,5%	15,5%	18,3%	20,0%	18,0%	19,0%
35-49 ans	31,9%	37,9%	27,8%	32,6%	37,3%	24,7%	31,0%
50-64 ans	26,4%	23,4%	28,7%	26,2%	13,3%	27,3%	20,3%
+ 65 ans	13,2%	15,9%	24,0%	17,7%	14,0%	20,0%	17,0%

La répartition des personnes interrogées en fonction de leur niveau d'études est relativement proche entre les sites (tableau A3). Une différence notable concerne la proportion de personnes titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur : elle est 23 % pour Souleilla, de 28 % pour Mardyck et de 34 % pour Montjoyer.

Tableau A3 : Répartition par niveau d'études des personnes interrogées

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Autodidacte	5,0%	3,3%	4,5%	4,3%	2,7%	6,1%	4,4%
Certificat d'études	13,5%	10,1%	14,7%	12,8%	14,4%	13,5%	14,0%
Brevet des collèges	6,8%	9,3%	10,4%	8,9%	10,3%	13,5%	11,9%
CAP/BEP	23,4%	20,9%	18,2%	20,8%	34,9%	26,4%	30,6%
BAC/Niveau Bac	22,2%	21,3%	28,4%	24,0%	17,8%	16,9%	17,4%
Etudes supérieures	28,2%	34,2%	22,7%	28,4%	19,9%	21,6%	20,8%
Refus	0,9%	0,9%	1,1%	1,0%	0,0%	2,0%	1,0%

Le profil en matière de catégorie socio-professionnelle des personnes interrogées est assez différent selon le site d'étude (tableau A4). C'est le site de Souleilla qui se distingue particulièrement des trois autres. La proportion d'agriculteurs est la plus élevée à Souleilla (5 à 6 % selon l'enquête). Pour Souleilla, on observe une forte différence entre la part des artisans et commerçants dans l'échantillon téléphonique (7 %) et dans l'échantillon face-à-face (21 %). Les professions intermédiaires sont sous-représentées à Souleilla (5 % contre 14 % à Mardyck, 17 % à Montjoyer et 9 % à Bouin). Les retraités sont en revanche sur-représentés à Souleilla (34 % contre 20 % environ dans les autres sites). Enfin, il faut souligner que la proportion de personnes sans emploi est plus élevée à Mardyck que dans les autres sites.

Tableau A4 : Répartition par profession et catégorie socio-professionnelle des personnes interrogées

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Agriculteur	0,6%	2,5%	4,5%	2,6%	1,3%	6,2%	3,7%
Artisan, commerçant	2,1%	6,4%	7,1%	5,2%	11,3%	21,2%	16,2%
Cadre supérieur	6,0%	10,4%	5,9%	7,3%	7,3%	4,8%	6,1%
Profession intermédiaire	14,4%	16,8%	5,3%	12,1%	8,7%	3,4%	6,1%
Employé	28,4%	23,5%	27,9%	26,6%	24,7%	20,6%	22,6%
Ouvrier	6,3%	3,9%	2,1%	4,1%	13,3%	4,1%	8,8%
Retraité	20,6%	22,6%	33,6%	25,6%	18,0%	24,7%	21,3%
Autre inactif	5,7%	5,8%	5,7%	5,7%	11,3%	8,2%	9,8%

Etudiant	1,7%	1,0%	0,8%	1,2%			
Sans emploi	14,4%	7,4%	7,4%	9,7%	4,0%	6,9%	5,4%

Les revenus sont plus élevés à Montjoyer qu'ailleurs : 22% des revenus y sont inférieurs à 1500 €, contre 27% à Montjoyer et 35% à Souleilla (tableau A5). Le taux de non-réponse à la question sur le revenu est conforme aux valeurs observées dans les autres études réalisées par la D4E : 26 % pour l'enquête téléphonique et 18 % pour l'enquête en face-à-face.

Tableau A5 : Répartition par revenu des personnes interrogées

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Moins de 450 €	1,7%	1,5%	2,7%	2,0%	2,1%	1,4%	1,7%
451 € à 600 €	2,6%	1,5%	2,8%	2,3%	2,8%	4,7%	3,8%
601 € à 750 €	1,8%	1,6%	3,6%	2,4%	4,1%	9,5%	6,8%
751 € à 1000 €	6,7%	3,3%	8,2%	6,1%	14,5%	12,2%	13,3%
1001 € à 1500 €	14,6%	14,0%	18,9%	15,8%	22,1%	21,0%	21,5%
1501 € à 2000 €	13,4%	16,4%	14,8%	14,9%	15,9%	12,2%	14,0%
2001 € à 3000 €	19,3%	18,9%	18,6%	18,9%	13,1%	13,5%	13,3%
3001 € à 4500 €	9,9%	13,4%	5,7%	9,7%	4,1%	6,1%	5,1%
4501 € à 6000 €	0,8%	2,2%	0,6%	1,2%	1,4%	2,0%	1,7%
6001 € à 7500 €	0,6%	0,3%	0,2%	0,4%	0,0%	0,7%	0,3%
Plus de 7500 €	0,3%	0,3%	0,0%	0,2%	1,4%	0,0%	0,7%
Refus	28,4%	26,6%	24,0%	26,3%	18,6%	16,9%	17,8%

La quasi-totalité des personnes ont été interrogées dans leur résidence principale (tableau A6). Une exception notable est l'échantillon en face-à-face où 13 % des personnes sont interrogées dans leur résidence secondaire.

Pour l'enquête téléphonique, c'est à Mardyck que la proportion de personnes vivant en appartement est la plus élevée (22 % contre 16 % à Montjoyer et 9 % à Souleilla). Pour le site de Souleilla, on constate une forte différence dans la proportion de personnes vivant en appartement entre l'enquête téléphonique (9 %) et l'enquête en face-à-face (28 %). Ces différences se traduisent aussi dans la répartition des personnes interrogées selon leur statut d'occupation du logement. Pour l'enquête téléphonique, 37 % des personnes interrogées autour de Mardyck sont des locataires, 29 % pour Montjoyer et 18 % pour

Souleilla. On constate également une différence entre les deux modes d'enquête pour Souleilla, où le taux de locataires pour l'enquête en face-à-face est de 36 %.

Enfin, la proportion de personnes habitant dans le proche voisinage des éoliennes depuis moins de 5 ans est de 18 % pour Mardyck, de 22 % pour Montjoyer et de 18 % et 26 % pour Souleilla.

Tableau A6 : Répartition par type de résidence des personnes interrogées

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
<i>Résidence</i>							
Résidence principale	98,5%	97,0%	96,7%	97,4%	98,6%	87,3%	92,7%
Résidence secondaire	1,5%	3,0%	3,3%	2,6%	1,4%	12,8%	7,3%
<i>Type de résidence</i>							
Appartement	22,0%	16,3%	9,3%	15,9%	17,2%	27,9%	22,4%
Maison individuelle	78,0%	83,7%	90,7%	84,1%	82,8%	72,1%	77,6%
<i>Statut d'occupation</i>							
Locataire	37,1%	28,9%	18,5%	28,1%	32,4%	35,6%	34,0%
Propriétaire	62,9%	71,1%	81,5%	71,9%	67,6%	64,4%	66,0%
<i>Date d'installation</i>							
Moins de 1 an	2,0%	4,4%	5,0%	3,8%	8,1%	4,7%	6,4%
Entre 2 et 5 ans	16,3%	17,9%	20,8%	18,4%	25,7%	12,8%	19,2%
Entre 6 et 10 ans	8,1%	11,7%	12,4%	10,7%	10,8%	16,1%	13,5%
Plus de 10 ans	73,6%	65,9%	61,9%	67,1%	55,4%	66,4%	60,9%

B/ Opinion des personnes interrogées sur les impacts des éoliennes proches de leur domicile

▪ PAYSAGE

La majorité des personnes interrogées estime que les éoliennes proches de leur domicile n'embellissent pas le paysage. C'est à Montjoyer que l'on trouve la proportion la plus élevée de personnes estimant que les éoliennes n'embellissent pas le paysage (70 %). En

revanche, à Bouin, Mardyck et Souleilla (pour l'enquête téléphonique), près d'un tiers des personnes interrogées estiment que les éoliennes embellissent le paysage (tableau B1).

Il est intéressant de comparer ces résultats aux réponses à une question similaire qui visait à mesurer l'adhésion des personnes interrogées à la proposition « Ces éoliennes dénaturent le paysage, lui enlèvent son authenticité. » La majorité des personnes interrogées estime que les éoliennes ne dénaturent pas le paysage (tableau B2). Un seul site toutefois se distingue des autres : Mardyck, où près de 48 % des personnes interrogées estiment que les éoliennes dénaturent le paysage. Cela peut être due au fait que les riverains assimilent les éoliennes à la zone industrielle dans laquelle elles sont implantées.

Les réponses à ces deux questions peuvent sembler contradictoires : plus de la moitié des personnes interrogées estiment que les éoliennes n'embellissent pas le paysage, mais une proportion équivalente déclare qu'elles ne dénaturent pas le paysage. L'opinion des personnes interrogées sur l'aspect paysager n'est donc sans doute pas très tranchée, en moyenne, et peuvent renvoyer à une certaine forme d'indifférence des enquêtés par rapport à l'impact des éoliennes sur le paysage.

Tableau B1 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Ces éoliennes embellissent le paysage »

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	32,4%	19,2%	32,9%	28,2%	40,0%	22,7%	31,3%
Tout à fait d'accord	5,5%	2,5%	5,1%	4,4%	16,7%	6,0%	11,3%
Plutôt d'accord	26,9%	16,7%	27,8%	23,8%	23,3%	16,7%	20,0%
Total "Pas d'accord"	57,2%	70,1%	57,0%	61,5%	52,7%	64,7%	58,7%
Pas du tout d'accord	29,4%	30,8%	23,8%	28,0%	30,0%	38,7%	34,3%
Plutôt pas d'accord	27,8%	39,3%	33,2%	33,5%	22,7%	26,0%	24,3%
Sans opinion	10,5%	10,7%	10,0%	10,4%	7,3%	12,7%	10,0%

Tableau B2 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Ces éoliennes dénaturent le paysage, lui enlèvent son authenticité. »

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	34,5%	47,9%	28,2%	36,9%	15,3%	42,3%	28,8%
Tout à fait d'accord	10,9%	15,7%	11,3%	12,7%	11,3%	12,1%	11,7%

Plutôt d'accord	23,5%	32,2%	17,0%	24,3%	4,0%	30,2%	17,1%
Total "Pas d'accord"	59,3%	47,1%	68,5%	58,3%	80,7%	50,3%	65,6%
Plutôt pas d'accord	24,0%	27,1%	30,5%	27,2%	20,0%	28,2%	24,1%
Pas du tout d'accord	35,4%	20,0%	38,0%	31,1%	60,7%	22,2%	41,5%
Sans opinion	6,2%	5,0%	3,3%	4,9%	4,0%	7,4%	5,7%

▪ ECONOMIE

Près de 75 % des personnes interrogées estiment que les éoliennes situées à proximité de leur domicile constituent un projet économique intéressant pour le territoire. On observe peu de variation dans les réponses entre les sites (tableau B3).

