



**Energie  
Saint Barbant**

## ***Projet éolien de Saint-Barbant***

Commune de Saint-Barbant  
Communauté de communes du Haut Limousin en Marche  
Département de la Haute-Vienne (87)

# **MEMOIRE EN REPONSE AUX OBSERVATIONS DE L'ENQUETE PUBLIQUE**



**31 Octobre 2018**



## Préambule

L'enquête publique a pour objet d'informer le public sur le projet et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions afin de permettre à l'autorité compétente de disposer de tous les éléments nécessaires pour statuer sur la demande. Elle est ouverte à tous, est organisée par le préfet et conduite par une commission d'enquête désignée par le président du tribunal administratif territorialement compétent.

Ainsi, le présent document a pour objectif de répondre aux observations formulées sur le projet éolien de Saint-Barbant et recueillies par la commission d'enquête en charge de l'enquête publique qui s'est déroulée du lundi 17 septembre au mercredi 17 octobre 2018 inclus sur la commune d'implantation du projet à savoir Saint-Barbant.

## Sommaire

Préambule .....	3
Sommaire .....	4
Bilan sur la participation à l'enquête publique .....	5
I. Analyse des méthodes utilisées .....	13
1.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude .....	13
1.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse des aspects paysagers .....	13
2. Analyse de l'état initial .....	14
2.1 Etat initial du milieu physique .....	14
2.2 Etat initial du milieu humain .....	16
2.3 Etat initial du milieu naturel.....	17
3. Raisons du choix du projet .....	18
3.1 Politique nationale .....	20
3.2 Choix du site .....	26
3.3 Concertation et information .....	27
4. Description du projet retenu.....	28
4.1 Phase de construction .....	28
4.2 Phase d'exploitation.....	29
4.3 Phase de démantèlement .....	29
5. Evaluation des impacts du projet sur l'environnement .....	32
5.1 Impacts de la phase de construction.....	32
5.1.1 Impacts sur le milieu naturel.....	32
5.2 Impacts sur la phase d'exploitation.....	33
5.2.1 Impacts sur le milieu physique.....	33
5.2.2 Impacts sur le milieu humain .....	34
5.2.3 Impacts sur l'environnement acoustique.....	39
5.2.4 Impacts sur la santé publique.....	40
5.2.5 Impacts sur le paysage et le patrimoine.....	42
5.2.6 Impacts sur le milieu naturel.....	43
5.3 Impacts sur la phase de démantèlement.....	45
6. Impacts cumulés avec les projets connus et les projets potentiels .....	46
7. Le projet en liaison avec les plans, schémas et programmes .....	49
8. Mesure d'évitement, de réduction et de compensation .....	50
Conclusion .....	57

## Bilan sur la participation à l'enquête publique

En premier lieu, nous souhaitons remercier toutes les personnes physiques et morales (associations, entreprises, etc.) qui ont participé à l'enquête publique du projet éolien de Saint-Barbant pour émettre un avis, ainsi que toutes les personnes du pouvoir judiciaire, des administrations publiques et des entreprises qui ont travaillé pour l'organisation et le bon déroulement de ce processus démocratique, spécialement les salariés du Tribunal administratif de Limoges, de la Préfecture de la Haute-Vienne, de la commune de Saint-Barbant et des communes limitrophes, de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, des journaux d'annonces légales et de l'huissier de Bellac et bien évidemment de la Commission d'enquête.

En deuxième lieu, nous voudrions souligner que le développement du projet éolien de Saint-Barbant a fait l'objet d'une communication régulière pendant les années précédant la date du dépôt du dossier. Plusieurs réunions de travail ont eu lieu au travers d'un comité de pilotage réunissant wpd, des élus (communes de Saint-Barbant et communauté de communes) et des acteurs locaux (utilisateurs du site, associations, propriétaires et exploitants...). Wpd a également eu l'occasion de rencontrer et/ou échanger à plusieurs reprises avec les services de la DREAL, de la DDT, du Conseil Départemental... comme cela est indiqué dans l'étude d'impact sur l'environnement. Par ailleurs, une communication à destination des habitants a été mise en place par l'intermédiaire : de plaquettes distribuées dans chaque foyer de la commune de Saint-Barbant ainsi que l'insertion d'articles dans le bulletin municipal de Saint-Barbant. Les habitants ont été invités au sein de la Mairie de Saint-Barbant pour deux permanences publiques qui ont été tenues par wpd en 2014 et en 2016. Enfin, des rencontres avec les habitants et les propriétaires fonciers et exploitants agricoles les plus proches du site ont été organisées. La presse a quant à elle relayé les informations du projet à plusieurs reprises, informant au passage de manière plus large les communes voisines. Ainsi, l'information du public en amont du dépôt a donc été suffisante et de bonne qualité. De cette manière, les riverains et habitants des communes d'implantation et limitrophes ont pu, s'ils le souhaitaient, exprimer leur opinion et formuler leurs remarques sur le projet proposé sur le territoire de la commune de Saint-Barbant bien avant l'ouverture de l'enquête publique.

En troisième lieu, concernant le déroulement de l'enquête publique, nous considérons qu'elle a pu être réalisée dans de bonnes conditions pour que le public puisse participer. Nous regrettons seulement, certaines actions entreprises par plusieurs associations anti-éoliennes qui ont pu influencer négativement la population ou rendre plus difficile la communication sur l'enquête publique. Parmi ces actions, nous pouvons citer :

- La désinformation des habitants de la commune de Saint-Barbant contre le projet éolien selon la méthode du « porte à porte » ;
- Le vandalisme des panneaux affichés sur le site avec les avis d'ouverture d'enquête publique ;
- Les marquages effectués sur les routes départementales autour du site.

Enfin, afin d'analyser les résultats de l'enquête publique du projet éolien de Saint-Barbant, une méthode quantitative est appliquée par un traitement statistique et spatial des avis exprimés durant l'enquête publique. Le nombre total d'avis exprimés a été de 204 qui ont été donnés par deux voies différentes :

- Contributions « papiers » (58 avis) dont 16 avis sur le registre des observations et 42 courriers adressés à la Commission d'enquête,
- Contributions électroniques adressés à la Commission d'enquête (146 avis).

Cependant, certaines personnes se sont manifestées plusieurs fois pour exprimer leurs avis. Dans l'analyse suivante, les « avis » sont comptés de cette manière : une personne physique ou morale ayant exprimé de manière répétitive son opinion par des supports diversifiés (courriers ou courriels ou registre des observations) est considérée comme un seul avis ; un avis signé par plusieurs personnes (un couple, plusieurs membres de la même famille, ou bien des collègues de la même entreprises), chacune des signatures est considérée comme un seul avis.

A noter que parmi les 58 contributions « papiers », 4 se présentaient sous un format différent :

- La première est un ensemble de 123 courriers déposés collectivement par des membres de la communauté britannique ;
- La deuxième est un ensemble de 18 courriers signés par des personnes différentes mais assemblés et déposés par une personne ;
- La troisième est une pétition en ligne lancée en 2015 sur le site de change.org dont 58 signatures pendant la durée de l'enquête publique ;
- La quatrième est une pétition papier lancée en 2014 par « porte-à-porte » comptabilisant 652 signatures dont 257 uniquement signées pendant la durée de l'enquête publique (soit un total de 39,4% des signatures).

Cependant, vu la facilité d'acquiescer des signatures dans un cadre de pétition ou de courriers groupés, ces 4 contributions ont été comptées comme une contribution défavorable chacune.

D'autre part, sur les 204 contributions nous pouvons noter que 26 contributions peuvent être considérées comme des copier/coller avec la fiche intitulée « Avis individuel d'opposition au projet ».

De plus, des modèles de lettres très semblables sur le contenu sont repris plusieurs fois.

L'objectif de ce travail cartographique sera de savoir si les personnes ayant exprimé des avis défavorables sont celles qui sont les plus touchées réellement par le projet, en d'autres termes si la proximité du projet engendrera des modifications sur le paysage ou de l'acoustique pour ces personnes. Ces enjeux étant géographiques, nous avons interprété géographiquement les avis afin de trouver une corrélation entre les avis défavorables et les enjeux du projet.

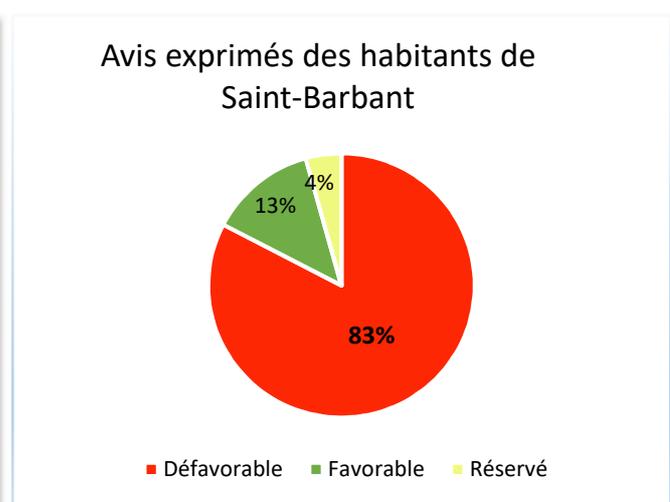
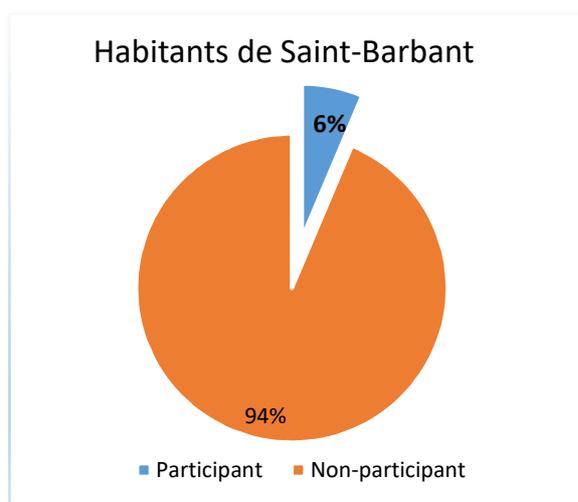
Les avis ont été « géolocalisés » sur une carte IGN (SCAN25) à l'aide d'un logiciel SIG (Système d'Information Géographique) nommé Mapinfo. Dans 79 % des cas, nous avons identifié la commune d'origine des personnes physiques ou morales ayant exprimé un avis : l'adresse

précise, comprenant le nom de la commune ou le code postal, a été indiquée dans leurs observations, courriels ou courriers. Par souci de précision géographique, nous n'avons pas représenté spatialement les 21% des cas restants.

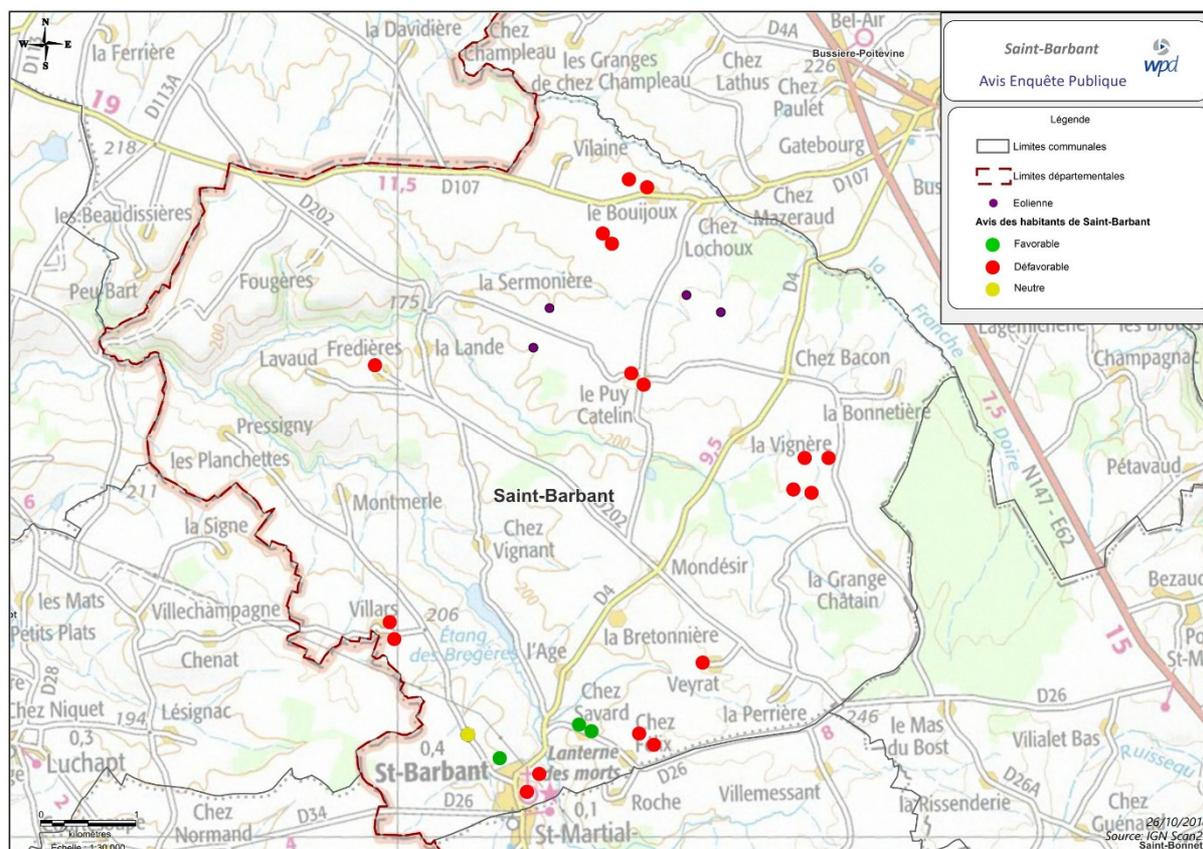
Quatre zooms ont été choisis pour la représentation des avis :

- La commune de l'implantation du projet (Saint-Barbant) ;
- Les communes dans le périmètre d'affichage de l'enquête publique, à savoir un périmètre de 6 km autour des centres des futures éoliennes (Adriers, Asnières-sur-Blour, Bussière-Poitevine, Darnac, Lathus-Saint-Rémy, Luchapt, Mouterre-sur-Blourde, Saint-Barbant, Saint-Bonnet-de-Bellac, Saint-Martial-sur-Isop et Saint-Sornin-la-Marche) ;
- La France entière ;
- L'international.

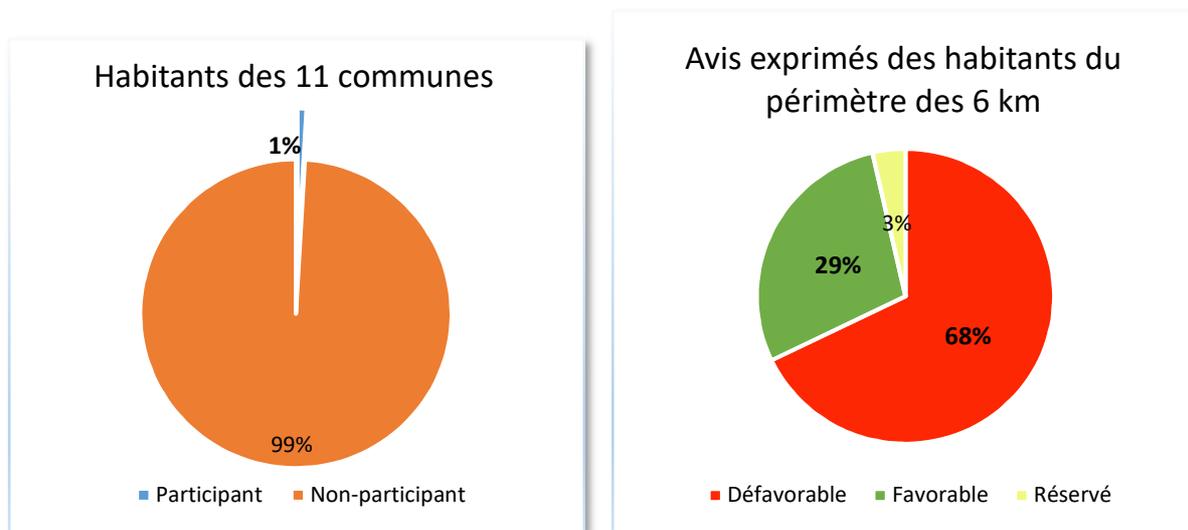
Premièrement, sur la commune d'implantation du projet, Saint-Barbant, 23 habitants ont exprimé un avis. La population de Saint-Barbant étant de 364 (dernier recensement de l'INSEE), la participation à l'enquête publique du projet éolien de Saint-Barbant ne s'élève qu'à 6 %, un pourcentage considéré comme très faible, comme montré sur le graphique ci-dessous. Dans 3 cas ces avis étaient favorables, dans 19 cas ces avis étaient défavorables et dans 1 cas, l'avis était réservé.



