

EOLIENNES ET IMMOBILIER

Analyse de l'évolution du prix de
l'immobilier à proximité des parcs
éoliens

RAPPORT FINAL



EXPERTISES

Mai
2022

REMERCIEMENTS

L'équipe projet tient à remercier chaleureusement les membres du comité de suivi pour leurs recommandations, pour les mises en contact qu'ils ont permises et pour leur regard critique : Sandra Sotkovic – DGSB, Nathalie Noël – DGSB, Angele Lequert – DGSB, Matthieu Mennier – FEE, Chloé Perronin – FEE, Alice Leclercq – FEE, Camille Chardot – SER, Jérémy Simon – SER, Stéphanie Loret – OFATE, Gwendé Le Bars – AMORCE, Hélène Gode – LEFACISB, Margaux Bouzad – Gessonnent Avocats, Nicolas Grunwald – Prud'homme & Baum, Jessica Fréjat – CGEDD, Nicolas Bonnet-Graevois – FPI, Emmanuel Perroy – FNAM, Christophe Maillet – SAFER, Gabriel le Barroqué – SAFER.

La conduite de cette étude a été rendue possible grâce à l'implication de nombreuses personnes aux profils divers, experts et experts de l'immobilier, du droit, du développement local mais aussi représentants et représentantes d'associations opposées à l'éolien ou au ventain de parc. Nous tenons à remercier chacune de ces personnes qui ont accepté de prendre de leur temps pour partager leur expertise ou leur expérience.

CITATION DE CE RAPPORT

Ce rapport s'appuie sur des séries d'entrevues menées auprès des personnes suivantes : Jacques Fillet – CGEDD, Stéphane Grouin – Toulouse School of Economics, Emile Kereba – Izi Innis, Daniel Bussion – CMC, Emmanuel Baguet – RTE, Maya Forni – CNR, Jean-Louis Dufour – Maire de Chamolte, Nicolas Bédot – David Energies, Roxane Toubail – CA du Grand Narbonne, Tiannine Lejume – PNR de la Narbonnaise en Méditerranée, Veronique Delmouly – Portray Communauté, Patrice Besse – Besse Immobilier, Michaël Dubois-Boger – WPD, Angéline Gauthoux – Volta avocats, Daniel Steinhagen – Vent de parc, Bernadette Kaars – FFD, Christophe Maillet – SAFER, Gabriel le Barroqué – SAFER, Samuel Jacob – propriétaire du château de la Roche du Maine, Sandrine Verlet – Syndicat de l'hôtellerie de Plein Air de Dordogne, Roland Traver – SAFER Occitanie, Pierre Jourdan – SAFER Nouvelle-Aquitaine, Catherine Guyot.

Toutefois, en vertu de son caractère public, l'information contenue dans le présent document est mise à disposition de l'ensemble des citoyens, sans restriction de droits, sous réserve de la protection intellectuelle (art. L122-6) et sans aucune garantie de la part de l'ADEME. Si les données de ce document au sens de l'art. L122-5) des données sont produites ou traitées par l'ADEME, les données de ce document ne sont pas destinées à être utilisées pour des fins autres que celles pour lesquelles elles ont été produites ou traitées. Elles sont donc susceptibles d'être utilisées pour des fins autres que celles pour lesquelles elles ont été produites ou traitées. Elles sont donc susceptibles d'être utilisées pour des fins autres que celles pour lesquelles elles ont été produites ou traitées.

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Général de Gaulle

BP 90406 - 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contact : 02 47 84 00 00

Financer l'énergie dans le compte de l'ADEME par l'Etat et les collectivités locales

Coordination : Catherine Piquet - ADEME - 02 47 84 00 00

Illustration : Catherine Piquet - ADEME - 02 47 84 00 00

SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCTION	9
2. CONTEXTE DE L'ETUDE, ENJEUX ET OBJECTIFS.....	10
2.1. Contexte de l'étude.....	10
2.2. Enjeux de l'étude.....	10
2.3. Objectifs de l'étude.....	10
2.4. Déroulement de l'étude.....	11
3. METHODOLOGIE GENERALE – METHODES, HYPOTHESES ET JUSTIFICATION DES MODALITES D'APPLICATION.....	11
3.1. Analyse quantitative.....	11
3.1.1. Principales méthodes d'évaluation d'impact sur l'analyse de données.....	12
3.1.1.1. Analyse économétrique.....	12
3.1.1.2. Analyse par couples différences.....	12
3.1.1.3. Ventes répétées.....	14
3.1.2. Bases de données.....	14
3.1.2.1. Données immobilières.....	14
Sources.....	14
Bases de données.....	14
3.1.2.2. Données d'implantation d'écoles.....	15
3.1.3. Justification des méthodes retenues et de leurs modalités d'application.....	15
3.1.3.1. Quelques généralités.....	15
3.1.3.2. Justification du choix des méthodes retenues.....	16
3.1.3.3. Justification des modalités d'application de la cartographie territoriale.....	16
Acquisition de données descriptives de la maille communale.....	16
Géopositionnement territorial par usage cartographique et croquis sur terrain en vue de l'analyse de l'impact de l'école sur l'immobilier.....	17
3.1.3.4. Justification des modalités d'application de l'analyse par couples différences.....	17
3.2. Analyse qualitative.....	19
3.2.1. Intérêt et contenu de l'analyse qualitative.....	20
3.2.2. Description et justification des modalités d'application.....	20
3.2.2.1. Enquêtes de détail.....	20
3.2.2.2. Enquête de terrain.....	21
Choix des communes pour enquêtes de terrain.....	21
Trame de questionnaire et traitements.....	22
3.2.2.3. Analyse bibliographique.....	23
Focus sur la jurisprudence.....	24
3.2.2.4. Sondage de professionnels de l'immobilier.....	24
Questionnaire à destination des agents immobiliers et des notaires.....	24
Questionnaire à destination des membres de la chambre des experts immobiliers.....	28
4. RESULTATS	26
4.1. Analyse quantitative.....	26

4.1.1.	Cartographie du marché immobilier.....	26
4.1.1.1.	Caractérisation du périmètre d'étude.....	27
	Caractéristiques économétriques des territoires Éliens.....	27
	Marché immobilier des territoires Éliens.....	27
	Typologies de territoires.....	28
4.1.1.2.	Identification des déterminants du prix de l'immobilier en territoire rural.....	29
4.1.2.	Analyse par couples différences.....	31
4.1.2.1.	Segmentation de l'échantillon.....	31
4.1.2.2.	Résultats pour la France métropolitaine dans son ensemble.....	33
	Impact de l'écart en fonction de la distance à l'éligence.....	33
	Impact de l'écart en fonction de la valeur ajoutée du lieu.....	38
	Impact de l'écart sur le nombre de transactions.....	37
4.1.2.3.	Résultats d'analyse pour les principales typologies de territoires.....	38
	Territoire non touristique de plaine très dense du nord de la France = riche et urbain.....	38
	Territoire non touristique de plaine peu dense du nord-ouest de la France = riche et rural.....	39
	Territoire non touristique de plaine dense du nord de la France = moyennement riche et rural.....	39
	Territoire touristique de littoral dense du sud de la France = moyennement riche et rural.....	39
4.2.	Analyse qualitative.....	40
4.2.1.	Enquête de terrain.....	40
4.2.1.1.	Composition de l'échantillon des répondants.....	40
4.2.1.2.	Facteurs ayant un impact sur la valeur ajoutée en milieu Élien.....	40
4.2.1.3.	Positionnement de l'écart en termes de préférence vis-à-vis d'autres éléments d'environnement directs.....	41
4.2.1.4.	Opinion des riverains vis-à-vis de l'écart.....	41
4.2.2.	Sondages d'agents immobiliers.....	42
5.	ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS ET MISE EN PERSPECTIVE.....	44
5.1.	Analyse critique des résultats.....	44
5.1.1.	Bilan synthétique de l'étude.....	44
5.1.1.1.	Ce que l'étude a montré.....	44
5.1.1.2.	Ce que l'étude évoque, mais qu'elle n'a pas montré.....	44
5.1.1.3.	Hypothèses structurantes.....	45
5.1.2.	Limites de l'analyse quantitative.....	45
5.1.2.1.	Analyse par couples différences.....	45
5.1.3.	Limites de l'analyse qualitative.....	46
5.1.3.1.	Enquête de terrain.....	46
5.1.3.2.	Sondage de professionnels de l'immobilier.....	46
5.2.	Mise en perspective.....	47
5.2.1.	Mise en perspective par rapport à la pratique de l'estimation immobilière.....	47
5.2.2.	Mise en perspective par rapport à la biogéographie.....	47
5.2.3.	Mise en perspective par rapport à l'impact documenté d'autres infrastructures sur l'immobilier.....	48
5.2.4.	Impact réel et impact perçu.....	51
6.	CONCLUSION / PERSPECTIVES.....	53
7.	ANNEXES.....	54
7.1.	Liste des données descriptives utilisées à la maille commune.....	54

7.2	Mesure de l'impact de l'éolien sur le prix du m ² de maison à horizon 2 et 3 ans	54
7.3	Questionnaires soumis à la chambre des experts immobiliers et au conseil supérieur du notariat	55
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		57
INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES.....		60

RÉSUMÉ

La question de l'évolution du prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens terrestres se pose de plus en plus à mesure que l'énergie est emprise de plus en plus. Or, dans le cas spécifique en France, les acteurs se réfèrent à des analyses internationales et au potentiel d'impact négatif et potentiellement positif des éoliennes.

L'ADEME a donc piloté la réalisation d'une étude de référence fiable et recommandée pour évaluer le potentiel des éoliennes.

Afin de produire une analyse de référence exhaustive applicable à l'ensemble des opportunités de mise en œuvre d'éoliennes pour produire des énergies renouvelables et des produits à base de données à la fois fiables et partagées ainsi qu'un volet qualitatif pour mettre en perspective les résultats du volet quantitatif pour en tirer les limites.

Le volet quantitatif montre que les éoliennes ont un impact très faible sur l'immobilier, de l'ordre de -1,5 % sur le prix du m², soit 5 à 15 fois moins que la marge d'appréciation des agents immobiliers en milieu rural.

Cet impact est limité aux biens localisés à moins de 5km d'une éolienne, qui représentent 9 % des transactions de maisons.

Le nombre de transactions n'est pas affecté.

Le volet qualitatif montre que l'impact de l'éolien est comparable à celui d'autres infrastructures telles que les lignes à haute tension ou les antennes de télécommunication et le plus souvent nul ou non significatif et parfois faiblement négatif, de l'ordre de quelques points de pourcentage.

Ces constatations suggèrent que l'impact négatif ne concerne pas l'immobilier et est amplifié pour des biens qui en sont proches ou dont le prix est élevé, ou très fortement en zone touristique ou littorale et lorsque la perception publique de l'éolien est dégradée. Ces tendances, qui s'observent plus souvent dans des cas particuliers qu'à des cas moyens ne sont pas étayées par un nombre suffisant de données pour une analyse quantitative robuste.

Les auteurs envisagent de cette étude d'ajuster les résultats obtenus.

A cet effet, ils ont commencé à travailler avec les associations pour affiner l'étude sur les biens de caractère, touristiques et proches des éoliennes, mesurer l'évolution de l'impact des infrastructures industrielles et sur l'immobilier, créer un observatoire régulier et exhaustif des impacts de la proximité des éoliennes aux populations au niveau individuel pour le prisme de la sociologie.

ABSTRACT

As elsewhere in the world, there continue to expand concerns and controversy related regarding the effect on residential real estate prices in the presence of wind as specific to France, stakeholders have an increasing number of analyses which may be placed on the market for domestic use. Therefore, ADÈME, the French Agency for Ecological Transition, created a study to better inform the French public on this subject.

To provide a valuable and robust analysis for the French market, the study included both a quantitative phase that produces measurable and repeatable results from reliable data, and a qualitative phase that provides perspective on and limitations on the quantitative phase.

The results show wind farms have a low impact on real estate values: a decrease of only 1.5 %. This is 5 to 15 times lower than appreciation rates of rural land.

Moreover, this impact is limited to properties within 5 km of a wind turbine, which accounts for 9% of residential properties.

The total number of transactions was not affected by proximity to wind turbines.

Qualitatively, interviews suggest that the effect of wind turbines is similar to that of other infrastructure projects like high-voltage transmission lines and communications towers. Most often, these have little perceived impact – no more than a few percentage points. These interviews do suggest that the negative impact is amplified for higher-end properties and the nearer the proximity to the wind farm, particularly in coastal and tourist areas where a more perceptible or windy turbine may be negative.

However, these trends are more likely to be case-specific and are not supported by a significant sample size nor by robust quantitative analysis.

Extensions to the study can aid in refining these results in this respect. We have identified three areas for further analysis: higher-end properties and properties proximate to wind turbines. Tracking the impact of wind turbines on real estate values can be performed quantitatively through transactions in these segments and qualitatively through public input.

1. Introduction

Les paysages du «XII^e et du «XIII^e siècle ont évolué de façon rapide et radicale, au gré de besoins humains en matière de transport, d'alimentation, d'approvisionnement énergétique. L'écocon est devenu une composante des paysages de la transition énergétique en cours et cette technologie interroge les riverains, notamment quant à l'influence qu'elle pourrait exercer sur leur habitation. En effet, 54,4 % du patrimoine des Français est constitué de biens immobiliers : les facteurs ayant une potentielle influence sur le foncier ont conduit en des raisons de préoccuper les propriétaires.

Le sujet de l'évolution du prix de l'immobilier proximité des installations éoliennes est un sujet du 24 ans après le premier programme éolien français, reste encore mal adressé. Si de nombreuses études internationales existent, leurs conclusions ne sont pas consensuelles, certaines conduisant à un impact négatif, et d'autres conduisant à un impact nul. Souffrant parfois de véritables biais méthodologiques, comportant pour certaines des particularismes qui rendent les conclusions peu exploitables, ces études ne permettent pas d'éclairer le débat public au bénéfice de la collectivité. Il en résulte un contexte flou dans lequel des effets sont minimisés ou exagérés au gré de la sensibilité particulière de qui les évoque. Ce flou a de nombreux effets : des projets sont freinés sur la base d'arguments non vérifiables, des riverains se voient susciter des préjudices qu'ils ne parviennent à démontrer et les conflits sont entretenus par des voies judiciaires sur la base d'expertises litigieuses.

La demande d'un consensus scientifiquement étayé sur ce sujet est donc soutenue à la fois par les citoyens et par les professionnels. C'est dans ce cadre que l'ADEME souhaite proposer une étude de référence traitant de l'influence des parcs éoliens sur l'immobilier, à même de clarifier le cas français de façon fiable et juridictionnelle.

Cette étude est réalisée par l'AD Partners et ZIMMO entre novembre 2020 et novembre 2021. Elle repose sur deux approches complémentaires : une analyse quantitative et une analyse qualitative. Ces deux approches permettent d'intégrer à l'étude des mesures factuelles et d'indicateurs tels que le nombre de ventes ou le prix par mètre carré et des appréciations de terrain émanant de profils diversifiés représentant l'ensemble des parties prenantes : des développeurs éoliens, des associations antérieures ou passives, des riverains et les professionnels ou les experts du secteur immobilier.

L'objet de ce rapport est de présenter les résultats de l'étude, les hypothèses qu'il sous-tend, les limites qu'il y pose et les voies de réflexion qu'il ouvre.

1 INSEE – Le patrimoine économique national en 2010 : « Le patrimoine non financier des ménages [...] s'élève à 2 451 milliards d'euros. Les actifs non financiers des ménages sont composés à 92 % de biens immobiliers (constructions et terrains bâtis) : le total du patrimoine des français en 2010 étant de 14 523 milliards d'euros (16,4%). »

2. Contexte de l'étude, enjeux et objectifs

2.1. Contexte de l'étude

Lors de l'installation d'un parc éolien, de nombreuses interrogations émergent du débat public entre les développeurs, les associations et les riverains. Ces interrogations concernent notamment l'impact des éoliennes sur le paysage ou sur la faune, les nuisances sonores ou le dénivellement des parcelles. Ces interrogations sont prises en compte par des analyses d'impact, des mesures de bridage ou encore des décrets de financement. Cependant, la question de l'impact de l'éolien sur l'immobilier – pourtant de plus en plus recurremte – n'a pas aujourd'hui de réponse satisfaisante du consensus. Il en résulte une inquiétude croissante des riverains comme en témoignent :

- Les nombreux recours déposés contre les projets éoliens émanant d'associations d'opposants à l'éolien locales ou nationales
- Les campagnes de communication conduites par voie numérique ou d'affichage
- Les interrogations formulées au cours des réunions d'information organisées à l'installation d'un parc éolien

Deux préoccupations principales émergent : que les prix de l'immobilier baissent et que des biens deviennent invendables. Pour répondre objectivement à ces deux préoccupations, l'évaluation de l'immobilier à proximité des parcs doit être évaluée à l'aune de deux indicateurs : le prix au m² et le nombre de transactions.

Plusieurs études – une vingtaine d'entre elles ont été recensées dans le cadre du présent travail – traitent de sujet dans plusieurs pays, mais leurs conclusions divergent et ce à la suite d'études s'inscrivant dans des contextes territoriaux ou culturels parfois assez éloignés de ceux de la France. En France, quelques études existent également mais elles se basent sur des paramètres restreints en termes de territoire d'accès aux données et proposent peu d'analyses alternatives. La littérature aujourd'hui existante pour répondre aux interrogations des riverains en France est donc insuffisante.

2.2. Enjeux de l'étude

Cette étude répond à des enjeux d'appropriation et à des enjeux financiers qui sont interdépendants. L'enjeu d'appropriation concerne l'acceptivité territoriale et les développeurs de projets qui peuvent perdre ou gagner en facilité à installer des capacités de production d'énergie éolienne. L'enjeu financier concerne les riverains de parcs qui ont directement ou indirectement gagné ou perdu de valeur de leur bien, mais aussi les développeurs dans la mesure où un impact négatif sur l'immobilier réduirait l'appropriation des projets et donc en dégraderait la rentabilité et enfin les communes pour lesquelles les éoliennes représentent une source de revenus. Cette étude se positionne donc à la croisée d'enjeux collectifs et individuels.

2.3. Objectifs de l'étude

Face aux constats exposés ci-dessus, l'objectif général de la démarche entreprise par l'ADÉME est de produire une étude de référence exploitable et robuste vis-à-vis des spécificités territoriales. La figure suivante en synthétise le cahier des charges.

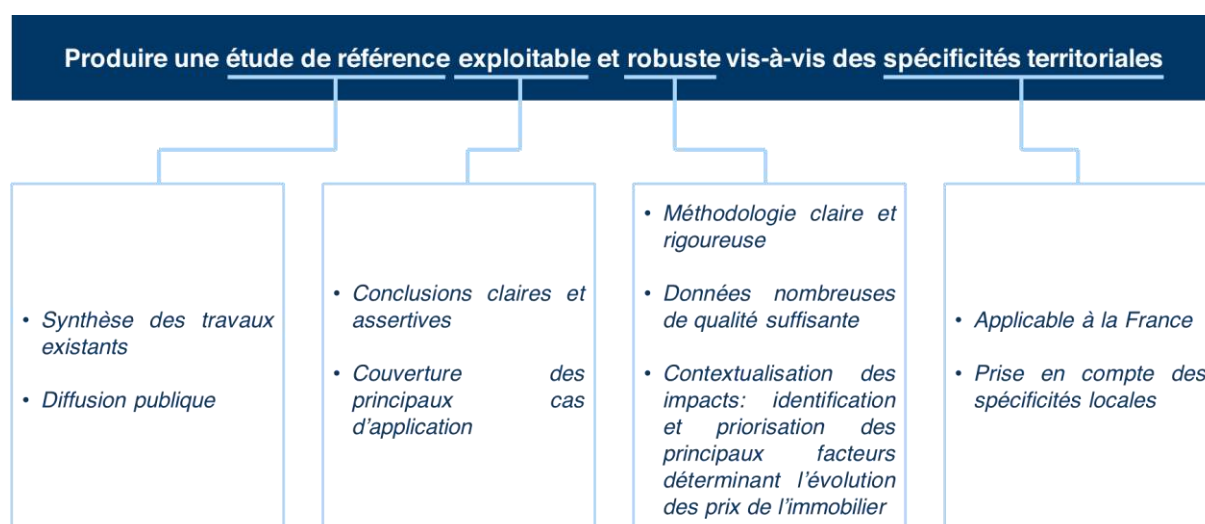


Figure 1 : Synthèse des caractéristiques visées

2.4. Déroulement de l'étude

Pour répondre à ce cadre des charges, l'étude s'est déroulée en 3 phases : préparation, cadrage, exécution.

- La phase de préparation vise à monter en compétence sur le sujet en construisant une base de connaissances permettant de cadrer efficacement l'étude et de déterminer notamment les principaux facteurs qui font varier le prix de l'immobilier dans les territoires étudiés.
- La phase de cadrage vise à définir les différents segments immobiliers à considérer pour évaluer l'impact de l'éolien, selon le type d'emplacement ou le type de bien notamment.
- La phase d'exécution vise enfin à estimer l'impact de l'éolien sur l'immobilier en appliquant à chaque segment la méthode la plus adaptée (par exemple, une méthode quantitative pour le segment des maisons en location ou les transactions sont nombreuses et les biens relativement homogènes, et qualitative pour des segments où les transactions sont moins nombreuses).

3. Méthodologie générale – méthodes, hypothèses et justification des modalités d'application

Le résultat de l'analyse doit être à la fois statistiquement robuste et le plus robuste possible. Pour cette raison il a été choisi de déployer une analyse quantitative – basée sur des analyses de données – et une analyse qualitative – construite à partir d'entretiens et de retours de terrain.

3.1. Analyse quantitative

Plusieurs méthodes quantitatives existent qui permettent d'évaluer l'impact d'un événement (l'implantation d'éoliennes) sur un indicateur (le prix au m² ou le nombre de transactions). Ces dernières peuvent se baser sur des sondages ou sur des analyses de données. Or, cette étude s'inscrit dans un contexte d'incertitude et de défiance : l'impact éventuel de l'éolien sur l'immobilier est une question passionnelle où les avis individuels sont fortement polarisés sur la base d'hypothèses au mieux très lacunaires et parfois fantaisistes. Seuls l'existence de bases de données ouvertes et le partage méthodologique peuvent donc répondre de façon satisfaisante à ces interrogations². Le choix de l'analyse de données, par opposition à des méthodes de sondage, reflète donc des préférences révélées du fait d'une confiance accrue, et donc de la volonté de fournir une analyse qui soit reproductible et dont la robustesse puisse être évaluée. Les parties qui suivent présentent les méthodes existantes et les bases de données disponibles, puis les modalités d'application de l'analyse quantitative avec leur justification.

² Il convient de noter que le fait que les données de transactions immobilières ne sont accessibles en open data que depuis une date relativement récente (à la suite du décret n° 2018-1350 du 25 décembre 2018, le jeu de données est devenu public en open data le 24 avril 2019).

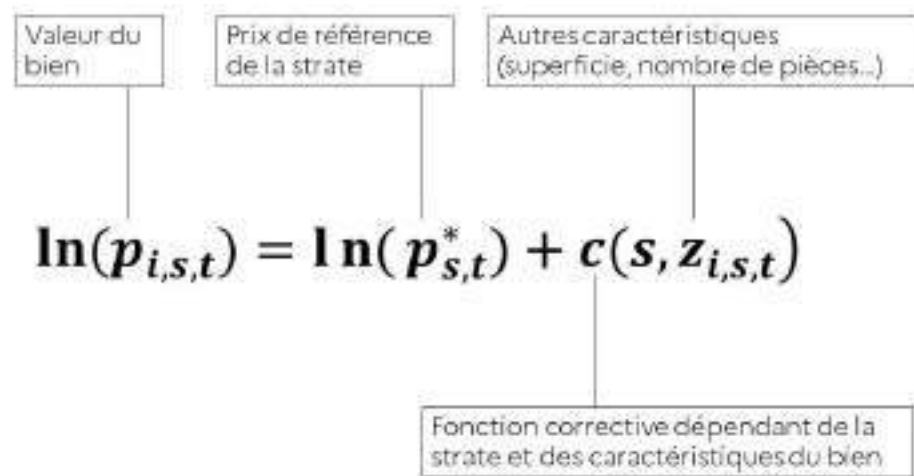
3.1.1.Principales méthodes d'évaluation d'impact par l'analyse de données

Trois méthodes sont présentées ici, dont la pertinence dépend du cas d'application et plus spécifiquement des variables – localisation, qualité, nombre, taille – que l'on suppose constantes, ou dont on pense qu'on peut ignorer les variations.