Tableau B3 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire. »

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	78,5%	73,4%	79,1%	77,0%	78,7%	68,0%	73,4%
Tout à fait d'accord	33,6%	23,9%	36,9%	31,5%	50,0%	30,6%	40,4%
Plutôt d'accord	44,9%	49,6%	42,2%	45,6%	28,7%	37,4%	33,0%
Total "Pas d'accord"	8,5%	8,9%	8,0%	8,5%	10,7%	13,6%	12,4%
Plutôt pas d'accord	2,9%	4,8%	4,2%	4,0%	5,3%	10,2%	7,7%
Pas du tout d'accord	5,6%	4,2%	3,8%	4,5%	5,3%	3,4%	4,7%
Sans opinion	12,9%	17,7%	12,9%	14,5%	10,7%	18,4%	14,5%

▪ GENE

Le bruit généré par les éoliennes n'est pas considéré comme une nuisance par les personnes interrogées : moins de 3 % des personnes interrogées se déclarent gênées par le bruit (tableau B4).

Les personnes interrogées ne considèrent pas que la construction des éoliennes a généré la construction d'infrastructures gênantes de type routes d'accès ou lignes électriques (tableau B5).

A Souleilla, les trois quarts des enquêtés déclarent qu'il y a dans leur environnement des installations de type autoroute, usine ou centrale qui sont plus perturbatrices que les éoliennes, alors qu'à Bouin, très peu d'enquêtés évoquent d'autres infrastructures (tableau B6).

Tableau B4 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Le bruit que font ces éoliennes me gêne. »

	Enquête téléphonique			
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total
Total "D'accord"	4,1%	1,9%	2,1%	2,7%
Tout à fait d'accord	1,1%	0,3%	0,5%	0,6%
Plutôt d'accord	3,0%	1,6%	1,7%	2,1%
Total "Pas d'accord"	89,4%	87,7%	94,8%	90,6%
Plutôt pas d'accord	3,0%	3,4%	3,6%	3,4%
Pas du tout d'accord	86,3%	84,3%	91,2%	87,3%
Sans opinion	6,5%	10,4%	3,2%	6,7%

Tableau B5 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « La construction des éoliennes a généré la construction d'infrastructures gênantes. »

	Enquête en face-à-face		
	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	2,0%	10,1%	6,0%
Tout à fait d'accord	0,0%	2,0%	1,0%
Plutôt d'accord	2,0%	8,1%	5,0%
Total "Pas d'accord"	98,0%	69,9%	84,0%
Plutôt pas d'accord	8,7%	19,5%	14,1%
Pas du tout d'accord	89,3%	50,4%	69,9%
Sans opinion	0,0%	20,1%	10,0%

Tableau B6 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Il y a dans votre environnement d'autres installations (autoroute, usine, centrale...) qui sont plus perturbatrices que les éoliennes. »

	Enquête en face-à-face		
	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	8,8%	73,2%	40,9%
Tout à fait d'accord	2,7%	42,3%	22,5%
Plutôt d'accord	6,1%	30,9%	18,4%
Total "Pas d'accord"	91,2%	18,1%	54,7%
Plutôt pas d'accord	5,3%	9,4%	7,4%
Pas du tout d'accord	85,9%	8,7%	47,3%
Sans opinion	0,0%	8,7%	4,4%

▪ TOURISME, IMAGE

L'opinion des personnes interrogées sur l'impact touristique des éoliennes est très partagée : un tiers estime que les éoliennes apportent une fréquentation touristique supplémentaire, un tiers est de l'avis contraire, un tiers est sans avis (tableau B7).

Près de 60 % des personnes interrogées par téléphone estiment que les éoliennes donnent une image plus moderne de leur commune. Les personnes interrogées à leur domicile ont une opinion nettement moins optimiste puisque seulement 45 % d'entre elles estiment que les éoliennes donnent une image plus moderne de leur commune (tableau B8).

Tableau B7 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Ces éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire, ce qui est un avantage pour notre territoire. »

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	28,8%	30,0%	36,3%	31,7%	57,1%	29,3%	43,2%
Tout à fait d'accord	8,2%	6,4%	9,8%	8,1%	39,6%	10,2%	25,0%
Plutôt d'accord	20,6%	23,6%	26,5%	23,6%	17,5%	19,1%	18,2%
Total "Pas d'accord"	45,2%	41,8%	36,6%	41,2%	34,2%	50,3%	42,2%

Plutôt pas d'accord	15,6%	20,6%	14,5%	17,0%	13,4%	25,2%	19,3%
Pas du tout d'accord	29,6%	21,2%	22,0%	24,3%	20,8%	25,2%	23,0%
Sans opinion	26,0%	28,2%	27,1%	27,1%	8,7%	20,4%	14,5%

Tableau B8 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune. »

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	67,8%	55,4%	62,1%	61,7%	37,3%	53,4%	45,3%
Tout à fait d'accord	24,9%	14,0%	18,9%	19,2%	26,0%	18,2%	22,2%
Plutôt d'accord	42,9%	41,5%	43,2%	42,5%	11,3%	35,1%	23,2%
Total "Pas d'accord"	23,1%	29,7%	23,1%	25,3%	52,7%	31,1%	42,0%
Plutôt pas d'accord	8,8%	16,9%	11,4%	12,4%	29,3%	19,6%	24,5%
Pas du tout d'accord	14,3%	12,8%	11,7%	12,9%	23,3%	11,5%	17,5%
Sans opinion	9,1%	14,9%	14,8%	13,0%	10,0%	15,5%	12,8%

▪ FONCIER / IMMOBILIER

L'opinion des personnes interrogées sur l'impact des éoliennes sur le prix des maisons est très partagée : un tiers estime que les éoliennes diminuent la valeur des maisons (45 % à Montjoyer et 66 % à Bouin), un tiers est de l'avis contraire tandis qu'un tiers est sans avis (tableau B9).

Tableau B9 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « La présence de ces éoliennes diminue la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité. »

	Enquête téléphonique				Enquête en face-à-face		
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total	Bouin	Souleilla	Total
Total "D'accord"	37,8%	44,5%	24,7%	35,7%	66,0%	38,0%	52,0%
Tout à fait d'accord	12,8%	11,4%	7,3%	10,5%	39,3%	16,0%	27,7%
Plutôt d'accord	25,0%	33,0%	17,4%	25,2%	26,7%	22,0%	24,3%

Total "Pas d'accord"	33,8%	29,8%	50,6%	38,1%	16,7%	38,0%	27,3%
Plutôt pas d'accord	12,1%	13,6%	15,4%	13,7%	4,0%	12,7%	8,3%
Pas du tout d'accord	21,7%	16,2%	35,2%	24,3%	12,7%	25,3%	19,0%
Sans opinion	28,4%	25,8%	24,7%	26,3%	17,3%	24,0%	20,7%

▪ IMPACT SUR LA FAUNE

Enfin, l'impact des éoliennes sur la faune est mal connu des personnes interrogées, puisque près de 40 % des personnes interrogées n'exprime aucune opinion sur cet impact (tableau B10).

Tableau B10 : Répartition des personnes selon leur degré d'accord avec l'affirmation « Ces éoliennes perturbent les oiseaux et la faune du territoire. »

	Enquête téléphonique			
	Mardyck	Montjoyer	Souleilla	Total
Total "D'accord"	27,8%	23,3%	15,3%	22,1%
Tout à fait d'accord	8,5%	5,9%	5,1%	6,5%
Plutôt d'accord	19,3%	17,3%	10,2%	15,6%
Total "Pas d'accord"	39,0%	34,4%	44,9%	39,4%
Plutôt pas d'accord	14,7%	16,2%	15,4%	15,4%
Pas du tout d'accord	24,3%	18,2%	29,5%	24,0%
Sans opinion	33,2%	42,4%	39,8%	38,5%

Annexe 7 – Identification des vrais et des faux zéros
--

Scénario défavorable au démantèlement du site éolien actuel

<i>Les motifs justifiant le refus de payer</i>	<i>Effectif</i>
<u>Vrais zéros</u>	
Cela ne me gêne pas que les éoliennes disparaissent	132
<u>Vrais ou faux-zéros ?</u>	
Je ne vois pas pourquoi je paierais pour que les éoliennes restent dans ma commune	601
Autre (essentiellement des réponses du type "ce n'est pas à moi de payer")	416

Scénario favorable au démantèlement du site éolien actuel

<i>Les motifs justifiant le refus de payer</i>	<i>Effectif</i>
<u>Vrais zéros</u>	
Elles me dérangent, mais mes moyens financiers ne me permettent pas de payer	4
Les éoliennes ne me dérangent pas tant que cela, il est inutile de les détruire	3
Même si elles me dérangent un peu, j'y suis globalement favorable	3
<u>Vrais ou faux-zéros ?</u>	
Ce serait du gaspillage de démanteler les éoliennes	6
Elles me dérangent, mais ce n'est pas à moi de payer	50
Elles me dérangent, mais j'ai peur de payer pour les autres	1
Autre	6

Scénario favorable à une nouvelle implantation d'éoliennes

<i>Les motifs justifiant le refus de payer</i>	<i>Effectif</i>
<u>Faux-zéros</u>	
Ce n'est pas à moi de payer pour qu'elles soient installées	419
<u>Vrais ou faux-zéros ?</u>	
Je ne suis pas prêt à payer pour qu'elles soient installées	30
Autre	229

Annexe 8 – Comparaison des faux-zéros et du reste de l'échantillon

Tableau C : Scénarii envisageant le démantèlement du site éolien existant

scénario défavorable au démantèlement			scénario favorable au démantèlement		
	faux zéros	reste de l'échantillon		faux zéros	reste de l'échantillon
age			age		
18-24 ans	4,3	6,4	18-24 ans	1,6	3,6
25-34 ans	18,1	19,1	25-34 ans	18,0	17,9
35-49 ans	32,7	31,9	35-49 ans	36,1	28,6
50-64 ans	25,9	25,6	50-64 ans	34,4	28,6
+ 65 ans	19,0	17,0	+ 65 ans	9,8	21,4
sexe			sexe		
Femme	55,8	59,1	Femme	45,9	75,0
Homme	44,2	40,9	Homme	54,1	25,0
annees_residence			annees_residence		
Moins de 1 an	3,5	4,2	Moins de 1 an	0,0	0,0
Entre 2 et 5 ans	15,9	22,0	Entre 2 et 5 ans	13,1	7,1
Entre 6 et 10 ans	10,9	10,3	Entre 6 et 10 ans	21,3	7,1
Plus de 10 ans	69,7	63,6	Plus de 10 ans	65,6	85,7
profession			profession		
Agriculteur	3,1	1,6	Agriculteur	4,9	3,6
Artisan, Commerçant, Chef d'entreprise	5,4	4,7	Artisan, Commerçant, Chef d'entreprise	8,2	7,1
Profession liberale, cadre superieur	6,0	8,5	Profession liberale, cadre superieur	6,6	10,7
Profession intermediaire	11,5	12,8	Profession intermediaire	14,8	14,3
Employe	26,3	27,3	Employe	29,5	17,9
Ouvrier	5,3	3,2	Ouvrier	1,6	3,6
Retraite	26,7	24,6	Retraite	26,2	25,0
Etudiant	0,7	1,6	Etudiant	0,0	0,0
Autre inactif	5,2	6,9	Autre inactif	3,3	0,0
Sans emploi	9,9	8,8	Sans emploi	4,9	17,9
habitat			habitat		
Appartement	14,5	18,8	Appartement	3,6	13,1
Maison individuelle	85,6	81,2	Maison individuelle	96,4	86,9
locataire ou propriétaire			locataire ou propriétaire		
Locataire	26,5	31,1	Locataire	29,5	28,6