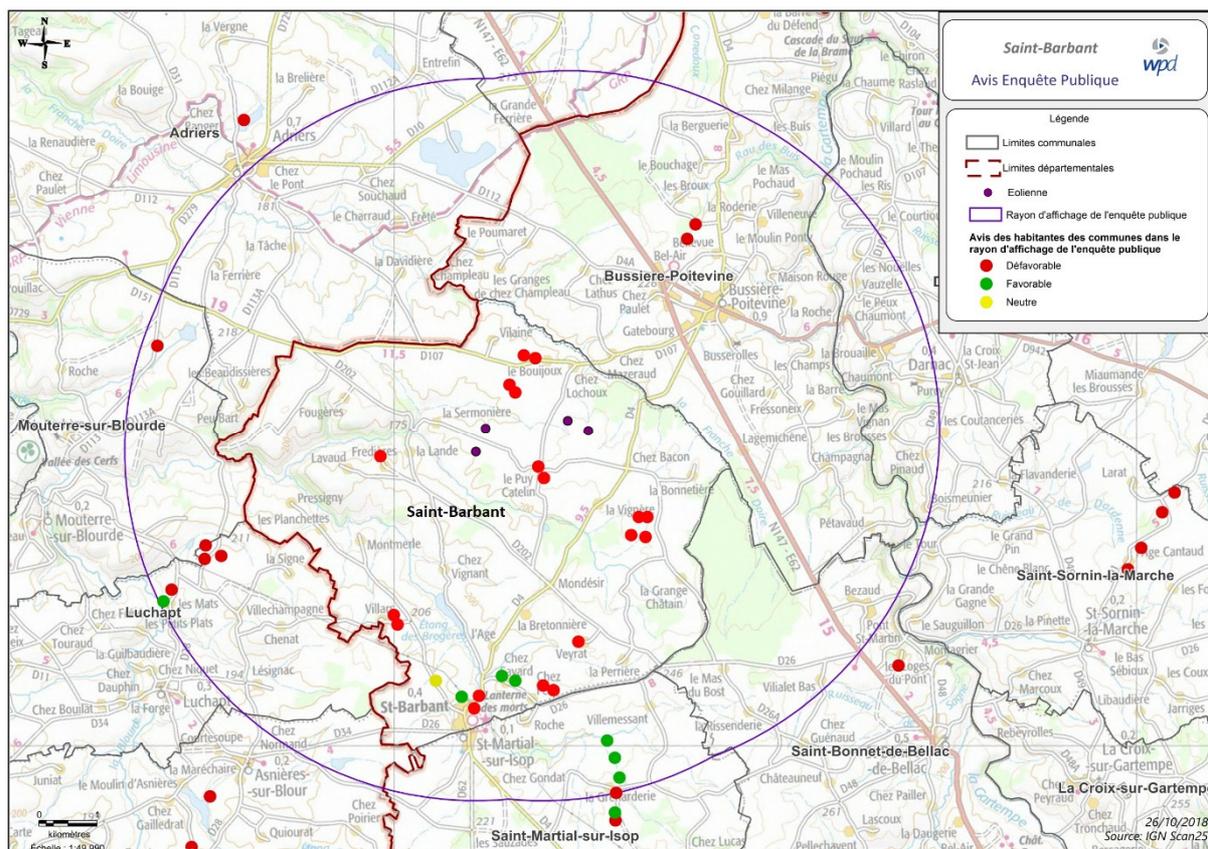
La carte suivante montre la géolocalisation des avis de 6 % de la population de Saint-Barbant :



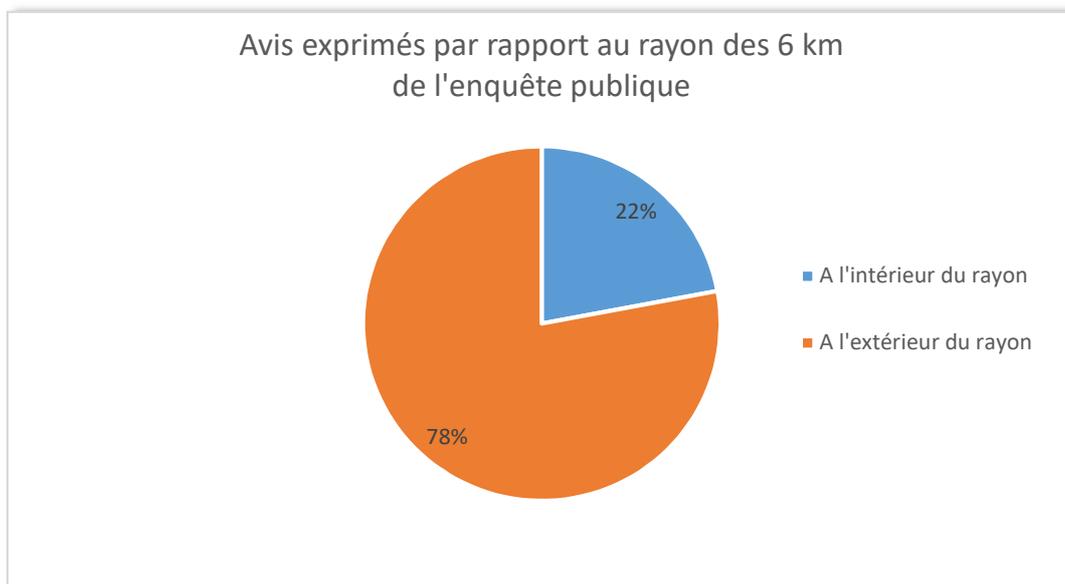
Deuxièmement, si nous regardons au sein du rayon d'enquête publique de 6 km autour de l'installation, 48 habitants ont exprimé un avis. Dans 8 cas ces avis étaient favorables, dans 19 cas ces avis étaient défavorables et dans 1 cas, l'avis était réservé. Sachant que la population de ces 11 communes est de 5128 (dernier recensement de l'INSEE), les personnes ayant exprimé un avis ne représentent que 1,13 % de la population.



La carte suivante montre la géolocalisation de ces avis :

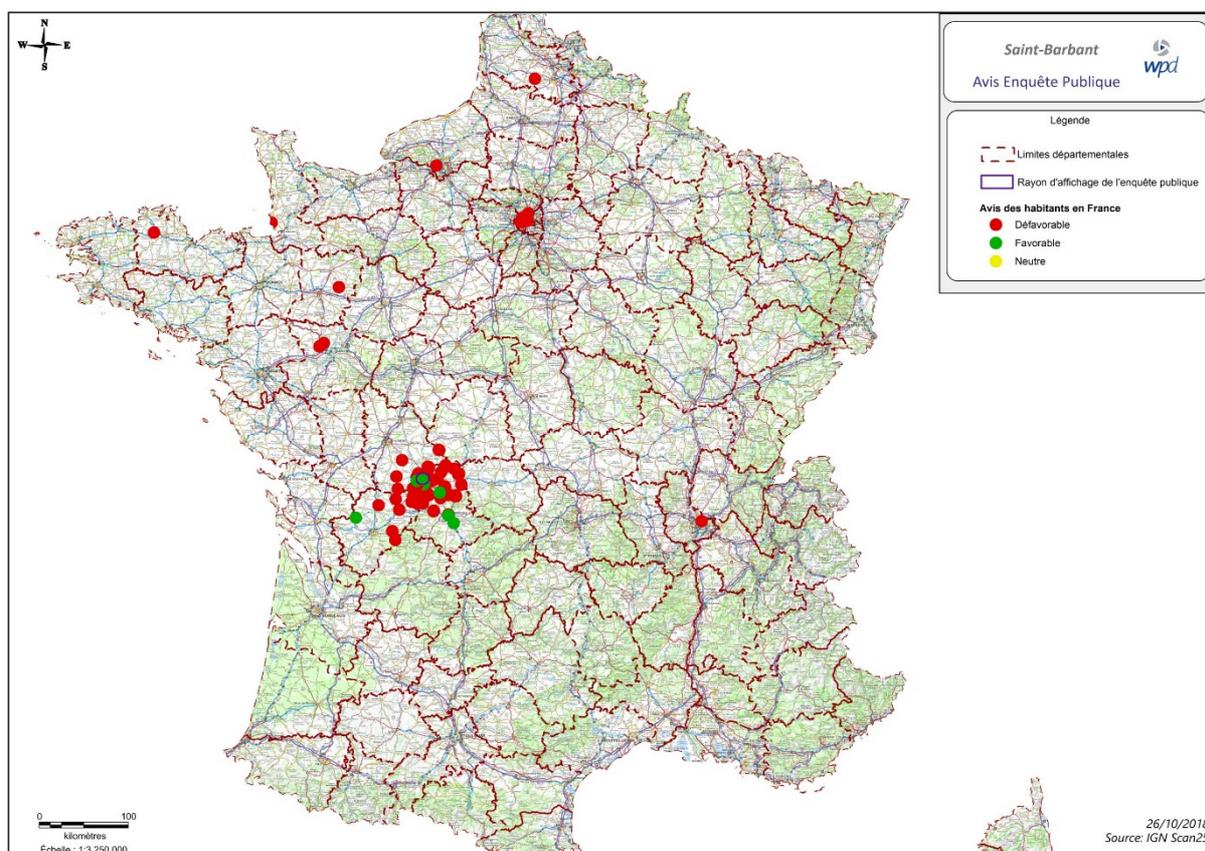


D'autre part, nous pouvons constater que seulement 22 % des avis exprimés durant l'enquête publique de Saint-Barbant ont été fait par des personnes physiques ou morales qui habitent ou siègent dans le rayon d'enquête publique du projet. Les 78 % des avis restants exprimés correspondent donc à des personnes physiques ou morales situées à l'extérieur du rayon d'enquête publique (dont 9 % à l'étranger) et la majorité de ces avis extérieurs au rayon d'enquête publique du projet est défavorable au projet éolien (cf. figure ci-dessous).



En effet, sur les 204 avis exprimés au total durant l'enquête publique, 23 étaient favorables, 179 étaient défavorables et 1 réservé (87,8 % d'avis défavorables, 12,1 % d'avis favorables et 0,1 % d'avis réservés).

Troisièmement, la carte ci-dessous nous permet d'apprécier les résultats de l'enquête publique du projet éolien de Saint-Barbant, à l'échelle nationale. Comme montré précédemment, 78 % des personnes ayant exprimé un avis pendant l'enquête publique ne résident pas à l'intérieur du rayon d'affichage de l'enquête publique. En effet, certaines personnes résident même dans des départements très distants de la Haute-Vienne, notamment la Seine, les Hauts-de-Seine, Seine-et-Marne, la Manche, Maine-et-Loire, le Pas-de-Calais, la Mayenne et le Rhône.



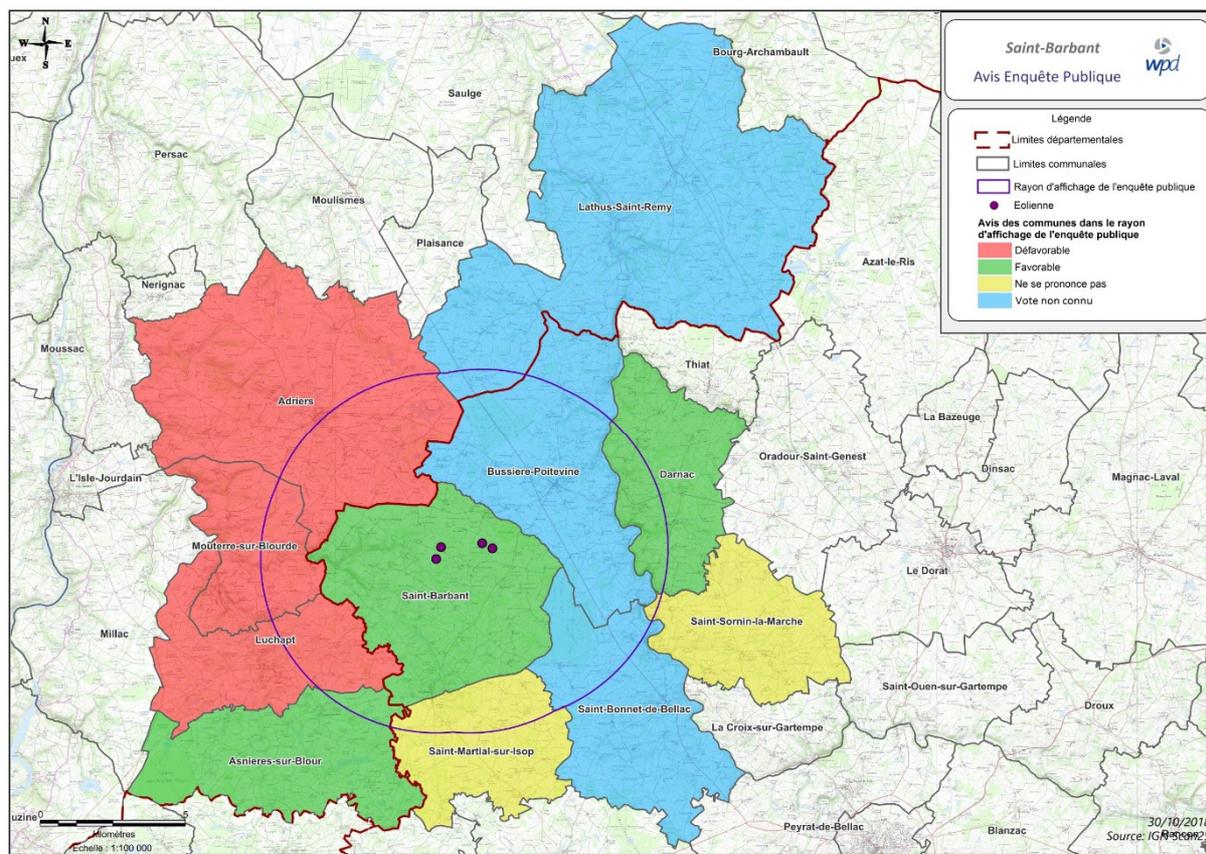
Quatrièmement, la carte ci-après avec un zoom à l'international permet de visualiser les 16 avis originaires du Royaume-Uni, de la Belgique et du Canada.



Enfin, les conseils municipaux des 11 communes situées dans le rayon d'enquête publique du projet ont émis des avis par rapport au projet. A notre connaissance, 9 conseils municipaux se sont déjà prononcés sur le projet :

- Trois ont exprimé une position favorable
- Trois ont exprimé une position défavorable.
- Trois communes, Bussière-Poitevine, Lathus-Saint-Rémy et Saint-Bonnet-de-Bellac, se sont exprimés mais au moment de la rédaction de ce mémoire en réponse, les bilans des votes ne sont pas connus.