3.1.1.1. Analyse hédonique

Cette méthode consiste à définir le prix d'un bien comme une fonction de ses caractéristiques, qu'elles lui soient propres ou qu'elles dépendent de son environnement. Les paragraphes suivants décrivent le fondement technique de la méthode.

On suppose que les biens (ou transactions) peuvent être regroupés en strates, telles qu'on se rend compte l'évolution des prix des biens suit une tendance globale. On désigne par s , variant de 1 à S , les strates ou soient des territoires où ont lieu les transactions. Un bien i de la strate s est identifié par le couple (i, s) :



Ce cadre général étant posé, l'objectif de la méthode hédonique est de définir c , qui prend généralement la forme d'une fonction linéaire dont on estime donc les coefficients par régression. La valeur du coefficient associé à la présence ou non d'un bien représente l'impact de la présence d'éoliennes sur le prix.

Cette méthode a pour intérêt d'être simple à mettre en œuvre, mathématiquement simple à interpréter et de bénéficier d'une littérature abondante et éprouvée. En revanche, du point de vue de la méthode, elle suppose d'une part d'être sûr de savoir quelles sont les caractéristiques qui expliquent la valeur du bien, et d'autre part que les données qui représentent ces caractéristiques soient connues.

3.1.1.2. Analyse par doubles différences

Cette méthode consiste à identifier un groupe traité (ensemble des transactions dont la localisation est à plus de 20 km³ d'une éolienne) et un groupe non traité (l'ensemble des transactions dont la localisation est à plus de 20 km d'une éolienne durant toute la période d'étude). L'idée de la méthode est d'observer l'évolution des deux groupes sur une même période de temps qui inclue une période avant et une période après l'implantation de l'éolienne dans le groupe traité. Si on suppose que l'évolution du prix de l'immobilier dans les deux groupes suit une trajectoire similaire durant la période qui précède la mise en service de l'éolienne (hypothèse des tendances parallèles), alors on peut enlever le contrefactuel du groupe traité, ou dire que ce serait devenu le groupe traité s'il n'avait pas été traité. L'effet imputable à l'éolienne est alors la différence entre le résultat du groupe traité et celui du contrefactuel. L'enjeu de cette méthode est de fabriquer le contrefactuel (i.e. de vérifier

³ Ce seuil de 20 km, et plus généralement a été choisi de façon à couvrir l'ensemble des fourchettes de distances mentionnées dans la littérature. Dans l'application de l'analyse, ce seuil a fait l'objet d'itérations qui ont montré que sa réduction (à 15 km) ne modifiait pas sensiblement les résultats obtenus.

L'hypothèse de tendances parallèles. Cette condition, difficile à vérifier rigoureusement empirique⁴, peut être favorisée en s'assurant que les groupes traités et non traités ont des caractéristiques très similaires en dehors de l'exposition à une éolienne.

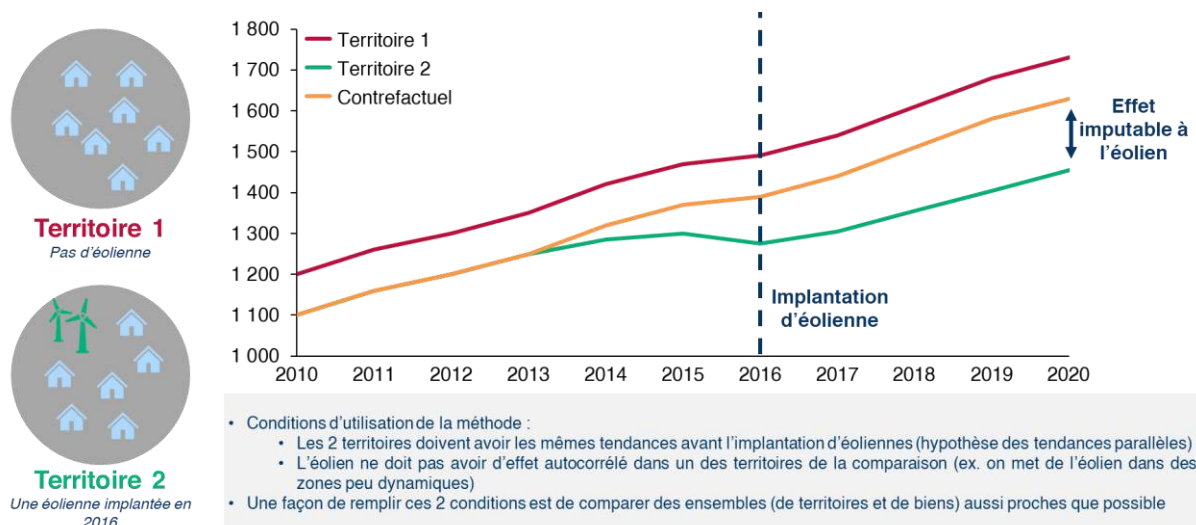


Figure 2 : Schéma de principe de la méthode des différences en différences

Pour maximiser les chances de vérifier l'hypothèse des tendances parallèles, comme dans la méthode heuristique, on suppose que les divers biens doivent être regroupés en segments tels que les différents biens d'un segment soient analogues en moyenne au sein du segment. On désigne par s , variant de 1 à 5, les segments qui dans notre application seront des territoires où ont lieu les transactions, croisés avec les classes de biens. Formellement, on note $Y_{i,s,t}$ l'indicateur sur lequel on cherche à estimer l'impact du traitement évalué sur le bien i du segment s à l'instant t . La valeur de cet indicateur peut être

formalisé	de	facteur	suivante
Effet du segment	Effet du temps	Caractéristiques du bien	Terme d'erreur

$$Y_{i,s,t} = A_s + B_t + C_{s,t} \cdot Z_{i,s,t} + D_{s,t} \cdot T_{i,s,t} + E_{i,s,t}$$

Indicateur sur lequel on cherche à estimer l'impact du traitement évalué

=1 si le groupe a subi un traitement, 0 sinon

Sur le temps de l'analyse, certains biens seront traités, d'autres non. En notant $Y_{tr,s,t}$ et $Y_{te,s,t}$ les moyennes par segment, et en considérant que le traitement a lieu à une date t_0 , on définit le contrefactuel $Y_{co,s,t}$ de la façon suivante :

$$\forall t < t_0 : Y_{co,s,t} = Y_{tr,s,t}$$

$$\forall t \geq t_0 : Y_{co,s,t} = Y_{tr,s,t_0} * \frac{Y_{te,s,t}}{Y_{te,s,t_0}}$$

⁴ How much should we trust differences-in-differences estimates? - Marianne Bertrand, Esther Duflot, Sendhil Mullainathan - June 2003

L'objectif d'un modèle hédérrique serait d'estimer $A_s, B_s, C_{s,t}, D_{s,t}$ par régression. Dans une analyse par doubles différences, l'objectif serait d'estimer $D_{s,t}$ par la différence entre contrefactuel et cas traité.

Sous réserve d'assurer la ressemblance entre groupe témoin et groupe traité, l'objectif de cette méthode est de ne pas avoir besoin de connaître explicitement les caractéristiques des biens puisque si ces biens d'un même segment sont assez homogènes, les effets fixes et les effets de caractéristiques sont proches en moyenne dans le groupe traité et dans le groupe témoin. De ce fait, la différence entre les deux correspond bien à l'impact du traitement. En revanche, si le nombre de transactions composant ces deux groupes est trop faible ou si les deux groupes sont trop inhomogènes, il est peu probable que la différence des effets dans les deux groupes s'annule en moyenne. L'hypothèse qui sous-tend cette méthode est que les deux groupes soient proches en moyenne, ce qui s'enchevêtre à vérifier en utilisant un grand nombre de données de transactions et en sélectionnant des zones témoins ayant des caractéristiques économétriques proches de celles des zones traitées.

3.1.1.3. Ventes répétées

Cette méthode consiste à construire un indice en ne retenant que les biens ayant fait l'objet d'au moins deux transactions. Chaque vente répétée (couple de transactions portant sur un même bien) permet de calculer une variation de prix, l'indice étant ensuite construit sur la base de ces variations individuelles.

Cette méthode a l'intérêt d'être simple à commander et de comparer des biens très homogènes du point de vue de la localisation. Cependant, les biens sont moins homogènes du point de vue de la taille (en cas d'un autre assement par exemple) ou de la qualité intrinsèque (aménagement de confort). En outre, les ventes répétées sont rares, d'autant plus sur des intervalles de temps de l'ordre de 5 à 10 ans et à fortiori les ventes répétées qui ont vu des dérogations intervenir entre les deux transactions. De plus, si seulement deux transactions et autres traitements peuvent avoir été appliqués que celui dont on cherche à mesurer l'impact, l'attribution de l'impact au traitement nécessite un examen approfondi du cas par cas, notamment en raison du faible nombre de transactions qui rend la mesure sensible aux extrémités. Enfin, cette méthode ne permet pas de faire l'économie d'une modulation et d'une stratification afin de différencier l'impact du traitement de celui des effets propres au segment et au temps.

3.1.2. Bases de données

3.1.2.1. Données immobilières

Sources

Il existe en France deux principales sources de données de transactions immobilières, la Direction Générale des Finances Publiques (DGFiP) et le notariat. Ces deux sources dérivent de bases : DVF / DVF+ / DVSF pour la DGFiP et Peris / BIEN pour le notariat (respectivement pour la province et l'île de France). À ces bases s'ajoutent d'autres telles que celles des SAFER qui couvrent certaines zones à des segments spécifiques du marché immobilier (Sivade 2 pour les permis de construire par exemple). Ces bases se différencient les unes des autres par leur périmètre (géographique ou historique), leur niveau de remplissage, le type de données qu'elles contiennent et leurs modalités d'accès ou d'utilisation. Ainsi, les données DGFiP sont quasi-exhaustives et remontent à 2010 alors que les données du notariat remontent environ 50 % des transactions réelles (les « trous » de la base n'étant pas tous ayant reportés sur la territorialité remontent à 1998).

Bases de données

DVF est une base de données fixes produite par la DGFiP. Elle permet l'accès en gratuité des données présentant les valeurs foncières de l'ensemble des transactions immobilières et foncières à titre onéreux des 5 dernières années (hors Alsace-Moselle et Mayotte) ainsi que certaines de leurs caractéristiques. Cette base contient notamment pour chaque local de chaque transaction les données de surface bâtie, valeur foncière, date de transaction, code INSEE de la commune et coordonnées du bien (lat, lon). Suite au décret du 28 décembre 2019 relatif à la publication des informations portant sur les valeurs foncières, les données DVF ont été ouvertes à l'ensemble du public en avril 2020 (Open Data). Cette base est donc accessible à l'adresse <https://files.data.gouv.fr/data-fr/accueil/accueil>.

DVF+ contient les données de mutations DVF sur une profondeur d'historique allant jusqu'à 2014 et structurées sous forme de tables permettant de limiter les redondances. Ces données, ouvertes à

l'ensemble du public (Open Data) peuvent être téléchargées à l'adresse <https://data.mpp.banqueparibas.com/defis-us-open-data>, y compris sous forme de fichiers plats.

DV&F résulte du croisement de DV&F avec les Fichiers fonciers. Ce modèle de données, en développement depuis fin-2019 intègre des données concernant les acheteurs et vendeurs immobiliers lors des transactions. Ces données, qui ne sont pas ouvertes à l'ensemble du public (Open Data) peuvent être obtenues en effectuant la demande sur le site du CEREMA à l'adresse <https://data.fonciers.cerema.fr/open-data-donnees-foncieres>.

Les Fichiers Foncier / BIEN contiennent la base de données des notaires. Basée sur les recensements des notaires, cette base de données est plus précise que les précédentes les biens et les vendeurs/acheteurs, elle permet notamment de connaître la classe énergétique du bien, l'état de ses installations électriques ou gaz etc. En outre, l'historique de cette base remonte à 1996. Cependant, sauf pour des périodes très limitées, ces données ne sont pas ouvertes au public ; des tables « déléguées » peuvent être obtenues à l'adresse <https://mmeo.lorientstatistiques.notaires.fr/analyse-data/lles/en/#qrs-mmeo-lor>. C'est sur cette base que s'appuie ADEMIY (groupe ADEMI : Actes et le Service du Développement Notarial) pour réaliser des analyses statistiques à la demande.

3.1.2.2. Données d'implantation d'éoliennes

La principale base de données utilisée pour décrire les implantations d'éoliennes en France est le recensement de bases géré par l'ADEME. Cette base recense plus de 7 500 éoliennes totalisant 10,9 GW de capacité installée à fin 2019. Cette base contient notamment pour chaque éolienne ses coordonnées et sa puissance nominale.

3.1.3. Justification des méthodes retenues et de leurs modalités d'application

L'analyse quantitative se compose d'une cartographie du marché immobilier suivie d'une analyse par couples d'échantillons appliquée à la France et à des typologies de territoires choisis. Ce choix méthodologique est fait en deux temps : d'abord la méthode des ventes répétées a été écartée, puis il a été choisi d'appliquer l'analyse par couples d'échantillons pour des raisons d'adéquation entre la technique et le phénomène étudié et les données disponibles.

3.1.3.1. Quelques généralités

Des considérations d'ordre général conduisent à définir les modalités d'application de l'analyse quantitative.

La valeur et le prix sont deux choses distinctes. La valeur venale (ou locative)⁵ est probable mais non certaine, contrairement au prix (ou au loyer) qui caractérise l'opération de transaction. Les valorisations sont estimatives, parfois biaisées, voire tout à fait déconnectées du prix réel du marché. En ce sens, et de ce fait, seule la transaction et le prix qui la caractérise peuvent valoir un niveau de valorisation. Par conséquent, l'analyse porte sur les prix de biens vendus.

La valorisation d'un bien immobilier n'est pas une science exacte. De plus, le prix de transaction d'un bien donné dépend certes de ses caractéristiques, mais aussi des goûts, des contraintes ou des caractères des vendeurs comme des acheteurs, ou encore d'effets de mode. Du fait de cette variabilité, l'expert immobilier, qui porte sur la valeur vénale des biens à lui-même une marge d'appréciation. Cette marge est d'ordinaire de $\pm 5\%$ dans un marché actif, peut aller jusqu'à $\pm 20\%$ dans un marché peu actif (forte demande ou biens spécifiques). D'une part, des éléments permettent de mettre en perspective les résultats de l'analyse d'impact. D'autre part, ils donnent une idée de l'ampleur attendue des impacts (inférieure à 20%) et de la précision maximale qui est permis d'espérer des analyses fondées sur quelques pourcents dans un marché actif. Ces éléments servent donc de base pour définir les modalités d'application des analyses.

⁵ La « marge d'appréciation » des évaluateurs immobiliers ne fait pas l'objet d'une évaluation univoque et consensuelle. Toutefois, certaines indications informelles en donnent une estimation grossière. Ainsi la marge d'erreur tolérée pour la déclaration de l'impôt sur la fortune immobilière est de 10 %, la marge d'erreur tolérée sur le mètre d'un bien immobilier est de 5 %, la marge d'appréciation revendiquée par la plateforme Zillow est de 4 % (sur les métropoles parisiennes et ille de France) et des notations indiquent des marges d'appréciation de l'ordre de $\pm 5\%$ sur des marchés actifs et 20% sur des marchés peu actifs (<http://www.lean-francois-martin.fr/fask-editeur/>).

Dans l'ensemble des analyses on étudie l'influence éventuelle de l'éolien sur l'immobilier dans un rayon de 20 km autour des éoliennes. En termes techniques, on considère que les biens situés à plus de 20 km d'une éolienne ne sont pas « touchés » (et, dans l'analyse par doubles différences, pour un échantillon donné, ils seront dans le groupe témoin).

- Cette valeur de 20 km a été choisie à partir de la littérature. En effet, la littérature fait généralement état d'un effet nul au-delà de 10 km et certains articles identifient des effets jusqu'à 3 km, ce qui justifie de choisir un périmètre assez étendu – à titre d'hypothèse prudente – pour pouvoir couvrir d'éventuels effets positifs.

Dans l'ensemble des analyses on applique un filtrage préalable qui exclut du périmètre les biens trop atypiques (nombre de pièces ou surface très élevés, biens anormalement chers ou peu chers etc.). Les modalités de cette exclusion réalisées dans l'analyse par doubles différences, est détaillée dans les sections suivantes.

3.1.3.2. Justification du choix des méthodes retenues

Parmi les trois méthodes d'analyse de données présentées, la méthode des ventes répétées a été retenue. La principale difficulté de cette méthode est d'avoir suffisamment de transactions (ou d'événements) pour construire un indice statistiquement fiable. Par exemple, cette méthode est adaptée aux États-Unis où les prêts à la consommation engendrés sur des biens immobiliers sont fréquents et où les estimations immobilières d'un même bien sont donc aussi très fréquemment réalisées. Or le périmètre de la présente étude est constitué pour l'essentiel de zones rurales où l'immobilier résidentiel est faible. De plus, le groupe traité sera constitué des biens vendus deux fois, une fois avant l'implantation d'éoliennes, et une fois après. La taille d'un tel échantillon sur les années où des données ouvertes sont disponibles (2010-2020) sera donc insuffisante. De plus, ce faible nombre de transactions est une faiblesse supplémentaire pour évaluer l'impact en présence d'autres facteurs de transactions (éventuellement liés aux éoliennes) tels que les ventes immobilières.

Du fait des restrictions liées aux données immobilières fines à l'échelle du bien, la méthode choisie repose à partir de la base de données DIVA, d'origine bien Open Data. Sur cette base, l'utilisation d'une méthode d'analyse par doubles différences a semblé la plus adaptée pour mesurer un écart de situation avant/après entre deux groupes. La limite de cette méthode est néanmoins la taille insuffisante de certains segments immobiliers pour constituer un échantillon statistique représentatif.

3.1.3.3. Justification des modalités d'application de la cartographie territoriale

L'un des objectifs de l'étude est de ventiler l'impact de l'éolien selon les typologies de territoires. Cette phase vise donc à cartographier les territoires de France métropolitaine vis-à-vis de l'éolien et à y identifier les principaux déterminants de l'immobilier. L'objectif est de dégager des grandes tendances et des ordres de grandeur qui serviront à choisir les modalités des analyses ultérieures. Cette cartographie se fait en 2 temps.

Acquisition de données descriptives à la maille commune

Le choix de la maille résulte d'un compromis entre précision descriptive et disponibilité de données. En effet la maille communale est la maille la plus fine pour laquelle des données sont largement disponibles et simplement exploitables (par comparaison avec les mailles IRI/Carre ou niveau inférieur ou directement au niveau supérieur). Bien que des données existent à maille cantonale, voire hétérogène, il est donc préférable de raisonner à la maille communale afin de constituer la base de gestion des mailles masquées pour raison de secret statistique.

Les données descriptives ont été choisies au fur et à mesure de l'étude à partir des retours de terrain (entrevues et enquêtes sur le terrain) de façon à compléter le plus grand nombre de données utiles. La liste complète des données descriptives choisies est fournie en annexe. En complément de ces données descriptives, la possibilité d'intégration d'autres données a été envisagée mais sans être retenue. Les justifications associées à ces décisions sont présentées ci-dessous :

- **Visibilité des installations :** topographie, caractère boisé ou non.

Ces deux données n'ont pas été retenues car les analyses portent sur des dizaines de milliers de transactions portant dans des centaines voire des milliers de communes. Cette donnée à la maille communale est insuffisamment précise pour être exploitée. En effet, au sein d'une même commune, la vallée, les trouées des biens encaissées ou en surplomb pour lesquels le relief aura des impacts contrastés sur la visibilité avec les éoliennes. De même pour des communes boisées, une forêt fait masque bien différemment pour un bien qui en est proche et un bien qui en est éloigné. Enfin, le niveau de visibilité qu'un bien a sur une éolienne est lié à la distance entre ce bien et l'éolienne. Plus qu'à

distance bien-définie est de 5 à 10 km. Une analyse de ce type doit considérer que le gain de précision potentiellement permis par l'introduction de telles variables est trop incertain au vu de l'effort que cela implique.

- **Appropriation locale de l'éolien.**

Les éoliennes réalisées avec différents acteurs indiquent deux niveaux d'oppositon locale à l'éolien pouvant exercer une influence sur l'évolution de l'immobilier à proximité des parcs. Une forte opposition conduisant à un impact négatif de l'éolien sur l'immobilier. Pour vérifier cette hypothèse il eût été nécessaire de disposer d'une mesure de l'acceptation locale de l'éolien. Pour réaliser cette mesure de façon objective et mécanique, plusieurs techniques ont été envisagées : comptage sur les réseaux sociaux, pages web, recours etc. Cependant l'intensité de ces actions n'est pas un indicateur fiable du climat local dans la mesure où ces actions peuvent être le fait d'une minorité très peu représentative de l'ensemble des riverains. Pour des raisons notamment de confidentialité cela ne peut être intégré aux modèles.

Catégorisation du territoire par usage, topographie et urbanisation en vue de l'analyse de l'impact de l'éolien sur l'immobilier

Le cadastre 2015 a permis de construire une segmentation non redondante et exhaustive qui permet de distinguer les zones où le prix de l'immobilier est le plus susceptible d'être affecté par les spécificités du territoire, à savoir les zones « littorales ou littoral », puis « préservées des zones plus communes (paysage, industrie, agriculture, forêt, urbanisme etc.) ». Les orientations et la bibliographie indiquent que la caractérisation territoriale suivante sur 3 niveaux de 4 catégories chacune est pertinente pour analyser l'évolution des prix de l'immobilier vis-à-vis du facteur éolien :

- Usage (parc de loisir, touristique, industriel, résidentiel),
- Urbanisation (très peu dense, peu dense, dense, très dense),
- Paysage (plaine, plaine vallonnée, littoral, montagne).

Les premières analyses de régression ont permis d'identifier des déterminants de l'immobilier pour l'analyse de l'impact de l'éolien sur l'immobilier conduisant à agréger certaines catégories et à en créer d'autres pour augmenter le volume de chaque segment. Les critères de définition des catégories deviennent donc les suivants :

- Usage
 - Touristique : si la commune est classée à moins de 5 km d'une commune classée par la DDE en « commune touristique » ou « Station classée de tourisme »
 - Non touristique autrement
- Urbanisation
 - Peu dense : si la commune est classée en « peu dense » ou « très peu dense » par l'INSEE – grille communale de densité
 - Dense : si la commune est classée en « Dense » par l'INSEE – grille communale de densité
 - Très dense : si la commune est classée en « très dense » par l'INSEE – grille communale de densité
- Paysage
 - Littoral : si la commune est classée au titre de la loi Littoral (à l'initiative du préfet agissant, l'inscription et la mise en valeur du littoral)
 - Montagne : si l'altitude moyenne de la commune est supérieure à 500 m
 - Plaine autrement

Puisque les éoliennes sont situées au minimum à 500m des bâtiments à usage d'habitation, la proximité directe des zones urbanisées est de facto exclue de l'étude. Par ailleurs, compte-tenu de l'orientation en vigueur, les paysages de montagne et de littoral sont représentés de façon marginale dans l'analyse.

D'autres caractéristiques territoriales peuvent être pertinentes pour décrire les territoires concernés : les dynamiques économiques ou la densité des parcs. La première de ces caractéristiques est traitée directement dans l'analyse par doubles différences par stratification sur le revenu médian et sur l'éloignement à la grande commune la plus proche. La seconde peut être traitée au moyen de zones sur certaines régions où les éoliennes sont densément implantées.

3.1.3.4. Justification des modalités d'application de l'analyse par doubles différences

L'analyse par doubles différences est réalisée par AC Partners sur la période 2015-2020 pour DVF et 2010-2019 pour DIVAF.