Propriétaire	73,5	68,9	Propriétaire	70,5	71,4
residence			residence		
Residence principale	98,3	96,2	Residence principale	96,7	100,0
Residence secondaire	1,8	3,8	Residence secondaire	3,3	0,0
zone			zone		
Mardyck	36,0	30,3	Mardyck	41,0	32,1
Montjoyer	31,5	36,8	Montjoyer	27,9	39,3
Souleilla	32,5	33,0	Souleilla	31,2	28,6
éloignement du site d'implantation des éoliennes			éloignement du site d'implantation des éoliennes		
0 - 3,5 km	26,5	24,7	0 - 3,5 km	31,2	17,9
3,5 - 7 km	28,7	29,5	3,5 - 7 km	31,2	35,7
7 - 15 km	44,8	45,8	7 - 15 km	37,7	46,4
vue			vue		
Jamais	7,6	6,1	Jamais	8,2	3,6
Très rarement	13,9	11,6	Très rarement	16,4	7,1
Occasionnellement	46,2	50,9	Occasionnellement	29,5	39,3
Quotidiennement	32,2	31,5	Quotidiennement	45,9	50,0
revenu			revenu		
Moins de 450 euros	2,2	2,0	Moins de 450 euros	0,0	0,0
451 à 600 euros	3,2	1,6	451 à 600 euros	0,0	0,0
601 à 750 euros	2,2	2,6	601 à 750 euros	0,0	3,6
751 à 1000 euros	5,7	6,7	751 à 1000 euros	3,3	10,7
1001 à 1500 euros	14,1	18,4	1001 à 1500 euros	8,2	17,9
1501 à 2000 euros	14,5	15,6	1501 à 2000 euros	11,5	10,7
2001 à 3000 euros	17,3	20,0	2001 à 3000 euros	27,9	17,9
3001 à 4500 euros	10,4	9,1	3001 à 4500 euros	8,2	10,7
4501 à 6000 euros	0,9	1,6	4501 à 6000 euros	1,6	0,0
6001 à 7500 euros	0,3	0,5	6001 à 7500 euros	0,0	0,0
plus de 7500 euros	0,1	0,3	plus de 7500 euros	0,0	0,0
NSP / refus de répondre	29,1	21,7	NSP / refus de répondre	39,3	28,6
ressenti par rapport aux éoliennes			ressenti par rapport aux éoliennes		
Peu gênantes	26,8	25,3	Sans aucune incidence	0,0	3,6
Sans aucune incidence	73,2	74,7	Plutôt gênantes	82,0	60,7
			Très gênantes	18,0	35,7
tri des déchets			tri des déchets		
Jamais	6,0	5,7	Jamais	8,2	10,7
Parfois	6,9	5,3	Parfois	3,3	14,3
Souvent	12,0	13,3	Souvent	13,1	7,1

Systematiquement	74,9	75,3	Systematiquement	73,8	67,9
Ne se prononce pas	0,2	0,4	Ne se prononce pas	1,6	0,0
utilisation d'ampoules basse consommation			utilisation d'ampoules basse consommation		
Jamais	33,4	29,0	Jamais	27,9	28,6
Parfois	18,4	20,0	Parfois	16,4	14,3
Souvent	21,8	22,2	Souvent	23,0	25,0
Systematiquement	25,6	27,9	Systematiquement	31,2	32,1
Ne se prononce pas	0,8	0,9	Ne se prononce pas	1,6	0,0
Effectif	1017	832	Effectif	63	29

Pour le scénario défavorable au démantèlement du site éolien actuel, les individus faux-zéros diffèrent peu du reste de l'échantillon. Ils sont toutefois plus nombreux à avoir refusé d'indiquer leur revenu (29% de refus contre 22% pour les autres). Ils sont aussi plus nombreux à résider depuis plus de 10 ans dans leur domicile (70% contre 64%). Enfin, ils sont plus nombreux à habiter à proximité du site de Mardyck (36% contre 30%) et moins nombreux à habiter à proximité de celui de Montjoyer (32% contre 37%).

Pour le scénario favorable au démantèlement, les échantillons sont trop petits pour pouvoir estimer si les profils des faux zéros diffèrent des profils du reste de l'échantillon. Les statistiques sont données à titre indicatif.

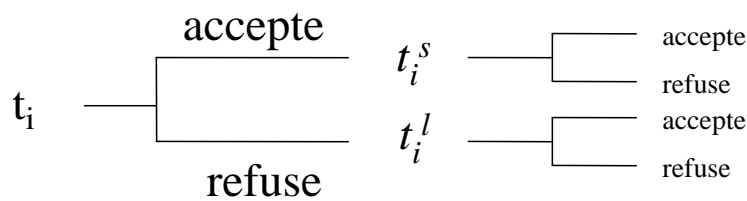
Annexe 9 – L'analyse économétrique dans la méthode d'évaluation contingente

- Le modèle simple (valeurs strictement positives)

Le consentement à payer du ménage i est modélisé par une variable latente CAP_i^* définie par : $CAP_i^* = x_i\beta + \varepsilon_i$

où x_i désigne un ensemble de variables explicatives, β un vecteur de paramètres à estimer et ε_i un terme aléatoire suivant une loi $N(0, \sigma^2)$.

Dans les doubles questions fermées, on propose à la personne i une première valeur t_i . Si i accepte de payer ce premier montant, alors un second montant, plus élevé, t_i^s lui est proposé. Si i refuse le premier montant, un montant inférieur t_i^l est proposé.



Il y a donc quatre issues possibles :

① la personne i accepte les deux montants : le consentement à payer de i est supérieur à t_i^s . Par conséquent, la probabilité notée π_i^{oo} pour que i soit dans ce cas est¹¹ :

$$\pi_i^{oo} = \Pr(CAP_i^* \geq t_i^s) = \Pr(x_i\beta + \varepsilon_i - t_i^s \geq 0) = \Phi\left(\frac{x_i\beta - t_i^s}{\sigma}\right)$$

② i accepte le premier montant et refuse le second : le consentement à payer de i est compris entre t_i et t_i^s . Par conséquent, la probabilité notée π_i^{on} pour que i soit dans ce cas est :

$$\pi_i^{on} = \Pr(t_i \leq CAP_i^* \leq t_i^s) = \Phi\left(\frac{t_i^s - x_i\beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{t_i - x_i\beta}{\sigma}\right)$$

¹¹ Φ désigne la fonction de répartition d'une loi normale centrée réduite.

③ i refuse le premier montant et accepte le second : le consentement à payer de i est compris entre t^l et t_i . Par conséquent, la probabilité notée π^{no} pour que i soit dans ce cas est :

$$\pi_i^{no} = \Pr(t_i^l \leq CAP^* \leq t_i) = \Phi\left(\frac{t_i - x_i\beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{t_i^l - x_i\beta}{\sigma}\right)$$

④ i refuse les deux montants : le consentement à payer de i est inférieur à t^l mais supérieur à 0 (puisque seuls les consentements à payer strictement positifs sont sélectionnés ici). Par conséquent, la probabilité notée π^{nn} pour que i soit dans ce cas est :

$$\pi_i^{nn} = \Pr(0 < CAP^* \leq t_i^l) = \Phi\left(\frac{t_i^l - x_i\beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-x_i\beta}{\sigma}\right)$$

On note d_i^{oo} , d_i^{on} , d_i^{no} et d_i^{nn} des variables indicatrices qui valent 1 quand i se trouve dans la situation correspondante et 0 sinon.

Si l'on dispose d'un échantillon de taille N , alors la log-vraisemblance s'écrit :

$$\ln L = \sum_{i=1}^N d_i^{oo} \ln(\pi_i^{oo}) + d_i^{on} \ln(\pi_i^{on}) + d_i^{no} \ln(\pi_i^{no}) + d_i^{nn} \ln(\pi_i^{nn})$$

Les paramètres β et σ sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance.

Le consentement à payer est estimé par :

$$E(CAP_i^*) = x_i \hat{\beta}$$

- Le modèle *spike* (vrais zéros et valeurs strictement positives)

Le modèle *spike* a d'abord été proposé par Kriström (1997) dans le cas des questions fermées simples, puis a été développé pour les doubles questions fermées par Yoo et Kwak (2002). En substance, le modèle *spike* permet une modélisation plus flexible du consentement à payer par rapport au modèle simple en intégrant la possibilité d'une concentration en 0 des réponses. En particulier, ce modèle intègre une masse (*spike*) en 0, qui correspond à la troncature, en 0, de la partie négative de la distribution du consentement à payer.

La log-vraisemblance du modèle *spike* découle simplement de la log-vraisemblance du modèle général.

La catégorie des personnes qui fournissent deux réponses « non » est décomposée en deux parties :

⑤ la personne ne fournit pas une valeur nulle : cela signifie que le consentement à payer de i est inférieur à t^l mais supérieur à 0. Par conséquent, la probabilité notée π_i^{nno} pour que i soit dans ce cas est :

$$\pi_i^{nno} = \Pr(0 \leq CAP^* \leq t_i^l) = \Phi\left(\frac{t_i^l - x_i\beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{-x_i\beta}{\sigma}\right)$$

⑥ la personne fournit une valeur nulle : cela signifie que le consentement à payer de i est inférieur à 0 (mais tronqué en 0). En pratique, la valeur est interprétée comme étant égale à 0. Par conséquent, la probabilité notée π_i^{nnn} pour que i soit dans ce cas est :

$$\pi_i^{nnn} = \Pr(CAP^* \leq 0) = \Phi\left(\frac{-x_i\beta}{\sigma}\right)$$

Si l'on dispose d'un échantillon de taille N , alors la log-vraisemblance s'écrit :

$$\ln L = \sum_{i=1}^N d_i^{ooo} \ln(\pi_i^{ooo}) + d_i^{on} \ln(\pi_i^{on}) + d_i^{no} \ln(\pi_i^{no}) + d_i^{nno} \ln(\pi_i^{nno}) + d_i^{nnn} \ln(\pi_i^{nnn})$$

Les paramètres β et σ sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance.