La carte suivante montre ces avis :



Pour conclure, cette analyse quantitative des résultats de l'enquête publique du projet de Saint-Barbant nous permet de faire le bilan suivant :

- **L'échantillon des habitants de Saint-Barbant ayant participé n'est pas représentatif de la population (6 % de participation) ;**
- **L'échantillon des habitants des 11 communes à l'intérieur du rayon d'affichage de l'enquête publique ayant participé n'est également pas représentatif (seulement 1 % de participation) ;**
- **Les avis défavorables proviennent largement de personnes non concernées par le projet (habitants éloignés du projet et de la commune) ;**
- **La commune d'implantation est favorable au projet.**

# I. Analyse des méthodes utilisées

## 1.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

Le **bureau d'études CALIDRIS** intervient dans la réalisation du volet faune et flore des dossiers réglementaires de tout type de projet d'aménagement du territoire (projets éolien, photovoltaïque, ZAC, routes, carrières, etc.). Il a été missionné par la société VSB énergies nouvelles (co-développeur du projet éolien de Saint-Barbant avec wpd) pour réaliser un état initial écologique partiel entre 2014 et 2015 et les écoutes chiroptérologiques en hauteur du 1<sup>er</sup> avril 2015 au 18 novembre 2015 comme indiqué dans le volet écologique pages 15 et 22. Le bureau d'études ENCIS a été choisi pour mener les études écologiques complètes, et seuls les résultats des écoutes en hauteur ont été utilisés par ENCIS pour réaliser le volet écologique de l'étude d'impact du projet éolien de Saint-Barbant.

Les résultats ont été détaillés dans l'étude d'impact et le volet écologique de celle-ci.

Les liens conjugaux entre Madame Marta Vittalba Talens, responsable administrative et financière chez **ENCIS Environnement**, et l'ancien responsable de l'agence de Limoges de wpd, ont suscité des interrogations de la part de 3 contributeurs sur 204 concernant un possible conflit d'intérêts. Toutefois, dans la mesure où les fonctions comptables de Madame Marta Vittalba Talens ne l'ont pas amenée à rédiger l'étude d'impact ou des éléments qui la composent, il ne peut y avoir de soupçon de partialité de cette étude et l'indépendance d'analyse du bureau d'étude n'a pu être entachée.

Rappelons également que le bureau d'études mandaté par le pétitionnaire est un bureau d'études réputé, qui intervient pour d'autres porteurs de projet et qu'il a signé une Charte de déontologie rédigée par le ministère de l'environnement : la Charte d'engagement des bureaux d'études dans le domaine de l'évaluation environnementale.

## 1.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse des aspects paysagers

Le bureau d'études ENCIS a réalisé une **enquête exploratoire** par questionnaire semi-ouvert auprès de quelques personnes représentatives du territoire. Les personnes interrogées ont été choisies pour être représentatives de la population locale, il y avait notamment un élu, un employé de l'office du tourisme, un commerçant, un propriétaire de terrain, un exploitant agricole et des personnes aléatoires.

Les informations relatives aux personnes interrogées, et notamment leur appartenance socio-professionnelle ne sont pas nécessaires à la compréhension des résultats de l'enquête exploratoire. Et l'anonymat de l'interviewé est garanti par le bureau d'études ENCIS.

Les résultats obtenus ont permis de nourrir l'argumentaire sensible du paysagiste en charge du dossier sans faire l'objet d'un rapport en annexe.

L'étude des perceptions et représentations sociales d'un territoire, des paysages et du projet en question est réalisée à partir de l'analyse sensible du paysagiste et des informations collectées lors des visites de terrain. Les résultats obtenus ne s'apparentent donc pas à une enquête sociologique mais permettent de présenter un regard sur la façon dont le paysage peut être perçu.

L'enquête exploratoire réalisée dans l'aire d'étude rapprochée a permis d'explorer la problématique des perceptions sociales des usagers du territoire (habitants et visiteurs). Les résultats de cette enquête s'attachent à comprendre :

- L'identité et l'ambiance du paysage vécu ;
- De quelle manière et dans quelle mesure il participe au cadre de vie ;
- Quel est l'attachement et l'appropriation des habitants pour ce paysage et pour des lieux en particulier ;
- L'évolution du territoire et comment elle est perçue par l'utilisateur.

Des **réunions d'échange** ont été organisées avec les services instructeurs et notamment le **paysagiste conseil** de la DREAL et l'ABF (Architecte des Bâtiments de France) comme indiqué dans l'étude d'impact page 151.

Une première réunion a eu lieu en juillet 2015, en Préfecture, lors d'un pôle interservices des énergies renouvelables, l'objectif était de présenter les réflexions en cours sur la variante d'implantation retenue. Lors de cette réunion l'ABF s'est montrée plus favorable à une implantation avec moins d'éoliennes mais de plus grande taille, contrairement à l'implantation de plus d'éoliennes mais de plus petite taille.

Lors des réunions en septembre 2015 puis en avril 2016, en DREAL, avec l'inspectrice ICPE, inspecteur des sites et l'ARS, les objectifs ont été dans un premier temps de discuter des enjeux du site puis de présenter les différents volets de l'étude d'impact du projet avant le dépôt du dossier. Le paysagiste conseil a ainsi pu juger de la bonne connaissance du site étudié dans le cadre de ce projet éolien.

Par la suite, aucune demande de complément n'a alors été formulée par le paysagiste de la DREAL. L'échange oral n'a donc pas été formalisé, néanmoins, les remarques formulées lors de ces échanges ont été prises en compte et des modifications ont été apportées à l'étude.

## 2. Analyse de l'état initial

### 2.1 Etat initial du milieu physique

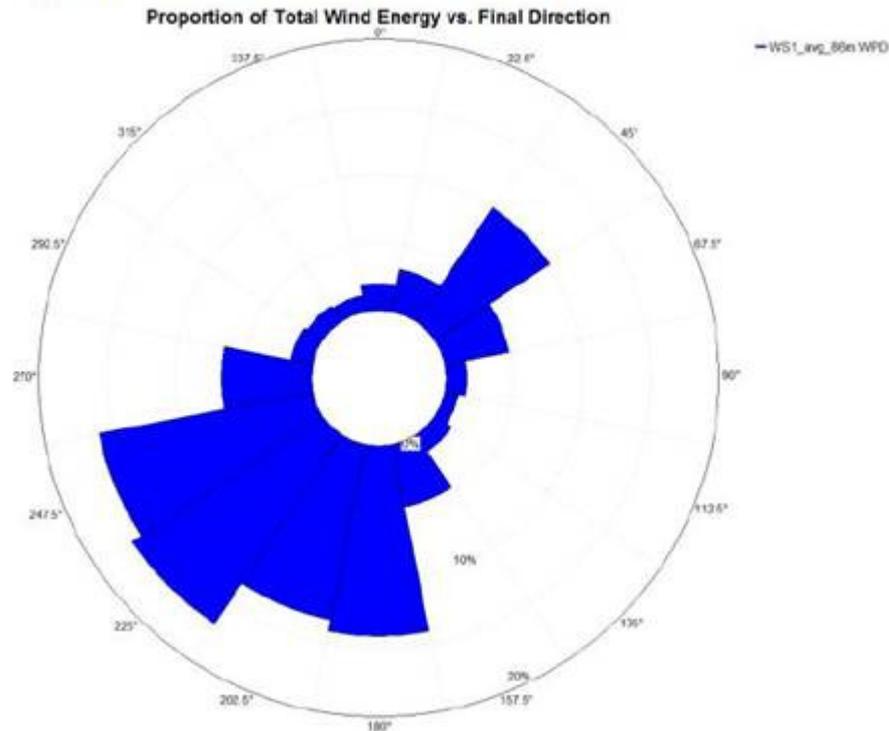
Comme indiqué dans l'étude d'impact page 57, les **stations météorologiques** les plus proches et proposant des fiches climatologiques sont les stations de Magnac-Laval, à 26,3 km de la commune de Saint-Barbant, et celle de Saint-Junien à 30,5 km.

Les données météorologiques nécessaires à l'étude du climat local sont : la pluviométrie, la température, les épisodes de neige, de gel, de brouillard, etc. Les stations de Magnac-Laval et Saint-Junien ne permettaient cependant pas de disposer de l'ensemble des données nécessaires à l'analyse du contexte climatique. La station de Limoges-Bellegarde, située à environ 47 km au sud-est de Saint-Barbant, dispose en revanche de nombreux relevés et notamment ceux nécessaires à l'étude du contexte climatique. Cette station reste située dans la même région climatique que la commune de Saint-Barbant et nous renseigne donc sur les caractéristiques essentielles de la région. Il est ainsi possible de dire que les conditions climatiques relevées à la station de Limoges-Bellegarde sont semblables sur la commune de Saint-Barbant.

D'autre part, les éoliennes sont équipées de système de parafoudre et de système de détection de formation de glace.

Un **mât de mesure** a été installé pendant plus de 2 ans sur le site (mars 2015 à avril 2017). L'analyse des mesures de vent sur site sur une année met en évidence en moyenne une vitesse de vent relevée de 5.7m/s à 86m de hauteur, avec la rose des vents suivante :

### Top anemometer, Analysis data from 15.03.2015-15.03.2016



Il est à noter que ces résultats bruts sont seulement représentatifs de la période de mesure concernée et un traitement des données est nécessaire pour estimer le potentiel éolien du site à long terme. De plus, cette vitesse de vent indiquée pour 86 mètres d'altitude sera supérieure pour une altitude aux alentours de la hauteur du moyeu des éoliennes prévues (plus de 100 mètres).

La réalisation des **sondages géotechniques** n'est pas nécessaire au stade du développement du projet.

Des études préliminaires des sols sont réalisées via l'analyse des forages locaux réalisés par le BRGM. Ces études permettent de connaître précisément la nature des sols et d'évaluer les risques pour le développement du projet. D'autres sondages ont également été réalisés afin de mettre en évidence les zones humides présentes dans l'aire d'étude immédiate. En cas de doute avéré sur la nature des sous-sols et de risque pour la réalisation du projet, des sondages géotechniques peuvent être réalisés avant le financement du projet.

En règle générale, les sondages géotechniques sont réalisés en amont des travaux et servent quant à eux à préciser la nature du sous-sol, la perméabilité des sols et au dimensionnement des fondations (réalisation de carottages et prélèvements dans le cadre de l'étude géotechnique spécifique).

Les **mesures de vent effectuées en parallèle des différents états initiaux acoustiques** relèvent des mesures de vitesse de vent jusqu'à 13.2m/s à 10m de hauteur ce qui est une vitesse importante compte tenu que les mesures de vent ne doivent pas dépasser 5m/s au niveau du microphone (1.5m du sol environ) pour être valides selon la norme NFS 31-010.

De plus, le nombre d'échantillons relevés pendant les 3 campagnes de mesures ont permis une caractérisation des couples bruit/vent jusqu'à 8m/s de nuit à 10m de hauteur pour la grande majorité des points, ce qui représente une grande partie de la plage de vent que l'on peut rencontrer sur site tout en restant dans cette limite de mesure.

Enfin, en cas d'échantillons manquant sur certaines classes de vent (9 et 10 m/s notamment), les valeurs acoustiques sont issues de courbes de tendance ou plafonnées selon la valeur de la classe inférieure. Cette méthodologie est conservatrice dans la mesure où les niveaux de bruit résiduel augmentent normalement en fonction de la vitesse de vent.

A noter que des mesures par vent faibles conduiraient dans tous les cas à un état initial plus calme que la réalité, et donc au contraire à une évaluation majorée de l'impact prévisionnel des éoliennes.

## 2.2 Etat initial du milieu humain

Les bases de données et fichiers détails des recensements de la population apportent une information sur les habitants en France, leurs logements, leurs déplacements, etc. au niveau communal et infracommunal.

Les Données détaillées localisées, les données infracommunales et les données carroyées fournissent des informations de différentes sources statistiques dans des découpages géographiques variant de l'infracommunal au régional, selon les bases.

Pour la commune de Saint-Barbant, seules les données relatives à la population de la commune sont disponibles, le nombre d'habitants par hameaux n'est pas détaillé.

Néanmoins, l'étude paysagère, pages 86 à 91 reprend les sensibilités des différents hameaux situés dans l'aire d'étude rapprochée et détaille la **taille de ces hameaux** (notamment le nombre de bâtiments, maisons ou exploitations agricoles présentes dans les hameaux).

Le **nombre d'exploitations agricoles** sur la commune de Saint-Barbant a été déterminé grâce aux bases de données de l'AGRESTE (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt). Elles étaient au nombre de 37 en 2010 (page 96 de l'étude d'impact).

L'activité est en déclin avec une baisse significative du nombre d'installations agricoles entre 1988 et 2010 et une augmentation de leur superficie moyenne. On comptait ainsi 74 exploitations de 53,91 ha en moyenne en 1988 contre 37 exploitations de 77,86 ha en 2010, et la SAU a fortement diminué

Les tableaux du recensement agricole ne reprennent pas les informations relatives à la part des différents élevages, ils parlent de superficie agricole utilisée, en culture permanentes, labourable, etc. ou de cheptel. Les données disponibles sur l'AGRESTE permettent uniquement de dire que plus de 46% de la surface agricole utilisée servent à l'élevage d'ovins et autres herbivores. De plus, du fait d'un faible échantillonnage, l'AGRESTE peut conserver le secret statistique de certaines données.

## 2.3 Etat initial du milieu naturel

Les **données des associations naturalistes** servent principalement à orienter les recherches des naturalistes et à adapter les protocoles mis en œuvre.

Dans le cadre du projet éolien de Saint-Barbant, des rencontres ont été organisées avec la SEPOL et le GMHL pour une présentation du projet et des sensibilités dégagées du territoire. Les échanges ont permis de révéler les différents enjeux écologiques du territoire et les espèces présentant un intérêt local. Ces données ont été prises en compte par les naturalistes lors des inventaires naturalistes et pour évaluer les enjeux relatifs au développement du projet éolien.

Rappelons également que les naturalistes du bureau d'études ENCIS sont des experts reconnus et prenant part au milieu associatif et qu'ils ont une très bonne connaissance des enjeux du territoire.

Les inventaires naturalistes ont permis l'observation de 19 individus de **grue cendrée** le 13 novembre 2014 en période de migration postnuptiale. 9 individus volaient à moins de 50 m d'altitude et 10 individus entre 50 et 150 m d'altitude. Les observations le 24 février 2015 ont ensuite permis de contacter 150 individus volant à moins de 50 m d'altitude en migration pré-nuptiale.

Néanmoins, aucun individu n'a été observé par les écologues en halte migratoire.

Le site étant localisé dans le couloir de migration principal de la grue cendrée lors des deux saisons de migration, plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'individus sont susceptibles de survoler le secteur entre la mi-octobre et mi-novembre ainsi que de la mi-février à la mi-mars. Lors de ces périodes, les mouvements migratoires perçus au sol (au-dessous de 150 mètres) sont plus modérés.

Rappelons toutefois que la grue cendrée n'est pas une espèce sensible à l'éolien. Aucun cas de mortalité par collision d'une grue cendrée n'a été recensé en France et il n'existe que 9 cas de mortalité directe connus en Europe. De plus, il n'existe a priori pas de site de halte migratoire connu en Limousin pour la grue cendrée.

Les recherches de **gîtes à chiroptères** se sont concentrées dans les zones potentiellement favorables à l'accueil des chiroptères, et notamment les boisements (et lisières), les mares et cours d'eau, les zones anthropiques comme les bâtiments anciens (fermes, granges).