- Périmètre de l'analyse :

- **Ancien** : le prix des biens neufs dépend de nombreux facteurs, dont la fiscalité ou le contexte réglementaire. En outre, l'ancien représentait environ 80% des ventes à l'échelle nationale en 2019⁶, et plus encore en milieu rural. Pour ces deux raisons l'étude se concentre sur le marché de l'ancien.
- **Maisons** : les territoires étudiés sont majoritairement des communes rurales (environ 80% des transactions réalisées dans les communes de moins de 20 000 habitants portent sur des maisons). Il serait possible d'agréger les transactions de maisons et d'appartements pour massifier l'analyse, au risque d'introduire des différences de structure entre groupes traité et témoin. Pour préserver l'homogénéité des biens comparés, la recherche se concentre sur l'analyse sur les maisons.
- **Exclusions** : les biens de moins de 10 m², de plus de 300 m², dont la valeur est inférieure à 20 000 €, supérieure à 1 000 000 € ou dont le nombre de pièces est supérieur à quatre 10 ont été retirés du périmètre car il s'agit d'édifices dont le prix au m² n'est pas comparable aux autres.
- **Indicateurs étudiés** :
 - Prix au m²
 - Nombre de transactions par nombre de maisons : il est nécessaire de rapporter en variables intensives aussi le nombre de transactions doit être rapporté à une grandeur caractérisant le nombre de transactions « normale » par commune. La grandeur en question peut être le nombre d'habitants, le nombre de transactions moyennes, encore le nombre de logements. Puisque l'étude porte sur les maisons, c'est le nombre de maisons qui sera utilisé.
- **Critères de segmentation** :

Au-delà de la segmentation territoriale déjà présentée, les caractéristiques des unités de traitement choisies qui sont susceptibles d'avoir un impact sur l'immobilier doivent être prises en compte. La composition des groupes traité et témoin devra tenir compte de cette contrainte de similitude. Les interviews avec des experts de l'analyse immobilière, la bibliographie et la cartographie réalisées indiquent que les critères susceptibles d'avoir un tel impact à l'échelle communale sont le niveau de revenu, le caractère plus ou moins rural, la structure du bâti (part de maisons/d'appartements), l'année de construction, la surface par pièce et le standing. Les critères qui émergent du corrélogramme décrit dans la section 4.1.2 – « Identification des déterminants du prix de l'immobilier en territoire rural » sont le revenu médian, le taux de logements vacants et la distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche. N'ayant pas accès aux données individuelles par logement, les critères tirés du corrélogramme ont été privilégiés dans la mesure où ils font référence aux principaux déterminants identifiés dans la bibliographie et les entretiens et que les données correspondantes sont disponibles à l'échelle communale.

Cette analyse s'inscrit dans un compromis finesse-robustesse : pour distinguer l'impact des éoliennes sur l'immobilier selon la distance à l'éolienne, une segmentation doit être appliquée, et une segmentation fine implique une taille de segment faible. De plus, cette diminution du volume de chaque segment n'est pas indifférente au moins quadratique avec la distance aux éoliennes (à densité d'habitation constante), dans une surface de rayon r il y a 4 fois moins de transactions que dans une surface de rayon $2r$. Par ailleurs, les territoires où les éoliennes ont été mises en service avant 2015 sont de facto hors-scope car les données immobilières utilisées portent sur la période 2015-2020, ce qui réduit drastiquement le nombre de transactions incluses dans les groupes traités. Enfin, ces deux tendances sont amplifiées par le fait que souvent les éoliennes sont implantées généralement dans des zones localement peu peuplées. Pour des maisons, dans la mesure où le nombre de transactions qu'il y a par commune est fini, il existe une limite à la résolution atteignable. Pour atteindre des niveaux de résolution de l'ordre du km² autour de l'éolienne, le marché ne pourrait pas être segmenté trop finement, au moins pour le groupe traité.

Puisque finesse et robustesse sont incompatibles, deux traitements par doubles différences sont réalisés.

Le premier traitement porte sur l'ensemble des données non segmentées.

- Le groupe traité est composé des transactions qui ont lieu dans les communes pour lesquelles une éolienne a été implantée à moins de 20 km durant la période 2015-2020.

⁶ D'après le communiqué de presse « La dynamique du résident est confirmée » (IKI-BY) datée de mars 2020, 1 070 000 ventes ont été enregistrées dans l'ancien et 128 945 dans le neuf sur l'année clôturée finissant en novembre 2019 – https://www.gai-ly.com/media/12/es/esp_vary_note_conjoncture_mars_20_v2-1.pdf

- o On applique au groupe traité une segmentation à la maille transaction selon la distance à l'éolienne la plus proche selon les plages 0-1 km, 1-1,5, 1,5-2,5, 2,5-5, 5-10, 10-15, 15-20
- o On constitue ensuite autant de sous-groupes traités qu'il y a d'années d'implantations d'éoliennes (à la maille transaction toujours)
- Le groupe témoin est composé des transactions qui ont eu lieu dans les communes où aucune éolienne n'est implantée à moins de 20 km
 - o Le groupe témoin ainsi défini est généralement encore assez vaste et souvent ses caractéristiques peuvent potentiellement être assez différentes de celles du groupe traité : il peut donc être utile d'effectuer affiné de façon à créer un groupe témoin dont les caractéristiques économétriques soient plus proches de celles du groupe traité. Cette opération est réalisée par clustering ou découpe le groupe traité en plusieurs sous-groupes, et on sélectionne parmi ces sous-groupes celui dont les caractéristiques sont les plus proches de celles du groupe traité et qui sera le groupe témoin final.

Le second troncement porte sur les données segmentées. Le principe est le même que pour le premier troncement à deux différences près :

- Les groupes traités sont plus petits que dans le premier troncement car filtrés sur une typologie de terrain donnée
- Les plages de distance sont plus larges : 0-5, 5-10, 10-15 et 15-20 km au lieu de 1 km, bien des plages aussi petites que 0-1,5 ou 1,5-2,5 où le nombre de transactions serait très bas

Dans les deux cas, d'une part l'impact mesuré est un impact à un an et d'autre part la date à partir de laquelle le contrefactuel est calculé (le t_0) n'est pas univoque

L'impact mesuré est un impact à un an après le début de calcul du contrefactuel car plus l'écart de temps entre l'origine du contrefactuel, plus il est possible que des externalités indépendantes de l'éolien viennent perturber la mesure. Une limite de cette approche sera le cas d'un territoire où l'éolien croît très rapidement et où l'on interromprait cette croissance dans ce cas précis, l'impact mesuré à un an serait inférieur à l'impact à deux ans. À l'inverse, dans un territoire où l'éolien serait passé les prix la première année et où la remontée aurait l'année suivante, l'impact à un an serait supérieur à l'impact à 2 ans. Afin de vérifier que ce phénomène n'implique pas de biais systématique, des mesures sont réalisées à 1 an mais aussi à 2 et 3 ans, qui ne diffèrent pas fondamentalement entre elles dans leurs conclusions, de sorte que l'impact mesuré à un an est très proche de ce qui mesuré à 2 ou 3 ans.

La date à partir de laquelle le contrefactuel est calculé (le t_0) n'est pas univoque car pour un parc mis en service en 2015 et annoncé en 2014, il est impossible de savoir si l'effet présumé sur l'immobilier a commencé en 2014, en 2018 ou entre les deux, ou encore après. De ce fait, il est impossible de connaître précisément la date à partir de laquelle il est le plus juste de calculer le contrefactuel. De surcroît, dans un groupe traité contenant des transactions réalisées à proximité de plusieurs parcs ayant chacun des caractères différents (dates d'annonce, acceptation, recours etc.), la définition d'une date unique n'a encore moins de sens que pour un parc unique. On ne peut donc pas définir une date de calcul du contrefactuel. En revanche, il est raisonnable de penser que l'effet présumé de l'éolien sur l'immobilier commence un peu avant la mise en service du parc et se poursuit un peu après. Par conséquent, pour chaque groupe traité, pour chaque fourchette de distance et pour chaque année d'implantation, on calcule 3 versions du contrefactuel selon qu'on prenne l'origine à l'année $N+1$, l'année N ou l'année $N-1$ à partir de la mise en service de l'éolienne. Ces 3 contrefactuels donnent lieu à 3 calculs d'impact et c'est la moyenne de ces 3 calculs d'impact (moyenne de l'écart relatif contrefactuel-traité pour chaque année après la date de calcul du contrefactuel), pondérée par le nombre de transactions qui le représentent, qui définit donc la mesure d'impact finale.

3.2. Analyse qualitative

Une approche qualitative, par son format libre, permet d'identifier les aspects saillants qui sortent dans l'angle mort de l'analyse quantitative pour des raisons de robustesse statistique, d'absence ou de structuration de données : il s'agit donc d'un complément qui sert à identifier les biais de l'analyse quantitative et à la compléter, en soulignant ce qui montre ses limites. De plus, les résultats de l'analyse quantitative doivent être mis en perspective avec des spécificités territoriales et de l'impact d'autres infrastructures que l'éolien. L'objectif est d'interpréter ces résultats, de les comparer à ceux d'autres infrastructures et d'amorcer des réflexions prospectives sur l'urbanisation possible à l'une des retours d'une pureté d'acteurs.

3.2.1. Intérêt et contenu de l'analyse qualitative

L'approche qualitative a quelques angles morts :

- Les biens de caractère – édifices vastes (plus de 300 m², plus de 10 pièces ou chères (plus de 1 M€) sont exclus des analyses par construction. On les considère comme la « banquette indienne » qui est sur le segment immobilier que les éoliennes sont susceptibles d'avoir l'impact négatif le plus fort.
- Les répercussions positives des éoliennes sur l'immobilier ne sont pas du tout intégrées car les nuisances et les bénéfices n'ont pas la même temporalité. En effet, dans un projet éolien, 3 à 10 ans séparent l'annonce de la mise en service. Il faut attendre ensuite plusieurs années pour que les retombées économiques soient tangibles (aménagement, désenclavement, déplacements, travaux, services, rénovations etc.) alors que les nuisances coïncident avec la mise en service, et que l'impact éventuel sur l'immobilier est susceptible de la précéder du fait d'un biais d'information négatif. Cette différence de temporalité entre nuisances et bénéfices est l'une des raisons pour laquelle les retombées positives de l'éolien ne sont certainement pas valorisées dans le prix de l'immobilier étudié.
- Nature des répercussions négatives perçues : l'analyse quantitative rapporte les déclassements sur la perception des nuisances liées aux éoliennes, mais les étend éventuellement à un écart entre les répercussions mesurées et les répercussions perçues (bruit, insert en paysage, existence d'autres facteurs pouvant également fortement influencer sur le prix de l'immobilier).

Ces sujets ne pouvant être traités par une analyse statistique, la recherche complète les angles morts de l'analyse quantitative par une analyse qualitative déclinée en plusieurs volets :

- Entretiens détaillés avec 25 profils diversifiés
 - Donner l'occasion d'apporter des éléments sur l'immobilier de caractère
- Enquêtes de terrain sur une vingtaine de communes pour recueillir l'avis des riverains
- Analyse bibliographique
 - Dont analyse de l'impact sur l'immobilier d'autres infrastructures
- Sondage de professionnels de l'immobilier opérant dans des territoires étudiés à proximité d'éoliennes

3.2.2. Description et justification des modalités d'application

Les différents volets de l'analyse qualitative visent à compléter les angles morts de l'étude et à assurer la pertinence des indicateurs et des méthodes choisies.

3.2.2.1. Entretiens détaillés

Des entretiens approfondis ont été conduits avec une vingtaine d'acteurs représentatifs des parties prenantes au développement éolien et du secteur immobilier. Les principaux objectifs de ces entretiens sont les suivants :

- Guider les choix méthodologiques de l'analyse quantitative (méthodes, paramètres, taille d'étude, variables, bases de données, segmentation, etc.)
- Combler les angles morts de l'étude sur le segment des biens très proches des éoliennes (< 1 km) ou très chers (châteaux, biens de caractère, biens chers de façon générale)
- Mettre en perspective les résultats issus de la géographie de l'analyse quantitative

Environ 70 interlocuteurs ont été sollicités initialement et environ 25 entretiens de 45 min à 2 h ont été conduits auprès de développeurs éoliens, associations d'opposants à l'éolien, maires de communes proches de parcs éoliens, professionnels du paysage (SAFER, RTE, experts études immobilières, collectivités locales propriétaires de biens de caractère et commissaires enquêteurs. L'écart entre le nombre d'interlocuteurs sollicités et le nombre d'entretiens réalisés s'explique par un taux de réponse très faible malgré plusieurs relances sur certains profils, notamment les commissaires enquêteurs (27 entretiens conclusés, 4 entretiens) et de l'immobilier de caractère (12 entretiens conclusés, 3 entretiens).

Ces entretiens se déroulent sous la forme d'une discussion libre introduite par trois à cinq questions structurantes sans s'y limiter. Le choix méthodologique répond à l'objectif de recueillir le besoin et les retours de terrain de façon libre et ouverte de la part de tous les acteurs tout en permettant à chacun de faire émerger les sujets qui paraissent les plus importants. Ces questions ont donc pas les mêmes suivant les profils interrogés, mais les questions suivantes sont les plus récurrentes :

- Quels sont les principaux retours de terrain sur le sujet de l'impact de l'éolien sur l'immobilier dont vous avez connaissance (riverains, associations, élus, etc.) ?

- Avez-vous des exemples de lieux où l'éolien a eu un impact particulièrement négatif sur l'immobilier ?
- Si un impact est constaté, quels sont les facteurs atténuants ou aggravant cet impact ?
- Comment se positionne l'impact de l'éolien par rapport à celui d'autres infrastructures ?
- Quelles mesures pourraient compenser un éventuel impact négatif ?
- Comment évolue la perception du paysage rural et de ses infrastructures (pylônes, voirie ferroviaire) ?
- Avez-vous des suggestions méthodologiques ou des points d'attention techniques ?
- Avez-vous des attentes particulières ? À quelle condition une telle étude peut-elle être utile ?
- Avez-vous des contacts de personnes particulièrement impliquées dans l'immobilier de caractère rural que nous pourrions interroger ?

3.2.2.2. Enquête de terrain

L'objectif de l'enquête de terrain est de caractériser l'impact de l'éolien sous le prisme des déterminants de l'immobilier dans les territoires de forte implantation éolienne afin de capturer le ressenti des riverains qui sont les premiers acteurs du marché immobilier local. En d'autres termes, le but des enquêtes de terrain est de recenser l'avis des riverains ou acteurs locaux de chaque région, de comprendre quels sont les facteurs les plus importants à leurs yeux et leurs perceptions.

Une vingtaine de communes a été sélectionnée de façon à couvrir des communes grandes et petites, en territoire densément peuplé ou pas, en plaine ou sur littoral, tour et sans tour, à plusieurs endroits du pays, et de façon contrainte de faisabilité. L'objectif n'étant pas que les résultats aient une valeur statistique, ce parti pris conduit à sur-représenter des configurations minoritaires (des zones à faible densité éolienne du sud-est) et à sous-représenter des configurations majoritaires (des zones à forte densité éolienne du nord de la France).

Dans chaque commune étudiée, une vingtaine d'entrevues de riverains est réalisée et des observations photographiques sont conduites pour l'illustrer la diversité des territoires éoliens.

Ciblage des communes pour enquêtes de terrain

Le nombre de régions et de communes sélectionnées doit être assez élevé pour pouvoir représenter la diversité des territoires éoliens tout en restant assez faible pour être faisable dans un délai raisonnable. Pour ces raisons, les 4 régions sélectionnées sont Hauts-de-France (forte densité éolienne dans les terres et sur littoral du nord), Bretagne (habitat dispersé et forte densité éolienne dans les terres), Nouvelle-Aquitaine (faible densité éolienne, nombreux projets concentrés sur certaines zones et forte opposition) et Occitanie (forte densité éolienne sur littoral du sud, tour et sud). Les 20 communes sélectionnées sont situées à moins de 5km d'une éolienne. Elles sont représentatives des différents types de paysage, usage et niveau d'urbanisation des territoires éoliens. La sélection favorise les communes de plus de 1 000 habitants pour faciliter l'accès aux riverains.

La cartographie suivante synthétise les communes sélectionnées pour l'enquête de terrain :

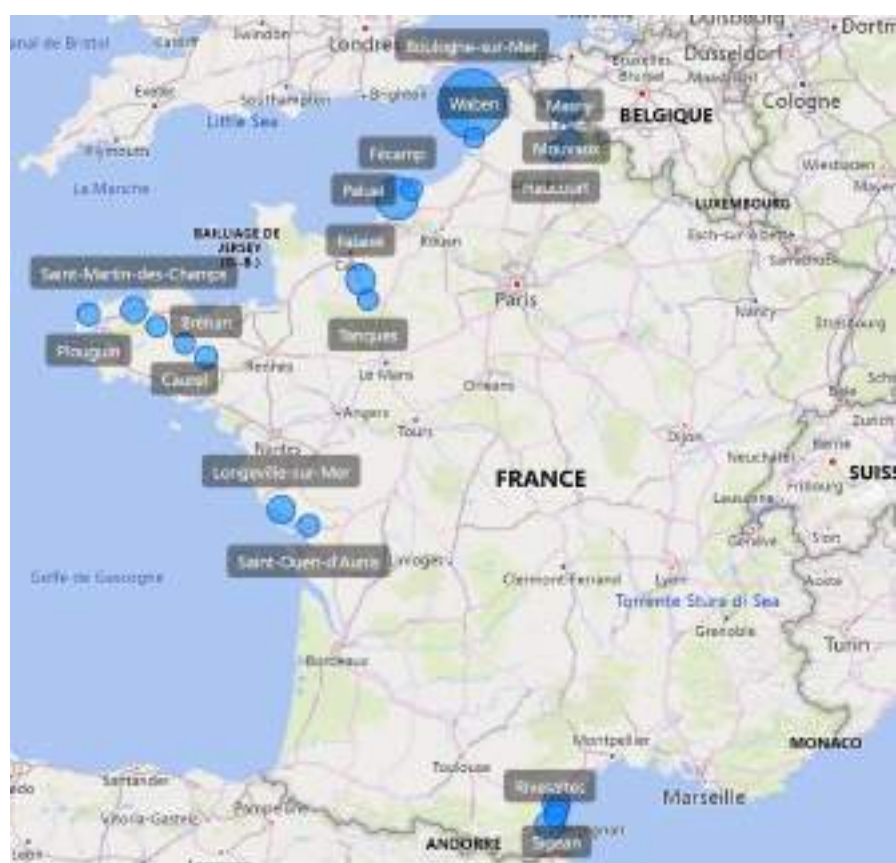


Figure 3: Localisation des quinze sites étudiés en France métropolitaine

Trame de questionnaire et traitements

Les caractéristiques de rivières se font sur bases de données complétées par des sondages téléphoniques, pour intégrer au panel des communes ajoutées après enquête via des entretiens. Pour ne pas biaiser l'étude, les questionnaires sont administrés aux riverains de façon à identifier les cas où l'écoulement est déjà spontanément comme un facteur d'évolution des prix de l'immobilier. La structure de la trame d'entretien est présentée ci-dessous. Elle est administrée à l'oral et est introduite par une phrase neutre du type « Nous réalisons une étude pour le Ministère de l'Environnement sur l'impact des infrastructures sur l'immobilier (rivières, E.T., collines, etc.) ».

Impact de l'éolien sur l'immobilier
Formulaire à retourner pour l'équipe de terrain : à destination des citoyens

Questions

1. Nom de la commune : *

2. Habitez-vous dans la commune ? *

3. Pouvez-vous citer 3 facteurs qui valorisent un bien immobilier ?

4. Pouvez-vous citer 3 facteurs qui dévalorisent un bien immobilier ?

5. Imaginez que vous êtes chez vous : pouvez-vous classer les éléments d'environnement directs suivants du plus agréable au moins agréable ? Ligne haute tension à 200m, autoroute à 100m, centre urbain à 200m, arrêt de bus à 500m, parc golf à 700m, exploitation agricole à 500m.

6. Pouvez-vous citer 2 impacts positifs de l'éolien ?

7. Pouvez-vous citer 2 impacts négatifs de l'éolien ?

8. Dites-vous des initiatives de chez vous ?

9. Entendez-vous des éoliennes de chez vous ?

10. Habitez-vous à moins d'un km d'une éolienne ?

11. Avec vous un avis général à partager sur l'éolien ?

12. Commentaires libres

Figure 4 : Questionnaire pour évaluer les perceptions des citoyens

L'objectif de cette structure très neutre et générale jusqu'à la 8^{ème} question, est de rester suffisamment vague pour ne pas influencer les réponses des répondants. Entre les questions 6 et 10, l'objectif est de reconstruire l'étude sur l'éolien : impact en se focalisant sur des perceptions factuelles. Les questions 11 et 12 ont enfin visent à offrir un espace d'expression libre.

Compte-tenu de la nature des questions, les résultats de questionnaires doivent être retravaillés pour dégager des tendances. Ce retravaillement consiste à classifier les réponses libres en catégories qui sont celles apparaissant dans la section résultats.

3.2.2.3. Analyse bibliographique

L'objectif de l'étude bibliographique est de construire une base de connaissance pour dégager de premières tendances et identifier les méthodologies existantes ainsi que leurs biais. Au final, il s'agit de construire un corpus bibliographique de 79 pièces à être construit. Les pièces constitutives de ce corpus ont été sélectionnées sur des critères de robustesse scientifique (processus méthodologique, qualité et volume des données, résonance académique) et de diversité thématique de thèmes, de méthodologie et de conclusion. Une classification des pièces selon deux critères :

- Le sujet dont il est traité (immobilier en rapport avec l'éolien ou non) par ex. les évènements éoliennes;
- Leur famille méthodologique (approche quantitative, qualitative, jurisprudentielle);

Le tableau ci-dessous détail la ventilation du corpus bibliographique par sujet et par famille méthodologique. En complément de ce tableau, la composition complète de la bibliographie est fournie en annexe.

Sujet / Famille méthodologique	Quantitatif	Qualitatif	Méta-analyse	Jurisprudence	NA	Total général
Eolien en général		4			2	6
Immobilier-éolien	23	2		1		26
Immobilier-non-éolien	39	1	1			41
Note méthodologique					6	6
Total général	62	7	1	1	8	79

Focus sur la jurisprudence

L'analyse de la jurisprudence consiste à colliger les décisions juridictionnelles qui ont été observées sur le terrain relatif à la présence d'éoliennes à une évolution du prix de l'immobilier.

Dans le cadre de cette étude, l'analyse de la jurisprudence souffre néanmoins de trois biais majeurs :

- Par nature, la jurisprudence contient une large part de subjectivité étroitement liée à des contextes particuliers et qui ne saurait s'appuyer sur des bases scientifiques en l'absence d'étude rigoureuse sur le sujet. Les études d'experts conduites ailleurs par des sont peu nombreuses, très dépendantes du contexte et leur méthodologie ne fournit pas de preuve de robustesse. La jurisprudence expose donc des conclusions d'un cas là où l'objectif de l'étude est précisément de fonder des conclusions. L'utilisation de la jurisprudence dans cette étude serait donc une trêpe.
- Relativement peu de cas de jurisprudence existent en France, de l'ordre d'une dizaine. Un tel corpus n'autorise donc pas de vraie statistique.
- La jurisprudence étudie les cas de consentieux, et passe sous silence les cas d'installations sans consentement. Il en résulte un « biais du survivant ».

En conséquence de ces biais, les jurisprudences ne seront pas exploitées dans la présente étude.

3.2.2.4. Sondage de professionnels de l'immobilier

L'objectif du sondage de professionnels de l'immobilier est sensiblement analogue à celui des enquêtes de terrain, à savoir caractériser l'impact de l'éolien sous le prisme des déterminants de l'immobilier dans les territoires de forte implantation éolienne. Cependant, à la différence des riverains, les professionnels de l'immobilier peuvent exprimer des avis basés sur des expériences professionnelles multiples.

Trois catégories d'interlocuteurs sont sollicités :

- Agents immobiliers opérant dans des territoires où des éoliennes sont implantées
 - Les agences sont identifiées dans les communes où sont réalisées les études de terrain et au sein des réseaux Foncia et Civa
- Notaires
- Membres de la chambre des experts immobiliers

Deux types de questionnaires sont construits : le premier type regroupe 2 questionnaires qualitatifs pour les agents immobiliers et le second type est un questionnaire plus quantitatif pour les notaires et experts immobiliers.