Le consentement à payer est estimé par :

$$E(CAP_i^*) = \int_0^{+\infty} 1 - \Phi\left(\frac{t - x_i\hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right) dt$$

- Le modèle de mélange (vrais zéros et valeurs strictement positives)

Le modèle de mélange (*Mixture Model*) a été proposé par An et Ayala (1996). En substance, le modèle de mélange permet lui aussi une modélisation plus flexible du consentement à payer par rapport au modèle simple en intégrant la possibilité d'une concentration en 0 des réponses. Il repose sur l'idée que l'échantillon est composé de deux sous-groupes : les personnes qui indiquent une valeur 0 ; les personnes qui indiquent une valeur positive. Ces deux sous-populations en proportion $(1-p)$ et p sont mélangées dans l'échantillon.

Le modèle de mélange permet donc, contrairement au modèle *spike*, de modéliser à la fois l'effet de variables explicatives sur la probabilité d'accepter et de payer et sur le montant du consentement à payer exprimé.

La log-vraisemblance de ce modèle s'écrit :

$$\ln L = \sum_{i=1}^N d_i^{oo} \ln(p_i \pi_i^{oo}) + d_i^{on} \ln(p_i \pi_i^{on}) + d_i^{no} \ln(p_i \pi_i^{no}) + d_i^{nno} \ln(p_i \pi_i^{nno}) + d_i^{nnn} \ln(1 - p_i)$$

Les variables d_i^{oo} , d_i^{on} , d_i^{no} , d_i^{nno} et d_i^{nnn} sont des variables indicatrices qui valent 1 quand i se trouve dans la situation correspondante.

On peut faire dépendre p_i d'un ensemble de variables explicatives (comme dans le cas d'un modèle Probit). Dans ce cas, on modélise la probabilité de fournir un consentement à payer strictement positif.

Les paramètres β et σ sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance.

Sur l'ensemble des valeurs strictement positives, le consentement à payer est estimé par :

$$E(CAP_i^* / CAP_i^* > 0) = \int_0^{+\infty} 1 - \Phi\left(\frac{t - x_i \hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right) dt$$

Sur l'ensemble de l'échantillon, le consentement à payer est estimé par :

$$E(CAP_i^*) = (1 - p_i) \int_0^{+\infty} 1 - \Phi\left(\frac{t - x_i \hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right) dt$$

- Calcul de l'intervalle de confiance du consentement à payer

L'intervalle de confiance du consentement à payer est calculée à partir de la procédure de Krinsky et Robb, sur la base de 1000 répétitions. Elle permet d'estimer la variance d'une fonction de paramètres estimés. Son utilisation repose sur les propriétés asymptotiques des estimateurs du maximum de vraisemblance (normalité asymptotique) pour simuler la loi asymptotique de la fonction de consentement à payer provenant des paramètres estimés. Cette méthode permet de construire une distribution simulée de Monte Carlo de l'estimation du consentement de payer.

Elle a été introduite par Krinsky et Robb (1986), et dans le domaine de la valorisation non-marchande par Creel et Loomis (1991) et Kling (1991).

Annexe 10 –

Estimation des modèles économétriques pour la méthode d'évaluation contingente

A / Scénario hostile au démantèlement

A1 / Borne supérieure

Le modèle simple (non présenté ici) a permis d'estimer la moyenne des consentements à payer strictement positifs à 85 €, avec un intervalle de confiance compris entre 80 et 89 €. Cette valeur constitue une borne supérieure du consentement à payer moyen.

A2/ Approche « traditionnelle »

Pour l'approche « traditionnelle » du consentement à payer pour empêcher le démantèlement du site éolien actuel, deux modèles ont été utilisés.

➤ Le modèle spike :

De façon prévisible, les individus qui trouvent que les éoliennes constituent un projet économique intéressant pour le territoire ou qu'elles donnent une image plus moderne de leur commune ont un consentement à payer plus élevé (tableau D1). A l'inverse, les individus qui ne trouvent pas que les éoliennes embellissent le paysage ou qui ont une opinion défavorable ou indifférente par rapport aux éoliennes situées à proximité de chez eux ont un consentement à payer moins élevé.

Ceux qui habitent sur le même territoire depuis une durée intermédiaire (entre 2 et 10 ans) ont un consentement à payer supérieur aux résidents récents (moins d'un an) et aux résidents anciens (plus de 10 ans). Ce résultat est à mettre en relation avec les dates d'implantation des sites éoliens étudiés : 1 an avant l'enquête pour le site de Montjoyer, 2 ans pour Mardyck et Bouin et 5 ans pour Souleilla.

Il est à noter que le revenu n'a pas d'impact significatif sur le consentement à payer des enquêtés.

Le site éolien près duquel réside l'enquêté, la distance à laquelle il se trouve des éoliennes la fréquence de sa vue sur les éoliennes n'ont pas non plus d'influence sur le consentement à payer.

D'après le modèle spike, le consentement à payer moyen pour la conservation des éoliennes s'élève à 72 €, avec un intervalle de confiance compris entre 69 et 77 €.

Tableau D1 : Scénario hostile au démantèlement, approche « traditionnelle », modèle Spike

	Coefficient	Ecart-tvne	p-value
Constante	37.94	12.35	0.00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	-27.46	14.91	0.07
d'accord	24.55	7.55	0.00
sans opinion	référence		
Ces éoliennes embellissent le paysage.			
pas d'accord	-16,25	8,03	0,04
d'accord	9,45	8,49	0,27
sans opinion	référence		
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune.			
pas d'accord	1.83	9.39	0.85
d'accord	28,78	7,80	0,00
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes maintenant			
défavorable	-112.65	23.68	0.00
ni favorable ni défavorable	-38.16	7.02	0.00
favorable	référence		
Durée de résidence			
moins de 1 an	4.87	11.59	0.67
entre 2 et 5 ans	15.03	5.91	0.01
entre 6 et 10 ans	13.17	7.71	0.09
plus de 10 ans	référence		
Locataire ou propriétaire			
locataire	-5.15	5.16	0.32
propriétaire	référence		
Site			
Mardyck	-7.83	5.79	0.18
Souleilla	1,83	5,74	0,75
Montiover	référence		
Paramètre d'échelle	60,12	2,05	0,00
Effectif	832		
AIC	2463		
SC	2646		
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	72,4 € [68,6 - 76,5]		

➤ Le modèle de mélange :

Le tableau D2 présente les résultats du modèle de mélange.

La première partie du tableau explicite les déterminants du montant du consentement à payer pour les personnes exprimant une valeur strictement positive. De façon prévisible, les individus qui trouvent que les éoliennes donnent une image plus moderne de la commune ont un consentement à payer plus élevé et ceux qui ne trouvent pas que les éoliennes embellissent le paysage ont un consentement à payer moins élevé.

De plus, les habitants de Mardyck ont un consentement à payer inférieur aux habitants de Montjoyer et de Souleilla.

Le consentement à payer moyen des personnes exprimant des valeurs strictement positives est de 84 €, avec un intervalle de confiance compris entre 80 et 88 €. Cette valeur est identique à celle obtenue à partir du modèle simple estimé sur les seules valeurs positives (85 €).

La deuxième partie du tableau présente les variables influant l'acceptation de payer. A nouveau, les personnes qui trouvent que les éoliennes constituent un projet économique intéressant pour le territoire ou qu'elles donnent une image plus moderne de la commune acceptent plus souvent de payer pour conserver les éoliennes. En revanche, les personnes qui ont une opinion défavorable ou indifférente par rapport aux éoliennes situées à proximité de chez eux ou qui pensent que la présence des éoliennes a fait baisser la valeur des maisons et terrains avoisinants acceptent moins souvent de payer pour conserver les éoliennes. Enfin, les personnes qui habitent sur le même territoire depuis une durée assez longue (entre 6 et 10 ans) ont un consentement à payer supérieur aux résidents plus récents (moins de 5 ans) et aux résidents anciens (plus de 10 ans).

Dans ce modèle, le revenu n'est pas non plus un déterminant du consentement à payer.

D'après le modèle de mélange, le consentement à payer moyen pour la conservation des éoliennes est de 71 €, avec un intervalle de confiance compris entre 67 et 74 €. Cette valeur est identique à celle obtenue à partir du modèle spike (72 €).

Tableau D2 : Scénario hostile au démantèlement, approche « traditionnelle », modèle de mélange

	Coefficient	Ecart-tvne	n-value
Montant du CAP (>0)			
Constante	0.75	0.10	0.00
Ces éoliennes embellissent le paysage.			
pas d'accord	-0.16	0.07	0.03
d'accord	0.05	0.08	0.54
sans opinion	référence		
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune.			
pas d'accord	0.13	0.09	0.16
d'accord	0.19	0.07	0.01
sans opinion	référence		
Durée de résidence			
moins de 1 an	-0.01	0.10	0.91
entre 2 et 5 ans	0.09	0.05	0.10
entre 6 et 10 ans	0.01	0.07	0.86
plus de 10 ans	référence		
Site			
Mardvck	-0.09	0.05	0.08
Souleilla	-0.01	0.05	0.87
Montiover	référence		
Paramètre d'échelle			
	0.51	0.02	0.00
Probabilité d'accenter de payer			
Constante	0.81	0.26	0.00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	-0.60	0.31	0.05
d'accord	0.55	0.17	0.00
sans opinion	référence		
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune.			
pas d'accord	-0.22	0.22	0.30
d'accord	0.54	0.19	0.00
sans opinion	référence		
La présence de ces éoliennes diminue la valeur immobilière des terrains et maisons.			
pas d'accord	-0.02	0.18	0.93
d'accord	-0.58	0.17	0.00
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes maintenant			
défavorable	-1.91	0.44	0.00
ni favorable ni défavorable	-1.01	0.15	0.00
favorable	référence		
Durée de résidence			
moins de 1 an	0.14	0.37	0.71
entre 2 et 5 ans	0.24	0.16	0.14
entre 6 et 10 ans	0.64	0.26	0.01
plus de 10 ans	référence		
Effectif	832		
AIC	2547		
SC	2810		
CAP moyen des valeurs > 0 et intervalle de confiance	84.4 € [80.4 - 88.2]		
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	70.9 € [67.2 - 74.3]		

A3/ Borne inférieure

On retrouve globalement les mêmes éléments explicatifs du consentement à payer que dans l'approche « traditionnelle », à deux exceptions près :

- Les enquêtés ayant refusé de donner leur revenu ont un consentement à payer inférieur à ceux qui ont accepté.
- Les habitants de Mardyck ont un consentement à payer inférieur à celui des habitants de Montjoyer.