Une part non négligeable de la zone est composée de milieux ouverts de type cultures. Ils correspondent à des milieux peu favorables pour les chauves-souris en fonction de la gestion des parcelles (utilisation d'engrais, de pesticides, etc.). Les zones ne présentant a priori pas de potentialité d'accueil des chiroptères n'ont pas été étudiées.

Le choix des sites prospectés a été fait par les experts du bureau d'études ENCIS sur la base de l'étude du site et des connaissances des chiroptérologues.

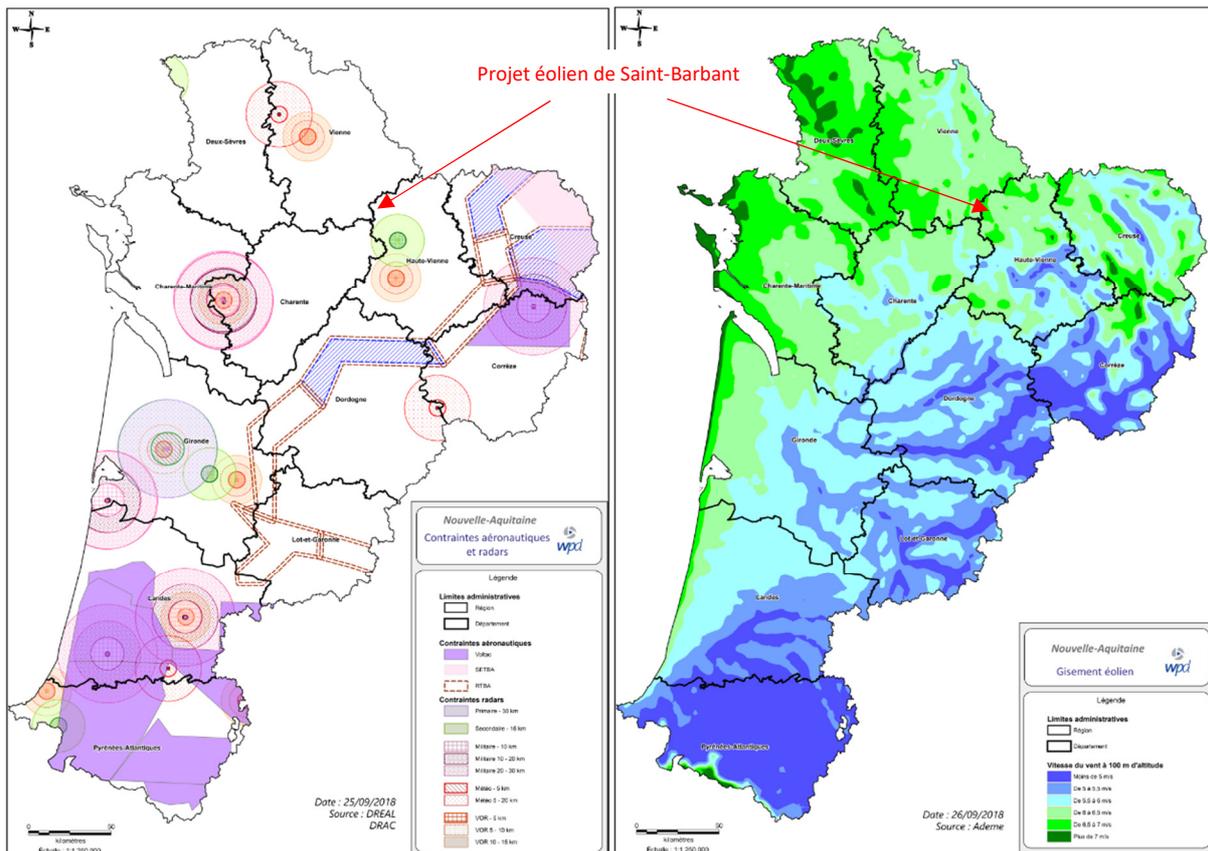
### 3. Raisons du choix du projet

Avant de poursuivre sur les questions émises lors de l'enquête publique, une explication du contexte éolien au sein de la région Nouvelle-Aquitaine est présentée ci-dessous.

En effet, l'analyse du contexte des contraintes et du gisement de vent en Nouvelle-Aquitaine, permet de répondre à la question « pourquoi un projet éolien à Saint-Barbant ? ».

Un site propice à l'implantation d'éolienne étant dans un premier temps recherché de façon cartographique, la superposition des contraintes connues comme celles listées ci-dessous est donc une première étape.

- Les contraintes aéronautiques et les radars (Armée, Aviation civile et privée)
- Les contraintes environnementales (zones d'inventaires, zones Natura 2000, ...)
- Les contraintes paysagères (Monuments historiques, paysages emblématiques, ...)
- Le gisement éolien (puissance du vent en m/s)

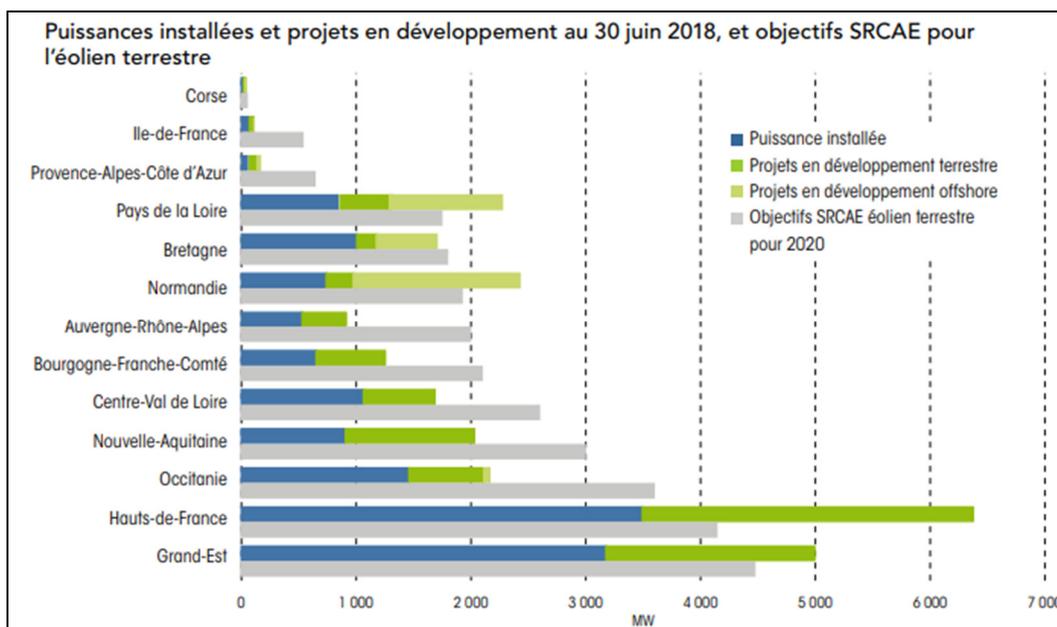


Sur la carte de gauche, les contraintes aéronautiques sont représentées afin d'illustrer les secteurs non propices à l'implantation d'éolienne. Ce type de contraintes principalement concentré au niveau de l'ancienne région Aquitaine, explique le fait que le développement de projet éolien soit moins propice, à contrario du développement de projet solaire.

La carte de droite illustre le potentiel de vent sur le territoire, les zones en vert sont celles où le vent est le plus fort. De cette carte on peut ainsi en déduire que les secteurs les plus propices sont l'ancienne région Poitou-Charentes ainsi que le Nord de l'ancienne région Limousin.

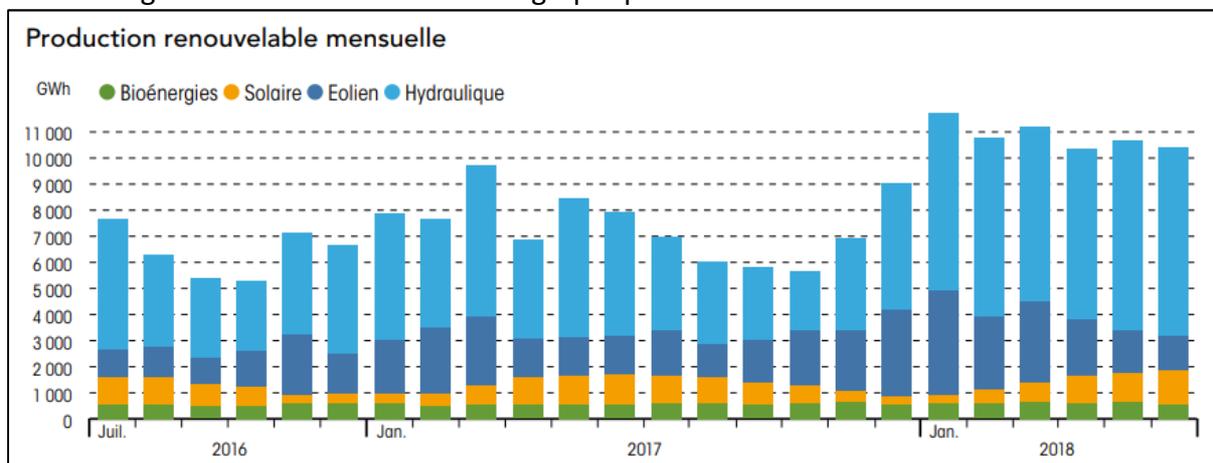
La région Nouvelle-Aquitaine est donc propice à la fois au développement éolien et solaire, ce qui lui permettra d'atteindre les objectifs qu'elle se fixe en termes de mix énergétique. Le projet éolien de Saint-Barbant a ainsi été identifié à l'échelle de la région puis à l'échelle de la communauté de communes du Haut Limousin en Marche.

D'autre part, concernant la volonté de la région, l'objectif d'installation pour la Nouvelle-Aquitaine est de 3 000 MW pour l'éolien terrestre. Fin juin 2018, ce sont 940 MW qui étaient raccordés.



Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2018 (Source : RTE)

Enfin, en France métropolitaine, la puissance du parc de production d'électricité renouvelable s'élève à 49 669 MW. Cette production a couvert 21,9% de la consommation entre juin 2017 et juin 2018. Bien que la filière hydraulique couvre la majorité de la production électrique d'origine renouvelable, les filières éoliennes et photovoltaïques sont celles qui connaissent la plus forte croissance. Elles représentent 97% des nouvelles capacités installées sur le deuxième trimestre 2018. De plus, cette production d'électricité d'origine renouvelable ne cesse d'augmenter comme le montre le graphique suivant.



Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2018 (Source : RTE)

D'après la loi de la transition énergétique votée en 2015, la France doit porter la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation d'énergie d'ici 2020 et à 32% en 2030.

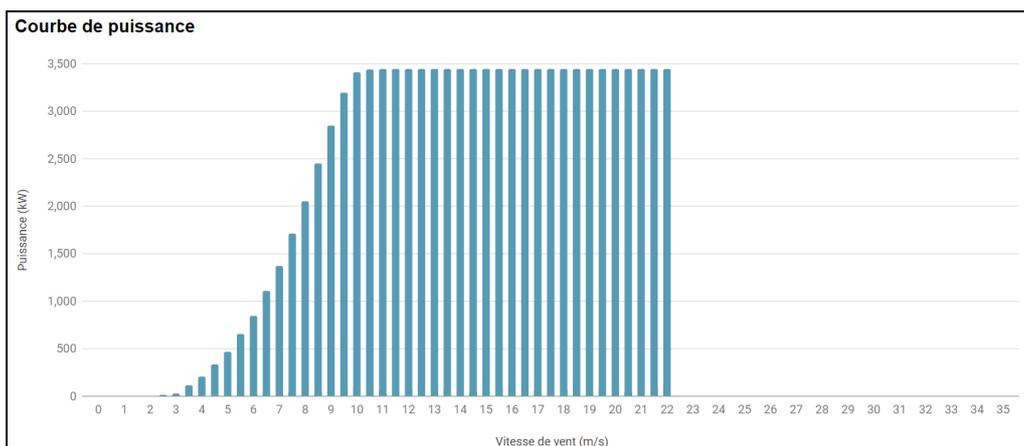
Afin de comprendre la filière éolienne en 11 sujets, le dossier « Un vent de Transition » (source : FEE) est annexé au mémoire en réponse (Cf. Annexe 4).

### 3.1 Politique nationale

En France, la **production d'énergie éolienne est de plus en plus prévisible**. En effet, plusieurs logiciels permettant de prédire le fonctionnement éolien. Le gestionnaire de réseau RTE, s'est équipé dès 2009 du logiciel appelé Insertion de la Production Eolienne et Photovoltaïque sur le Système (IPES). Ce dernier permet de prévoir la production du parc éolien français heure par heure pour la journée en cours et le lendemain. De plus, Metnext, filiale de Météo France et de CDC Climat, commercialise un service permettant d'évaluer la production électrique de parcs éoliens à 7 jours.

Par ailleurs, l'intermittence ne constitue pas un problème en soi dans la mesure où la France est dotée de trois régimes de vent qui assurent une production constante sur tout le territoire. Là encore, des logiciels permettent de gérer les flux électriques issus de l'éolien et de les répartir sur le territoire en fonction de la production et de la demande. Ainsi, si la demande d'électricité est forte dans une région où l'éolien ne produit pas énormément ce jour-là, il est possible d'y remédier en faisant appel à l'électricité produite par les parcs éoliens d'une autre région. L'éolien, comme le photovoltaïque, sont de plus en plus prévisibles et leur caractère intermittent n'est donc plus un problème.

Malgré l'intermittence du vent, une **éolienne produit de l'électricité près de 80% du temps** (soit plus de 6500 heures). Une éolienne démarre quand le vent approche les 3m/s (environ 11km) et s'arrête pour des raisons de sécurité lorsque les vents dépassent les 25m/s (environ 90km/h). Elle atteint sa puissance nominale en moyenne à 11m/s soit 40 km/h ce qui veut dire qu'à partir de 11m/s elle produit à pleine puissance.



Le chiffre de « 25% du temps » est établi en calculant le ratio entre l'énergie réellement produite et l'énergie que l'éolienne aurait produite si elle fonctionnait constamment à puissance maximale.

L'estimation de fonctionnement annuel du projet éolien de Saint-Barbant après déduction des différentes pertes (électriques, disponibilité des éoliennes, bridages...) est de 2400 heures en équivalence pleine charge. Ce qui signifie un **facteur de charge d'environ 27%**.

Comparer ce facteur au facteur de charge moyen en France (21.7% pour l'année 2016) n'est pas cohérent pour plusieurs raisons :

- La vitesse moyenne du vent varie d'année en année, elle fonctionne par cycle. Des années sont plus rentables que d'autres. Par exemple, le facteur de charge moyen en France en 2015 était de 24.5%.
- Le facteur de charge d'éoliennes installées il y a 10 voire même 15 ans n'est pas comparable à celui que l'on peut avoir sur des éoliennes de nos jours. Les nouvelles machines plus puissantes, ayant peut-être un facteur de charge plus faible, ont un productible bien plus important. De plus, les anciennes machines étant bien souvent bien plus basses en hauteur, le rendement n'est pas comparable.
- En France, le productible d'une éolienne se situe en moyenne entre 1500 et 3500 heures.

Pour analyser la rentabilité d'un projet, il ne faut pas donc raisonner en fonction de ce facteur de charge mais davantage en fonction de la production attendue couplée au tarif d'achat.