Questionnaires à destination des agents immobiliers et des notaires

Deux questionnaires sont utilisés, un premier générique portant sur l'impact des infrastructures en général sur l'immobilier et un second réservé aux répondants qui ont spontanément cité l'éolien comme facteur de dépréciation immobilière. L'utilisation de deux questionnaires sert à recueillir des informations sur l'impact de l'éolien sans présumer de sa. La composition des deux questionnaires est présentée ci-dessous :

Questionnaire neutre :

Dans quelle commune êtes-vous basé(e) ? _____ Votre réponse	Quels sont les 5 principaux éléments d'environnement direct qui peuvent faire baisser le prix de l'immobilier sur votre territoire ? _____ Votre réponse
Prénom Nom - Structure _____ Votre réponse	Quelle décote associez-vous à chacun de ces 5 éléments d'environnement direct sur votre territoire ? _____ Votre réponse
Quels sont les 5 principaux éléments d'environnement direct qui peuvent faire monter le prix de l'immobilier sur votre territoire ? _____ Votre réponse	Avez-vous déjà eu des difficultés à vendre des biens à cause d'un élément d'environnement direct ? _____ Votre réponse
Quelle surcote associez-vous à chacun de ces 5 éléments d'environnement directs sur votre territoire ? _____ Votre réponse	Souhaitez-vous partager des commentaires particuliers vis à vis de cette étude ? _____ Votre réponse
	Nous vous remercions pour votre contribution. Si vous souhaitez connaître le résultat de cette étude, vous pouvez vous communiquer votre adresse e-mail ci dessous : _____ Votre réponse

Figure 6 : Questionnaire diffusé auprès des élus municipaux et habitants de communes éoliennes

Questionnaire ciblé éolien :

Combien de biens situés à moins de 10km d'une éolienne avez-vous traités ? (vente, location, autre) ☐ 0 ☐ 1 à 5 ☐ 6 ou plus ☐ Autre : _____	Si vous avez constaté un impact, quelles caractéristiques des biens ou de l'environnement amplifient cet impact ? _____ Votre réponse																								
Avez-vous constaté que la présence d'une éolienne impacte le prix de vente d'un bien ? ☐ Les biens situés à proximité d'une éolienne sont vendus plus cher ☐ Pas d'impact significatif constaté ☐ Les biens situés à proximité d'une éolienne sont vendus moins cher ☐ Autre : _____	Avez-vous constaté que le stade du développement du projet éolien a une incidence sur l'impact mesuré ? (phase d'étude, de construction ou d'exploitation) ☐ Oui ☐ Non ☐ Autre : _____																								
Avez-vous constaté que la présence d'une éolienne impacte le nombre de transactions ? ☐ Les biens situés à proximité d'une éolienne sont plus faciles à vendre ☐ Pas d'impact significatif constaté ☐ Les biens situés à proximité d'une éolienne sont plus difficiles à vendre ☐ Autre : _____	Si oui, pendant quelle phase du développement voyez-vous l'impact le plus fort et le moins fort ? <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Impact très négatif</th> <th>Impact négatif</th> <th>Impact nul</th> <th>Impact positif</th> <th>Impact très positif</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entre l'annonce et la construction (études)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Entre la construction et la mise en service (construction)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>Après la mise en service (exploitation)</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>		Impact très négatif	Impact négatif	Impact nul	Impact positif	Impact très positif	Entre l'annonce et la construction (études)	☐	☐	☐	☐	☐	Entre la construction et la mise en service (construction)	☐	☐	☐	☐	☐	Après la mise en service (exploitation)	☐	☐	☐	☐	☐
	Impact très négatif	Impact négatif	Impact nul	Impact positif	Impact très positif																				
Entre l'annonce et la construction (études)	☐	☐	☐	☐	☐																				
Entre la construction et la mise en service (construction)	☐	☐	☐	☐	☐																				
Après la mise en service (exploitation)	☐	☐	☐	☐	☐																				

Quelle dénote ou surcote associez-vous aux éléments d'environnement directs suivants ?

	-40% ou pire	-30%	-20%	-10%	-5%	0%	5%	+5%	+10%	+20%
Pylône haute tension à 200m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sortie d'autoroute à 100m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Boulevard à 200m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Arrêt de bus à 100m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Parc public à 100m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Stationnement à 100m	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Avez-vous un avis sur l'éolien ?

☐ Je suis plutôt favorable à l'éolien

☐ Je n'ai pas d'avis sur l'éolien

☐ Je suis plutôt défavorable à l'éolien

☐ Autre : _____

Figure Z1 : Questionnaire attribuant des valeurs numériques à l'impact des éléments d'environnement

Questionnaire à destination des membres de la chambre des experts immobiliers

Les experts immobiliers sont soit le total ou la majorité des experts immobiliers. Un unique questionnaire est permis, qui vise à estimer l'impact de l'éolien sur l'immobilier selon la classe de bien ou la fourchette de distance à laquelle le comparer à des infrastructures. Les questions portent la fois sur l'impact en termes de prix par m² et de nombre de transactions afin de répondre aux préoccupations de dépréciation immobilière et de biens supposés inventoriés.

Le contenu de ce questionnaire est organisé comme suit :

- Vérification que le répondant a bien une expertise convenue sur les biens proches d'une infrastructure énergétique (panne solaire ou éolien, centrale thermique, ligne à haute tension etc.)
- Attribution d'ordres de grandeurs de dénotes à une sélection d'infrastructures à des fourchettes de distances données et pour des fourchettes de prix de bien connues
- Estimation de la part de biens inventoriés pour une sélection d'infrastructures à des fourchettes de distances données et pour des fourchettes de prix de bien connues

La composition détaillée du questionnaire est présentée en annexe.

4. Résultats

4.1. Analyse quantitative

4.1.1. Cartographie du marché immobilier

L'étude bibliographique et les entretiens conduits suggèrent que l'impact de l'éolien sur l'immobilier est complexe – dépend d'une multitude de facteurs liés à l'environnement du bien ou à ses qualités intrinsèques. L'un des biais principaux des études conduites précédemment est précisément d'amalgamer des cas particuliers très hétérogènes où l'impact de l'éolien est vraisemblablement hétérogène également. Par conséquent, l'analyse rigoureuse de l'impact de l'éolien sur l'immobilier est établie par segments.

Ces segments doivent être assez nombreux pour rendre compte de la diversité des situations rencontrées, mais suffisamment volumineux pour y trouver un nombre de transactions statistiquement significatif. Le point de départ de ce type d'analyse est donc de cartographier les typologies de territoires et de biens.

4.1.1.1. Caractérisation du périmètre d'étude

Le périmètre de l'étude couvre a priori les maisons individuelles en France métropolitaine. On désigne dans cette étude par le terme « territoire éolien » le territoire d'une commune qui a vu, au moins une éolienne s'implanter à moins de 10 km de son centre. L'objet de cette section est de caractériser les territoires éoliens vis-à-vis de leurs caractéristiques économétriques de leur marché immobilier et de leur typologie de territoire.

Caractéristiques économétriques des territoires éoliens

À partir des données descriptives par commune présentées dans la section justifications méthodologiques (3.1.2 – « Justification des méthodes retenues et de leurs modalités d'application »), le tableau suivant synthétise les principaux indicateurs déterminant les territoires éoliens et ruraux selon leur proximité aux éoliennes et leur niveau de ruralité (mesuré par la distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche) :

Indicateur	France* métrop.	Distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche					
		<15km	15-20km	25-30km	30-35km	35-40km	>40km
Nb de communes total	34 823	9 354	4 760	4 791	4 460	3 539	7 919
Nb d'habitants total	62 455 497	42 334 401	5 383 393	4 277 382	3 318 344	2 378 179	4 763 798
Nb de logements total	32 845 551	21 041 207	2 831 454	2 352 061	1 939 439	1 446 779	3 234 610
Nb moy. d'habitants par commune	1 794	4 526	1 131	893	744	672	602
Revenu médian	19 630	23 315	21 109	19 469	18 469	17 180	16 233
Part des maisons dans le parc immobilier	59%	48%	79%	80%	80%	80%	75%

* Les données incluent les communes de l'ensemble des départements français, à l'exception de la Corse. Les communes de moins de 20 000 habitants sont considérées comme rurales.

Indicateur	Distance à l'éolienne la plus proche							
	0-0,7km	0,7-1km	1-1,5km	1,5-2km	2-5km	5-10km	10-20km	>20km
Nb de communes total	187	229	512	524	3 276	5 041	8 236	16 818
Nb d'habitants total	94 948	100 967	282 045	372 344	3 311 039	6 424 559	13 672 640	38 196 955
Nb de logements total	48 345	49 973	138 475	187 204	1 675 103	3 325 872	7 193 936	20 226 644
Nb moy. d'habitants par commune	508	441	551	711	1 011	1 274	1 660	2 271
Revenu médian	16 995	18 097	18 388	18 372	18 537	19 132	19 596	20 136
Part des maisons dans le parc immobilier	92%	94%	88%	87%	79%	77%	66%	51%

Figure 8 : Indicateurs descriptifs des territoires éoliens par distance à l'éolienne la plus proche

D'après le tableau ci-dessus, les territoires éoliens ont des caractéristiques proches de celles des communes rurales. Les communes qui ont une éolienne à moins de 10 km de leur centre ont en moyenne moins de 1 274 habitants par commune, un revenu médian inférieur à 19 132 €/habitant et les maisons y représentent plus de 77,4 des habitations. Ces caractéristiques sont proches de celles des communes situées à plus de 15 km de la commune de plus de 20 000 habitants la plus proche.

Marché immobilier des territoires éoliens

On a vu que les territoires éoliens coïncident avec les territoires ruraux. Par extension, on décrit le marché immobilier des territoires éoliens à partir de celui des communes rurales.

D'après les indices des prix de l'immobilier censés dès par la Fédération Nationale des Experts Immobiliers (FNAIM) présentés ci-dessous, l'évolution des prix de l'immobilier urbain (10 principales communes de France hors Paris) sur 5 ans est de + 26,6% contre + 25,3% pour les villes moyennes et + 16,4% pour les communes rurales. Le prix moyen par m² des maisons dans le top 10 des villes de province est de 4 791 €, contre 2 404 € pour les villes moyennes et 1 446 € pour les communes rurales. Ces différents chiffres montrent que les caractéristiques et le comportement du segment de marché dédié aux communes rurales est singulier. La référence à laquelle comparer un territoire éolien doit donc être un territoire aussi rural que lui.

Evolution du prix des logements

Par typologie de ville, base 100 en janvier 2014

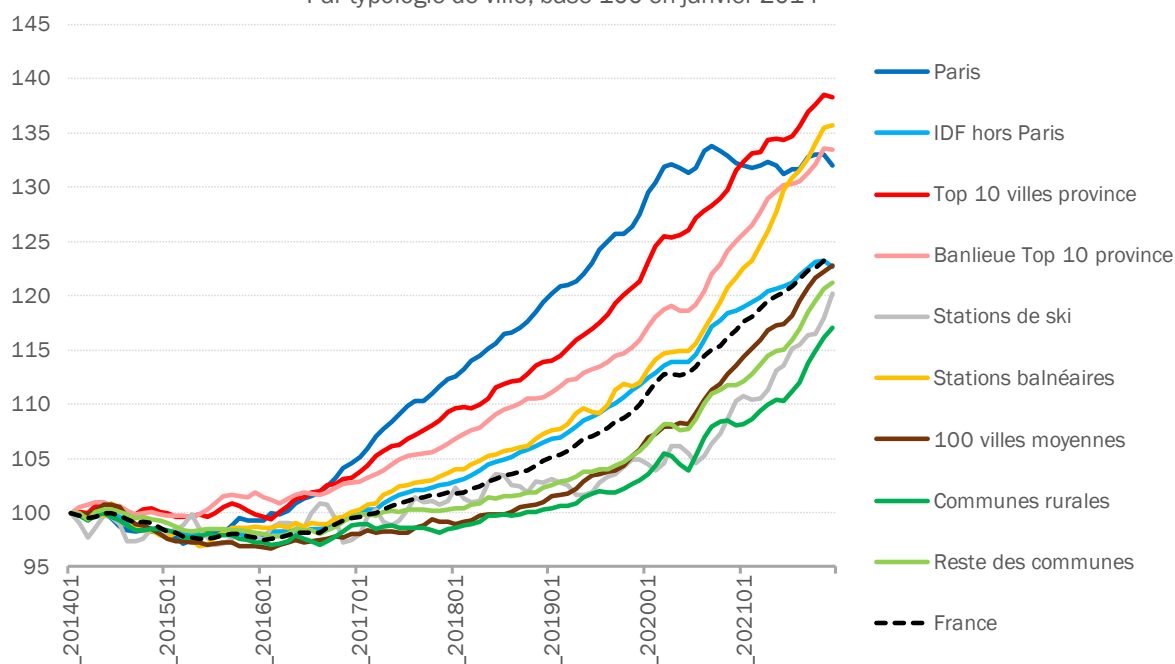


Figure 10 Évolution du prix des logements (INSEE, données Jan 2014 et Jan 2021)

La part des territoires éoliens dans le marché immobilier total peut être calculée à partir des données géolocalisées de transactions immobilières de la base DVF. Le tableau suivant indique la part des transactions de maisons principales selon la distance à l'éolienne la plus proche : en première approximation, les territoires éoliens (à moins de 10 km d'une éolienne) représentent environ un quart du marché des maisons en France.

Distance à l'éolienne la plus proche	Part des transactions de maisons
a - 0,7-0	0,2%
b - 1-0,7	0,3%
c - 1,5-1	1%
d - 2-1,5	1%
e - 5-2	7%
f - 10-5	14%
g - 20-10	27%
h - 20 et plus	50%

10% des ventes ont lieu à moins de 5km d'une éolienne

90% des ventes ont lieu à plus de 5km d'une éolienne

Figure 11 Répartition des ventes de maisons par distance moyenne entre la maison et l'éolienne la plus proche (base DVF)

Typologies de territoires

Le prix d'un bien dépend des caractéristiques du bien et de celles du territoire dans lequel il est situé. De ce fait, l'hypothèse selon laquelle l'évolution des prix de l'immobilier provient de la présence des parcs éoliens dépend également de ces caractéristiques territoriales, semble raisonnable. Pour illustrer cela, il serait intéressant dans une zone donnée où les éoliennes sont concentrées par le relief, l'impact de l'éolien soit plus neutre que dans une zone de plaine. Afin de vérifier ces hypothèses, analyses quantitatives doivent être appliquées de façon segmentée par typologie de territoire. Comme présenté dans la section méthodologie (3.1.3.3 – « Justification des modalités d'application de la cartographie territoriale »), cette catégorisation des communes s'effectue selon 3 niveaux : usage (agricole, touristique, industriel, résidentiel), urbanisme (très peu dense, dense, très dense) et paysage (plaine, plaine littorale, littoral, montagne).

Typologie de territoire	Part des transactions de maisons selon la distance à l'éolienne la plus proche	
	<10km	>10km
non touristique - littoral - dense	1%	1%
non touristique - littoral - peu dense	2%	1%
non touristique - littoral - très dense	0%	0%
non touristique - montagne - dense	0%	0%
non touristique - montagne - peu dense	0%	0%
non touristique - plaine - dense	19%	22%
non touristique - plaine - peu dense	57%	38%
non touristique - plaine - très dense	7%	13%
touristique - littoral - dense	3%	4%
touristique - littoral - peu dense	3%	2%
touristique - littoral - très dense	2%	2%
touristique - montagne - dense	0%	0%
touristique - montagne - peu dense	0%	0%
touristique - plaine - dense	2%	5%
touristique - plaine - peu dense	3%	4%
touristique - plaine - très dense	1%	6%

Figure 20 Répartition des types de territoires du territoire éolien selon la distance à l'éolienne la plus proche. 57% des ventes de maisons effectuées dans le territoire éolien sont situées à moins de 10 km d'une éolienne la plus proche, contre 22% dans le territoire non éolien.

Il ressort de cette cartographie que les territoires éoliens sont très majoritairement des zones peu densément urbanisées, et peu touristiques. Les communes de plaine non touristiques à urbanisation peu dense ou dense représentent 75,4% des transactions de maisons en territoire éolien.

4.1.1.2. Identification des déterminants du prix de l'immobilier en territoire rural

L'étude des déterminants du marché immobilier en territoire éolien coïncide largement avec l'étude des déterminants du marché immobilier en milieu rural, qui coïncide avec – en première approximation – avec l'étude des déterminants du marché immobilier des maisons.

Les corrélogrammes suivants permettent d'identifier les interdépendances de plus ou moins variables passées à chaque commune et notamment du nombre de transactions et du prix au m². Le premier corrélogramme porte sur l'France entière, et le second sur les communes situées à moins de 20 km de l'éolienne la plus proche.

- longueur,
- altitude moyenne,
- part de la surface consacrée à l'agriculture,
- distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche,
- population en 2017,
- variation de la population l'écrit entre 2016 et 2018,
- densité de population,
- niveau de vie moyen,
- taux de résidences secondaires,
- taux de logements vacants,
- taux de maisons,
- taux de menaces, notamment depuis moins de 2 ans,
- taux de chômage, distance à la commune touristique la plus proche,
- distance à l'école la plus proche,
- nombre de transactions d'appartements,
- nombre de transactions de maisons,
- prix au m² moyen des appartements,
- prix au m² moyen des maisons,
- variation du prix par m² des maisons l'écrit sur 2016 à 2019.

Compte-tenu des intercorrélations entre variables, l'impact de l'analyse de ces cartogrammes du ou niveau de la France entière, le prix au m² des maisons dans une commune s'explique par 3 facteurs principaux : le caractère plus ou moins rural de la commune, le niveau de vie de ses habitants et la proximité à un site touristique. Pour les communes situées à moins de 20 km de l'école la plus proche, ces déterminants restent globalement les mêmes, mais se concentrent sur le taux de logements vacants, la distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche, la médiane du niveau de vie et la proximité à un site touristique.

En conséquence de cette analyse, les chercheurs devront comparer des territoires similaires en fonction de ces différents déterminants.

4.1.2. Analyse par doubles différences

4.1.2.1. Segmentation de l'analyse

L'analyse par doubles différences doit s'effectuer par segments aussi homogènes que possible. La carte de cartographie a montré que cette homogénéité s'appréhendait sur 3 niveaux :

- Niveau 1 : le type ou le territoire (paysan, large, urbanisation),
- Niveau 2 : la situation géographique du territoire (nord/sud/est/ouest),
- Niveau 3 : les caractéristiques géométriques du territoire (trier/pauvre, éloigné/proche d'un centre urbain).

Les critères permettant ces regroupements sont indiqués dans la figure suivante pour chacun des trois niveaux :

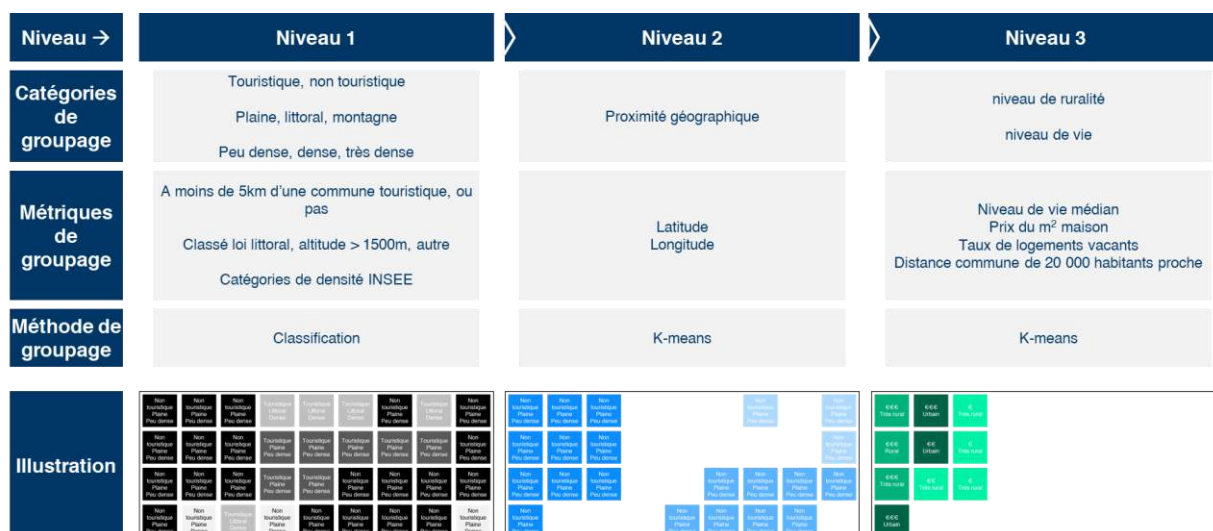


Figure 5.10. Niveau de regroupement 1 des communes au niveau 1. Cette carte des deux niveaux de regroupement des communes permet de visualiser la répartition des communes regroupées dans les mêmes catégories de regroupement.

La figure suivante fournit une illustration de cette segmentation en :

- La segmentation de niveau 1, appliquée à l'ensemble des communes de France, correspond au regroupement des communes situées en plaine non touristique à urbanisation peu dense. Non représenté explicitement, il s'agit de l'ensemble des communes représentées dans la moitié gauche de l'illustration, réparties dans toute la France.
- La segmentation de niveau 2, appliquée aux communes de plaine non touristique à urbanisation peu dense correspond au regroupement de ces communes par proximité géographique en 5 groupes. Il s'agit de la moitié gauche de l'illustration, qui conduit à constituer cinq groupes.
- La segmentation de niveau 3, appliquée aux communes de plaine non touristique à urbanisation peu dense de toute la France (en bleu clair) correspond au regroupement de ces communes par niveau de vie médian, prix au m² des maisons, distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche et taux de logements vacants. Il s'agit de la moitié droite de cette illustration.

Ainsi, toutes les communes qui sont en rouge dans la moitié droite de l'illustration ci-dessous ont le même typeologie de territoire, sont relativement proches les uns des autres géographiquement et ont des caractéristiques économiques similaires vis-à-vis des déterminants du prix de l'immobilier en milieu rural. Les communes d'une même couleur sont donc comparables.

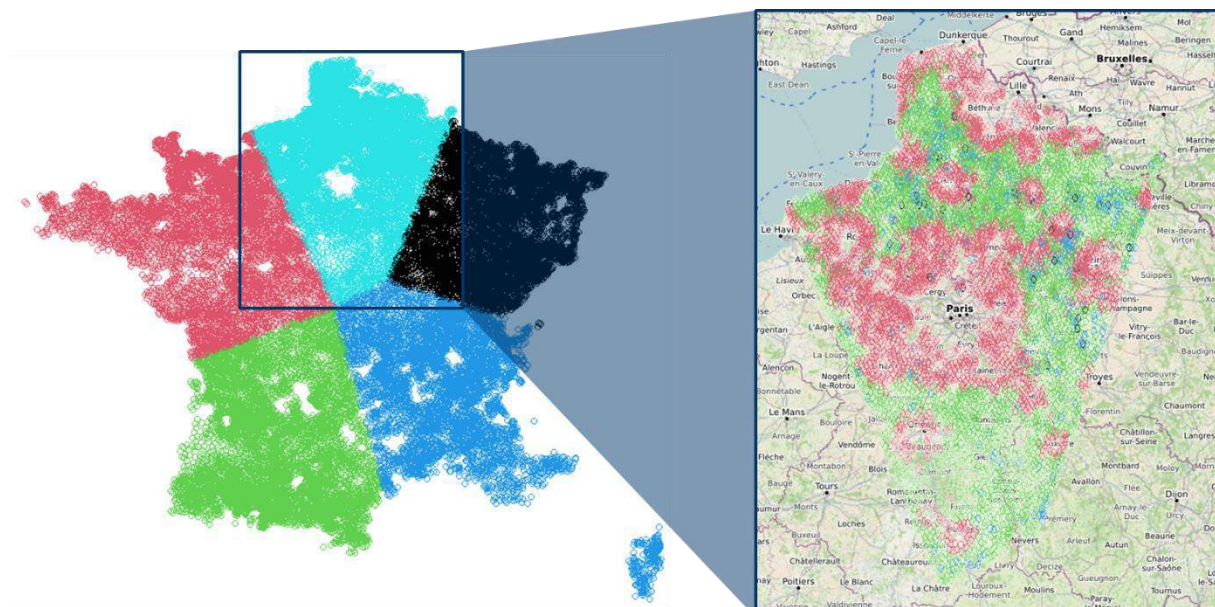


Figure 16: Répartition des communes par type de segment et par niveau de densité, par département.

Le nombre de catégories retenues pour chaque niveau de segmentation dépend de la taille du segment de niveau supérieur. Ainsi, par exemple, le segment « plaine non touristique ou peu dense » contient de nombreuses communes et peut donc être très segmenté : il est donc segmenté en 5 groupes de niveau 2 (peu d'hab., rouge, vert, bleu, foncé, noyer) 3 groupes de niveau 3 (rouge, vert, bleu). À l'inverse, un groupe de niveau 1 (peu ou très dense) ne pourra pas être très segmenté, à l'extrême de 2 à 3 communes et donc sur un littoral touristique très dense qui ne pourra être segmenté qu'en 2 groupes de niveau 2, segmentés à leur tour en 2 groupes de niveau 3. Le tableau suivant décrit la composition des principaux segments de niveau 1 en termes de composition et de nombre de catégories retenues pour les segmentations de niveau inférieur.

topographie	urbanisation	usage	strate	nb_com_tot	nb_com_10km	nb_com_10-20km	nb_com_20km_plus	nb_clust_zone	nb_clust_med
plaine	peu dense	non touristique	non touristique - plaine - peu dense	27 591	8 643	6 668	12 280	5	3
plaine	dense	non touristique	non touristique - plaine - dense	2 604	483	661	1 460	4	2
plaine	dense	touristique	touristique - plaine - dense	483	39	113	331	2	2
plaine	peu dense	touristique	touristique - plaine - peu dense	1 982	309	379	1 294	2	2
littoral	peu dense	touristique	touristique - littoral - peu dense	360	95	92	173	3	2
littoral	peu dense	non touristique	non touristique - littoral - peu dense	402	85	131	186	2	2
littoral	très dense	touristique	touristique - littoral - très dense	39	6	5	28	2	2
littoral	dense	touristique	touristique - littoral - dense	191	26	45	120	3	2
plaine	très dense	non touristique	non touristique - plaine - très dense	551	54	77	419	3	2

Figure 17: Composition des segments et segmentations de la topographie et l'usage des segments de niveau 1. Le segment « plaine non touristique ou peu dense » est composé de 27 591 communes, dont 8 643 communes à moins de 10 km et 6 668 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « plaine dense non touristique » est composé de 2 604 communes, dont 483 communes à moins de 10 km et 661 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « plaine dense touristique » est composé de 483 communes, dont 39 communes à moins de 10 km et 113 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « plaine peu dense touristique » est composé de 1 982 communes, dont 309 communes à moins de 10 km et 379 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « littoral peu dense touristique » est composé de 360 communes, dont 95 communes à moins de 10 km et 92 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « littoral peu dense non touristique » est composé de 402 communes, dont 85 communes à moins de 10 km et 131 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « littoral très dense touristique » est composé de 39 communes, dont 6 communes à moins de 10 km et 5 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « littoral dense touristique » est composé de 191 communes, dont 26 communes à moins de 10 km et 45 communes entre 10 et 20 km du littoral. Le segment « plaine très dense non touristique » est composé de 551 communes, dont 54 communes à moins de 10 km et 77 communes entre 10 et 20 km du littoral.