Tableau D3 : Scénario hostile au démantèlement, borne inférieure, modèle *spike*

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	-71,86	18,05	0,00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	-41,36	20,68	0,05
d'accord	35,21	10,33	0,00
sans opinion	référence		
Ces éoliennes embellissent le paysage.			
pas d'accord	-7,67	11,06	0,49
d'accord	20,45	11,66	0,08
sans opinion	référence		
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune.			
pas d'accord	8,70	12,61	0,49
d'accord	55,46	10,53	0,00
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes maintenant			
défavorable	-137,31	39,22	0,00
ni favorable ni défavorable	-55,26	9,72	0,00
favorable	référence		
Ces éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire ce qui est un avantage pour le territoire.			
pas d'accord	-16,71	8,36	0,05
d'accord	-3,04	8,13	0,71
sans opinion	référence		
Durée de résidence			
moins de 1 an	12,02	16,16	0,46
entre 2 et 5 ans	32,03	8,34	0,00
entre 6 et 10 ans	18,21	10,57	0,09
plus de 10 ans	référence		
Locataire ou propriétaire			
locataire	-5,15	5,16	0,32
propriétaire	référence		
Revenu			
moins de 1500 €	4,55	8,07	0,57
de 1500 à 3000 €	référence		
de 3000 à 4500 €	-16,51	12,05	0,17
plus de 4500 €	37,71	22,84	0,10
NSP / refus de répondre	-19,58	8,70	0,02
Site			
Mardyck	-26,73	8,13	0,00
Souleilla	-13,26	8,06	0,10
Montjoyer	référence		
Paramètre d'échelle			
Effectif	111,91	4,15	0,00
AIC	1849		
SC	4163		
	4437		
CAP moyen	33,4 €		
et intervalle de confiance	[31,0 - 36,6]		

B / Scénario favorable au démantèlement**B1/ Borne supérieure**

Le modèle simple (tableau D4) a permis d'estimer la moyenne des consentements à payer strictement positifs à 96 €, avec un intervalle de confiance compris entre 78 et 112 €. Cette valeur constitue une borne supérieure du consentement à payer.

Tableau D4 : Scénario favorable au démantèlement, borne supérieure, modèle simple

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	135,10	19,99	0,00
Revenu			
moins de 1500 €	15,83	40,44	0,70
de 1500 à 3000 €	référence		
de 3000 à 4500 €	-8,18	34,16	0,81
NSP / refus de répondre	-50,35	22,39	0,02
Site			
Mardyck	-27,42	21,07	0,19
Souleilla	-87,02	41,23	0,03
Montjoyer	référence		
Paramètre d'échelle	25,73	6,20	0,00
Effectif	19		
AIC	39		
SC	67		
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	96 € [78 - 112]		

B2/ Approche « traditionnelle » (modèle *spike*)

Les personnes résidant près des sites de Mardyck et de Souleilla sont moins disposées à payer pour le démantèlement des éoliennes que celles résidant près du site de Montjoyer (tableau D5).

Sur ce scénario, la variable revenu apparaît significative, mais dans un sens opposé à l'intuition : les plus faibles revenus (moins de 1500 €) apparaissent disposés à payer plus pour le démantèlement.

D'après le modèle *spike*, le consentement à payer moyen pour le démantèlement des éoliennes s'élève à 69 €, avec un intervalle de confiance compris entre 47 et 98 €.

Tableau D5 : Scénario favorable au démantèlement, approche « traditionnelle », modèle Spike

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	126,72	40,90	0,00
Revenu			
moins de 1500 €	97,51	53,70	0,07
de 1500 à 3000 €	référence		
de 3000 à 4500 €	-53,36	60,72	0,38
NSP / refus de répondre	-2,45	42,35	0,95
Site			
Mardyck	-142,53	47,50	0,00
Souleilla	-182,30	59,86	0,00
Montjoyer	référence		
Paramètre d'échelle	70,18	16,61	0,00
Effectif	29		
AIC	76		
SC	109		
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	69,2 € [47 - 98]		

B3/ Borne inférieure

On retrouve les mêmes éléments explicatifs du consentement à payer que dans l'approche « traditionnelle », avec en plus un comportement différencié selon le sexe de la personne enquêtée : les hommes ont un consentement à payer inférieur aux femmes.

Tableau D6 : Scénario favorable au démantèlement, borne inférieure, modèle *spike*

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	10,01	62,57	0,87
Revenu			
moins de 1500 €	134,90	79,18	0,09
de 1500 à 3000 €	référence		
plus de 3000 €	-38,02	90,19	0,67
NSP / refus de répondre	15,39	62,74	0,81
Sexe			
Homme	-136,79	64,51	0,03
Femme	référence		
Site			
Mardyck	-188,94	75,72	0,01
Souleilla	-189,03	80,32	0,02
Montjoyer	référence		
Paramètre d'échelle	151,16	38,86	0,00
Effectif	92		
AIC	132		
SC	188		
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	22,9 € [14 - 40]		

C / Scénario favorable à l'ajout de dix éoliennesC1/ Borne supérieure

Dans le modèle simple, les opinions des personnes enquêtées sur l'impact des éoliennes n'ont pas d'influence sur le montant de leur consentement à payer (rappelons que dans ce modèle, nous n'analysons les réponses que des « CAP>0 »).

En revanche, les hommes ont un consentement à payer supérieur aux femmes, ainsi que ceux qui vivent en appartement par rapport à ceux qui habitent en maison. Les personnes ne triant jamais leurs déchets ont un consentement à payer inférieur aux autres. Ceux qui utilisent systématiquement des ampoules basse consommation ont un consentement à payer supérieur aux autres.

Les habitants de Mardyck ont des consentements à payer inférieurs à ceux de Montjoyer et de Souleilla.

Il est à noter que le revenu n'a pas d'impact significatif sur le montant des consentements à payer des enquêtés.

D'après le modèle simple, la borne supérieure du consentement à payer moyen pour la conservation des éoliennes s'élève à 104 €, avec un intervalle de confiance compris entre 97 et 110 €.

Tableau D7 : Scénario favorable à l'implantation de 10 nouvelles éoliennes, borne supérieure, modèle simple

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	112,45	23,94	0,00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	8,00	25,58	0,75
d'accord	17,09	11,74	0,15
sans opinion	référence		
Ces éoliennes embellissent le paysage.			
pas d'accord	-16,76	11,14	0,13
d'accord	4,05	11,41	0,72
sans opinion	référence		
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune.			
pas d'accord	-8,40	15,12	0,58
d'accord	4,41	12,49	0,72

sans opinion	référence		
La présence de ces éoliennes diminuent la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité.			
pas d'accord	3,82	8,26	0,64
d'accord	-4,66	9,36	0,62
sans opinion	référence		
Ces éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire ce qui est un avantage pour le territoire.			
pas d'accord	9,89	8,67	0,25
d'accord	-4,16	7,80	0,59
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes maintenant			
favorable	-7,24	13,12	0,58
défavorable ou ni favorable ni défavorable	référence		
Sexe			
Homme	15,17	6,68	0,02
Femme	référence		
Profession			
Agriculteur	27,20	25,70	0,29
Artisan, Commerçant, Chef d'entreprise	-5,81	14,05	0,68
Profession libérale, cadre supérieur	-2,34	12,72	0,85
Profession intermédiaire	15,16	11,03	0,17
Employé	référence		
Ouvrier	-13,17	20,10	0,51
Retraité	-0,41	9,27	0,97
Etudiant	32,82	26,34	0,21
Autre inactif (femmes au foyer...)	30,87	13,93	0,03
Sans emploi	-8,63	12,25	0,48
Durée de résidence			
moins de 1 an	-12,14	13,92	0,38
entre 2 et 5 ans	0,88	8,18	0,91
entre 6 et 10 ans	-22,34	10,63	0,04
plus de 10 ans	référence		
Type de résidence			
Appartement	21,13	8,81	0,02
Maison	référence		
Distance au site éolien			
moins de 3,5 kms	10,55	8,62	0,22

entre 3,5 et 7 kms	6,11	8,44	0,47
entre 7 et 15 kms	référence		
Site			
Mardyck	-22,57	8,21	0,01
Souleilla	-5,84	8,36	0,48
Montjoyer	référence		
Tri sélectif des déchets			
systematiquement	référence		
souvent	-11,13	9,83	0,26
parfois	-1,35	15,87	0,93
jamais	-28,51	15,35	0,06
Utilisation d'ampoules basse consommation			
systematiquement	référence		
souvent	-16,71	9,10	0,07
parfois	-20,58	9,52	0,03
jamais	-15,04	8,59	0,08
Paramètre d'échelle	66,79	2,57	0,00
Effectif	561		
AIC	1720		
SC	2114		
CAP et intervalle de confiance à 95%	moyen	111,5 € [105 - 118]	

C2/ Borne inférieure

Contrairement au modèle simple utilisé pour estimer la borne supérieure du consentement à payer pour l'ajout de dix nouvelles éoliennes sur le site actuel, le modèle *spike* utilisé ici montre que les opinions des personnes enquêtées sur l'impact des éoliennes ont une influence sur leur consentement à payer. De façon prévisible, les individus qui trouvent que les éoliennes constituent un projet économique intéressant pour le territoire, qui trouvent que les éoliennes embellissent le paysage, qu'elles donnent une image plus moderne de leur commune, qu'elles ne diminuent pas la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité ou qui sont aujourd'hui favorables au projet éolien mis en place près de chez eux ont un consentement à payer plus élevé (tableau D8). A l'inverse, les individus qui ne pensent pas que les éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire ont un consentement à payer moins élevé.

Les variables qui ont une influence sur la borne inférieure du consentement à payer sont aussi significatives dans l'estimation de la borne supérieure : les hommes ont un consentement à payer supérieur aux femmes, ainsi que ceux qui vivent en appartement par rapport à ceux qui habitent en maison. Les personnes ne triant jamais leurs déchets ont un consentement à payer inférieur aux autres. Ceux qui utilisent systématiquement des ampoules basse consommation ont un consentement à payer supérieur aux autres.

Les habitants de Mardyck, mais aussi ceux de Souleilla ont des consentements à payer inférieurs à ceux de Montjoyer.

Il est à noter que dans le modèle utilisé ici, les personnes habitant à moins de 3,5 kilomètres du site éolien ont un consentement à payer inférieur à ceux qui habitent plus loin.

D'après le modèle *spike*, la borne inférieure du consentement à payer moyen pour la conservation des éoliennes s'élève à 51 €, avec un intervalle de confiance compris entre 47 et 56 €.