Actuellement et depuis la fin d'année 2017, un système transitoire concernant le **tarif de rachat** est en cours afin d'accéder au complément de rémunération :

- Guichet Ouvert : Pour les projets de moins de 6 éoliennes et avec des éoliennes de moins de 3MW, un tarif de rachat entre 72 et 74€ du MWh en fonction de la taille du mât.
- Appel d'Offre : Pour les autres (soit plus de 7 éoliennes) : le prix maximum ne pouvant dépasser le prix minimum du guichet ouvert. A titre d'information, le prix moyen obtenu en 1ère session en décembre 2017 a été de 65€/MWh.

Rappelons que ces tarifs d'achat permettent de couvrir tous les coûts, du développement au démantèlement des installations, durant tout le cycle de vie de l'éolienne. Ce tarif d'achat a été fixé par le gouvernement pour permettre aux projets de trouver des financements. Il permet ainsi le développement d'une électricité propre, peu chère et locale.

Le **prix de l'électricité payé par les consommateurs** sert à rémunérer le fournisseur d'électricité, le réseau de distribution (ENEDIS), le réseau de transport (RTE), le producteur (EDF) ainsi que les différentes taxes (CSPE, TVA...). En France, le coût du kilowattheure pour le consommateur est en moyenne de 15 centimes d'euros en fonction de la puissance d'abonnement souscrite. Cette intervention publique indirecte, via la CSPE, (l'Etat étant actionnaire majoritaire d'EDF) n'est pas spécifique à l'éolien, les filières nucléaire et hydraulique ayant historiquement bénéficié d'un fort soutien public.

La Contribution au Service Public de l'Électricité (**CSPE**) est une taxe payée par tous les consommateurs d'électricité qui permet de financer les charges de service public de l'électricité :

- Les surcoûts liés aux dispositifs de soutien aux énergies renouvelables (dites ENR) et à l'obligation d'achat d'électricité (cogénération, solaire, hydraulique, éolien...)
- Les surcoûts de production et d'achat de l'électricité dans les parties du territoire interconnectées au continent (ZNI)
- Les surcoûts liés aux dispositifs sociaux bénéficiant aux ménages en situation de précarité
- Le financement des frais de gestion de la Caisse des Dépôts et Consignation
- Les surcoûts liés au soutien à l'effacement

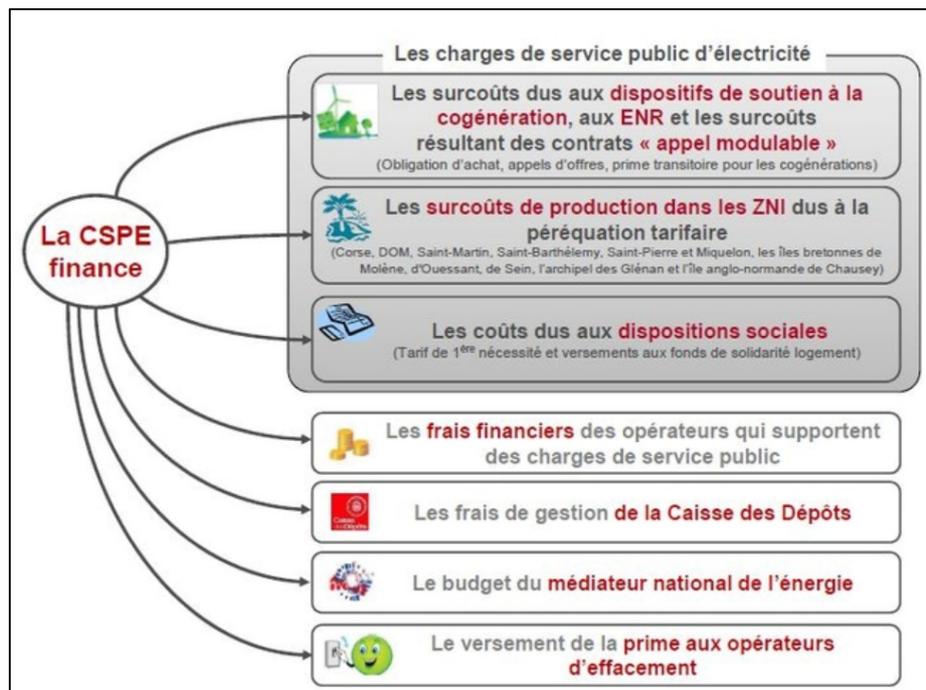
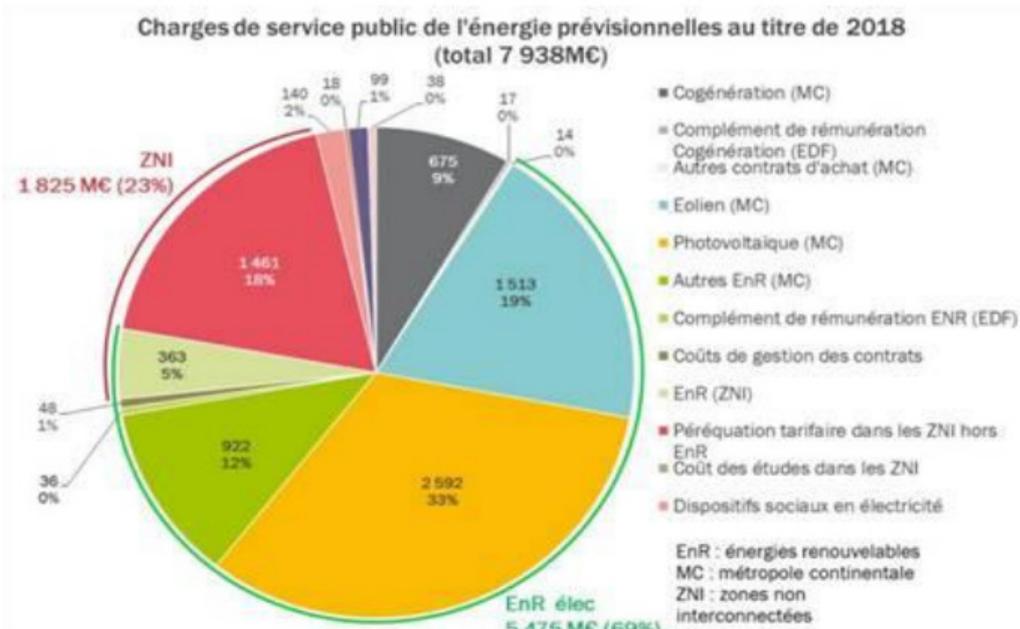


Schéma des charges financées par la contribution unitaire CSPE (Source : CRE)

Cette taxe permet donc le déploiement des énergies renouvelables dont l'énergie éolienne. Son montant est de 2,25 centimes d'euros par kilowattheure. L'éolien terrestre et en mer représentent 19% de son montant (graphique ci-après) soit environ 0,42 centimes d'euros/kilowattheure.

Ainsi, le coût annuel du soutien à l'énergie éolienne pour un ménage consommant 2,5 MWh par an représente environ 10 € en 2018, soit moins de 1 € par mois.



Charges de service public de l'énergie prévisionnelles au titre de 2018 - Source : CRE - Commission de Régulation de l'Énergie

L'impact du soutien à l'éolien sur la facture du consommateur est donc faible et est inclus dans une politique publique de développement des énergies renouvelables. L'objectif étant de tendre vers un mix électrique diversifié et propre afin de réduire la dépendance énergétique de la France. Il est difficile d'établir une corrélation entre le développement de l'énergie éolienne et l'augmentation du prix de l'électricité. De plus, il n'est pas possible de comparer l'impact de l'éolien sur le prix de l'électricité dans plusieurs pays puisque chaque pays possède un mix énergétique différent et une politique de développement des moyens de production d'énergie (le nucléaire, le gaz, le charbon, l'énergie hydraulique, le bois énergie, les biocarburants, l'éolien, le biogaz, le solaire photovoltaïque et thermique, la géothermie, les énergies marines) propre à ses caractéristiques territoriales.

A noter que depuis le 1er janvier 2016, en application de la réforme de la fiscalité énergétique prévue par la loi de finances rectificative pour 2015 et le décret du 18 février 2016 relatif à la compensation des charges de service public de l'énergie, le financement du soutien aux énergies renouvelables est intégré au budget de l'État par l'intermédiaire du compte d'affectation spéciale (CAS) « Transition énergétique ». Ce compte est financé, depuis le 1er février 2017, par une partie des recettes des taxes intérieures de consommation sur les produits énergétiques (TICPE).

Enfin, selon un rapport de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) sur le coût des énergies renouvelables en 2016, **l'éolien terrestre est le moyen de production le plus compétitif** (avec les moyens conventionnels). Il s'inscrit dans une fourchette de coûts de production comprise entre 57 et 91 euros/mégawattheure. Il faut également noter que le soutien financier à l'énergie éolienne est en diminution continue depuis plusieurs années. Le dernier appel d'offre a ainsi fait ressortir un prix moyen du MWh éolien à 65,4€/MWh, qu'il faut mettre en perspective avec les 82€/MWh du tarif d'achat accordé jusqu'en 2016. Le soutien de l'État envers l'éolien a ainsi été nécessaire pour que la filière devienne mature, ce qui lui permettra progressivement de s'affranchir de l'aide publique.

Concernant le **scénario de financement** présenté dans le dossier du projet éolien de Saint-Barbant, il est effectivement basé sur l'éolienne la plus puissante, mais cela ne veut pas dire que cela correspond à l'hypothèse la plus favorable. En effet, une éolienne plus puissante a un coût plus élevé à l'achat et son mode de fonctionnement ne permet pas forcément, suivant le vent présent sur site, une production annuelle optimale. Ainsi par la présentation de ce scénario nous pouvons indiquer qu'un projet éolien avec l'éolienne maximisante en termes de coût peut être aussi être viable.

Comme indiqué en amont, l'estimation de fonctionnement annuel du parc éolien après déduction des différentes pertes (électriques, disponibilité des éoliennes, bridages...) est de 2400 heures en équivalence pleine charge. Ce qui signifie un facteur de charge d'environ 27%. Effectuer une **comparaison avec des parcs éoliens en fonctionnement** et le projet éolien de Saint-Barbant, n'est pas viable. En effet, les parcs en exploitation sont constitués des machines de plus petite taille (hauteur en bout de pale mais aussi diamètre du rotor) et de plus petite puissance, que celles envisagées sur Saint-Barbant. Ainsi le facteur de charge, le nombre d'heure de fonctionnement, le productible attendu, etc. ne sont pas de la même grandeur.

Concernant les autres questionnements de la **contribution électronique n°134**, sur le **volet financier** voici quelques éléments de réponse.

La société d'exploitation « Energie Saint-Barbant » est une filiale de wpd et VSB et ses comptes sont consolidés au niveau du groupe wpd AG et WSB. La société Energie Saint-Barbant a été créée spécifiquement pour porter la demande d'autorisation et pour exploiter le parc éolien de Saint-Barbant. Elle n'exerce aucune autre activité que l'exploitation de ce parc éolien, ce qui permet un financement sur la base de la seule rentabilité du parc éolien et assure un risque de faillite très limité. La société Energie Saint-Barbant est autoportante grâce aux apports de capitaux initiaux et à la trésorerie générée par la production et la vente de l'électricité produite par le parc éolien. Cette société n'emploie aucun salarié directement, mais elle est capable d'assurer ses responsabilités d'exploitant en sollicitant des prestations de services auprès d'experts qualifiés.

Ce projet éolien peut donc bénéficier de capacités techniques et financières suffisantes, des sociétés mères, comme expliqué dans le dossier déposé en Préfecture. La Préfecture ayant jugé recevable ce projet afin de poursuivre l'instruction avec l'enquête publique.

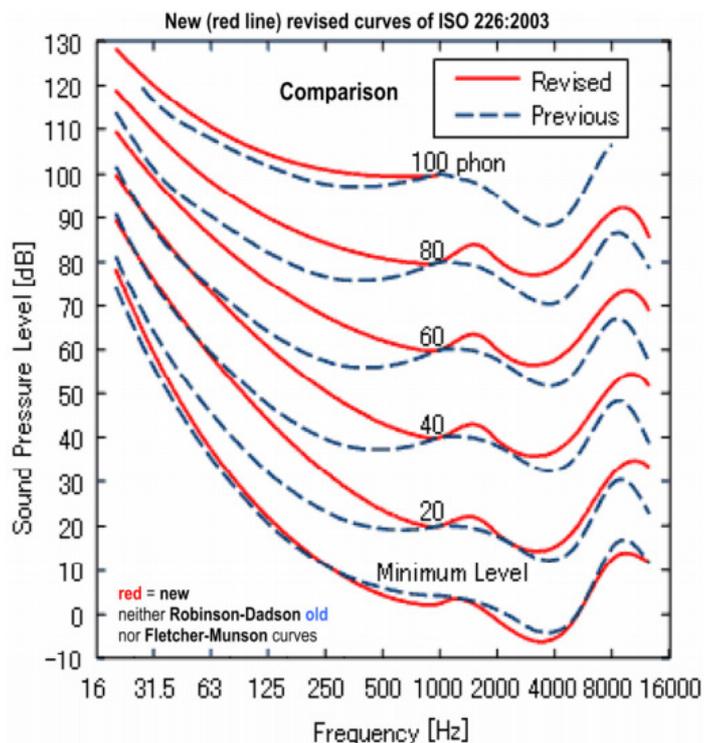
Concernant les questionnements sur le volet économique, notamment le démantèlement, la réponse figure dans les parties suivantes.

Concernant les questionnements sur le **volet santé**, voici quelques éléments de réponse.

Comme indiqué dans la partie de l'étude acoustique, le seuil d'audition spectral humain se situe à partir de 20Hz de façon commune (fréquences audibles).

Les seuils d'audition (niveaux audibles) quant à eux ne sont pas les mêmes sur tout le spectre sonore humain audible, et il est particulièrement élevé en basses fréquences (20-40Hz) pour lesquelles il faudra une grande énergie pour être perçue (entre 55 et 70 dB de niveau de pression acoustique pour cette plage ; voir courbes d'isotonie de l'oreille humaine, et la pondération décibel A qui la prend en compte).

Ce qui est expliqué dans cette partie de l'étude de l'Office franco-allemand pour les énergies renouvelables et repris dans le rapport est que les émissions basses fréquences des éoliennes prises en compte dans l'expérimentation sont trop faibles pour être perceptibles sous 40Hz.



*Courbes d'isophonie humaine (seuils de niveaux de pression acoustique de perception selon la fréquence du signal sonore)  
(d'après A. dancier)*

Les éoliennes possèdent une instrumentation de mesure de vent sur la nacelle, permettant de calculer la différence entre l'alignement du vent et celle-ci. La nacelle possède des mécanismes de rotation selon l'axe du mât permettant de s'aligner face au vent (jusqu'à 1.5 tours complets) et optimiser la production.

Devant le mât signifie que le rotor de l'éolienne est face au vent, les pales captent l'énergie directement et tournent devant le mât face au vent.

L'étude de l'office bavarois de protection de l'environnement citée dans le rapport acoustique peut être consultée ici :

[https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw\\_117\\_eoliennes\\_infrasons\\_sante.pdf](https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_117_eoliennes_infrasons_sante.pdf)

Cette étude était une des seules études techniques complètes et disponibles sur le sujet à l'époque du dépôt.

Aujourd'hui une étude française de l'Anses sur le sujet de la santé a été publiée en mars 2017, nous citons d'ailleurs plusieurs fois sur cette étude dans les différentes parties de ce document.

La conclusion est la suivante : « L'Anses conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores

ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'introduire des limites spécifiques aux infrasons et basses fréquences sonores. »

En ce qui concerne les niveaux d'émissions des éoliennes en basse fréquences, les puissances acoustiques en tiers d'octave des éoliennes sont données en annexe de l'étude acoustique. Les fiches Vestas présentent notamment les bandes de tiers d'octave de 6.3Hz à 10kHz (à rappeler que ces niveaux sont des niveaux de puissance acoustique, et que les niveaux de pression acoustique perçus sont fonction de la distance, des conditions météo, des obstacles, etc.).