Dans la limite des compromis finesse-robustesse, une non-négligeable d'autres méthodes de segmentation peuvent être utilisées, notamment à la maille communale. Ainsi, il serait possible d'ajouter une couche de segmentation distinguant les transactions par classe de prix ou par gamme de prix par m² dans la commune ou le nombre de pièces. D'autres indicateurs ont été envisagés tels que la valeur relative construite mais ont été écartés pour des raisons de qualité et de fiabilité des données. Néanmoins, dans la mesure où les communes sont petites, et où peu de transactions sont donc enregistrées chaque année, une telle segmentation serait peu robuste et pourrait finir par créer des segments de faible volume. On se limite donc à distinguer les maisons par rapport aux appartements.

Compte-tenu de ces compromis finesse-robustesse, deux familles d'analyses par doubles différences sont proposées :

- Des analyses sur le segment France métropolitaine dans son ensemble
 - Le but de cette famille d'analyse est de produire des chiffres et des tendances les plus robustes possible
- Des analyses par typologie de territoire
 - Le but de cette famille d'analyse est d'évaluer l'impact de caractéristiques locales sur l'impact de l'éolien sur l'immobilier. Par exemple, de vérifier si l'impact d'une éolienne en zone touristique est supérieur à ce qu'il serait en zone non-touristique ou non.

4.1.2.2. Résultat pour la France métropolitaine dans son ensemble

Dans cette section, l'impact de l'éolien sur l'immobilier est estimé pour la France dans son ensemble. L'intérêt de cette démarche est de travailler sur le jeu de données le plus massif possible pour en tirer les résultats les plus fiables possible. En termes pratiques, cela consiste à ne pas appliquer le premier niveau de segmentation. En d'autres termes, le jeu de données concerne à la fois des territoires littoraux ou de plaine, touristiques ou pas, densément ou moins densément peuplés.

Impact de l'éolien en fonction de la distance à l'éolienne

L'impact de l'imposition d'une éolienne sur le prix par m² d'un bien en fonction de sa distance à l'éolienne est décrit par la figure ci-dessous :

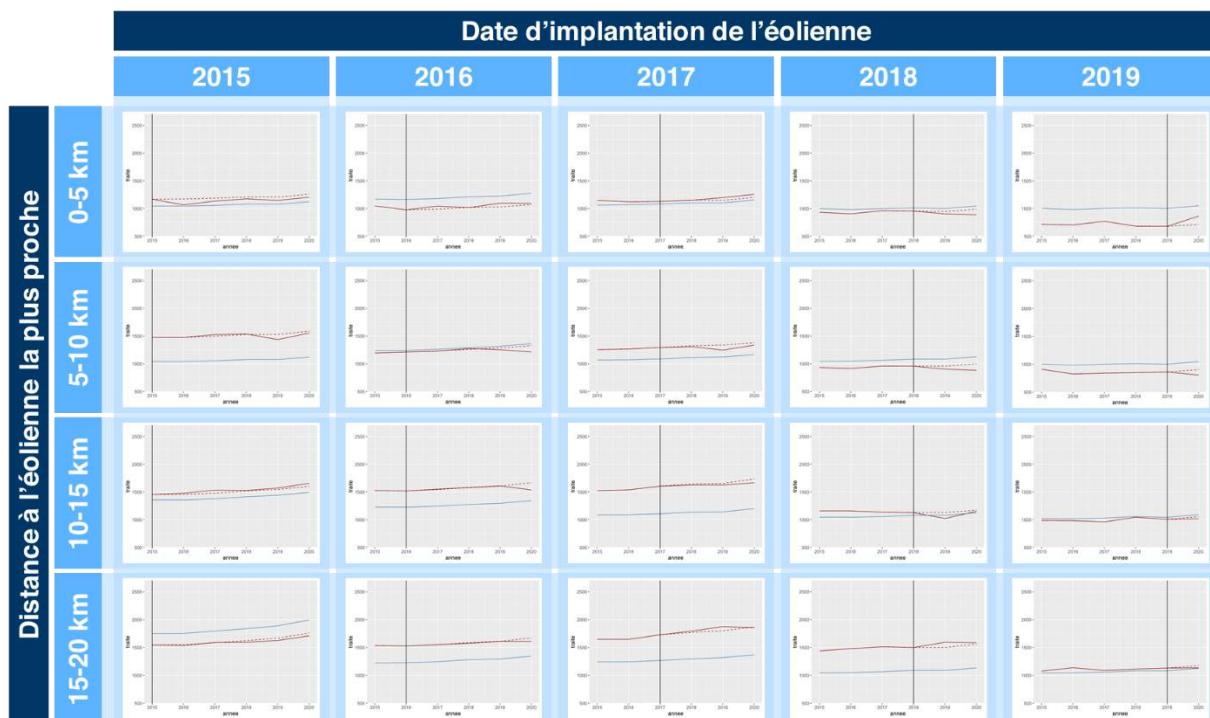


Figure 9 : Évolution du nombre de transactions immobilières, en fonction de la distance à la plus proche éolienne, par année d'implantation de l'éolienne

Ces figures indiquent que les tendances des groupes témoins et des groupes traités avant traitement sont bien sensiblement analogues.

On constate en plusieurs cas un décrochage entre le groupe traité et le contrefactuel autour des années 2019-2020, ce qui coïncide avec l'émergence de l'éolien dans le débat public, le plus souvent sous un prisme négatif. Le décrochage pourrait indiquer que l'impact de l'éolien sur l'immobilier varie au cours du temps et qu'il est négativement corrélé à l'image médiatique de l'éolien. En tout cas, de ce seul fait, rien ne permet à ce stade de valider la constance de ce signal faible dont l'interprétation proposée n'est qu'une hypothèse, ce qui porte tout de même à investiguer lorsque l'historique de données le permet.

En complément aux considérations exposées ci-dessus, la figure suivante montre le résultat d'une seconde application de l'analyse avec de plus un zoom sur le secteur 0-5 km découpée en trois sous-sections.

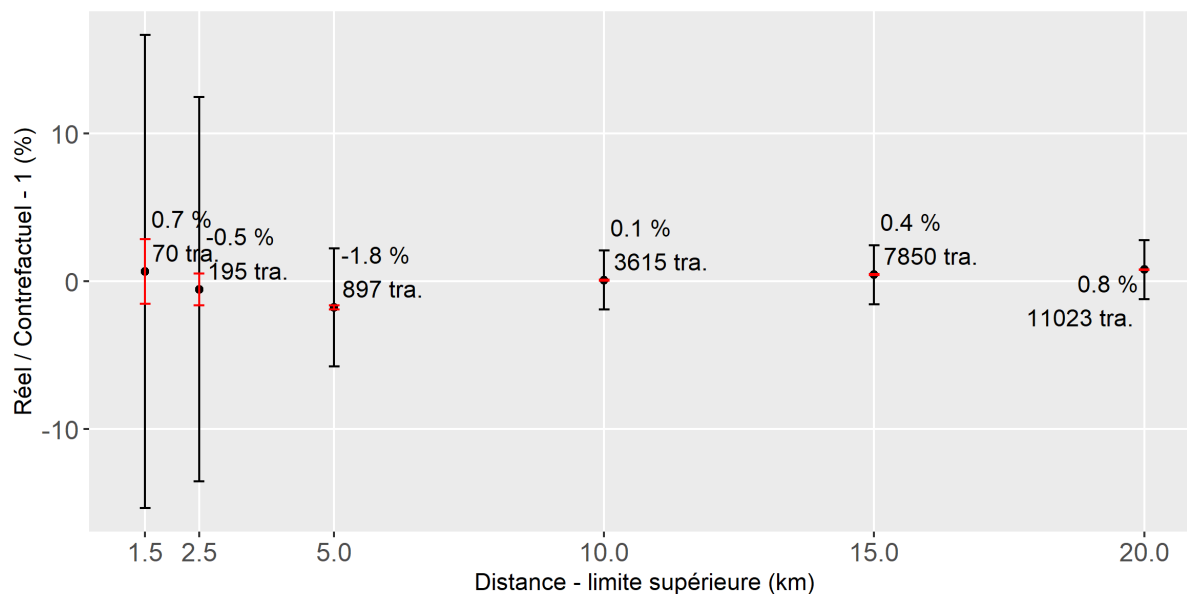


Figure 20 : Impact de l'éolien sur le prix par m² d'un bien en fonction de son prix (à l'intersection du premier et du second graphique, on trouve le prix moyen des biens qui sont concernés par l'éolien). Les points noirs sont les points de données et les points rouges sont les points de données à l'intersection du premier et du second graphique. Les points rouges sont les points de données à l'intersection du premier et du second graphique. Les points rouges sont les points de données à l'intersection du premier et du second graphique.

Dans les sections 0-1.5 km et 1.5-2.5 km, l'impact de l'éolien sur le prix du m² apparaît positif avec un écart-type et des intervalles de confiance très larges. Ce phénomène – plutôt contre-intuitif et incompatible avec la courbe monotone qui serait logique d'attendre de la courbe – peut découler à la fois de l'existence de cas particuliers et d'un effet de mauvaise spécification. Cette dernière est en effet très probable étant donné le faible nombre de transactions d'éoliennes dans les sections 0-1.5 km et 1.5-2.5 km. Au vu de ces éléments, aucune conclusion robuste ne peut donc être tirée sur ces deux sections.

Impact de l'éolien en fonction de la valeur vénale du bien

L'impact de l'implantation d'une éolienne sur le prix par m² d'un bien en fonction de son prix est décrit par la figure ci-dessous :

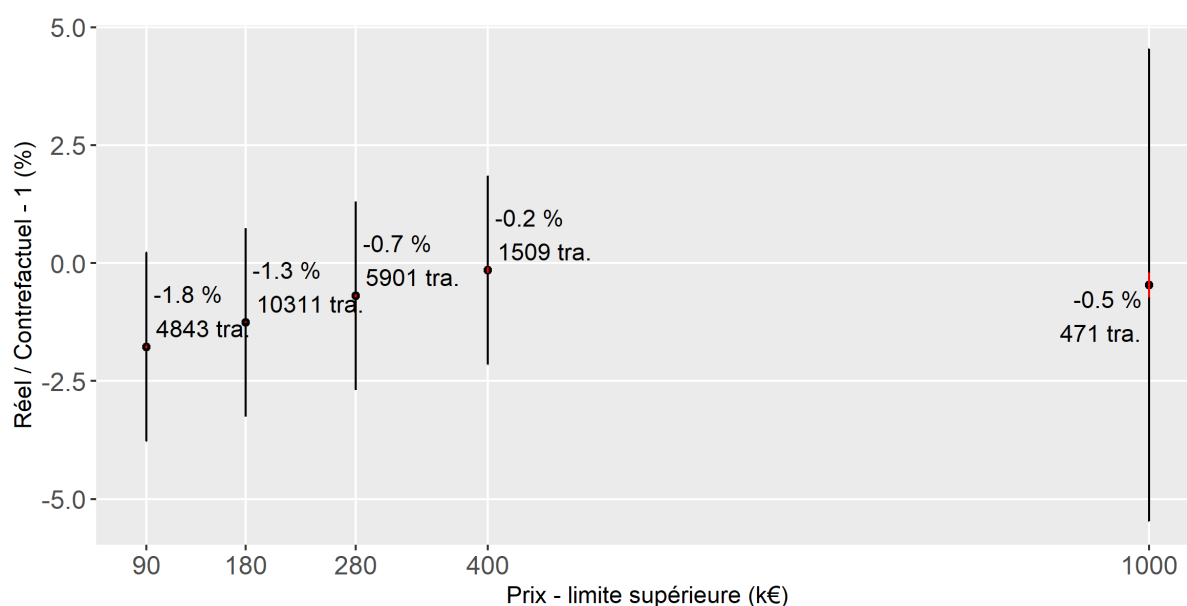


Figure 21 : Impact de l'éolien sur le prix par m² d'un bien en fonction de son prix (à l'intersection du premier et du second graphique, on trouve le prix moyen des biens qui sont concernés par l'éolien). Les points noirs sont les points de données et les points rouges sont les points de données à l'intersection du premier et du second graphique. Les points rouges sont les points de données à l'intersection du premier et du second graphique. Les points rouges sont les points de données à l'intersection du premier et du second graphique.

D'après cette analyse, plus un bien est cher, moins l'éolien a un impact fort sur son prix. Ce résultat contre-intuitif masque cependant un effet endogène. En effet, comme le montre la figure ci-dessus, les biens les plus chers tendent aussi à être les plus éloignés des éoliennes. De ce fait, lorsque l'on analyse l'impact de l'éolien sur le prix du m² pour des biens peu chers, on est en fait en train de réaliser cette analyse pour les biens proches d'éoliennes, et de fait on retrouve des ordres de grandeur analogues aux -1.5 et -1.2 % trouvés dans la mesure de l'impact en fonction de la distance. Pour ces raisons, les résultats ci-dessus ne permettent pas de conclure quant à l'influence de la valeur vénale sur l'impact qu'aurait l'éolien sur le prix du m².

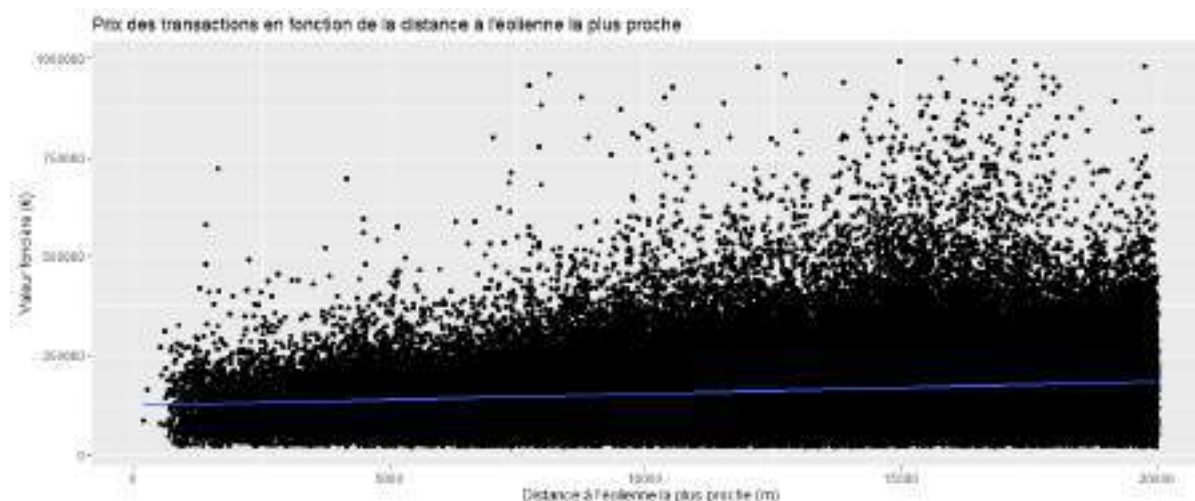


Figure 20: Prix des transactions en fonction de la distance à l'éolienne la plus proche. Valeurs médianes par tranche de distance de 0 à 5 km, 5 à 10 km, 10 à 20 km et plus de 20 km de la plus proche éolienne. Les données sont issues des années 2015 à 2020.

Impact de l'éolien sur le nombre de transactions

L'impact de l'implantation d'éoliennes sur le nombre de transactions a été étudié à la maille communale en suivant l'évolution du taux de transaction du parc de maisons pour les communes situées entre 0 à 5 km de l'éolienne la plus proche, 5 à 10 km, 10 à 20 km. Ce taux de transaction est comparé à celui des communes situées à plus de 20 km de l'éolienne la plus proche et partageant des caractéristiques proches en termes de médiane du niveau de vie, distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche et taux de logements vacants. Cet appareil graphique est réalisé en découpant sur chacun de ces 3 critères l'ensemble des communes en deux groupes. De ce fait, la comparaison réalisée porte sur la moitié de communes ayant le revenu médian le plus bas et distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche la plus haute et le taux de vacance relatif le plus haut.

Les évolutions du taux de transaction du parc de maisons selon quatre cas de figure de distance aux éoliennes sont présentées ci-dessous pour quatre années d'implantation.

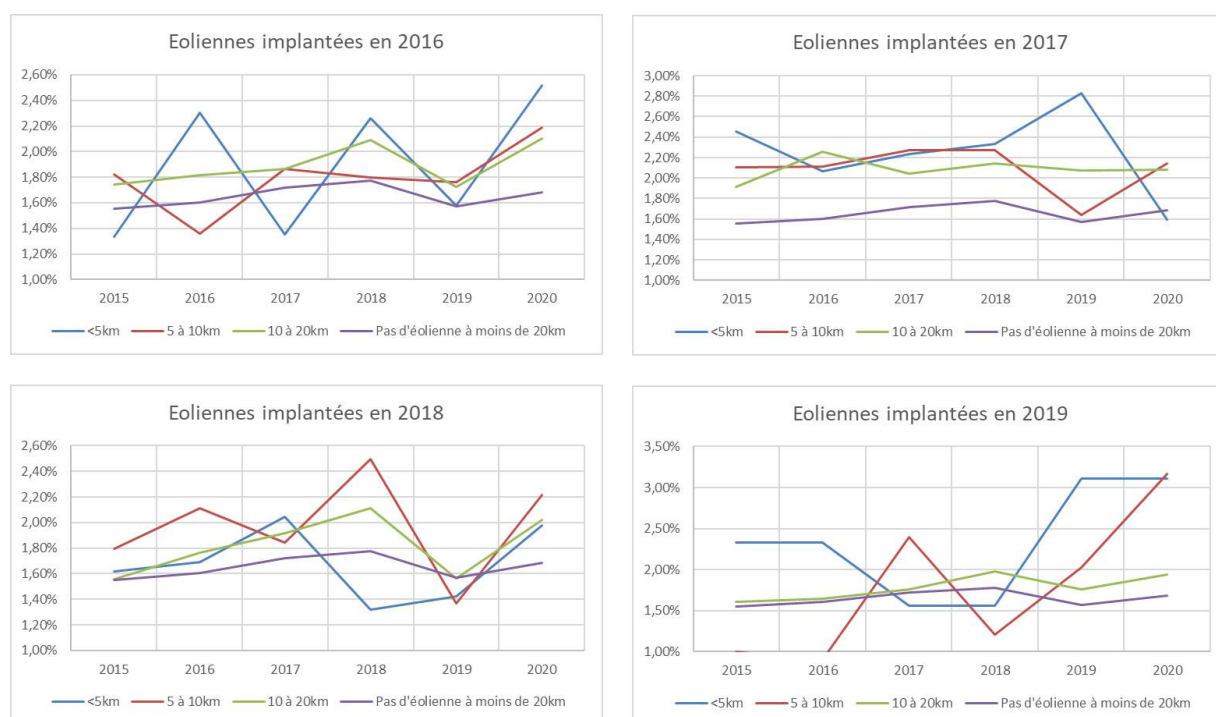


Figure 21: Evolution du taux de transaction du parc de maisons selon la distance à la plus proche éolienne implantée en 2016, 2017, 2018 et 2019. Les données sont issues des années 2015 à 2020. Les communes sont classées par tranche de distance à l'éolienne la plus proche : 0 à 5 km, 5 à 10 km, 10 à 20 km et plus de 20 km.

Quel que soit le modèle, on montre que l'implantation d'une éolienne n'a pas d'impact systématique sur le taux de rotation du parc de maisons et qu'un tel impact serait en tout cas très difficilement observable compte-tenu de la volatilité du taux de rotation. En conséquence, le phénomène parfois invoqué de biens dits « invendables » ne saurait avoir de caractère statistiquement observable et à fortiori massif.

4.1.2.3. Résultats d'analyse pour les principales typologies de territoires

Dans cette section, l'impact de l'éolien sur l'immobilier est estimé pour les 3 territoires du nord-est des transactions à moins de 20 km d'une éolienne onshore, et pour un territoire touristique et littoral. Ces 4 territoires sont les suivants :

cluster	Nb de communes	Population	Prix moyen m2 maison	Dist_com_20khab moy	Médiane nv de vie moy	nb_transactions_eol	nb_transactions
non touristique - plaine - très dense - zone 2 - med 2	330	7 001 670	2 824	2 171	22 182	123 370	422 263
non touristique - plaine - peu dense - zone 2 - med 2	1986	2 964 334	1 540	18 990	21 801	121 438	157 157
non touristique - plaine - dense - zone 1 - med 1	553	3 061 075	1 528	14 150	20 381	119 751	162 737
touristique - littoral - dense - zone 1 - med 1	40	591 055	3 273	11 536	20 764	26 711	63 683
Total général	34880	66 051 369	1 588	25 027	19 632	1 333 205	4 008 893

Figure 24 : Principaux clusters transactionnels et éoliens onshore en France métropolitaine pour les zones de transactions à moins de 20 km d'une éolienne onshore. Les données sont issues de la base de données de l'Agence Nationale de l'Immobilier (ANPI) et de la base de données de l'Agence Nationale de l'Environnement (ANPE). Les données sont issues de la base de données de l'Agence Nationale de l'Immobilier (ANPI) et de la base de données de l'Agence Nationale de l'Environnement (ANPE).

La correspondance détaillée et cartographique de ces subdivisions figure dans les 4 sections suivantes. Chaque section traite d'une typologie de territoire en termes de richesse ou de niveau d'urbanisation approchés ainsi que du positionnement d'un territoire par rapport à la moyenne nationale.

Territoire non touristique de plaine très dense du nord de la France - riche et urbain

Ce territoire rassemble généralement la grande couronne et la périphérie de villes moyennes, des communes étant les principaux lieux d'implantation d'éoliennes dans ce segment, comme le montre la carte ci-dessous. Les données de ces territoires trop dispersées ne peuvent fournir d'informations comparables et aucune conclusion ne peut donc être tirée pour cette typologie de territoire.

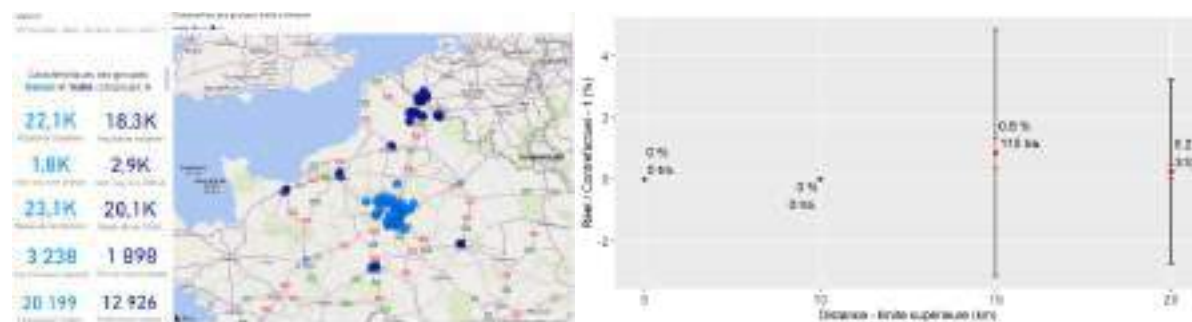


Figure 25 : Résultats de l'analyse de régression. Les données sont issues de la base de données de l'Agence Nationale de l'Immobilier (ANPI) et de la base de données de l'Agence Nationale de l'Environnement (ANPE).

Territoire non touristique de plaine peu dense du nord-ouest de la France - riche et rural

Les chiffres tirés de l'analyse de ce territoire ne reposent sur un volume suffisant de données pour les fourchettes 10-15 km et 15-20 km, où l'impact de l'éolien sur l'immobilier apparaît très proche de zéro.