Tableau D8 : Scénario favorable à l'implantation de 10 nouvelles éoliennes, borne inférieure, modèle *spike*

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	-120,05	33,53	0,00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	-23,47	33,11	0,48
d'accord	31,04	16,71	0,06
sans opinion	référence		
Ces éoliennes embellissent le paysage.			
pas d'accord	4,80	16,14	0,77
d'accord	40,80	16,69	0,01
sans opinion	référence		
Ces éoliennes donnent une image plus moderne de la commune.			
pas d'accord	26,96	20,22	0,18
d'accord	55,03	16,48	0,00
sans opinion	référence		
La présence de ces éoliennes diminuent la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité.			
pas d'accord	25,62	11,97	0,03
d'accord	-12,83	13,57	0,34
sans opinion	référence		
Ces éoliennes créent une fréquentation touristique supplémentaire ce qui est un avantage pour le territoire.			
pas d'accord	-25,22	12,64	0,05
d'accord	-4,70	11,91	0,69
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes maintenant			
favorable	58,70	16,92	0,00
défavorable ou ni favorable ni défavorable	référence		
Sexe			
Homme	16,91	10,09	0,09
Femme	référence		
Profession			
Agriculteur	-20,92	33,39	0,53
Artisan, Commerçant, Chef d'entreprise	-5,77	21,65	0,79
Profession libérale, cadre supérieur	5,96	19,59	0,76
Profession intermédiaire	20,37	16,41	0,21
Employé	référence		

Ouvrier	-45,26	27,82	0,10
Retraité	-14,80	13,74	0,28
Etudiant	43,22	38,72	0,26
Autre inactif (femmes au foyer...)	37,23	21,05	0,08
Sans emploi	-5,45	18,85	0,77
Durée de résidence			
moins de 1 an	33,54	22,79	0,14
entre 2 et 5 ans	33,35	12,34	0,01
entre 6 et 10 ans	-2,65	16,15	0,87
plus de 10 ans	référence		
Type de résidence			
Appartement	32,99	13,00	0,01
Maison	référence		
Distance au site éolien			
moins de 3,5 kms	-26,50	12,35	0,03
entre 3,5 et 7 kms	-3,78	12,60	0,76
entre 7 et 15 kms	référence		
Site			
Mardyck	-51,35	12,48	0,00
Souleilla	-40,55	12,70	0,00
Montjoyer	référence		
Tri sélectif des déchets			
systématiquement	référence		
souvent	-7,99	14,86	0,59
parfois	-44,80	21,59	0,04
jamais	-51,14	23,11	0,03
Utilisation d'ampoules basse consommation			
systématiquement	référence		
souvent	-23,93	13,59	0,08
parfois	-10,66	14,08	0,45
jamais	-27,96	12,65	0,03
Paramètre d'échelle			
Effectif	1285		
AIC	3263		
SC	3719		
CAP et intervalle de confiance à 95%	moyen	50,6 € [47 - 56]	

D / Scénario hostile à l'ajout de dix éoliennes**D1/ Borne supérieure**

Le montant du consentement à payer pour empêcher l'extension dépend de l'opinion et de la perception des enquêtés sur le site éolien près duquel ils habitent : les personnes pour qui les éoliennes ne constituent pas un projet économique intéressant ont un consentement à payer plus élevé et celles qui étaient sans opinion ou non concernés par le projet éolien avant sa mise en place ont un consentement à payer inférieur aux enquêtés qui y étaient favorables (tableau D9).

Aucune autre variable n'a d'influence sur le montant du consentement à payer (rappelons que dans ce modèle, nous n'analysons les réponses que des « CAP>0 »).

La borne supérieure du consentement à payer moyen pour empêcher l'ajout de dix éoliennes sur le site actuel est de 104 €, avec un intervalle de confiance compris entre 93 et 116 €.

Tableau D9 : Scénario hostile à l'implantation de 10 nouvelles éoliennes, borne supérieure, modèle simple

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	141,11	32,53	0,00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	35,57	19,93	0,07
d'accord	-1,25	18,84	0,95
sans opinion	référence		
La présence de ces éoliennes diminuent la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité.			
pas d'accord	-1,57	23,32	0,95
d'accord	4,55	18,79	0,81
sans opinion	référence		
Le bruit que font ces éoliennes me gêne.			
pas d'accord	-13,50	17,83	0,45
d'accord	-9,62	25,16	0,70
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes avant leur mise en place			

défavorable	-15,65	21,15	0,46
favorable	référence		
ni favorable ni défavorable	-41,15	20,91	0,05
non concerné : pas présent lors de l'implantation	-48,43	22,75	0,03
Site			
Mardyck	13,64	16,45	0,41
Souleilla	-17,36	16,99	0,31
Montjoyer	référence		
Distance au site éolien			
moins de 3,5 kms	-13,10	17,21	0,45
de 3,5 à 7 kms	-10,29	14,83	0,49
de 7 à 15 kms	référence		
Tri sélectif des déchets			
systématiquement	référence		
souvent	-12,81	20,47	0,53
parfois	-16,88	19,82	0,39
jamais	33,58	28,05	0,23
Revenu			
inférieur à 1500€/ mois	-26,50	16,60	0,11
entre 1500 et 3000€/ mois	référence		
plus de 3000€/ mois	9,17	19,24	0,63
refuse de répondre	-7,97	18,28	0,66
Paramètre d'échelle	50,05	4,75	0,00
Effectif	103		
AIC	292		
SC	445		
CAP et intervalle de confiance à 95%	moyen	104,0 € [94- 116]	

D1/ Borne inférieure

Pour l'estimation de la borne inférieure du consentement à payer pour empêcher le l'ajout de dix éoliennes au site actuel, deux modèles ont été utilisés.

➤ Le modèle *spike* :

Comme pour le scénario favorable à l'extension du site éolien, le consentement à payer pour empêcher l'extension dépend beaucoup de l'opinion et de la perception des enquêtés sur le site éolien près duquel ils habitent : les personnes pour qui les éoliennes ne constituent pas un projet économique intéressant et diminuent la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité ainsi que les personnes qui étaient défavorables au projet d'implantation des éoliennes avant leur mise en place ont un consentement à payer plus élevé (tableau D10). Celles qui ne sont pas gênées par le bruit des éoliennes ont un consentement à payer plus faible.

Dans ce scénario, les enquêtés qui refusent de communiquer leur niveau de revenu ont un consentement à payer plus faible que les autres. Les personnes qui ne trient leurs déchets que parfois ont un consentement à payer plus élevé que les autres.

Enfin, les individus résidant près du site de Mardyck ont à nouveau un consentement à payer plus faible que les individus résidant près du site de Montjoyer.

Il est à noter que la distance à laquelle les enquêtés se trouvent des éoliennes et la fréquence de leur vue sur les éoliennes n'ont pas d'impact significatif sur le consentement à payer des enquêtés.

D'après le modèle *spike*, le consentement à payer moyen pour empêcher l'implantation de dix nouvelles éoliennes s'élève à 27 €, avec un intervalle de confiance compris entre 23 et 36 €. Cette valeur constitue une borne inférieure du consentement à payer.

Tableau D10 : Scénario hostile à l'implantation de 10 nouvelles éoliennes, borne inférieure, modèle *Spike*

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Constante	-97,51	58,84	0,10
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	96,43	36,16	0,01
d'accord	35,69	32,40	0,27
sans opinion	référence		
La présence de ces éoliennes diminuent la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité.			
pas d'accord	17,63	38,70	0,65
d'accord	81,69	32,80	0,01
sans opinion	référence		
Le bruit que font ces éoliennes me gêne.			

pas d'accord	-90,57	35,54	0,01
d'accord	-30,18	50,01	0,55
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes avant leur mise en place			
défavorable	93,23	36,64	0,01
favorable	référence		
ni favorable ni défavorable	11,35	32,64	0,73
non concerné : pas présent lors de l'implantation	52,86	42,06	0,21
Site			
Mardyck	-103,57	29,66	0,00
Souleilla	-45,97	30,19	0,13
Montjoyer	référence		
Distance au site éolien			
moins de 3,5 kms	-44,69	29,91	0,14
de 3,5 à 7 kms	5,27	27,84	0,85
de 7 à 15 kms	référence		
Tri sélectif des déchets			
systématiquement	référence		
souvent	-14,15	35,38	0,69
parfois	77,22	41,36	0,06
jamais	-9,58	42,84	0,82
Revenu			
inférieur à 1500€/ mois	-7,41	29,49	0,80
entre 1500 et 3000€/ mois	référence		
plus de 3000€/ mois	39,64	34,51	0,25
refuse de répondre	-96,30	30,90	0,00
Paramètre d'échelle			
Effectif	447		
AIC	696		
SC	910		
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	26,8 € [23,5 - 35,9]		

➤ Le modèle de mélange :

Le tableau D11 présente les résultats du modèle de mélange.

La première partie du tableau explicite les déterminants du montant du consentement à payer pour les personnes exprimant une valeur strictement positive. On retrouve ici des effets similaires à ceux mesurés dans le modèle *spike*.

Le consentement à payer moyen des personnes exprimant des valeurs strictement positives est de 101 €, avec un intervalle de confiance compris entre 87 et 116 €. Cette valeur est très proche de celle obtenue à partir du modèle simple estimé sur les seules valeurs positives (104 €). Elle constitue une borne supérieure du consentement à payer.

La deuxième partie du tableau présente les variables influant l'acceptation de payer. Il n'y a pas d'éléments nouveaux par rapport aux effets mesurés dans le modèle *spike*.

D'après le modèle de mélange, le consentement à payer moyen pour empêcher l'implantation de dix nouvelles éoliennes est de 23 €, avec un intervalle de confiance compris entre 20 et 29 €. Cette valeur est très proche de celle obtenue à partir du modèle *spike* (27 €). Elle constitue une borne inférieure du consentement à payer.

Tableau D11 : Scénario hostile à l'implantation de 10 nouvelles éoliennes, borne inférieure, modèle de mélange

	Coefficient	Ecart-type	p-value
Montant du CAP (>0)			
Constante	1,11	0,25	0,00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	0,42	0,20	0,03
d'accord	0,02	0,19	0,90
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes avant leur mise en place			
défavorable	-0,11	0,21	0,59
favorable	référence		
ni favorable ni défavorable	-0,33	0,20	0,10
non concerné : pas présent lors de l'implantation	-0,46	0,24	0,05
Paramètre d'échelle	0,55	0,05	0,00
Probabilité d'accepter de payer			
Constante	-0,98	0,34	0,00
Ce site éolien est un projet économique intéressant pour le territoire.			
pas d'accord	0,55	0,22	0,01
d'accord	0,20	0,20	0,33
sans opinion	référence		
La présence de ces éoliennes diminuent la valeur immobilière des terrains et maisons situés à proximité.			
pas d'accord	0,17	0,24	0,48
d'accord	0,56	0,20	0,00

sans opinion	référence		
Le bruit que font ces éoliennes me gêne.			
pas d'accord	-0,71	0,22	0,00
d'accord	-0,39	0,32	0,22
sans opinion	référence		
Opinion sur l'implantation des éoliennes avant leur mise en place			
défavorable	0,70	0,23	0,00
favorable	référence		
ni favorable ni défavorable	0,22	0,20	0,28
non concerné : pas présent lors de l'implantation	0,49	0,26	0,06
Revenu			
inférieur à 1500€/ mois	0,04	0,19	0,83
entre 1500 et 3000€/ mois	référence		
plus de 3000€/ mois	0,26	0,22	0,25
refuse de répondre	-0,52	0,19	0,01
Effectif	447		
AIC	713		
SC	918		
CAP moyen des valeurs > 0 et intervalle de confiance à 95%	100,6 €	[87,4 - 115,6]	
CAP moyen et intervalle de confiance à 95%	23,2 €	[19,6 - 29,3]	

Annexe 11 –

Macros SAS utilisées pour la construction du plan d'expérience

Pour définir un plan d'expérience factoriel permettant de réduire le nombre de choix proposés aux enquêtés sans perdre trop d'information, nous avons utilisé la macro SAS décrite par Kuhfeld (2005). Les entrées de cette macro sont le nombre d'attributs et de niveaux (ici, 1 attribut à 6 niveaux et 4 attributs à 3 niveaux) ainsi que le nombre d'options présentées simultanément aux enquêtés (ici, chaque individu se voit proposer un choix entre deux options, une option constante (ou statu quo) et une option variable).