### 3.2 Choix du site

Un mâât de mesure a été installé pendant plus de 2 ans sur site (mars 2015 à avril 2017). Les 3 anémomètres et girouette présents sur le mâât permettent d'obtenir tous les 10mn : les vitesses moyennes du vent, les vitesses maximales, les écart-types des vitesses ainsi que la direction du vent. L'utilisation de 2 années complètes permet de s'affranchir des biais saisonniers et de conforter l'analyse du gisement.

Les **données ont été jugées satisfaisantes pour projeter un parc éolien sur le site.**

Concernant la recommandation de l'académie de médecine (provenant d'un rapport de 2006 rédigé par le Professeur Chouard) quant à une distance de retrait des habitations de **1 500 m**. Par faute de données scientifiques, cette prescription a été purement **donnée à titre conservatoire**. Ce rapport admettait également « qu'il est théoriquement difficile de définir à priori une distance minimale des habitations, qui serait commune à tous les parcs éoliens ». Afin de réaliser une analyse critique de ce rapport, l'AFFSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) a été saisie par les Ministères en charge de la Santé et de l'Environnement. En 2008, l'AFSSET publiait son rapport final et rappelait dans ses conclusions :

- « que les émissions sonores des éoliennes n'avaient pas de conséquences sanitaires directes tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons »,
- « que l'énoncé systématique d'une distance minimale d'éloignement de 1 500 mètres, sans prendre en compte l'environnement (notamment topographique) du parc éolien, ne semblait pas pertinent » contrairement à la réalisation d'une étude acoustique spécifique au projet.

À la suite notamment de différentes plaintes de riverains de parcs éoliens, les Ministères de la santé et de l'environnement ont à nouveau saisi l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail - anciennement l'AFFSET) en 2013, afin d'évaluer les effets sanitaires potentiels des infrasons et bruits basses fréquences émis par les parcs éoliens. L'ANSES a conclu en 2017 (cf. Annexe 1) que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni

d'introduire des limites spécifiques aux infrasons et basses fréquences sonores mais recommande :

- de renforcer l'information des riverains de parcs éoliens en projet, au plus tôt dans le processus ;
- de systématiser le contrôle en continu du bruit des parcs en fonctionnement, au droit des riverains exposés ;
- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores.

Sur le projet éolien de Saint-Barbant, l'information des riverains a été effectuée par différents moyens de communication tout au long du développement du projet (lettre d'information, presse, permanences publiques, etc.).

Le contrôle du bruit lorsque le parc sera en fonctionnement sera réalisé.

Ainsi, les recommandations de l'ANSES, sont ou seront mises en place dans la cadre du projet éolien de Saint-Barbant.

### 3.3 Concertation et information

Différentes actions de communication ont été mises en place en amont du dépôt de la demande d'autorisation du projet éolien comme indiqué dans le dossier d'étude d'impact.

L'objectif de cette concertation était de co-construire le projet éolien notamment lors des réunions du **comité de pilotage** formé dans le cadre du projet éolien de Saint-Barbant. Les informations sur l'évolution du projet ont pu être reprises dans les différents documents présentés en Mairie. De même, les réflexions sur les mesures compensatoires ont été effectuées avec le comité de pilotage pour s'assurer d'une bonne concertation locale.

Les associations naturalistes comme la SEPOL ou le GHML ont également été rencontrées pour des échanges sur les enjeux du territoire. Le projet leur a été présenté, ainsi que les études écologiques réalisées par le bureau d'études ENCIS. Les associations n'ont pas émises de recommandations particulières.

Les différentes recommandations ont été apportées lors de réunions avec les services instructeurs. Elles ont notamment permis d'augmenter le bridage des éoliennes relatifs à la protection des chiroptères (bridage des 4 éoliennes au lieu de 2 initialement prévu) et d'améliorer la mesure de maintien et de gestion de la prairie méso-hygrophile, d'où une note de complément déposée en Préfecture en mars 2018.

Le dossier de demande d'autorisation unique du projet éolien de Saint-Barbant a été déposé en Préfecture en septembre 2016. D'après le planning théorique indiqué par les services instructeurs, un projet éolien doit obtenir une décision Préfectorale sous un an.

Aux termes de l'article 13 du décret no 2014-450 du 2 mai 2014 relatif à l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement :

*« Dans les quatre mois à compter du dépôt de la demande d'autorisation unique, le représentant de l'Etat dans le département informe le demandeur de l'achèvement de l'examen préalable de son dossier et de l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement rendu conformément au III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement. »*

Nous avons donc contacté la Préfecture de la Haute-Vienne en avril 2017 pour obtenir des informations concernant l'état d'avancement de l'instruction du dossier.

En août 2017, nous avons pu échanger avec les services instructeurs concernant leur analyse sur la partie biodiversité. Puis il a été convenu qu'une note de complément serait déposée afin de pouvoir obtenir la recevabilité du dossier et envisager l'enquête publique.

Ces étapes d'instruction ont été communiquées localement par le biais des lettres d'information dans les bulletins municipaux depuis le dépôt en 2016. Nous avons notamment indiqué dans la lettre d'information du bulletin municipal de fin d'année 2017, que l'enquête publique serait envisageable au cours de l'année 2018.

La communication a ainsi été maintenue malgré le retard pris pendant la phase d'instruction et non un retard dû à l'abandon du projet éolien.

La recevabilité du dossier ayant été donnée par la Préfecture en mai 2018, il a été convenu que l'enquête publique se déroulerait en septembre 2018, afin que la population qui habite à proximité du projet éolien, soit bien disposée à participer en-dehors de la période de vacances de juillet-août.

Par la suite, l'avis de la MRAe a été sollicité, l'absence d'observations émises par l'Autorité environnementale dans le délai de 2 mois qui lui est imparti pour se prononcer est prévue par l'article R. 122-7 du code de l'environnement. Une telle absence d'observations de l'autorité environnementale ne signifie donc pas que celle-ci n'a pas examiné le dossier.

## **4. Description du projet retenu**

### **4.1 Phase de construction**

Les coûts de construction de l'ensemble du parc éolien sont basés sur des estimations au stade du dépôt soit en 2016. Le coût final de la construction sera réaliste au moment où les retours des consultations des entreprises de génie civil et génie électrique seront connus.

En général pour les projets éoliens, 75% des coûts sont pour les éoliennes, 15% des coûts pour le génie civil et le raccordement électrique ; 5% des coûts pour les études préliminaires et ingénierie ; 5% des coûts pour le levage et transport 3%.

Une répartition plus précise pour le projet éolien de Saint-Barbant est indiquée dans le dossier afin de présenter les capacités techniques et financière du projet (dossier : description de la demande).

## 4.2 Phase d'exploitation

Pour rappel, l'estimation de fonctionnement annuel du parc éolien après déduction des différentes pertes (électriques, disponibilité des éoliennes, bridages...) est de 2400 heures en équivalence pleine charge. Ce qui signifie un facteur de charge d'environ 27%.

Les estimations des coûts annuels de maintenance et d'entretien du parc éolien sont indiquées dans le plan de financement prévisionnel du projet sur les 20 premières années de fonctionnement du parc, notamment dans la ligne « Charges d'exploitation ». Les coûts définitifs concernant l'exploitation dépendent du type d'éolienne construit.

## 4.3 Phase de démantèlement

L'arrêté ministériel du 26 août 2011, modifié par un arrêté du 6 novembre 2014, fixe le contenu des opérations de **démantèlement et de remise en état** des parcs éoliens. Cet arrêté impose :

- Le démantèlement complet des éoliennes, des postes de livraison et des câbles souterrains dans un rayon de 10 mètres autour des éoliennes et du poste de livraison.
- L'excavation des fondations et un remplacement par des terres sur différentes profondeurs suivant l'utilisation du terrain :
  - 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante
  - 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable
  - 1 mètre dans les autres cas.
- La remise en état de la parcelle avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètre et le remplacement par des terres dont les caractéristiques sont comparables à celles présentes à proximité de l'exploitation.

Par ailleurs, le Code de l'environnement, à l'article D. 181-15-2, I, 11° stipule que pour des installations à implanter sur un site nouveau, le porteur de projet doit joindre à sa demande d'autorisation environnementale « *l'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, ainsi que celui du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation* ». L'exploitant peut donc fixer des conditions de remise en état plus contraignantes que celles prévues par la réglementation. Dans le cadre du projet éolien de Saint-Barbant, ces conditions de démantèlement ont été acceptées comme indiqué dans notre dossier déposé en Préfecture. Eventuellement, lors de la signature des baux devant notaire, les propriétaires des terrains peuvent demander des conditions spéciales afin de procéder au retrait total de la fondation.

Le préfet peut appeler et mettre en œuvre les garanties financières soit en cas de non-exécution par l'exploitant des opérations de démantèlement et remise en état, soit en cas

d'ouverture ou de prononcé d'une procédure de liquidation judiciaire à l'égard de l'exploitant, soit en cas de disparition de l'exploitant personne morale. Il peut également mettre en cause la responsabilité de la société mère.

Les différents éléments de chaque éolienne sont déboulonnés et démontés un à un : le rotor, la nacelle, le mat. Ces différents éléments sont enlevés à l'aide d'une grue installée sur les aires de grutage prévues à cet effet, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. La tour est démontée section par section. La totalité de l'éolienne est démontée sur place. Chaque éolienne peut être démantelée en trois jours environ. Le réseau électrique interne est déterré autour de l'installation, conformément à la réglementation.

Le socle en béton des fondations est démoli selon la réglementation. Le béton est une matière inerte qui ne se décompose pas, ne brûle pas et ne produit aucune réaction physique ou chimique. Il ne détériore pas d'autres matières en contact de manière préjudiciable à l'environnement ou à la santé humaine et n'est à l'origine d'aucune pollution. Lors du démantèlement, le béton est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé. Le béton restant en sol est fissuré et concassé afin de permettre une bonne infiltration des eaux dans le sol. Il est ensuite recouvert d'une terre végétale d'origine ou de nature similaire à celle présente sur la parcelle.

Les chemins d'accès créés ou aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien sont remis à l'état initial, sauf indication contraire du propriétaire de la parcelle (dont l'avis aura été sollicité au préalable par courrier recommandé).

Lorsque les communes et l'exploitant le souhaitent, il est possible de remplacer les éoliennes par des nouvelles, plus modernes et plus performantes. Ce « repowering » fera alors l'objet d'une nouvelle demande administrative. A noter qu'à l'heure actuelle, quelques parcs éoliens ont déjà été renouvelés. Une filière de démantèlement va donc se développer au fur et à mesure.

L'ensemble des éléments de l'éolienne, des composants électriques et des autres matériaux sont valorisés, recyclés ou traités dans les filières adaptées. Beaucoup d'éléments de la machine sont recyclés et revendus (acier, cuivre, composants électriques, armature, aluminium). La revente permet de couvrir une partie du coût de démantèlement sachant que près de 90% de la structure est recyclable.

Pour couvrir les frais de démantèlement, l'exploitant constitue les garanties financières nécessaires à ces opérations, avant la mise en service du parc. Le coût du démantèlement est estimé à environ 50 000€ par éolienne et prend en compte la revalorisation des déchets. Le montant de la garantie financière prévue pour la remise en état, d'un **montant de 200 000€ pour 4 éoliennes, couvre donc bien le coût de cette opération.**

A titre d'exemple ci-dessous le coût moyen de démantèlement d'une éolienne industrielle [source : SER-FEE-Nordex] :

Dépenses	Montant en € HT
Enlèvement des fondations	20 000
Plateforme pour démantèlement	4 000
Mobilisation grue + démontage	30 000
Remise en état des terrains	4 000
Frais divers	2 000
<b>TOTAL</b>	<b>60 000</b>
Recettes	
Revente béton + reprise transport	2 000
Revente transformateurs et cellules HT	5 000
Revente composants turbines (acier, cuivre, etc.)	5 000
<b>TOTAL</b>	<b>12 000</b>
<b>Coût total</b>	<b>48 000</b>

Coûts moyens de démantèlement d'une éolienne industrielle (source : SER-FEE)

Poste	Mesures	Quantité	Prix unitaire	Prix total N131/3000 R114
Rotor et nacelle	Elimination fibre de verre	46 t	400,00 €	18 400 €
	Recyclage Acier	142,7 t	- 200,00 €	- 28 540 €
	Recyclage Cuivre	1,9 t	- 1 500,00 €	- 2 850 €
	Recyclage composant électrique	14 t	- 100,00 €	- 1 400 €
Tour	Recyclage Acier	295 t	- 200,00 €	- 59 000 €
	Recyclage Aluminium	0,5 t	- 700,00 €	- 350 €
Armoires, Transformateur	Recyclage composant électrique	13 t	- 100,00 €	- 1 300 €
Fondations	Démolition, Transport, Traitement du béton	675 m <sup>3</sup>	50,00 €	33 750 €
	Recyclage Armature	100 t	- 100,00 €	- 10 000 €
Chemins et plateformes	Démantèlement	2 200 m <sup>2</sup>	15,00 €	33 000 €
Câbles	Recyclage Cuivre	3,5 t	- 1 500,00 €	- 5 250 €
Frais Personnel	Démontage	4j	4 000,00 €	16 000 €
Coût Grue	Incl. Montage-Démontage	4j	12 000,00 €	48 000 €
Déchets Spéciaux	Elimination	2 800 kg	0,36 €	1 008 €
<b>Coûts de démantèlement</b>				<b>41 468 €</b>

Tableau 16 : Estimation du coût du démantèlement d'une N131-R114 (source : Nordex, 2016)

Concernant le devis indiqué dans la contribution électronique n° 134, il faut noter qu'il prend en compte un démantèlement d'urgence à l'explosif, en aucun cas représentatif d'une procédure normale de démantèlement.

## 5. Evaluation des impacts du projet sur l'environnement

### 5.1 Impacts de la phase de construction

#### 5.1.1 Impacts sur le milieu naturel

L'étude des variantes du projet a permis de mettre en évidence les différents impacts potentiels sur les milieux naturels. Ainsi, le choix de la variante 3 présentant le moins d'impact négatif sur les milieux naturels s'est imposé au maître d'ouvrage.

Le projet a été réfléchi de sorte à minimiser au maximum les m<sup>2</sup> de **zones humides** impactées. L'aménagement de la plateforme de l'éolienne E2 et des chemins d'accès menant à E2 et au poste de livraison affectera une surface de zone humide de 4 441 m<sup>2</sup>.

L'impact brut de cette destruction directe est jugé modéré à fort en raison de la valeur écologique modérée des habitats détruits et de la surface impactée.

De plus, de nombreuses mesures sont mises en place pour réduire ou compenser l'impact du projet éolien sur les zones humides qui seront détruites.

Le projet entraînera la destruction d'habitats humides. Cependant, la mise en place d'une **mesure compensatoire de gestion adaptée** de 8 900 m<sup>2</sup> de prairies humides par conventionnement permettra de conforter et valoriser un habitat humide à minima équivalent à l'habitat impacté.

Notons que cette mesure bénéficiera également aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre.

La remise en état, le maintien et la gestion d'un habitat humide partiellement dégradé permettra de restaurer les fonctionnalités d'une zone humide et de recréer un habitat favorable à la flore et à la faune inféodées à ces milieux humides.

Le maître d'ouvrage ne prévoit pas de déplacement des **amphibiens** présents dans les zones humides impactées. Néanmoins, les travaux seront réalisés en dehors des périodes favorables aux amphibiens (Mesure MN-C3).