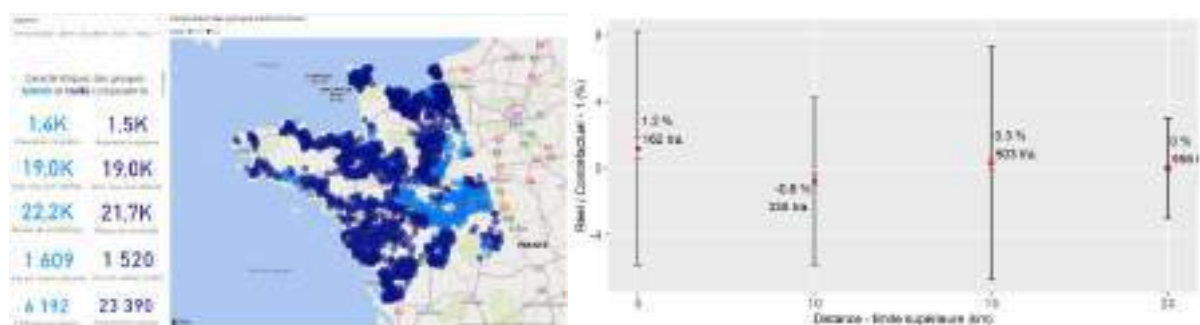


Figure 26 : Réseaux d'immobilier et de location dans la zone littorale dense du nord de la France - moyennement riche et rural

Territoire non touristique de plaine dense du nord de la France - moyennement riche et rural

Les chiffres tirés de l'analyse de ce territoire ne reposent sur un volume suffisant que pour les fourchettes 10-15 km et 15-20 km, où l'impact de l'éloignement sur l'immobilier apparaît amplifié par rapport à la moyenne nationale. Le territoire analysé est assez large mais inclut des zones à forte densité d'habitations. Cette amplification pourrait découler de cette forte densité d'habitations, sans qu'il ne soit possible à ce stade de confirmer la robustesse de cette tendance du fait d'écartes-types très importantes au regard de l'impact présumé.

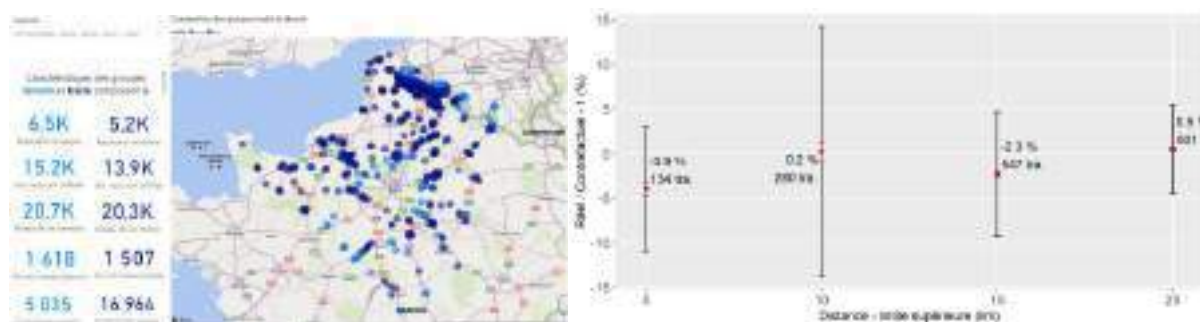


Figure 27 : Réseaux d'immobilier et de location dans la zone intérieure dense du nord de la France - moyennement riche et rural

Territoire touristique de littoral dense du sud de la France - moyennement riche et rural

La mesure d'impact représentée dans la figure ci-dessous s'appuie sur un jeu de données trop restreint pour en tirer un inférence robuste. Néanmoins l'impact dans la tranche 15-20 km ressort à -2%, avec un écart-type relativement faible. Cette analyse suggère que l'impact de l'éloignement sur ce territoire y est amplifié par rapport au cas national. Cette amplification pourrait découler de 2 facteurs : le caractère littoral, le caractère touristique et le niveau de prix du m² élevé, sans qu'il ne soit possible à ce stade de confirmer la robustesse de cette tendance, ni d'imputer la tendance en question à ces trois facteurs.

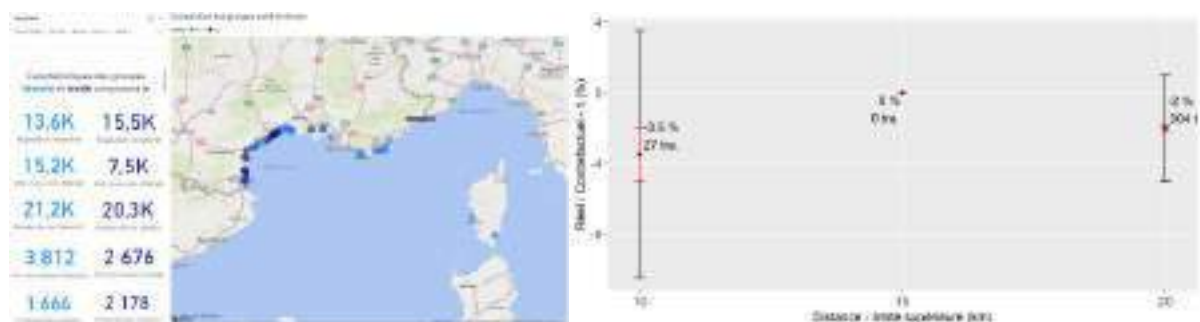


Figure 28 : Réseaux d'immobilier et de location dans la zone littorale dense du sud de la France - moyennement riche et rural

Compte-tenu de la quantité de données disponibles, la méthode d'analyse statistique ne permet de fournir des résultats fiables que pour les calculs réalisés sur la France entière. Les calculs réalisés sur des segments de territoires similaires (même type de proximité géographique) ne sont pas donc usité. La section 5 fournit une analyse critique plus détaillée de ces résultats.

4.2. Analyse qualitative

4.2.1. Enquête de terrain

4.2.1.1. Composition de l'échantillon des répondants

L'échantillon des répondants rassemble 124 riverains de parcs éoliens, dont une part significative de riverains proches.

- 32% des répondants vivent des éoliennes de chez eux (40 sur 124 réponses);
- 7% des répondants entendent des éoliennes de chez eux (5 sur 124 réponses);
- 18% des répondants habitent à moins d'1 km d'une éolienne (22 sur 121 réponses);

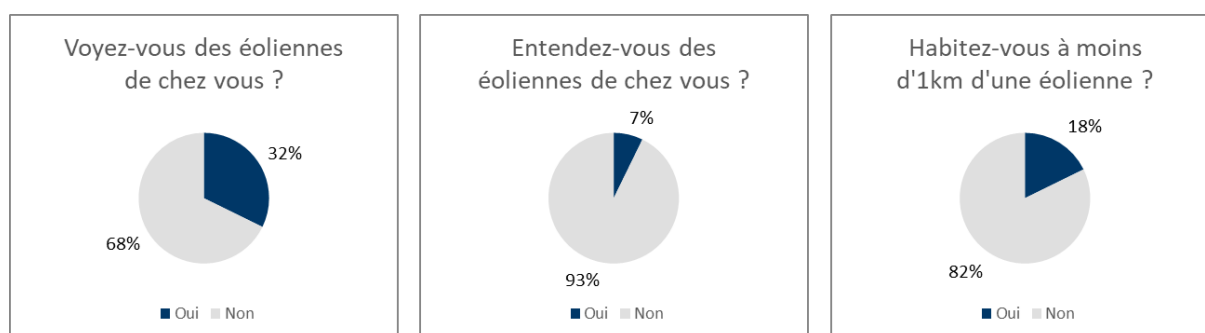


Figure 20: Composition de l'échantillon des répondants

On remarque que si 18% des répondants habitent à moins d'1 km d'une éolienne, seuls 7% des répondants déclarent en entendre le bruit de chez eux. À supposer que l'ensemble des riverains qui entendent le bruit se situe dans le groupe des riverains habitant à moins d'1 km d'une éolienne, cela signifie qu'environ 60% des personnes habitant à moins d'1 km d'une éolienne ne l'entendent pas de chez eux. Si la répartition est plus complexe et dépend de bien d'autres facteurs que la seule distance aux parcs-éoliennes, cet exemple simplifié donne toutefois un ordre de grandeur de l'absence des éoliennes, qui ne préjuge pas du caractère nuisible ou non de ce bruit.

4.2.1.2. Facteurs ayant un impact sur la valeur d'un bien en milieu éolien

La question posée est « Pouvez-vous citer 3 facteurs qui valorisent (respectivement dévalorisent) un bien immobilier ? ». La question est ouverte. Tous les répondants ne donnent pas 3 facteurs.

En milieu éolien, 4 principaux facteurs valorisent un bien :

- Ses caractéristiques (surface, confort, dépendances, jardin);
- Son emplacement (certains villages, proche mer, accès à la campagne);
- Les services disponibles à proximité (commerces, transport, école);
- La quiétude de l'environnement immédiat (pas de voisinage);

Les facteurs qui dévalorisent un bien sont plus éclatés. Les 5 principaux sont :

- Les nuisances sonores (bruit en général);
- Ses caractéristiques (surface, confort, dépendances, jardin);
- Sa localisation (éloignement du centre);
- Son état (vétusté et vétisme);
- La proximité d'infrastructures de transport bruyantes (route, voie ferrée, aéroport);

Par ailleurs, la proximité d'éoliennes est citée parmi les 3 principaux facteurs qui dévalorisent un bien dans 3% des cas, un chiffre très faible, surtout si on le compare avec la part de répondants habitant à moins d'1 km d'une éolienne, qui est de 18%.

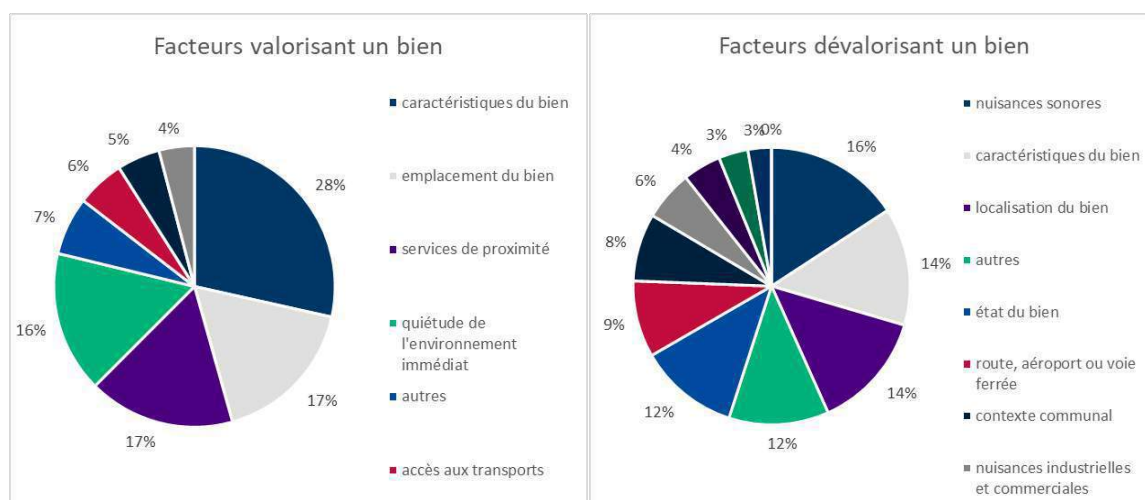


Figure 20 : Facteurs valorisant et dévalorisant un bien (en pourcentage)

4.2.1.3. Positionnement de l'éolien en termes de préférence vis-à-vis d'autres éléments d'environnement directs

La question posée est : « Imaginez que vous êtes chez vous : pouvez-vous classer les éléments d'environnement directs suivants du plus agréable au moins agréable ? » 6 items sont proposés.

Pour chaque proposition on a eu le score moyen dans la classification : plus le score est bas, plus l'élément d'environnement direct est perçu comme agréable et inversement. La figure ci-dessous synthétise ce positionnement.

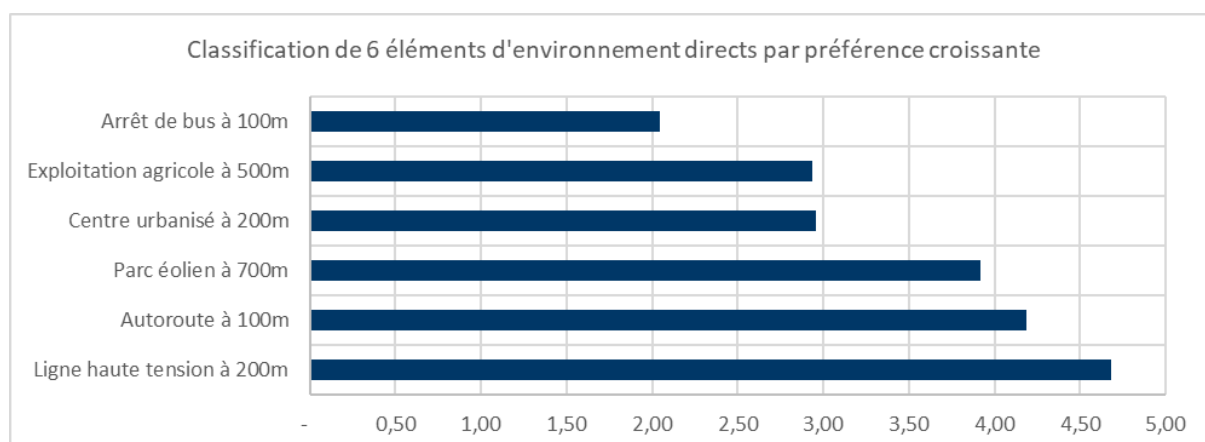


Figure 21 : Classification croissante des éléments d'environnement directs par préférence croissante (score de 0 à 5) (de plus agréable au moins agréable)

Dans la mesure où un arrêt de bus et un centre urbanisé sont considérés des éléments positifs et où selon sa configuration une exploitation agricole peut être aussi considérée de cette classification que l'éolien à 700 m se positionne dans la catégorie des nuisances. L'éolien apparaît comme le plus préféré des nuisances recensées. En partant de là, les sondés jugent préférable un parc éolien à 700 m à une ligne haute tension à 200 m.

4.2.1.4. Opinion des riverains vis-à-vis de l'éolien

La question posée est : « Pouvez-vous citer deux impacts positifs (respectivement négatifs) de l'éolien ? ». La question est ouverte. Tous les répondants ne donnent pas 2 facteurs, certains en donnent 3 (négatifs).

L'objectif est d'estimer le niveau d'information et les tendances d'opinion des riverains de parcs.

Sur l'impact positif, les observations principales ressortent :

- Le principal facteur d'impact positif est l'aspect écologique : textuellement identifié par le mot-clé « écologique »
- La catégorie « Autres » contient les expressions « si silencieux » et « loin des habitations »
- Les retombées économiques sont citées 5 fois (4%), soit moins que le caractère cathartique des collines (5%)

Sur l'impact négatif, 2 observations principales ressortent :

- 2 principaux facteurs d'impact négatifs sont attribués :
 - Impact visuel
 - Impact acoustique
- La dévaluation immobilière est citée 2 fois (1%) des réponses, citant même deux fois moins que les interférences avec les ondes hertziennes de la télévision, et autant que les distorsions et débats décisionnels entre pro et anti-éolien

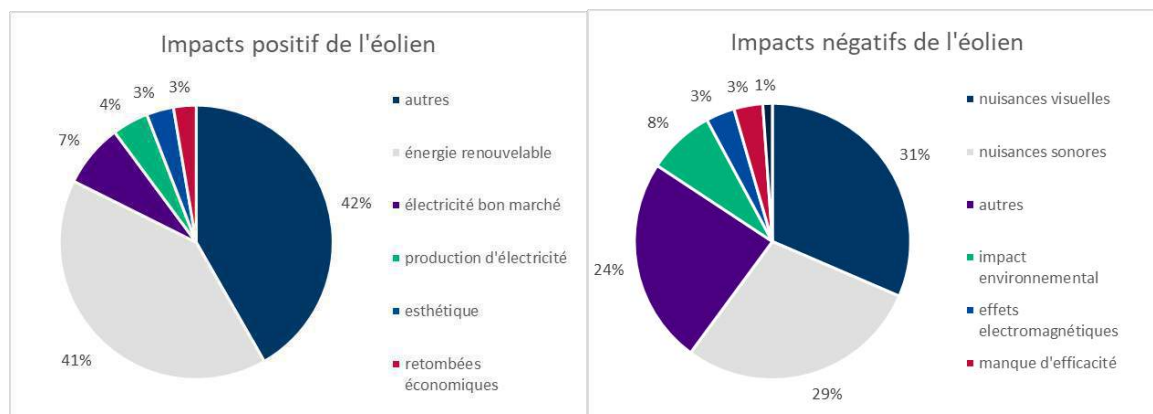


Figure 22 : Impacts positifs et négatifs de l'éolien

Avec 124 répondants et 2 réponses possibles par personne, on s'attend théoriquement à 248 réponses. Le taux de réponse est le même sur les impacts positifs et négatifs (50% et 49%). Néanmoins, les impacts négatifs cités sont exprimés en des termes bien plus concrets que les impacts positifs.

4.2.2. Sondages d'agents immobiliers

Faute d'un nombre suffisant de retours, ces résultats n'ont pas vocation à avoir une valeur statistique. Leur objectif est de mettre en perspective les ordres de grandeur de l'analyse quantitative en confrontant les limites (à prix premium, distance faibles de l'éolien ou biens invendables) et de validité – ou pas – des tendances.

Un premier questionnaire a été soumis à 16 agences immobilières. Sur ces 16 retours, 3 évoquent spontanément l'éolien comme facteur de dépréciation immobilière.

Les facteurs qui valorisent un bien sont :

- La qualité du bien
- L'équilibre offre-demande
- L'accessibilité des transports

Les facteurs qui dévalorisent un bien sont :

- La proximité d'une infrastructure bruyante (train, autoroute, aéroport)
- La nécessité d'entreprendre des travaux
- La proximité d'infrastructures électriques (éoliennes et lignes haute tension)

Un 2^e questionnaire a été soumis à 3 agences qui ont cité l'éolien comme facteur de dépréciation immobilière. Sur ces 3 retours, 2 agences indiquent n'avoir pas traité de biens situés à moins de 10 km d'une éolienne. L'agence qui affirme l'avoir fait associe à l'implantation d'un parc éolien à 700 m d'une habitation un impact négatif de 40% ou plus. Cet impact serait en outre « négatif » entre l'annonce et la construction et « très négatif ensuite ».

Le faible nombre de réponses, le fait que ces réponses ne s'appuient pas systématiquement sur des retours de terrain avérés et le décalage entre les chiffres issus de l'analyse quantitative aussi bien que

de la bibliographie (de l'ordre de quelques points de pourcentage) et ceux avancés par un faible nombre d'agents immobiliers ne permettent pas de retenir ces témoignages.

5. Analyse critique des résultats et mise en perspective

5.1. Analyse critique des résultats

5.1.1. Bilan synthétique de l'étude

Le sujet de l'impact de l'éolien sur l'immobilier est aussi d'actualité que politique et donne lieu à des opinions aussi tranchées que fantaisistes. Par souci d'objectivité le débat public dans une réalité vérifiable et de rendre les interprétations dérivées de résultats parés la lecture de ce rapport il est apparu utile de distinguer très clairement dans la présente section ce que cette étude a démontré de ce qu'elle n'a évoqué qu'en guise de piste à explorer.

5.1.1.1. Ce que l'étude a montré

- L'impact de l'éolien sur l'immobilier a été nul à très faible pour les maisons vendues sur la période 2015-2020
 - Les maisons situées à plus de 5 km de l'éolienne la plus proche (0,4 % des transactions observées) ne subissent pas d'impact sur leur prix qui sont imputables à l'éolien
 - Les maisons situées à moins de 5 km de l'éolienne la plus proche (0,1 % des transactions observées) subissent une dévaluation moyenne de l'ordre de -1,5 % sur leur prix qui est imputable à l'éolien
 - Sans exclure l'existence de cas particuliers où l'éolien aurait un impact plus marqué, l'analyse montre que ces cas particuliers seraient extrêmement marginaux
 - Les dévaluations systématiques de l'ordre de 20 % ou plus parfois évoquées par la presse⁷ sont fantaisistes et ne correspondent à aucune réalité statistique
- Le phénomène des biens dits « invendables » parfois invoqué pour mettre en doute la validité des analyses portant sur des transactions, est au mieux très marginal si tant est qu'il existe
 - L'impact du l'éolien sur l'immobilier dépend principalement de la distance et des caractéristiques : l'impact de l'éolien sur le prix du m² décroît avec la distance à l'éolienne pour s'atténuer à partir d'environ 5 km

5.1.1.2. Ce que l'étude évoque, mais qu'elle n'a pas montré

L'étude identifie un certain nombre de signaux faibles, non pas pour les valider ou pour les suggérer mais pour indiquer des axes ultérieurs d'analyse à approfondir ou méritant de faire l'objet d'une étude spécifique. Ces signaux faibles sont à distinguer de ce que l'étude a démontré et qui est présenté dans la section précédente

- L'impact de l'éolien sur le prix d'un bien serait amplifié par 5 facteurs :
 - La situation exceptionnelle ou le caractère premium du bien (ferme de caractère, en face d'un monument). Dans des cas très précis, et représentant une mine de très faible volume du marché immobilier des dépréciations de l'ordre de 5 à 20 % voire plus selon les configurations, ont été évoquées au cours des entretiens conduits dans le cadre de l'étude, sans que cela ne constitue pour autant une preuve suffisante de ce phénomène
 - La perception de l'éolien dans le débat public local si l'éolien a une mauvaise image, alors de rejet se traduit sur le marché immobilier
 - Le caractère touristique du territoire où se trouve le bien, en particulier pour les biens consacrés au tourisme (résidences secondaires, chalets, hôte d'accueil, restaurants, etc.)
 - La densité des parcs éoliens dans le territoire où se trouve le bien
 - La phase du cycle de développement dans laquelle se trouve le parc éolien le plus proche du bien
- L'impact négatif observé serait aussi lié à 3 facteurs :
 - Nuances locales : perception d'une dégradation paysagère, d'ignominie (effet stroboscopique)
 - Nuances acoustiques potentiellement amplifiées par la topographie, le vent ou les sensibilités individuelles des riverains

⁷ Le Figaro Magazine des vendredis 27 et samedi 28 août 2021 : « le plus des troubles liés éoliens n'a pas été les dévaluations constatées de 50 % des valeurs au moment de la mise en vente de ces biens, mais qu'ils ne se vendent pas. Avec toutes les conséquences que l'on connaît du fait d'un bien qui ne se vend pas : un préjudice en l'attente de la vente, des conséquences que l'on connaît du fait d'un bien qui ne se vend pas, mais aussi le prix de ces biens tombe de 20 à 30 % »

- Percept en décalé en la l'éolien n'a eu l'aise presse, mais cela peut produire un effet de dévalorisation.
- L'éolien aurait un impact positif sur l'immobilier, qui est assez affirmé à quantifier mais qui peut varier en fonction des facteurs suivants :
 - Retombées faciles pour les communes, de l'ordre de 10 à 12 k€/MW installé et mesures associées (entretien de la voirie, rénovation du bâti public, installation de bornes de recharge de véhicule électrique, achat de véhicule électrique partagé, entretien des lignes électriques) ;
 - Retombées en termes d'emploi ;
 - Cet impact positif sera amplifié dans les communes peu dynamiques, à faible budget et dans les communes propriétaires des terrains (et qui donc en perçoivent les loyers) ;

5.1.1.3. Hypothèses structurantes

Les analyses produites sont sous-tendues par quelques hypothèses structurantes. Par souci de clarté, la présente section résume les hypothèses :

- L'effet de l'éolien sur le prix du m² ne dépend pas du temps
 - En d'autres termes, à distance et niveau de prix donné, une éolienne mise en service en 2015 produit le même impact qu'un an ou une décennie mise en service en 2019. Si l'impact dépend de l'image publique de l'éolien et que l'image publique de l'éolien se dégrade, alors la validité de cette hypothèse est réduite. Cela ne met pas en question pour autant les résultats construits sur la période 2015-2019 puisque sur cette période, l'image de l'éolien est restée relativement stable⁸.
- Si l'éolien a un effet sur le prix du m², cet effet a été identifié entre un an avant et un an après la date de mise en service du parc.

5.1.2. Limites de l'analyse quantitative

L'objectif de cette section est d'identifier les limites de la méthode appliquée dans l'analyse quantitative. Avant d'entrer dans le détail des limites, deux autres points se dégagent, qui correspondent toutefois à un très faible volume :

- Les biens dont le volume venable est élevé (supérieur à 1 M€)
 - À titre de comparaison, les transactions de maisons dont le prix est supérieur à 700 000 € représentent 14 % des transactions de maisons en France métropolitaine entre 2015 et 2020.
- Les biens très proches des éoliennes (moins de 5 km)
 - Les transactions de maisons situées à moins de 5 km d'une éolienne représentent 2,9 % des transactions de maisons en France métropolitaine entre 2015 et 2020.