1) Choix du nombre d'ensembles de choix→ Macro %MktRuns

Cette macro propose des tailles raisonnables pour le nombre d'ensemble de choix proposés aux enquêtés. Elle cherche le plus petit nombre d'ensembles de choix pour lequel l'équilibre (les niveaux de chaque attribut apparaissent à la même fréquence) et l'orthogonalité (les niveaux de chaque attribut varient indépendamment les uns des autres) sont respectés (le design du plan d'expérience est alors dit 100% efficace), ou pour lequel les violations de l'orthogonalité et de l'équilibre sont minimisées.

Syntaxe de la macro (avec en entrée 1 attribut à 6 niveaux et 4 attributs à 3 niveaux) :

`%mktruns(6 3 3 3 3) ;` ou `%mktruns(6**1 3**4) ;`

Sortie SAS :

```

Design Summary

Number of
Level s      Frequency
-----
3            4
6            1
Saturated    = 14
Full Factorial = 486

```

Some Reasonabl e	Cannot Be
Desi gn Si zes	Vi ol ati ons Di vi ded By
18 *	0
36 *	0
27	5 6 18
24	10 9 18
30	10 9 18
15	11 6 9 18
21	11 6 9 18
33	11 6 9 18
14	15 3 6 9 18
16	15 3 6 9 18

* - 100% Efficient Design can be made with the MktEx Macro.

n	Design	Reference
18	3 ** 6 6 ** 1	Orthogonal Array
36	2 ** 10 3 ** 8 6 ** 1	Orthogonal Array
36	2 ** 9 3 ** 4 6 ** 2	Orthogonal Array
36	2 ** 3 3 ** 9 6 ** 1	Orthogonal Array
36	2 ** 2 3 ** 12 6 ** 1	Orthogonal Array
36	2 ** 2 3 ** 5 6 ** 2	Orthogonal Array
36	2 ** 1 3 ** 8 6 ** 2	Orthogonal Array
36	3 ** 7 6 ** 3	Orthogonal Array

Interprétation :

Full factorial indique le nombre maximal d'ensembles de choix possibles.

Pour obtenir un plan d'expérience saturé, c'est à dire ayant autant d'options que de degrés de liberté, nous avons besoin d'au moins 14 options (« **saturated= 14** »).

Ce nombre minimal est égal à la somme du nombre de niveaux de tous les attributs, moins le nombre d'attributs, plus 1 pour la constante. Dans notre cas : $4*3+1*6-5+1=14$

Ainsi, pour créer un modèle à effets principaux (« main effects ») orthogonal et équilibré, notre plan d'expérience doit être au moins aussi grand que le plan d'expérience saturé (nous avons besoin d'au moins 14 options), et le nombre d'options de notre plan d'expérience doit être divisible par :

- 6 (pour que chaque niveau de l'attribut à 6 niveaux puisse apparaître le même nombre de fois),
- 3 (pour que chaque niveau des attributs à 3 niveaux puisse apparaître le même nombre de fois),
- 6×3 (pour que chaque combinaison d'attributs à 3 et 6 niveaux puisse apparaître le même nombre de fois),
- 3×3 (pour que chaque combinaison d'attributs à 3 niveaux puisse apparaître le même nombre de fois).

Design optimal : le(s) nombre(s) d'ensembles de choix optimal(aux) est (sont) suivi du signe « * » (il n'y a aucune violation de l'orthogonalité ou de l'équilibre pour le design optimal). Les tailles 18 et 36 d'ensembles de choix sont ici optimales.

Essentiel à retenir:

- Le nombre d'ensembles de choix optimal doit être supérieur à 14 (nombre maximal pour atteindre l'orthogonalité parfaite : **saturated**) et divisible par 3, 6, 3×3 , 3×6 , afin de répondre à des critères d'équilibre et d'orthogonalité.

2) Création du design

➔ Macro %MktEx

Cette macro cherche à maximiser l'efficacité du design du plan d'expérience à partir du nombre d'options retenues suite à la macro %Mktruns.

Remarque : la « D-efficiency » est une mesure d'efficacité du design.

Syntaxe de la macro :

%mktex (6**1 3**4, n=18, seed=135792468) ;

Quelques précisions sur la syntaxe :

- ✓ Le premier argument de la macro correspond la liste des niveaux des attributs (**6**1 3**4**)
- ✓ Le deuxième argument de la macro correspond au nombre d'options retenues (**n=18**)
- ✓ Le troisième argument de la macro correspond à un nombre aléatoire (« **seed** »).

Sortie SAS :

Algorithm Search History

	Current	Best		
Design	Row, Col	D-Efficiency	D-Efficiency	Notes

1	Start	100.0000	100.0000	Tab
1	End	100.0000		

Interprétation :

La macro n'a pas de problème pour trouver un design 100% efficace.

La macro %mktex crée des attributs dénotés x1, x2, etc.

Remarques :

- La macro %MktLab permet de changer les noms des variables pour les remplacer par les véritables noms des attributs.
- Syntaxe de la macro %mktlab :
%mktlab (vars= prix nombre localisation taille distance)
- La macro %mktex crée deux plans d'expérience en sortie : « design » et « randomized ». Le design à utiliser est le design « randomized ».
- Dans la macro %mktlab, le design « randomized » est utilisé par défaut.

Essentiel à retenir:

- La macro %mktex crée un design 100% efficace pour notre modèle.

3) Evaluation et préparation du design

→ Macro %MktEval

La macro MktEval permet d'effectuer des vérifications quant à notre design, en contrôlant qu'il est bien 100% efficace, c'est-à-dire orthogonal et équilibré.

Syntaxe de la macro :

%mkteval ;

Sortie SAS :

Canonical Correlations Between the Factors

There are 0 Canonical Correlations Greater Than 0.316

	x1	x2	x3	x4	x5
x1	1	0	0	0	0
x2	0	1	0	0	0
x3	0	0	1	0	0
x4	0	0	0	1	0
x5	0	0	0	0	1

Summary of Frequencies

There are 0 Canonical Correlations Greater Than 0.316

Frequencies

x1	3 3 3 3 3 3
x2	6 6 6
x3	6 6 6
x4	6 6 6
x5	6 6 6
x1 x2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
x1 x3	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
x1 x4	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
x1 x5	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
x2 x3	2 2 2 2 2 2 2 2 2
x2 x4	2 2 2 2 2 2 2 2 2
x2 x5	2 2 2 2 2 2 2 2 2

x3 x4	2 2 2 2 2 2 2 2
x3 x5	2 2 2 2 2 2 2 2
x4 x5	2 2 2 2 2 2 2 2
N-Way	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Interprétation :

La macro affiche en premier la matrice des corrélations canoniques entre les facteurs. Le mieux est d'obtenir une matrice identité (c'est à dire une matrice avec uniquement des 1 sur la diagonale principale et des 0 partout ailleurs), ce qui signifie que tous les facteurs sont non corrélés.

Remarques :

- Une corrélation canonique est la corrélation maximale entre les combinaisons linéaires des attributs.
- Tous les 0 en dehors de la diagonale montrent que notre design est orthogonal pour les effets principaux.

Ensuite, la macro affiche les fréquences à 1 niveau (« one-way frequencies ») pour tous les attributs, toutes les fréquences à 2 niveaux (« two-way frequencies »), et les fréquences à n niveaux (« n-way frequencies », ici n=5).

- Toutes les fréquences à 1 niveau sont égales : condition pour que notre design soit équilibré.
- Toutes les fréquences à 2 niveaux sont égales : condition pour que notre design soit équilibré.
- Les fréquences à n-niveaux sont toutes égales à 1 : ceci indique qu'il n'y a pas de profils dupliqués.

Ainsi notre design est parfait pour un modèle d'effets principaux.

➔ **Procédure proc print**

Pour visualiser les 18 options retenues, nous faisons appel à la procédure *print*.

Syntaxe de la procédure :

```
proc print data=randomized ;
```

```
run ;
```

Essentiel à retenir :

- La macro *%mkteval* nous permet de vérifier que notre design est 100% efficace.
- La procédure *print* nous permet d'imprimer ce design.

4) **Construction et mise en forme des ensembles de choix**

➔ **Macro %MktRoll**

La macro MktRoll permet d'éditer les 18 ensembles de choix retenus, et plus précisément les options proposées dans chacun de ses ensembles de choix.

Syntaxe de la procédure :

```
data key ;
```

```
input option $ prix $ nombre $ localisation $ taille $ distance $ ;
```

```
datalines ;
```

```
A x1 x2 x3 x4 x5
```

```
None . . . . .
```

```
;
```

```
run ;
```

Nous avons ainsi choisi d'avoir deux options par ensemble de choix :

- Une option constante (intitulée « none »)
- Une option variable (intitulée « A »).

Remarque :

- L'alternative constante est créée par « none ».
- La notation « . » est utilisée pour indiquer les valeurs manquantes.

Syntaxe de la macro :

```
%mktroll (design=randomized, key=key, alt=option, out=des) ;
```

```
proc print ;
```

```
id set ;
```

```
run ;
```

Remarque :

- Les options de la macro sont les suivantes :
 - ✓ *Design=SAS-data-set* : spécifie un ensemble de données d'input avec une ligne par ensemble de choix.
 - ✓ *Key=SAS-data-set* : spécifie un ensemble de données SAS d'input qui contient les règles du « mapping » (c'est à dire les règles pour relier l'ensemble de données « design » à l'ensemble de données « out »).
 - ✓ *Alt=variable* : spécifie la variable qui contient le nom de chaque option.
 - ✓ *Out=SAS-data-set* : spécifie l'ensemble des données SAS de sortie.
- Il faut toujours spécifier les options « design » et « key ».
- La commande *proc print* permet d'afficher le design obtenu à partir de la macro *%mktroll*.

Nous obtenons deux lignes par ensemble de choix puisque nous avons choisi de présenter 2 alternatives par ensembles de choix.

Création des labels :

Nous utilisons la procédure *format* pour créer des labels descriptifs pour tous les différents niveaux de nos attributs.

Syntaxe :

proc format ;

value prix 1 = "- 30 €" 2 = "- 15 €" 3 = "0 €" 4 = "+ 15 €" 5 = "+ 30 €" 6 = "+ 45 €" ;

value nombre 1 = "10" 2 = "20" 3 = "30" ;

value localis 1 = "Bord de côte" 2 = "Plaine" 3 = "Colline" ;

value taille 1 = "80 mètres" 2 = "100 mètres" 3 = "120 mètres" ;

value distance 1 = "Moins de 5 km" 2 = "Entre 5 et 10 km" 3 = "Plus de 10 km" ;

run ;

data final ;

set des ;

format prix prix. nombre nombre. localisation localis. taille taille. distance distance.;

run ;

proc print data = final ;

by set ; id set ;

run ;

Sortie SAS :

Set	Option	Prix	Nombre	Localisation	Taille	Distance
1	A	45	10	Colline	100 mètres	Moins de 5 km
1	None	.	.	.	.	.
2	A	-15	10	Bord de côte	80 mètres	Plus de 10 km
2	None	.	.	.	.	.
3	A	-30	30	Colline	100 mètres	Plus de 10 km
3	None	.	.	.	.	.
4	A	-15	20	Plaine	100 mètres	Entre 5 et 10 km
4	None	.	.	.	.	.
5	A	15	10	Plaine	100 mètres	Plus de 10 km
5	None	.	.	.	.	.
6	A	30	30	Plaine	120 mètres	Plus de 10 km
6	None	.	.	.	.	.