Les zones humides impactées par les travaux seront préalablement protégées par la mise en place de filets de protection empêchant les amphibiens d'entrer dans les zones de terrassement mais leur permettant de sortir (Mesure MN-C6).

Enfin, les travaux n'auront pas d'impact sur la conservation des populations à l'échelle de la région et le suivi écologique du chantier permettra de limiter au maximum les destructions directes d'individus.

Le maintien et la gestion extensive de 8 900 m<sup>2</sup> de prairie méso-hygrophile, dans le but de conforter et valoriser un habitat humide, bénéficiera aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre (Mesure MN-C11).

L'étude d'impact étudie les **corridors écologiques** à l'échelle régionale (partie 8.6.3) ainsi qu'à l'échelle locale (partie Impact temporaire des travaux sur les corridors écologiques (partie 3.5.6)).

Plusieurs zones de l'aire d'étude immédiate étendue jouent un rôle important en termes de corridor écologique pour la faune. On note ainsi :

- Les zones humides et le réseau hydrographique (notamment pour l'herpétofaune et

l'entomofaune) ;

- Les lisières forestières, les boisements et les zones humides pour les chiroptères ;
- Les landes, les lisières forestières et les zones humides pour l'avifaune ;
- Les étangs pour l'avifaune.

Des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation ont été mises en place pour limiter au maximum les impacts sur les corridors lors des phases de travaux et d'exploitation. Les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Le projet entrainera la destruction d'habitats humides et le passage sur le ruisseau de la Sermonière. Cependant, la mise en place de mesures d'évitement (busage du ruisseau de la Sermonière permettant le maintien de l'écoulement et la non-détérioration de l'habitat) et de réduction (création d'un fossé d'écoulement le long du chemin d'accès à E2 permettant d'assurer la fonctionnalité du milieu ; gestion adaptée de 8 900 m<sup>2</sup> de prairies humides par conventionnement) permet de conclure à impact non significatif du projet sur les continuités hydrographiques et habitats connexes.

La coupe de haies servant de corridors de déplacement pour la faune (notamment les chauves-souris) sera importante (800 mètres linéaires de haies multistrates, arbustives et basses abattus). Cet impact sera compensé par la plantation de haies de valeur écologique identique. Ces haies seront replantées afin de permettre la récréation de corridors écologiques d'intérêt dans des secteurs sur lesquels ces derniers étaient en déclin. La création cumulée de 1 600 mètres de haies dans l'aire d'étude rapprochée permettra de densifier la trame bocagère existante et aura un impact positif tant sur l'état de conservation des continuités écologiques boisées du secteur que sur la faune associée.

Bien que le projet soit susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent soit non significatifs, soit seront compensés.

## 5.2 Impacts sur la phase d'exploitation

### 5.2.1 Impacts sur le milieu physique

Les conclusions de deux chercheurs américains, de la très réputée université de Harvard, dans des articles scientifiques publiés dernièrement dans les revues *Environmental Research Letter* et *Joule*, relayés par le *Harvard Gazette*, estiment que le déploiement de dizaines voire de centaines de milliers de turbines sur un territoire feraient grimper la température de l'atmosphère environnante. A l'échelle des Etats-Unis, s'il fallait couvrir à 100 % la demande électrique par de l'éolien, la différence serait notable, avec des hausses de +0,24 °C en journée mais surtout de +1,5 °C la nuit.

C'est une étude très théorique, où l'ensemble de la consommation électrique des Etats-Unis serait assurée par des éoliennes. David Keith, professeur à Harvard, précise d'ailleurs que « notre étude ne doit pas être lue comme une critique fondamentale de l'énergie éolienne ». Une augmentation du 0,54 °C au sol la nuit ne peut pas avoir d'impact sur la faune ou la flore avoisinante des parcs éoliens. En revanche, il est même possible que cette augmentation ait un impact positif sur le micro-climat, pour la flore et la faune locale en créant des zones de chaleur favorable en hiver, notamment la nuit lorsque les températures diminuent. Néanmoins, ces observations restent très théoriques et dépendent de très nombreux paramètres, localisation géographique, températures jour/nuit, espèces de faune et

végétation locale.

De plus, cette étude s'applique au cas d'une mise en service de dizaines de milliers d'éoliennes, la transposition de ces résultats sur le projet éolien de quatre machines sur Saint-Barbant semblent donc difficile.

### 5.2.2 Impacts sur le milieu humain

Pour les **propriétaires des parcelles** où les éoliennes sont installées, les revenus relèvent d'actes signés sous seing privé. Il n'est donc pas possible de communiquer publiquement ces informations. Cependant, il est important de rappeler que ces derniers sont répartis entre le propriétaire et l'exploitant. Ils permettent de dédommager le propriétaire pour le loyer qu'il ne percevra pas de son fermier et de compenser l'exploitant sur la perte de surface agricole. Les revenus apportés par le développement de parc éolien permettent par ailleurs de diversifier les revenus agricoles des exploitants et apportent ainsi une stabilité de la filière agricole. Le fait de diversifier l'usage des sols limite l'impact en cas de mauvaise année. Enfin dans le cadre du projet éolien de Saint-Barbant, le choix a été fait de mutualiser les redevances sur la totalité de la zone d'études ce qui permet à une dizaine de propriétaires et exploitants de bénéficier d'un revenu.

Concernant les **retombées économiques pour les collectivités**, elles sont traitées dans l'étude d'impact en page 196 et 197 « 6.2.2.2. Impacts économiques de l'exploitation ».

L'estimation des retombées économiques locales du projet de Saint-Barbant présentées à l'étape du dépôt de la demande d'autorisation sont reprises dans le tableau suivant :

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MW installé	Part de la taxe
Bloc communal (commune, EPCI)	83 808 €	6 984 €	60 %
Département	41 904 €	3 492 €	30 %
Région	13 968 €	1 164 €	10 %
Total	139 680 €	11 640 €	100 %

Tableau 58 : Simulation des taxes locales possibles du projet éolien (projet de 12 MW).

Les retombées fiscales liées à l'implantation de parcs éoliens garantissent des ressources financières pour les collectivités les accueillant sur leur territoire. En effet, si la taxe professionnelle n'existe plus depuis le 1er janvier 2010, celle-ci a été remplacée par la contribution économique territoriale (CET) qui comporte une part foncière (Contribution Foncière des Entreprises ou CFE) et une part assise sur la valeur ajoutée (Contribution sur la Valeur Ajoutée des Entreprises ou CVAE). Les collectivités territoriales bénéficieront de la totalité du produit de la CET.

Les collectivités percevront également le produit de la nouvelle Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Pour le secteur éolien, l'IFER a été fixée à 7400 € par mégawatt installé et par an en 2017, son évolution est toujours croissante. Les retombées financières provenant de l'IFER seront réparties entre les communes et l'EPCI concernés en fonction des modalités de répartition de cette taxe entre la commune et l'EPCI.

D'autre part, les aérogénérateurs utilisés pour la production d'électricité sur le réseau sont soumis à la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), généralement sur la base du socle en béton sur lequel est ancré le mât.

La plus importante des taxes étant l'IFER, la filière éolienne demande depuis longtemps qu'une partie soit reversée à la commune concernée par l'implantation des éoliennes. Le projet de loi de M. Lecornu permettrait de valider officiellement ce principe. Sur le territoire de l'EPCI du Haut Limousin en Marche, on parle même de discussion avec les communes afin d'obtenir 30% de ce montant. Cette principale taxe est en fonction de la puissance unitaire du parc et non de sa production, ce qui fait que la fiscalité sera annuellement similaire, voire à la hausse car l'IFER augmente année après année.

Pour la phase de construction et de démantèlement, des **entreprises de génie civil et de génie électrique** sont missionnées par le maître d'ouvrage. La construction d'un parc éolien de 50 MW nécessite plus d'une centaine de travailleurs sur le chantier (MENENDEZ PEREZ E., 2001). En moyenne, les travaux représentent 10 à 15 % de l'investissement global du parc. Des entreprises locales ou régionales spécialisées dans le génie civil pourront notamment intervenir dans la réalisation des travaux de terrassement, la création des voies d'accès, la réalisation des fondations. Les travaux de raccordement au réseau électrique pourront également être réalisés par une entreprise locale spécialisée. Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Ce sont également des emplois liés aux sous-traitances et aux approvisionnements en matériaux.

De plus, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire. L'ADEME (Guide du développeur de parc éolien, 2003) estime ainsi que les emplois indirects (liés à la restauration, l'hébergement, aux déplacements des personnels, etc.) sont trois fois plus nombreux que les emplois directs.

Pour la phase d'exploitation, la **maintenance** du parc éolien de Saint-Barbant va contribuer à maintenir ou créer des emplois sur le territoire (opérations de maintenance). Les sociétés de génie civil et de génie électrique locales seront ponctuellement sollicitées pour des opérations de maintenance. Ainsi, d'après une étude de France Énergie Éolienne (2012.), 2 emplois ETP (Equivalent Temps Plein) sont nécessaires pour procéder à la maintenance préventive et curative de l'équivalent de 14 MW. L'entretien des haies plantées dans le cadre des impacts liés au paysage et aux milieux naturels participera également à la création d'emploi, et si possible d'emplois solidaires. Un partenariat avec une association locale favorisant l'insertion de personnes handicapées est en effet à l'étude.

Des emplois indirects peuvent également être créés dans d'autres domaines d'activité. Par exemple, des suivis environnementaux pouvant concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisés pendant une, deux, voire quatre années après l'implantation des éoliennes, et contribuent au maintien voire à la création d'emplois.

Que ce soit en phase de construction, de démantèlement ou d'exploitation, les emplois générés autour du parc amèneront des retombées fiscales au niveau locale sur les activités telles que la **restauration, l'hébergement, l'hôtellerie ou encore les petits commerces**.

Sur la zone de projet, on peut notamment citer les sociétés Eurovia, INEO, Caillaud Travaux Publics ou encore les Carrières IRIBARREN.

Enfin, beaucoup d'entreprises locales fabriquent des composants d'éoliennes :

- Chaîneries limousines à Bellac : fabrique environ 15 km de chaîne par mois pour l'industrie éolien,
- Groupe Leroy Somer à Angoulême : intervient dans la fabrication de génératrice et de motorisation,
- Usine Sicame à Arnac-Pompadour : produit des équipements électriques à destination des éoliennes.

La **filière éolienne permet bien de créer et/ou de maintenir des emplois locaux**. Elle se développe de plus en plus en France et permet aujourd'hui la production de gros composants sur le territoire français : Usine LMD Wind Power et General Electric à Cherbourg (fabrication de pales et de mâts) ou encore l'usine FrancEole à Dijon (fabrication de mâts acier).

Les éoliennes ont besoin d'une surveillance et d'une maintenance industrielle très importantes. L'entretien de ces machines est devenu un métier avec beaucoup de débouchés pour des jeunes avec des **formations en mécanique et électricité**.

Les filières permettant la formation du personnel de maintenance se sont donc naturellement développées en France. On note en particulier :

- BTS maintenance des systèmes « option éolien » au Lycée Raoul Mortier à Montmorillon,
- Formation Technicien de maintenance (diplôme BZEE) et BTS Maintenance des systèmes option « éolien » au WindLab d'Amiens,
- Bac pro MEI - maintenance des équipements industriels option éolienne à la Cité Scolaire Jean-Jaurès à Saint-Afrique,
- CQP technicien de maintenance en énergie éolienne au Lycée François Bazin à Charleville Mezières,
- Licence professionnel Maintenance des systèmes pluritechniques spécialité chef d'opération maintenance en éolien offshore Saint Nazaire,
- Centre de formation ENERCON à Le Meux.

Pour conclure, en région Nouvelle Aquitaine, ce sont 70 postes qui sont créés pour des emplois de maintenance et d'exploitation de parcs éoliens. D'ailleurs à l'échelle nationale, l'éolien créé **4 emplois par jour en 2017** (source FEE et Cf Annexe 5).

Le principe de **financement participatif** peut être aussi proposé dans le cadre du projet éolien de Saint-Barbant.

En effet, les citoyens souhaitent de plus en plus que leur épargne puissent participer à la transition énergétique, ainsi lors du financement du parc éolien, nous pourrions solliciter la participation des citoyens afin qu'ils puissent eux aussi placer un capital dans une épargne dans la durée et le taux seront à définir. La population locale pourra bénéficier d'un taux plus avantageux.

L'analyse de l'impact du parc éolien sur **l'immobilier** est une thématique qui doit s'étudier dans un contexte particulier. De nombreuses études ont été menées (pour et contre). Des études montrent, à ce jour, que l'installation d'un parc éolien dans une commune n'a pas ou très peu d'influence sur la quantité ou la qualité des transactions immobilières. On peut ainsi citer les études suivantes qui en attestent :

- Association Climat Energie Environnement, Evaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur l'immobilier – Contexte du Nord-Pas-de-Calais, 2007 (cf. Annexe 2)
- Oxford University, What is the impact of wind farms on house prices?, mars 2007

Sur cette même question, nombre d'articles de presse vont dans ce sens. A titre d'exemple, l'article paru dans la Voix du Nord le 15 juillet 2015 (cf. Annexe 3) montre que l'arrivée d'un parc éolien dans une commune n'a pas influencé la vente des maisons riveraines.

Il ressort en tout état de cause qu'il est extrêmement difficile, au vu du nombre de paramètres régissant les fluctuations du marché de l'immobilier, d'estimer si la construction du parc éolien de Saint-Barbant influera le cours de l'immobilier local.

Lors de l'achat d'un bien immobilier, la présence d'un parc éolien entre en ligne de compte, bien entendu, mais comme une série d'autres données positives et négatives (localité, proximité de la famille, écoles, magasins...). C'est un facteur parmi d'autres. Chacun y accorde une importance différente.

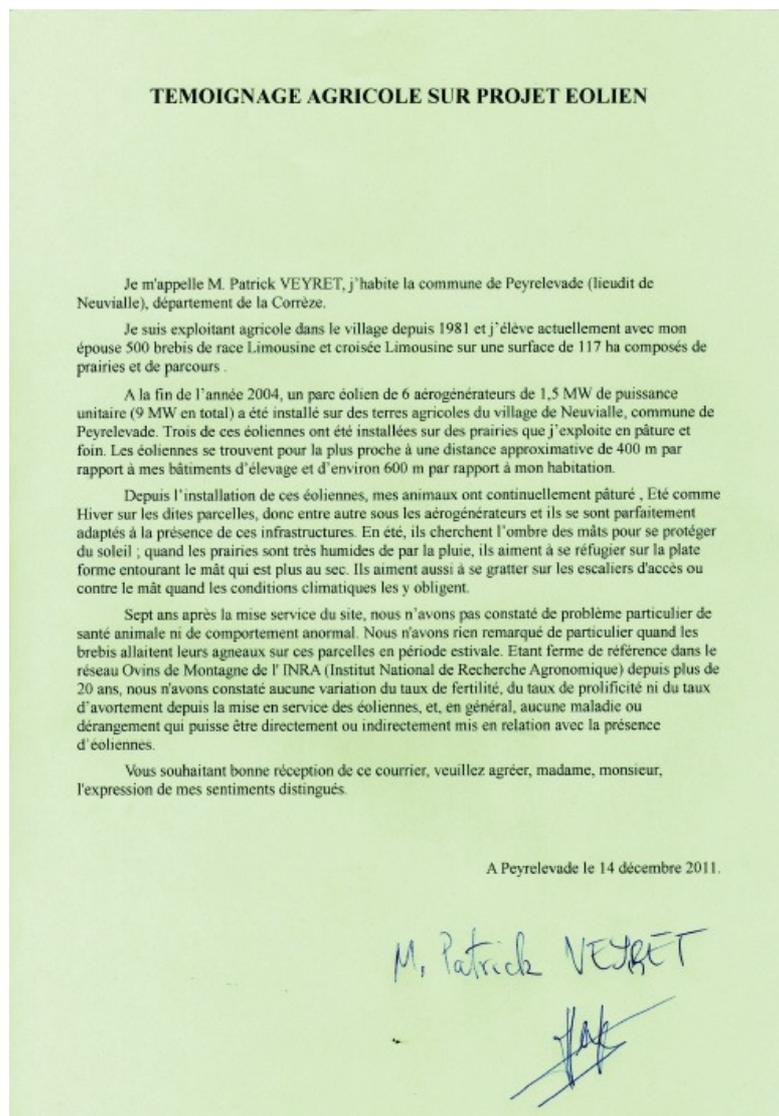
C'est pourquoi quantifier une hypothétique variation du marché comporte une forte incertitude.