Les biens entrant dans les catégories ci-dessus ne sont pas couverts par la méthode déployée. Si la présente étude permet de démontrer que l'impact de l'éolien sur le prix de l'immobilier est négatif, elle montre aussi que cet impact est faible quand la distance aux habitations diminue. La quantité de données disponibles ne permet pas de chiffrer avec exactitude l'impact de l'éolien sur l'immobilier lorsque la distance ou l'écart d'éolienne du bien est très faible.

La section qui suit détaille les limites spécifiques à l'analyse par doubles différences.

5.1.2.1. Analyse par doubles différences

L'impact d'effets locaux n'est pas pris en compte :

- Si la zone d'étude (groupe traité), se déprécie au cours du temps plus que ce qu'elle le est comparée (groupe témoin) et ce pour des raisons indépendantes de l'éolien, alors on attribuera à l'éolien une variation qui est en fait conjoncturelle. Cet effet devrait être traité par la définition du groupe témoin, dont la variation du niveau de prix est théoriquement analogue à celle du groupe traité.
- Plus le paramètre d'écart est important, moins des phénomènes non observés ont de probabilité de survenir de façon différenciée entre les territoires avec éoliennes et les territoires sans. C'est fait, au sein l'analyse par doubles différences porte sur des territoires

⁸ En 2021 76 % des riverains avaient une bonne image de l'éolien (Les Français et l'énergie éolienne – Vague 2 – Harris Interactive pour FEE), 60 % en 2019 (Les Français et l'énergie éolienne – Harris Interactive pour FEE) et 75 % en 2016 (Étude d'opinion auprès des riverains de parcs éoliens, des élus et du grand public – IFOP pour FEE).

écrits, l'analyse par doubles différences est moins sensible à ce biais que ne l'est une analyse régressive par exemple.

L'impact mesuré est un impact à un an. De ce fait, l'impact de l'éolien est pris en compte dès la première année, alors l'impact minoré des impacts. À l'inverse, si après la première année, les prix convergent à la hausse, l'impact mesuré sera une estimation par excès.

Néanmoins, des mesures d'impact à 2 et 3 ans ont été conduites, dont les résultats sont présentés en annexe et qui ne montrent pas de modification significative de l'impact avec l'horizon d'observation.

Les impacts observés sont assez dispersés avec des écarts-types de l'ordre de 4,4 pour un impact mesuré de -1,57.

Le faible nombre d'observations dans les fourchettes 0-5 km ne permet pas de tirer d'observations robustes avec une finesse supérieure à un régime qui est pourtant de 1 à 2 km, ce qui conduit à observer les impacts les plus forts.

Enfin, l'analyse n'a pas pu être territorialisée. En effet en faute de nombre de ventes enregistrées en quantité suffisante, les groupes n'ont pas été constitués dans des zones géographiquelement proches. Certaines éventuelles spécificités ont donc pu échapper à l'analyse. Cependant, le fait que les groupes témoins et traités comprennent des caractéristiques économétriques très proches atténue ce biais.

5.1.3. Limites de l'analyse qualitative

5.1.3.1. Enquête de terrain

Les enquêtes de terrain ont consisté à interroger des riverains. L'exercice de ce qui a été réalisé comporte trois principales limites dont les résultats sont résumés :

- Les communes où se sont déroulées les enquêtes ont été choisies de façon à représenter la diversité des territoires. Ceci conduit à sous-représenter les territoires où l'éolien est le plus développé. Ainsi, les enquêtes de terrain ne peuvent pas être analysées par typologie de territoire afin de les différencier les uns des autres (le nombre d'observations étant trop faible) mais elles permettent à l'inverse de dégager des tendances indépendantes de la typologie de territoire.
- Bien que les questions aient été administrées aux riverains sur un terrain et dans un cadre propre à ne pas révéler que l'objet de l'enquête était l'éolien, les conditions pratiques de l'enquête ont pu biaiser cette neutralité. Ainsi, par exemple sur deux riverains interrogés, un après l'autre, le second peut tendre les questions posées au premier. Puisque l'éolien est un sujet sur lequel les opposants s'expriment plus volontiers, les opposants de s'exprimer que les personnes favorables, cet effet pourrait être de nature à amplifier les retours négatifs sur l'éolien. Toutefois, dans la mesure où les retours manifestant une opposition à l'éolien sont assez rares même avec ce biais, il est peu probable que ce phénomène ait influencé notablement les résultats des enquêtes.
- Le biais de négativité est de nature à amplifier les propos opposés à l'éolien : les personnes sont plus sensibles aux expériences négatives qu'aux expériences positives⁹. Par exemple, la perte d'une somme est plus intensément perçue que le gain de cette même somme. Dans le cas présent, cela implique que les impacts négatifs de l'éolien seraient plus intensément perçus que les retombées positives, même si les seconds compensent exactement les premiers. Cependant, pour les mêmes raisons que dans le cas ci-dessus, il est peu probable que ce phénomène ait influencé notablement les résultats des enquêtes.

5.1.3.2. Sondage de professionnels de l'immobilier

Les sondages de professionnels de l'immobilier souffrent de nombreuses limites qui rendent les résultats obtenus inexploitable. Du premier lieu, auquel est le faible nombre de réponses aux questionnaires (16 réponses sur le questionnaire général, et 13 à sur le questionnaire ciblé éolien) :

- Le faible nombre de réponses reçues ne permet pas de donner une valeur statistique à ce sondage.

⁹ Negativity Bias, Negativity Dominance, and Contagion – P. Rozin, Edward B. Royzman – 2001

- Parmi les 9 professionnels qui ont été l'éolien n'a question «Quels sont les 5 principaux éléments d'environnement d'impact qui peuvent faire baisser le prix de l'immobilier sur votre territoire ?», deux ont ensuite indiqué n'avoir vendu aucun bien situé à moins de 10 km d'une éolienne et sur les deux réponses obtenues à la question «Quelle dépréciation d'un bien immobilier vous a une éolienne à 700 m » ont répondu «0 % ». Or, ces chiffres ont des fortes écarts avec les estimations les plus pessimistes de la bibliographie (7,4 % à 11 km) et avec les estimations des 14 autres professionnels qui n'ont pas répondu. Enfin, parmi les 5 principaux facteurs pouvant faire baisser le prix de l'immobilier, les éléments ne permettent donc pas de prendre des retours en considération.
- L'un des objectifs des sondages de professionnels de l'immobilier était d'estimer l'impact de l'éolien sur l'immobilier pour le segment des biens de milieu. Compte-tenu du faible volume de transactions de ce segment représenté, cette approche qualitative est la seule façon d'aboutir à une estimation robuste de l'impact de l'éolien sur l'immobilier. Cependant, face à des retours trop peu nombreux – malgré plusieurs campagnes de sollicitation – il n'est pas possible de statuer sur ce segment autrement qu'en indiquant que ces premiers retours isolés suggèrent que l'éolien a vraisemblablement un impact plus marqué sur l'immobilier de caractère que sur le reste du marché.

5.2. Mise en perspective

5.2.1. Mise en perspective par rapport à la pratique de l'estimation immobilière

Comme évoqué dans la section présentant la méthodologie (5.1.2 – « Justification des méthodes retenues et de leurs modalités d'application ») de l'étude, la valorisation d'un bien immobilier n'est pas une science exacte. De plus, le prix de transaction d'un bien comme dépend, certes, de ses caractéristiques, mais aussi des goûts, des contraintes ou des caractères des vendeurs comme des acheteurs, ou encore d'effets de mode. Du fait de cette variabilité, l'expert se immobilière, qui porte sur la valeur vénale des biens à elle-même une marge d'appréciation. Cette marge est de l'ordre de ± 5 à 10% dans un marché actif et peut aller jusqu'à $\pm 20\%$ dans un marché peu actif (faible demande ou biens spécifiques). Faute d'échelle de considérations, l'écart-type moyen du prix par m^2 dans les communes du groupe traité est de 32% du prix par m^2 moyen¹⁰, signe d'ailleurs d'une dispersion des retours devant laquelle les ordres de grandeur de l'impact de l'éolien sur l'immobilier apparaissent très faible.

Une première conséquence qualitative de cette marge d'appréciation est que si l'éolien avait un impact négatif systématique de l'ordre de 20% comme il arrive de le lire dans certains médias, cela serait largement confirmé et observé par les professionnels de l'immobilier sur le terrain. Le fait que la question ne relève pas d'une évidence pour l'ensemble de la profession suffit pour en faire caractéristique caractéristique d'incertitude de ce propos.

Plus récemment, cette marge d'appréciation est l'une des méthodes pertinentes immobilières pour mettre en perspective les mesures d'impact qui ont été réalisées. À la question de savoir si l'impact de l'éolien est significatif on pourra donc répondre qu'il est statistiquement inexistant au-delà de 5 km et qu'en dessous de 5 km il reste trop faible pour influencer une évaluation immobilière – sauf éventuels cas très particuliers très peu nombreux, de l'ordre de quelques centaines de transactions par an – et donc dans des catégories de biens spécifiques (châteaux, mandais etc.).

5.2.2. Mise en perspective par rapport à la bibliographie

La tendance d'ensemble qui se dégage des études quantitatives du corpus bibliographique est celle d'un impact nul à faiblement négatif (l'impact maximal reporté étant de $7,4\%$ à 11% km de distance d'une éolienne) dont l'importance tend à décroître avec la distance à l'éolienne. Plusieurs de ces études parviennent à la conclusion que les données en jeu ne permettent pas de dégager de tendance précise, signe d'un impact vraisemblablement faible au regard des fluctuations « naturelles » des prix de l'immobilier. Dans tous les cas, ces éléments invalident donc les affirmations parfois relayées qui avancent des dépréciations systématiques de l'ordre de 25% ou plus.

¹⁰ 32% = moyenne des (écart-type du prix par m^2 de maison divisé par la moyenne du prix par m^2 de maison pour chaque commune traitée) pondérée par le nombre de transactions de maisons dans chaque commune traitée (moyenne de ratio).

Une étude en parallèle relative au projet en - Local Cost for Global Benefit: The Use of Wind Turbines - dans la mesure où elle fournit une tendance d'impact basée sur de nombreuses transactions en Allemagne détailes par type d'habitation et par type de territoire. Ses principales conclusions sont présentées ci-dessous.

Figure 4: Effects of Wind Turbines on logged House Prices in Rural and Urban Areas

Figure 2 is a chart of the number of publications per year, showing a general increase in the number of publications in the field of the study of the effects of the environment on the development of the child. The number of publications in the field of the study of the effects of the environment on the development of the child has increased from 1970 to 1990, with a significant increase in the number of publications in the field of the study of the effects of the environment on the development of the child in the 1980s.

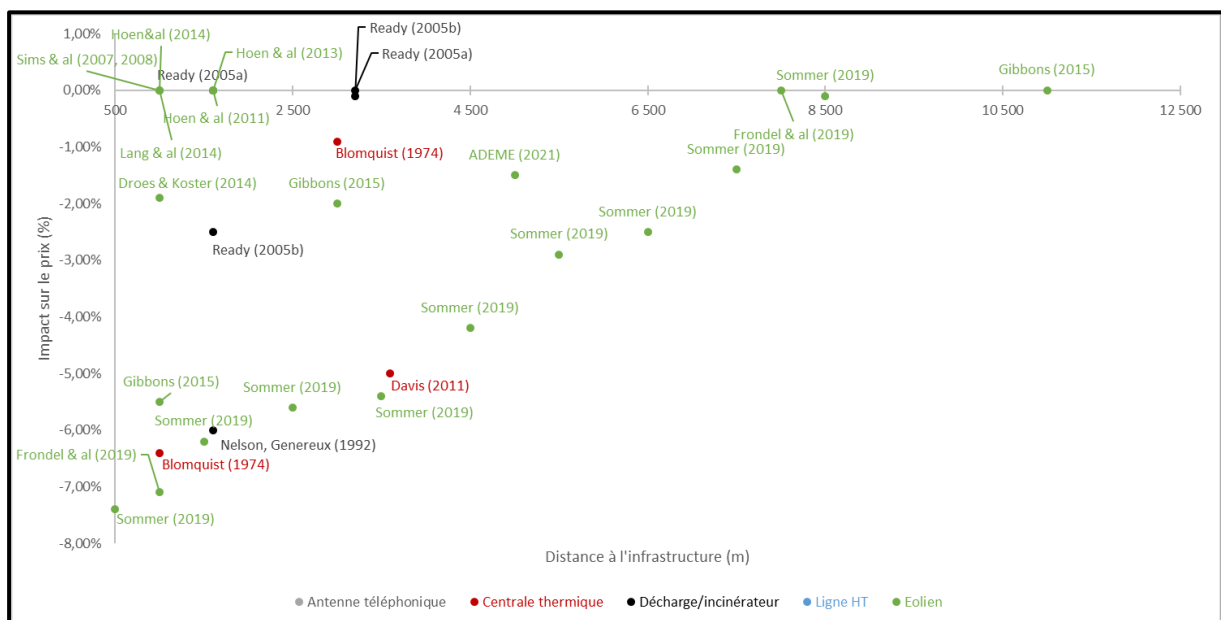
Cette étude permet notamment de dégager 4 axes des tendances :

5.2.3. Mise en perspective par rapport à l'impact documenté d'autres infrastructures sur l'immobilier

D'autres infrastructures que l'éolien ont un impact sur les paysages et les environnements d'hébergement. À cet égard, on peut citer, par exemple, les infrastructures de transport (routes, autoroutes, lignes ferroviaires, aéroports), de télécommunication, les exploitations agricoles ou les autres infrastructures de production (transport d'énergie, centrales nucléaires, centrales thermiques, moteurs, transformateurs, barrages, ...). Pour la majorité de ces infrastructures, l'impact sur la valeur d'un bien est négatif et dépend de la distance au bien question. Cette dépendance en distance peut cependant prendre deux formes selon qu'elle est monotone ou pas :

¹¹ P. Lemerle (1922) a été pris dans « Analyse spatio-temporelle de la capitalisation immobilière des unités d'accessibilité : l'exemple de la périphérie Nord de Lyon » - *Géographie* (décembre - janvier 2002).

Les graphiques ci-dessous donnent un aperçu de l'impact que certaines infrastructures ont sur le prix de l'immobilier en fonction de la distance à ces infrastructures d'après une série de régressions avec un zoom sur le langage de distance et d'impact correspondant aux données.



De cette mise en perspective, on tire par les retours de terrain qui ont montré que les sondes jouent plutôt le rôle d'un pare-défilé à 700 m à une ligne à haute tension à 20 m, on tire les quatre messages-clés suivants :

- Les mesures d'impact peuvent être très dispersées – jusqu'à un facteur 10 – d'une étude à l'autre
- A l'exception de quelques cas particuliers, les infrastructures du panel ont un impact inférieur à 10% sur le prix des biens, décroissant avec la distance
- Au-delà de 10 km aucune des infrastructures identifiées ne semble plus avoir d'impact sur l'immobilier
- L'éolien n'a pas de comportement singulier vis-à-vis de son impact sur l'immobilier. Il est peut-être un élément parmi d'autres dont on parle moins mais qui lui sont associés (pylônes, électricité, eau, antennes, etc.)

Les considérations exposées ci-dessus sont descriptives dans le sens où elles rendent compte d'une absence ou d'une surcoûte à un instant donné entre des territoires avec ou sans une certaine infrastructure à une certaine distance, dont on a vu que l'impact sur le prix de l'immobilier oscille entre 0 et 10 % et peut varier vers la borne basse de cette fourchette. Afin de de cette photo instantanée, il est donc intéressant de s'interroger sur la variation de cet impact dans le temps et sur ce qui détermine cette variation.

L'estimation vénale d'un bien immobilier est une opération subjective tributaire de tendances sociales : ainsi la perception de l'objet pylône électrique a évolué et ce qui a pu être un objet neutre – voire chargé d'une image positive – est devenu un élément la di. Une illustration particulièrement élocuente du caractère évolutif de la charge symbolique que peuvent avoir des infrastructures se trouve dans la comparaison des affiches de campagne de François Mitterrand élu député en 1965 devant un pylône électrique sous le slogan « Pour une France Moderne » avant de passer en 1981 devant un village et de son slogan de la « La force tranquille ».



Figure 29. Affiches de campagne électorales de François Mitterrand (1965 et 1981)

L'interprétation de ce basculement de l'émotion doit être tempérée dans la mesure où en 1981 Valéry Giscard d'Estaing proposait d'installer une centrale électrique près de chez moi. Cela pourrait donc suggérer que ce qui a changé est moins l'image de l'installation électrique au cours du temps que la position politique de la symbolique industrielle.

Dans le même ordre d'idées, la ville de Dol de Bretagne offre une illustration élocuente du caractère dynamique de la perception esthétique entre les deux photos suivantes prises autour de 1938 et 2015 : des bâtiments ont été établis en supplantant un décor plus sobre l'est et en son temps « moderne ».



Figure 200 : Vue d'aujourd'hui et vue d'hier de la rue de Quimper. D'après l'Institut national de l'histoire et du patrimoine, sur www.inhp.fr (2016).
 D'après l'Institut national de l'histoire et du patrimoine (2015) d'après

Dans un ordre d'idée plus quantitatif, la littérature scientifique offre des exemples éloquentes du rôle central de la sensibilité collective ou individuelle des agents et des citoyens sur l'impact qu'une infrastructure a sur l'immobilier. Ainsi, plus d'un de ces événements parcouverts différencie la variation du prix des maisons situées à proximité d'une centrale nucléaire avant et après l'accident de Fukushima. L'accident – qui s'est produit au Japon – a fait passer les prix des biens situés à proximité de centrales nucléaires de $-2,8\%$ en Suisse¹², et de $-0,4\%$ à $-0,9\%$ en Allemagne¹³ alors qu'il n'a pas été observé d'impact significatif en Suède¹⁴ ou aux États-Unis¹⁵. Ces exemples mettent en évidence des impacts dont les ordres de grandeur sont commensurables, voire supérieurs à ceux des impacts dus aux infrastructures en tant qu'objets.

Ainsi, on l'a vu, l'impact des infrastructures sur l'immobilier est très variable selon le type d'infrastructure, le contexte socio-économique ou les caractéristiques du territoire concerné. Le principe sous-jacent de ces observations est donc sans doute que la sensibilité subjective des riverains – qui est une construction collective – est un facteur explicatif majeur de l'impact des infrastructures sur l'immobilier.

5.2.4. Impact réel et impact perçu

Sur le sujet de l'impact de l'éolien sur l'immobilier, il existe un écart considérable entre les mesures rigoureuses de la littérature scientifique et les propositions individuelles, opinions et témoignages dans l'habitat ou dans la présente étude. Les chiffres mesurés sont de l'ordre de quelques pourcents, alors qu'il est courant de lire dans des journaux ou sur des sites internet des témoignages de dépréciations de l'ordre de 25 à 30% ou bien plus encore.

Cet écart entre la mesure d'un phénomène et sa perception individuelle est largement documenté par la littérature. Une illustration frappante de ce biais est fournie par l'analyse de l'écart entre la variation des prix des biens de consommation perçue et réelle mesurée par l'INSEE¹⁶.

Entre 2004 et 2010, l'inflation perçue est constamment supérieure à l'inflation réelle (mesurée par l'indice des Prix à la Consommation), et ce souvent d'un facteur 2 à 4 !



¹² Boes, Nüesch & Wüthrich (2015)

¹³ Braun, Bauer & Kramarz (2017)

¹⁴ Anders, Danberg & Engström (2017)

¹⁵ Fink & Strathmann (2012)

¹⁶ L'inflation réelle que le est perçue par les ménages – INSEE 2012

Les raisons de cet écart entre perception et réalité ont été largement discutées, mais justifient une certaine prise de distance avec des évaluations qualitatives isolées et autres démarches individuelles qui essaient d'évaluer les impacts sur l'immobilier supérieur d'un ordre de grandeur à ce que cela ont des mesures réalisées dans différents pays sur la base de milliers de transactions sur plusieurs années.

Dans le même temps, les enquêtes de terrain ont montré que les impacts négatifs cités sont exprimés en des termes bien plus concrets que les impacts positifs.

De plus, l' mise en perspective ci-dessus a montré que l'image véhiculée par une infrastructure peut avoir un impact sur l'immobilier et que cette image peut changer. Plus largement, la perception du bruit des riverains de leur environnement direct éolien des lignes HT, châteaux d'eau, est un phénomène cyclique, fluctuant, souvent soumis à un fort biais de confirmation¹⁸ qui dépend essentiellement du rapport que les riverains ont à leur environnement. De ce fait, l'impact perçu par la collectivité – qu'il soit avéré ou non – précède vraisemblablement l'impact réellement observable sur les prix et pourrait même en être la cause.

A ce stade, les enquêtes de terrain ont montré que la majorité des riverains de parcs éoliens sont en fait assez indifférents à ces installations pour lesquelles elles représentent une infrastructure, parmi beaucoup d'autres, certains les trouvant laides, neutres ou esthétiques. Au-delà des sensibilités individuelles, l'insensibilisation des observateurs que l'impact de l'éolien sur l'immobilier est une question qui se pose en fait assez peu aux riverains, pourtant concernés, mais qui, lorsqu'elle se pose, donne lieu à des opinions basées – parfois partagées – en nette contradiction avec une abondante littérature scientifique.

¹⁷ Une inflation modérée depuis le passage à l'euro – INSEE 2017 et Accord de 2011 – 2011.

¹⁸ Tendance instinctive de l'esprit humain à rechercher en priorité les informations qui confirment sa manière de penser.

6. Conclusion / Perspectives

L'objectif de cette étude est de produire une analyse de référence exploitable et robuste vis-à-vis des spécificités territoriales en France métropolitaine. Le plan de l'étude s'articule en deux volets dont le but est de produire des résultats mesurables et reproductibles mis en perspective. Le volet quantitatif consiste en une mesure par doubles différences portant sur plus d'un million de transactions de maisons recensées par le base DVF entre 2015 et 2020. Le volet qualitatif consiste en une série d'enquêtes de terrain dans 20 communes de France, 25 entretiens avec une pluralité d'acteurs, la diffusion de sondages auprès de professionnels de l'immobilier et une synthèse bibliographique.

Le volet quantitatif montre que l'éolien a un impact très faible sur l'immobilier : de l'ordre de -1,5 % sur le prix du m², soit 10 à 20 fois moins que la marge d'appréciation des agents en milieu rural. Ce plus cet impact est limité aux biens situés à moins de 5 km d'une éolienne, soit 0,4 des transactions de maisons. Le taux de transaction n'est pas significativement affecté.

L'étude quantitative ne permet pas d'affirmer que les spécificités des territoires ou en sont l'usage le niveau d'urbanisation ou le paysage ont une influence notable sur l'évolution de l'immobilier à proximité des parcs. En outre, ces résultats moyens n'excluent pas l'existence de cas particuliers, constatés toutefois à une fréquence très minoritaire de parcs de maisons.

Le volet qualitatif montre que l'impact de l'éolien est comparable à celui d'autres infrastructures telles que les lignes à haute tension ou les antennes de télécommunication : le plus souvent nul ou non significatif et parfois faiblement négatif, de l'ordre de quelques points de pourcentage. Les entretiens suggèrent que l'impact négatif d'un parc éolien sur l'immobilier est amplifié pour des biens qui en sont proches ou dont le prix est élevé, particulièrement en zone touristique ou littorale et lorsque la perception publique de l'éolien est dégradée. Ces tendances, qui s'appliquent plus volontiers à des cas particuliers qu'à des cas moyens ne sont pas étayées par un nombre suffisant de retours ou par une analyse quantitative robuste.

Cette étude permet de couvrir la diversité des cas français à partir de données en bonne part à la fois de façon quantitative et qualitative en combinant les retours d'une enquête ciblée. Dans le même temps, les points faibles de cette étude sont la faible résolution spatiale de l'analyse à proximité des éoliennes, liée à une trop faible quantité de données exploitables et l'angle mort que représentent les biens de caractère.

Pour consolider ces résultats, il faut donc poursuivre certains signaux faibles dont le volet quantitatif a suggéré l'existence, les quatre principaux axes d'approfondissement de cette étude pourraient être les suivants : consolider la méthodologie déployée au plan de la résolution des données, affiner l'étude sur les biens de caractère, touristiques et proches des éoliennes, mesurer l'évolution de l'impact de l'éolien sur l'immobilier avec l'image de l'éolien dans le débat public par un observatoire régulier et expliquer les impacts de la proximité d'éoliennes aux habitations au niveau individuel sous le prisme de la sociologie.