7	A	-30	10	Bord de côte	120 mètres	Entre 5 et 10 km
7	None	.	.	.	.	.
8	A	15	30	Bord de côte	80 mètres	Moins de 5 km
8	None	.	.	.	.	.
9	A	0	30	Bord de côte	100 mètres	Entre 5 et 10 km
9	None	.	.	.	.	.
10	A	45	20	Bord de côte	120 mètres	Plus de 10 km
10	None	.	.	.	.	.
11	A	15	20	Colline	120 mètres	Entre 5 et 10 km
11	None	.	.	.	.	.
12	A	-30	20	Plaine	80 mètres	Moins de 5 km
12	None	.	.	.	.	.
13	A	-15	30	Colline	120 mètres	Moins de 5 km
13	None	.	.	.	.	.
14	A	30	20	Bord de côte	100 mètres	Moins de 5 km
14	None	.	.	.	.	.
15	A	0	20	Colline	80 mètres	Plus de 10 km
15	None	.	.	.	.	.
16	A	0	10	Plaine	120 mètres	Moins de 5 km
16	None	.	.	.	.	.
17	A	45	30	Plaine	80 mètres	Entre 5 et 10 km
17	None	.	.	.	.	.
18	A	30	10	Colline	80 mètres	Entre 5 et 10 km
18	None	.	.	.	.	.

Essentiel à retenir :

- La macro `%mktroll` (associée à la procédure `print`), précédée d'une étape `data`, nous permet d'éditer les ensembles de choix relatifs à notre design.
- Il est possible de créer des labels pour les niveaux de nos attributs grâce à la procédure `format`, afin que nos ensembles de choix soient plus clairs.

Annexe 12 –

Estimation des modèles économétriques pour la méthode d'expériences de choix

Modélisation :

Le tableau E1 présente les résultats de l'estimation du modèle Probit classique et du modèle Probit à effets aléatoires réalisés sur l'ensemble des enquêtés deux sites.

Dans le modèle Probit avec effets aléatoires, le paramètre ρ est la part de la variance totale des termes d'erreur attribuable à l'effet spécifique individuel. Ce paramètre indique ici qu'une partie non négligeable de la variabilité des termes d'erreur se situe au niveau des préférences propre à chaque individu. Cela signifie que la spécification du modèle Probit avec effets aléatoires est appropriée. Le test de nullité du coefficient ρ conduit d'ailleurs à rejeter l'hypothèse nulle ($\rho < 0,001$). D'autre part, le critère d'information d'Akaike (AIC) suggère que le modèle avec effets aléatoires est préférable au modèle classique.

En outre, la qualité de l'ajustement des modèles est très bonne. Le pseudo- R^2 de McFadden est de 0,44. La comparaison avec les R^2 des modèles de régression n'est pas immédiate. Hensher et al. (2005) proposent un diagramme permettant de relier pseudo- R^2 et R^2 usuel. Un pseudo- R^2 de 0,44 correspond approximativement à un R^2 proche de 0,85.

Tableau E1 : Résultats de l'estimation des modèles Probit classique et à effets aléatoires

	Probit classique			Probit avec effets aléatoires		
	Coefficient	Ecart-type	p-value	Coefficient	Ecart-type	p-value
Nombre 10	-0,3138	0,0934	0,001	-0,4193	0,1097	<,0001
Nombre 20	<i>Référence</i>			<i>Référence</i>		
Nombre 30	-0,5002	0,1107	<,0001	-0,6036	0,1216	<,0001
Localisation Colline	0,6214	0,1084	<,0001	0,7166	0,1206	<,0001
Localisation Plaine	<i>Référence</i>			<i>Référence</i>		
Localisation Bord de côte	0,1476	0,1006	0,142	0,2642	0,1146	0,021
Taille 80 m	-0,1199	0,1100	0,276	-0,0854	0,1217	0,483
Taille 100 m	<i>Référence</i>			<i>Référence</i>		
Taille 120 m	-0,4234	0,1100	0,000	-0,4126	0,1260	0,001
Distance Moins de 5 km	-0,1813	0,0952	0,057	-0,2716	0,1062	0,011
Distance Entre 5 et 10 km	<i>Référence</i>			<i>Référence</i>		
Distance Plus de 10 km	0,0816	0,0988	0,409	-0,0272	0,1196	0,820

Prix	-0,0465	0,0020	<,0001	-0,0551	0,0027	<,0001
ρ				0,2740	0,0492	
Nombre d'observations		1 790			1 790	
Log-vraisemblance		-682,24			-662,05	
AIC		1 382,49			1 344,11	
Pseudo-R ²		0,42			0,44	

La variable de prix est significativement négative, ce qui signifie que les individus ont une préférence pour l'option la moins chère, ce qui constitue un résultat satisfaisant : le calcul des consentements à payer par attribut sera donc valide.

Le nombre d'éoliennes influence fortement le choix des personnes interrogées, avec un effet non-linéaire. Ainsi, un parc de 20 éoliennes est préféré à un parc de 30 éoliennes mais aussi à un parc de 10 éoliennes, toutes choses étant égales par ailleurs.

Une localisation sur les collines ou en bord de côte est préférée à une implantation en plaine.

Un parc éolien composé d'éoliennes d'une hauteur de 120 mètres est moins apprécié qu'un parc avec des éoliennes plus petites (80 ou 100 mètres).

Les personnes interrogées préfèrent habiter à plus de 5 kilomètres des éoliennes.

Calcul des consentements à payer :

À partir des résultats du tableau E1, il est possible de calculer le consentement à payer marginal pour chaque attribut. Le consentement à payer pour passer du niveau de référence de l'attribut x à un autre niveau (x_1) est donné par la formule :

$$CAP_{x_1} = -\frac{\beta_{x_1}}{\gamma}$$

où β_{x_1} est le coefficient associé au niveau x_1 et γ le coefficient associé à la variable de prix.

L'intervalle de confiance de ce consentement à payer peut être calculé par la méthode du Delta¹².

¹² Voir Greene (2003). La méthode de Krinsky et Robb (1986) peut également être utilisée.

Le tableau E2 ci-dessous présente l'estimation des consentements à payer pour chacun des deux modèles présentés précédemment.

Tableau E2 : Calcul des consentements à payer

	Probit classique	Probit avec effets aléatoires
Nombre 10	- 7 € [- 11 ; - 3]	- 8 € [- 12 ; - 4]
Nombre 20	Référence	Référence
Nombre 30	- 11 € [- 15 ; - 6]	- 11 € [- 15 ; - 7]
Localisation Colline	13 € [9 ; 18]	13 € [9 ; 17]
Localisation Plaine	Référence	Référence
Localisation Bord de côte	3 € [- 1 ; 7]	5 € [1 ; 9]
Taille 80 m	- 3 € [- 7 ; 2]	- 2 € [- 6 ; 3]
Taille 100 m	Référence	Référence
Taille 120 m	- 9 € [- 13 ; - 5]	- 7 € [- 12 ; - 3]
Distance Moins de 5 km	- 4 € [- 8 ; 0]	- 5 € [- 9 ; - 1]
Distance Entre 5 et 10 km	Référence	Référence
Distance Plus de 10 km	2 € [- 2 ; 6]	- 0 € [- 5 ; 4]

Références

- Alpizar F., F. Carlsson et P. Martinsson (2003). "Using Choice Experiments for Non-market Valuation." *Economic Issues* **8**(1): 83-110.
- Carlsson F., P. Frykblom et C. Liljenstolpe (2003). "Valuing Wetland Attributes: An Application of Choice Experiments." *Ecological Economics* **47**(1): 95-103.
- Dachary-Bernard J. (2004). "Une évaluation économique du paysage - Une application de la méthode des choix multi-attributs aux Monts d'Arrée." *Economie et Statistique* **373**: 57-74.
- Greene W. (2003). Econometric Analysis. Upper Saddle River, N.J., Prentice-Hall, Inc.
- Hanley N., S. Mourato et R. Wright (2001). "Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Valuation?" *Journal of Economic Surveys* **15**(3): 435-462.
- Hanley N., R. Wright et V. Adamowicz (1998). "Using Choice Experiments to Value the Environment: Design Issues, Current Experience and Future Prospects." *Environmental and Resource Economics* **11**(3-4): 413-428.
- Hanley N., R. Wright et G. Koop (2002). "Modelling Recreation Demand Using Choice Experiments: Climbing in Scotland." *Environmental and Resource Economics* **22**(3): 449-466.
- Hensher D., J. Rose et W. Greene (2005). Applied Choice Analysis: A Primer. Cambridge and New York, Cambridge University Press.
- Krinsky I. et L. Robb (1986). "On Approximating the Statistical Properties of Elasticities." *Review of Economics and Statistics* **68**(4): 715-719.
- Kuhfeld W. F. (2005). Marketing Research Methods in SAS, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Lancaster K. J. (1966). "A New Approach to Consumer Theory." *Journal of Political Economy* **74**(2): 132-157.
- Li C.-Z., J. Kuuluvainen, E. Pouta, M. Rekola et O. Tahvonen (2004). "Using Choice Experiments to Value the Natura 2000 Nature Conservation Programs in Finland." *Environmental and Resource Economics* **29**(3): 361-374.
- Louvière J. J., D. Hensher et J. Swait (2000). Stated choice methods: Analysis and applications. New York and Melbourne, Cambridge University Press.
- Manski C. F. (1977). "The Structure of Random Utility Models." *Theory and Decision* **8**(3): 229-254.
- McFadden D. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In Frontiers of Econometrics. P. Zarembka (Ed.). New York, Academic Press. **3**: 105-142.
- Morrison M., J. Bennett, R. Blamey et J. Louvière (2002). "Choice Modeling and Tests of Benefit Transfer." *American Journal of Agricultural Economics* **84**(1): 161-170.

- Ryan M. et K. Gerard (2003). "Using Discrete Choice Experiments to Value Health Care Programmes: Current Practice and Future Research Reflections." *Applied Health Economics and Health Policy* 2(1): 55-64.
- Scherrer S. (2001). "Les dommages visuels et sonores causés par les éoliennes: une évaluation par le consentement à payer des ménages dans le cas des éoliennes de Sigean.", Document de travail n°03-E01, D4E, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
- Terra S. (2004). "Estimation des nuisances pour la collectivité générées par les éoliennes de Sigean.", Document de travail n°04-E09, D4E, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
- Terra S. (2005). "Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente.", Document de travail n°05-M04, D4E, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

**Commissariat général
au développement
durable**

Service de l'économie, de
l'évaluation et de
l'intégration du
développement durable

Tour Voltaire
92055 La Défense cedex
Tel. : 01.40.81.21.22

**Directeur de la
publication**
Françoise Maurel

ISSN : en cours
Dépôt légal : juin 2009