Quelle décote ou surcote en % associez-vous à chaque situation (lignes) et pour chaque classe de bien en milieu rural (colonnes) ? La référence est un bien rural moyen en périphérie de village. Vous pouvez donner un chiffre ou une fourchette

	<500€	501-2000€	2001-10000€	>10000€
Autoroute à 200 m				
Autoroute à 1 km				
Pyllène haute terrasse à 200 m				
Arrêt de bus à 50 m				
Parc arboré à 1 km avec visibilité				
Parc arboré à 1 km sans visibilité				
Parc arboré à 5 km avec visibilité				
Parc arboré à 5 km sans visibilité				
Parc arboré à 15 km avec visibilité				
Parc arboré à 15 km sans visibilité				
Parc arboré à 30 km avec visibilité				
Parc arboré à 30 km sans visibilité				
Métairie avec à 1 km				
Quai de TGV à 10 km				
Quai de TGV à 2 km				
Parc isolé à 1 km				

Quel part des biens sont invendables, même aux prix décotés indiqués précédemment, pour chaque situation (lignes) et pour chaque classe de bien en milieu rural (colonnes) ? La référence est un bien rural moyen en périphérie de village. Vous pouvez donner un chiffre ou une fourchette

	<500€	501-2000€	2001-10000€	>10000€
Autoroute à 200 m				
Autoroute à 1 km				
Pyllène haute terrasse à 200 m				
Arrêt de bus à 50 m				
Parc arboré à 1 km avec visibilité				
Parc arboré à 1 km sans visibilité				
Parc arboré à 5 km avec visibilité				
Parc arboré à 5 km sans visibilité				
Parc arboré à 15 km avec visibilité				
Parc arboré à 15 km sans visibilité				
Parc arboré à 30 km avec visibilité				
Parc arboré à 30 km sans visibilité				
Métairie avec à 1 km				
Quai de TGV à 10 km				
Quai de TGV à 2 km				
Parc isolé à 1 km				

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- « 8901.pdf ». <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0059/Temis-0059201/8901.pdf> (18 novembre 2021).
- Aliyu, Aliyu, Moses Gambo, Umar Auwal, et Daniel Raymond. 2016. « AN EXTENSIVE REVIEW AND ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ELECTRIC POWER TRANSMISSION LINES ON ADJUTING HOUSING PRICES ».
- « Analyse économétrique de l'effet des infrastructures de transport sur les prix immobiliers et les revenus des ménages | Données et études statistiques ». <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/analyse-econometrique-de-leffet-des-infrastructures-de-transport-sur-les-prix-immobiliers-et-les> (18 novembre 2021).
- Arco, Michéto, Matz Danielberg, et Gustav Engström. 2017. « The risks of nuclear disaster and its impact on housing prices ». *Economics Letters* 164.
- « Annexe 25.pdf ». https://www.oise.gouv.fr/content/download/11560/73937/file/Annexe_25.pdf (18 novembre 2021).
- Bateman, Ian, Brett Day, Iain Lake, et Andrew Lovett. 2001. « The Effect of Road Traffic on Residential Property Values: A Literature Review and Hedonic Pricing Study ».
- Bauer, Thomas K., Sebastian T. Braun, et Michael Kvasnicka. 2017. « Nuclear Power Plant Closures and Local Housing Values: Evidence from Fukushima and the German Housing Market ». *Journal of Urban Economics* 99: 94-106.
- Bertrand, Marianne, Esther Dufo, et Sendhil Mulainathan. « HOW MUCH SHOULD WE TRUST DIFFERENCES-IN-DIFFERENCES ESTIMATES? » : 32.
- Boes, Stefan, Stephan Nüesch, et Kasper Wüthrich. 2015. « Hedonic Valuation of the Perceived Risks of Nuclear Power Plants ». *Economics Letters* 133: 100-11.
- Bond, Sandy. « The Effect of Distance to Cell Phone Towers on House Prices in Florida ». : 9.
- Brossard, Thierry et al. « Analyse géographique et évaluation économique des paysages périurbains » : 181.
- Carter, J. 2011. « The Effect of Wind Farms on Residential Property Values in Lee County, Illinois ». <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effect-of-Wind-Farms-on-Residential-Property-in-Carter/7abae9097a90f37a7b462a257665b5e3d445cd01> (18 novembre 2021).
- Cark, David, LISA MICHELBRINK, Tim Alison, et William Metz. 1997. « Nuclear Power Plants and Residential Housing Prices ». *Growth and Change* 28: 496-519.
- Davis, Lucas W. 2011. « The Effect of Power Plants on Local Housing Values and Rents ». *Review of Economics and Statistics* 93(4): 1391-1402.
- « depreciation-immo-cou-v-annexes-def.pdf ». <https://environnementdurable.net/documents/depreciation-immo-cou-v-annexes-def.pdf?ou=1> (27 octobre 2021).
- Deymier, Ghislaine. 2007. « Spatio-temporal analysis of housing capitalization of accessibility gains: Case of the North peripheral of Lyon ». *Revue d'économie Régionale urbaine* (4): 755-95.
- Dröes, Martin I., et Hans R. A. Koster. « Renewable Energy and Negative Externalities: The Effect of Wind Turbines on House Prices ». : 31.
- « EnergieAgentur.NRW - Faktencheck Windenergie-und-Immobilienpreise.pdf ». https://www.energieagentur.nrw/blogs/erneuerbare/wp-content/uploads/2019/07/EnergieAgentur.NRW_Faktencheck_Windenergie-und-Immobilienpreise.pdf (18 novembre 2021).
- « Eoliennes et territoires: le cas de Plouarzel » : 170.
- « Evaluation de l'impact du T3 sur les prix de l'immobilier résidentiel ». 2011. : 103.
- Faburel, Guillemme, et Isabelle Maleyre. 2007. « Le bruit des avions comme facteur de dépréciations immobilières, de polarisation sociale et d'inégalités environnementales. Le cas d'Orly ». *Développement durable et territoires. Economie, géographie, politique, droit, sociologie* (Dossier 9). <https://journals.openedition.org/developpementdurable/2775#tocco2n5> (18 novembre 2021).
- Filippini, Massimo, Silvia Banfi, et Andrea Forehajova. 2008. « Valuation of Environmental Goods in Profit and Non-Profit Housing Sectors: Evidence from the Rental Market in the City of Zurich ». *Swiss Journal of Economics and Statistics (SJS)* 144: 631-54.
- Filippova, Olga, et Michael Kehm. 2011. « The impact of proximity to cell phone towers on residential property values ». *International Journal of Housing Markets and Analysis* 4: 244-67.
- Fink, Alexander, et Thomas Stratmann. 2013. *U.S. Housing Prices and the Fukushima Nuclear Accident: To update, or Not to Update, That Is the Question*. Rochester, NY: Social Science Research Network. SSRN Scholarly Paper. <https://papers.ssrn.com/abstract=2255325> (27 octobre 2021).
- Folland, Sherman T., et Robyn R. Hough. 1991. « Nuclear Power Plants and the Value of Agricultural Land ». *Land Economics* 67(1): 30-36.
- Fougere, Denis. 2010. « Les méthodes économétriques d'évaluation ». *Revue française des affaires sociales* 1(1): 105.

- Fronde, Manuel, Gerhard Kussel, et Stephan Sommer. 2019. *Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines*.
- Gibbons, Stephen. 2015. « Gone with the Wind: Valuing the Visual Impacts of Wind Turbines through House Prices ». *Journal of Environmental Economics and Management* 72: 177-96.
- Glachant, Matthieu, et Benjamin Bureau. 2010. « Evaluation de l'impact des politiques « Quartiers verts » et « Quartiers tranquilles » sur les prix de l'immobilier à Paris ». *Économie & prévision* 192(1): 27-44.
- Hentzelman, Martin, et Carrie Tuttle. 2011. « Values in the Wind: A Hedonic Analysis of Wind Power Facilities ». *Land Economics* 88.
- Hoern, Ben et al. 2009. « The Impact of Wind Power Projects on Residential Property Values in the United States: A Multi-Site Hedonic Analysis ». *Journal of Real Estate Research* Vol. 33(Issue 3): 167.
- . 2011. « Wind Energy Facilities and Residential Properties: The Effect of Proximity and View on Sales Prices ». <https://scholarship.org/uc/item/2k02b6x8> (18 novembre 2021).
- . 2013. « A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States ».
- . « Research and Updates on Wind Property Value Impacts ». : 26.
- « Impact-eco-aude.pdf ». <http://aude.eolienne.fr/fichiers/Impact-eco-aude.pdf> (18 novembre 2021).
- Jensen, Cathrine, Toke Parcdure, et Thomas Lundhede. 2014. « The Vindication of Don Quixote: The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines ». *Land Economics* 90: 668-82.
- Klepel-Hentzel, Herr, et Am Marschier. « Auskunft Mein Zeichen Gebäude Telefon Telefon e-mail Internet ». : 15.
- Lang, Corey, James J. Opaluch, et George Sfinisrolakis. 2014. « The Windy City: Property Value Impacts of Wind Turbines in an Urban Setting ». *Energy Economics* 44: 413-21.
- Larser, James, et Joseph Coleman. 2010. « Cemetery Proximity and Single-Family House Price ». *The Appraisal Journal* 78: 33-49.
- « LE 1974 Power Plant Blomquist.pdf ». <https://gatonweb.uky.edu/faculty/blomquist/LE%201974%20Power%20Plant%20Blomquist.pdf> (27 octobre 2021).
- « Les indices Notaires-Insee des prix des logements anciens Méthodologie v4 | Insee ». <https://www.insee.fr/fr/informaton/4175280> (18 novembre 2021).
- Letombe, Gwénaél, et Bertrand Zuideau. 2001. « L'impact des friches industrielles sur les valeurs immobilières: une application de la méthode des prix hédoniques à l'arrondissement de Lens (Nord - Pas de Calais) ». *Revue d'Economie Régionale Urbaine* octobre(4): 605-24.
- Micheli, Martin, Jan Rouwendal, et Jasper Dekkers. 2019. « Border Effects in House Prices ». *Real Estate Economics* 47(3): 757-83.
- Nelson, Arthur C., John Genereux, et Michelle Genereux. 1992. « Price Effects of Landfills on House Values ». *Land Economics* 68(4): 359-65.
- Olsen, Skyler M. et Hendrik Wolff. « Nuclear Reactors in the US: Housing Values, Sorting, Migration, and Employment ». : 83.
- « Performance énergétique: la valeur verte des logements ». *Notaires de France*. <https://www.notaires.fr/fr/immobilier-fiscalite/C3%A9tudes-et-analyses-immobili%C3%A8res/performance-%C3%A9nergie-%C3%A9tique-la-valeur-verte-des-logements> (18 novembre 2021).
- Rajapaksa, Darshana et al. 2017. « The impact of cell phone towers on House prices: evidence from Brisbane, Australia ». *Environmental Economics and Policy Studies*.
- Reichert, Alan, Michael Small, et Suril Mohanty. 1992. « The Impact of Landfills on Residential Property Values ». *Journal of Real Estate Research* 7: 297-314.
- « Relationship between Wind Turbines and Residential Property Values in Massachusetts: A Joint Report of University of Connecticut and Lawrence Berkeley National Laboratory ». : 49.
- « ResumeEtudeImpact MODIFIE.pdf ». <https://www.nord.gouv.fr/contenu/download/31088/224711/file/ResumeEtudeImpact%20MODIFIE.pdf> (18 novembre 2021).
- Rietveld, Piet, Ghebregziabher Debrezion, et Eric Pels. 2007. « The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-Analysis ». *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 35: 161-60.
- Rosiers, François. 2002. « Power Lines, Visual Encumbrance and House Values: A Microspatial Approach to Impact Measurement ». *Journal of Real Estate Research* 23: 275-302.
- « RTE etude socio-eco-externalites lignes electriques juil. 2008.pdf ». [http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Eolien/biblio/RTE etude socio-eco-externalites lignes electriques \[juil. 2008.pdf](http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Eolien/biblio/RTE%20etude%20socio-eco-externalites%20lignes%20electriques%20juil%202008.pdf) (18 novembre 2021).
- Scherrer, Sylvie. « LES DOMMAGES VISUELS ET SONORES CAUSES PAR LES EOLIENNES: UNE EVALUATION PAR LE CONSENTEMENT A PAYER DES MENAGES DANS LE CAS DES EOLIENNES DE SIGEAN » : 72.
- Schnell, Marvin. « Recherche zum Thema Wertverlust von Immobilien und Baugrundstücken infolge von

- ortsnahe Windkraftanlagen » : 7.
- « Seite wurde nicht gefunden. » Energieagentur Region Göttingen, http://energieagentur-goettingen.de/fileadmin/files/downloads/131022_Troff_Wertentwicklung_Immobilien_01.pdf (18 novembre 2021).
- « Synthesepbericht: Untersuchung der Preiswirkung von Windenergieanlagen auf Einfamilienhäuser.pdf » [https://www.fachagentur-wircoenerg.de/fileadmin/files/Newsmedien/Synthesepbericht_Untersuchung der Preiswirkung von Windenergieanlagen auf Einfamilienhäuser.pdf](https://www.fachagentur-wircoenerg.de/fileadmin/files/Newsmedien/Synthesepbericht_Untersuchung_der_Preiswirkung_von_Windenergieanlagen_auf_Einfamilienhaeuser.pdf) (18 novembre 2021).
- Terra, Sébastien. « Site Internet : <http://www.ecologie.gouv.fr> 20 avenue de Ségur – 75302 Paris 07 SP » : 35.
- « thema-04-Analyse économétrique de l'effet des infrastructures de transport-mars2019.pdf ». <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2019-03/thema-04-Analyse%20%C3%A9conom%C3%A9trique%20ce%20l%27effet%20des%20infrastructures%20de%20transport-mars2019.pdf> (27 octobre 2021).
- Torre, André, Hai Vu Pham, et Arnaud A. Simon. 2011. « L'impact des projets d'infrastructures urbaines sur la valeur des biens immobiliers ». In *Colloque territoire, emplois et politiques publiques*, Metz, France: Université Paul Verlaine (Metz). Metz, FRA., 23 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01001389> (27 octobre 2021).
- Travers, Muriel, Sigrid Giffon, et Gilles Appéré. 2014. « Le financement de la mobilité durable. Prix immobiliers et nouvelles lignes de transports collectifs en site propre : quels impacts ? » *Collection Observation et statistiques* (234): 6.
- Troff, Herbert. 2011. « Bewertung von Grundstücken mit Windenergieanlagen » : 4.
- Uba, Okwuchukwu. 2000. *Determining the Property Value Impact of Landfills*. <https://archives.pdx.edu/ds/psu/27819> (27 octobre 2021).
- vWe sch, Heinz. « Measuring Renewable Energy Externalities: Evidence from Subjective Well-Being Data ». : 36.
- Zabel, Jeffrey E., et Dennis Guignet. 2012. « A Hedonic Analysis of the Impact of LUST Sites on House Prices ». *Resource and Energy Economics* 34(4): 549-64.

INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1: Synthèse des objectifs de l'étude.....	11
Figure 2: Schéma de principe d'une analyse par doubles différences.....	13
Figure 4: Sélection de communes pour la réalisation des enquêtes de terrain.....	22
Figure 5: Questionnaire pour enquêtes de terrain auprès des riverains.....	23
Figure 6: Synthèse du corpus biographique.....	24
Figure 7: Questionnaire diffusé auprès des agents immobiliers de notaires – version neutre.....	25
Figure 8: Questionnaire diffusé auprès des agents immobiliers de notaires – version « bloc de vente ».....	26
Figure 9: Indicateurs économétriques moyennés par communes selon la distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche.....	27
Figure 10: Indicateurs économétriques moyennés par communes selon la distance à l'école la plus proche.....	27
Figure 11: Indices des Prix Immobiliers FNAIM entre janvier 2014 et juin 2021.....	28
Figure 12: Cartographie du volume de transactions de maisons selon la classe de distance à l'école la plus proche – à partir de données DVF.....	28
Figure 13: Répartition des transactions de maisons selon la distance à l'école la plus proche. Guide de lecture : 37% des ventes de maisons effectuées dans les communes situées à moins de 10 km d'une école ont été réalisées dans une zone non touristique de plaines et de collines peu denses.....	29
Figure 14: Corrélogramme de variables à l'échelle communale et notamment des nombres de transactions et prix au m ² des maisons et des appartements pour toutes les communes de France – à partir de données DVF. Guide de lecture : Dans les communes où le niveau de vie moyen est élevé, le prix par m ² des maisons est élevé. Dans les communes où le taux de logements vacants est élevé, le prix par m ² des maisons est bas.....	30
Figure 15: Corrélogramme de variables à l'échelle communale et notamment du nombre de transactions et prix au m ² des maisons et des appartements pour les communes situées à moins de 20 km de l'école la plus proche – à partir de données DVF.....	30
Figure 16: Indices de regroupement des communes utilisé pour l'analyse par doubles différences. A chaque commune on associe un segment de la forme « usage géographique / urbanisation – localisation – classe ».....	32
Figure 20 : Illustration des niveaux 2 et 3 de la segmentation appliquée aux communes de plaines non touristiques peu denses.....	33
Figure 21: Composition des principaux segments de la cartographie (filtrée sur les segments de niveau 1 contenant plus de 950 transactions à la fois dans des communes situées à moins de 10 km et entre 10 et 20 km de l'école la plus proche) – Lecture : le segment des communes de plaines peu denses et non touristiques est le plus représentatif et rassemble 27 891 communes dont 15 371 (= 2 043 + 6 658) dont le centre est à moins de 20 km de l'école la plus proche.....	33
Figure 22 : Impact de l'école sur les maisons mesuré par doubles différences sur le segment France entière en fonction de la distance avec une granularité grossière – les barres d'erreur noires représentent la moyenne ± l'écart-type de l'impact et les rouges l'intervalle de confiance à 95% de l'impact moyen. Lecture : « les maisons situées entre 0 et 5 km d'une école se sont vendues 1,3% moins cher que si n'y avait pas eu d'école – ce point de calcul se base sur 1 162 transactions ».....	34
Figure 23: Représentation des trajectoires de prix à l'entrée et à la sortie d'une zone de plaines peu denses et non touristiques dans le cas où le contrefactuel est celui de l'an après la mise en service de l'école la plus proche.....	35
Figure 24 : Impact de l'école sur les maisons mesuré par doubles différences sur le segment France entière en fonction de la distance avec une granularité fine – les barres d'erreur noires représentent la moyenne ± l'écart-type de l'impact et les rouges l'intervalle de confiance à 95% de l'impact moyen. Lecture : « les maisons situées entre 2,5 et 5 km d'une école se sont vendues 1,8% moins cher que si n'y avait pas eu d'école – ce point de calcul se base sur 507 transactions ».....	36
Figure 25 : Impact de l'école sur les maisons mesuré par doubles différences sur le segment France entière en fonction du prix – les barres d'erreur noires représentent la moyenne ± l'écart-type de l'impact et les rouges l'intervalle de confiance à 95% de l'impact moyen. Lecture : « les maisons vendues entre 280 k€ et 400 k€ se sont vendues 0,2% moins cher que si n'y avait pas eu d'école – ce point de calcul se base sur 1 509 transactions ».....	36
Figure 26 : Prix des transactions en fonction de la distance à l'école la plus proche – par année mutations de maisons entre 2019 et 2020 à moins de 20 km de l'école la plus proche mise en service entre 2014 et 2019. La pente de la régression est positive.....	37
Figure 27 : Evolution du prix de transaction au par m ² des maisons selon la distance aux écoles en 7 zones d'implantation du parc. Guide de lecture : parmi les communes qui ont vu une école mise en service à moins de 5 km en 2017, le taux de rotation au par m ² est de 2,8% en 2019.....	37

Figure 26. Territoires sélectionnés pour une analyse double sur les principaux types de territoires. Les index « zones » correspondent aux subdivisions géographiques et les index « med » correspondent aux niveaux de richesse, d'emploi et de logements vacants (générés à partir des variables revenu médian, distance à la commune de 20 000 habitants la plus proche et taux de logements vacants).....	38
Figure 29. Résultat d'analyse par double différences sur le segment territoire non touristique de rive très dense du nord de la France – riche et urbain.....	38
Figure 30. Résultat d'analyse par double différences sur le segment territoire non touristique de rive peu dense du nord-ouest de la France – riche et rural.....	39
Figure 31. Résultat d'analyse par double différences sur le segment territoire non touristique de rive dense du nord de la France – moyennement riche et rural.....	39
Figure 32. Résultat d'analyse par double différences sur le segment territoire touristique de rive dense du sud de la France – moyennement riche et rural.....	39
Figure 33. Composition de l'échantillon de répondants.....	40
Figure 34. Proportions qui déclarent ou déclarent pas un bien immobilier.....	41
Figure 35. Classification d'une sélection d'éléments d'environnement directs par score de préférence – l'élément dont le score est le plus bas est perçu comme le plus déplorable.....	41
Figure 36. Impacts positifs ou négatifs de l'éolien.....	42
Figure 37. Ventilation de l'impact de l'éolien sur l'immobilier en Allemagne selon le type de bien, le type de territoire et la distance du bien à la turbine – d'après Leon Claessens (Global Benefit: The Case of Wind Turbines).....	48
Figure 38. Comparaison de l'impact d'un annulé d'infrastructures sur le prix des logements en fonction de la distance d'après la littérature scientifique.....	49
Figure 39. Affiches de campagne de François Mitterrand en 1995 et 1997.....	50
Figure 40. Vue depuis le ruisseau des écoles à Dinan-Bretagne d'après une carte postale commerciale en 1958 (gauche) et d'après Google Street View en 2015 (à droite).....	51
Figure 41. Impact de l'éolien sur les maisons mesuré par double différences à horizon 2 ans sur le segment France entière en fonction de la distance avec une grande agglomération – les barres d'erreur noires représentent la moyenne et les rectangles de l'impact et les rouges l'intervalle de confiance à 95 % de l'impact moyen. Lecture : les maisons situées entre 0 et 5 km d'une éolienne se sont vendues 1,5 % moins cher que s'il n'y avait pas eu d'éolienne, ce point de vue se base sur 1 162 transactions.....	54
Figure 42. Impact de l'éolien sur les maisons mesuré par double différences à horizon 3 ans sur le segment France entière en fonction de la distance avec une grande agglomération – les barres d'erreur noires représentent la moyenne et les rectangles de l'impact et les rouges l'intervalle de confiance à 95 % de l'impact moyen. Lecture : les maisons situées entre 0 et 5 km d'une éolienne se sont vendues 1,5 % moins cher que s'il n'y avait pas eu d'éolienne, ce point de vue se base sur 1 162 transactions.....	55

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME (l'Agence de l'Environnement et de la Transition écologique), nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons et soutenons les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines – énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique – nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche local au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME réalise 120 formations annuelles obligatoires pour les élus locaux sur les défis de la transition écologique.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME finance 120 associations de citoyens pour accompagner les territoires en cours de projet de transition écologique, à l'analyse, à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi de leur plan d'action.



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME a financé 120 associations pour accompagner les territoires en cours de projet de transition écologique, à l'analyse, à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi de leur plan d'action.



EXPERTISES

L'ADEME organise 120 formations annuelles obligatoires pour les élus locaux sur les défis de la transition écologique.



HORIZONS

L'ADEME finance 120 associations pour accompagner les territoires en cours de projet de transition écologique, à l'analyse, à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi de leur plan d'action.

EOLIENNES ET IMMOBILIER

La question de l'évolution du prix de l'immobilier à proximité des parcs éoliens terrestres se pose de plus en plus à mesure que l'énergie éolienne se développe. En l'absence d'étude spécifique en France, les auteurs se réfèrent à des analyses internationales ou à des expertises réalisées localement (notamment boisées ou nadascentes).

L'objectif de cette étude est de produire une analyse de référence exploitable et robuste vis-à-vis des spécificités territoriales en France métropolitaine. Afin de couvrir au mieux le sujet, l'étude inclut un volet quantitatif pour produire des résultats mesurables et reproductibles sur la base de données à la fois fiables et partagées ainsi qu'un volet qualitatif pour mettre en perspective les résultats du volet quantitatif et pour en identifier les limites.

L'impact de l'éolien sur l'immobilier est nul pour 90 %, et très faible pour 10 % des maisons vendues sur la période 2015-2020. Les biens situés à proximité des éoliennes restent des actifs liquides.

L'impact mesuré est comparable à celui d'autres infrastructures industrielles (pylônes électriques, antennes relais).

Cet impact n'est pas absolu, il est de nature à évoluer dans le temps en fonction des besoins ressentis par les citoyens vis-à-vis de leur environnement, de leur perception du paysage et de la transition énergétique.