Dans le cas présent, les distances prises par rapport aux premières habitations, la réflexion d'intégration de l'éolien à l'échelle du territoire ; la concertation ayant eu lieu dans le cadre du projet, puis le choix d'une variante d'implantation équilibrée, avec seulement 4 éoliennes de toute dernière génération qui garantissent notamment, pour ce qui est du bruit, une parfaite maîtrise des contributions sonores des éoliennes dans le temps ; tous ces éléments sont autant de garanties quant à la meilleure intégration possible du projet dans son environnement immédiat et donc son non-effet prévisible à terme sur l'attractivité des hameaux avoisinants.

Enfin, si l'éolien n'a pas d'impact négatif notable sur la vente et le prix de l'immobilier, il peut même avoir l'effet inverse pour plusieurs raisons. La présence d'un parc éolien sur le territoire d'une commune s'accompagne automatiquement de retombées directes et indirectes pour cette dernière. Ces aspects sont généralement des points recherchés par des primo-accédants cherchant un cadre de vie plus agréable. Ainsi, de plus en plus de personnes souhaitent s'installer dans des communes « vertes » qui participent à des projets innovants et écologiques.

Une nouvelle enquête d'opinion menée par Harris interactive, en 2018, a défini que **3 Français sur 4 (73%) ont « une bonne image » à l'éolien**. Ce chiffre grimpe même de 7 points (80%) auprès des Français vivant à proximité d'une éolienne. La transition énergétique commence par la prise de conscience du changement climatique en cours. Le mix énergétique renouvelable, afin de nous garantir une indépendance énergétique avec le soleil et le vent présentent partout en France, est un enjeu plus que jamais important pour les années à venir.

Il existe très peu de bibliographie sur le sujet de la vulnérabilité ou non de **l'activité agricole et d'élevage**. Actuellement, quelques rares cas d'impact négatif des parcs éoliens sur des élevages bovins ont été recensés en France, mais aucun impact négatif n'a encore été prouvé sur les élevages ovins, bovins ou équins. Les tests réalisés sur les animaux (électriques notamment) n'ont révélé aucun lien de cause à effet entre les problèmes rencontrés chez les bovins (diminution de la production de lait) et les parcs éoliens en fonctionnement. Des milliers d'animaux cohabitent à proximité des éoliennes sans que cela pose de problèmes aux éleveurs. Nous avons voulu fournir dans ce mémoire en réponse le témoignage d'un éleveur de Corrèze (commune de Peyrelevade) qui élève 500 brebis de race limousine sous les éoliennes du Plateau de Millevaches depuis 2004.



Aujourd'hui, nous n'avons pas connaissance de l'existence d'une étude scientifique permettant d'affirmer ou infirmer que des perturbations de la vie animale à proximité des parcs éoliens existent.

Afin de répondre aux inquiétudes, entre **éolien et chevaux**, les études suivantes en font mention.

Un rapport de 2004 intitulé « Eoliennes et chevaux » de Anja Seddig de l'université de Bielefeld en Allemagne, après avoir expliqué la physiologie sensorielle du cheval et les différentes stimulations émanant d'une éolienne qui pourraient provoquer une réaction chez le cheval, les résultats d'une étude menée sur 15 exploitations regroupant 424 chevaux vivant à proximité d'éoliennes sont présentés.

Un rapport intitulé « Eoliennes et chevaux de courses » réalisé en 2010 par la société Echauffour Energies dans le cadre d'un projet éolien. L'objectif était d'évaluer l'influence des parcs éoliens sur le comportement des trotteurs de haut niveau et sur l'activité économique des écuries. Cette étude a été réalisée auprès de 3 écuries se situant à proximité d'un parc éolien.

Dans ces études les phénomènes potentiellement perturbateurs étudiés sont : les infrasons, les effets stroboscopiques et les nuisances sonores.

La majorité des observations démontrent que les éoliennes n'ont aucune influence sur le comportement des chevaux. Dans les quelques cas où des perturbations ont pu être notées, ceux-ci se sont rapidement accoutumés, la gêne était liée à la présence d'ombres portées.

Aucune étude ne vient confirmer scientifiquement un lien entre les éoliennes et les chevaux au niveau des risques sanitaires.

Dans le cadre du projet éolien de Saint-Barbant, nous restons bien sûr toujours à l'écoute du territoire pendant le développement, la construction et l'exploitation du parc éolien afin de poursuivre la co-construction du projet.

### **5.2.3 Impacts sur l'environnement acoustique**

Les plans de bridages ont été définis dans l'étude acoustique, les conséquences économiques pour l'exploitation du parc sont prises en compte dans nos estimations de plan de financement.

D'autre part, l'évolution technologique des machines est très forte, en effet au moment du dépôt la machine Nordex N131 était la machine nécessitant un plan de bridage plus élevé. Désormais le système de serration est disponible ainsi ce modèle pourrait être inférieur en termes de puissance acoustique.

Une nouvelle analyse au moment du choix définitif de la machine pour le financement et la construction du parc sera faite. Le plan de bridage définitif sera d'ailleurs soumis à la validation des services instructeurs.

L'étude prend bien en compte les contributions des 4 éoliennes du projet simultanément, comme le montre les cartes isosoniques des pages 54 à 62 de l'étude acoustique.

Une campagne de mesure de réception acoustique sera réalisée dans un délai d'un an suivant la mise en service du parc. Elle permettra de vérifier les modélisations et de prévoir le cas échéant les adaptations nécessaires pour se conformer aux contraintes réglementaires (mise en œuvre des modes optimisés). Cette étude sera transmise à l'inspecteur ICPE en charge du projet, qui garantira ainsi la conformité du parc éolien.

Concernant les émergences acoustiques, il est important de rappeler que celles-ci sont très strictement encadrées en France (réglementation la plus conservatrice d'Europe). En effet, la loi oblige à ne pas dépasser une émergence de 5dB en journée et de 3dB la nuit par rapport au bruit existant auparavant. Le projet éolien de Saint-Barbant a ainsi fait l'objet d'une étude acoustique menée par le bureau d'étude indépendant EREA Ingénierie. Comme cela est précisé dans l'étude, le parc éolien respectera la réglementation française en vigueur. En effet, les éoliennes prévues pour le parc éolien bénéficient de modes optimisés leur permettant d'adapter leurs émissions sonores à toutes les conditions de vent (vitesse, direction...). Finalement, il est rappelé que l'étude acoustique réalisée et présente dans le dossier de demande a été vérifiée par l'Agence Régionale de Santé (ARS), qui analyse entre autres cet aspect des parcs éoliens.

#### 5.2.4 Impacts sur la santé publique

Les caractéristiques respectives des 3 modèles d'éoliennes proposés sont les suivantes :

	VESTAS V126	VESTAS V136	NORDEX N131
Hauteur du mât	117 m	112 m	114 m
Diamètre du rotor	126 m	136 m	131 m
Hauteur totale	180 m	180 m	180 m
Puissance	3,3 MW	3,45 MW	3 MW

Les 3 modèles d'éoliennes présentés ont une même hauteur totale de 180 m en bout de pales. Ce qui différencie ces éoliennes sont la taille du mât, le diamètre du rotor et la puissance.

Les calculs de **l'étude de danger** prennent en compte ces différents paramètres et permettent de calculer des zones de rayon d'effet.

Les différents risques pris en compte sont :

- L'effondrement d'une éolienne ;
- La chute de glace ;
- La chute d'éléments de l'éolienne ;
- La projection de pales ou de fragment de pales ;
- La projection de glace.

Les rayons de la zone d'effet de l'effondrement de l'éolienne et de la projection de glace prennent en compte la hauteur totale de l'éolienne, on peut dire que ce risque est identique pour les 3 modèles d'éoliennes puisque les 3 éoliennes présentent la même hauteur totale de 180 m en bout de pales.

La chute de glace, la chute d'élément de l'éolienne et la projection de pales ou de fragment de pales dépendent principalement de la taille des pales. Les longueurs des pales de VESTAS V126 et NORDEX N131 sont plus faibles respectivement de 5 m et 3 m, ce qui diminue le rayon de la zone d'effet de ces risques.

C'est sur cette base que l'on peut dire que le modèle VESTAS V136 utilisé pour les calculs de l'étude de danger est maximisant.

En conclusion de l'étude de dangers, les risques sont évalués de niveau très faible ou faible avec le modèle VESTAS V136 ainsi si les modèles VESTAS V126 ou NORDEX N131 sont choisis les risques sont eux aussi définis comme très faible à faible.

Le porteur de projet peut choisir un **autre modèle d'éolienne** mais dans ce cas il doit réaliser un Porter à connaissance et refaire l'étude de danger si la modification est substantielle. Ce Porter à connaissance est instruit par les services instructeurs et peut faire l'objet d'un arrêté préfectoral indiquant le modèle d'éolienne retenu.

Un Porter à connaissance sera réalisé afin d'indiquer aux services instructeurs le modèle qui sera finalement choisi.

Les mesures de maîtrise des risques mises en place par les constructeurs VESTAS et NORDEX et par l'exploitant du parc éolien permettent de **prévenir et de limiter les risques pour la sécurité des personnes** et des biens sur la zone d'implantation du projet éolien de Saint-Barbant. De plus, le caractère très peu aménagé et peu fréquenté du site, ainsi que la distance par rapport aux premiers enjeux humains permettent de limiter la probabilité et la gravité des accidents majeurs, qui sont tous acceptables pour l'ensemble du parc éolien.

Les accidents majeurs susceptibles de se produire sur le parc éolien de Saint-Barbant sont tous acceptables pour l'ensemble du parc éolien au vu de l'analyse menée dans l'étude de dangers, applicable aux 3 modèles d'éoliennes proposés pour le projet éolien de Saint-Barbant.

Un tableau de l'accidentologie française est annexé à l'étude de danger et répertorie les différents accidents et leurs causes, lorsqu'elles sont connues recensé en France depuis 1993.

Comme indiqué précédemment en partir 3.2 de ce mémoire en réponse, afin d'évaluer les **effets sanitaires potentiels** des infrasons et bruits basses fréquences émis par les parcs éoliens, l'ANSES a publié un nouveau rapport en 2017 (Cf. Annexe 1). Les pages 2 et 3 de ce rapport précisent l'organisation de l'expertise employée :

« L'ANSES a confié l'instruction de cette saisine au groupe de travail « Effets sur la santé des basses fréquences et infrasons dus aux parcs éoliens » rattaché au comité d'experts spécialisé (CES) « Évaluation des risques liés aux agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ».

Ce groupe de travail, constitué à la suite d'un appel public à candidatures, a réuni des experts, sélectionnés pour leurs compétences et leur indépendance, dans des domaines scientifiques et techniques complémentaires. Il s'est réuni 27 fois en réunions plénières (à l'Anses) entre avril 2013 et octobre 2016.

Plusieurs auditions de parties prenantes (notamment la FED Fédération Environnement Durable) et personnalités scientifiques se sont tenues pendant ces réunions, afin de permettre au groupe de travail de disposer de toutes les informations utiles et nécessaires pour la conduite de l'expertise. »

Les pages 3 et 4 de ce même rapport précisent la méthode de l'expertise à savoir :

- Une analyse des connaissances relative aux effets sanitaires des infrasons et bruits basses fréquences émis par les parcs éoliens,
- La réalisation de campagnes de mesures de bruit (incluant basses fréquences et infrasons) à proximité de 3 parcs éoliens.

Le rapport indique :

- « Le syndrome éolien (WTS- Wind Turbine Syndrome) a été décrit dans la littérature (Pierpont 2009) comme un ensemble de symptômes rapportés par des riverains de parcs éoliens et dont ils attribuent eux-mêmes la cause aux éoliennes. Ces symptômes (troubles du sommeil, maux de tête, acouphènes, troubles de l'équilibre, etc.) ne sont

pas spécifiques d'une pathologie. Ils sont notamment retrouvés dans les syndromes d'intolérance environnementale idiopathique. Ils correspondent cependant à un ensemble de manifestations pouvant être consécutives à un stress, à la perte de sommeil, qui peuvent devenir handicapantes pour le sujet qui les ressent. »

- « Parallèlement à ces résultats controversés concernant les effets des expositions prolongées aux infrasons et basses fréquences sonores de faibles niveaux, plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément. Ces effets ou ressentis négatifs seraient causés par les seules attentes d'effets délétères associés à ces expositions. Cet effet, que l'on peut qualifier de « nocebo », contribue à expliquer l'existence de symptômes liés au stress chez des riverains de parcs éoliens. Il doit être d'autant plus important dans un contexte éolien où de multiples arguments d'opposition non exclusivement sanitaires (économiques, culturels, territoriaux, politiques, etc.) circulent, véhiculés en particulier par internet et qui peuvent contribuer à la création d'une situation anxiogène. »

Ce rapport conclut donc sur 3 années d'expertise, et permet de dresser un état des lieux de la bibliographie actuellement disponible et dont la qualité est variable selon l'ANSES.

Ainsi, ce rapport n'est ni favorable, ni défavorable à l'éolien. Il convient enfin de rappeler que l'interprétation d'un tel rapport ne peut se faire sur des extraits sortis de leur contexte, mais bien en tenant compte de l'ensemble des données disponibles dans ledit rapport.

Les problématiques liées aux nuisances évoquées sont traitées dans l'étude d'impact et son volet technique :

- Impacts sur les niveaux sonores
- Evaluation des effets extra-auditifs
- Émissions d'infrasons
- Champs électromagnétiques
- Ombres portées – effets stroboscopiques

#### 5.2.5 Impacts sur le paysage et le patrimoine

Les éléments masquant les éoliennes sur les vues sont souvent de nature assez dense, ainsi la différence entre **végétative et non végétative** n'est que très minime. Il est possible qu'en l'absence du masque végétal, certaines vues puissent paraître plus dégagées. Néanmoins, il faut noter que toute la végétation n'est pas nue en hiver (haie basse, espèces persistantes, etc.) et que la végétation ne constitue pas forcément un masque visuel « total ».

Rappelons également que les **photomontages** sont pris en été pour des questions météorologiques et de durée allongée des jours. En aucun cas, les photomontages ne sont orientés dans le but de masquer les éoliennes derrière la végétation.

Enfin, certaines vues peuvent parfois être refaites en hiver pour montrer les paysages sans filtre végétal. De plus, les photomontages ne sont pas pris dans le but de « montrer » les éoliennes, mais bien pour permettre au paysagiste et aux riverains de « visualiser », d'appréhender et d'analyser les paysages et l'évolution de ces derniers après l'installation d'un parc éolien.

Les photomontages sont réalisés dans le but de rendre compte de l'évolution du paysage un fois le parc éolien construit et en exploitation. Le choix des vues qui sont réalisées se base sur le paysage dans son ensemble et s'attache à choisir des **vues qui seront perceptibles par le plus grand nombre de riverains** et d'utilisateur du paysage.

En effet, les photos qui seraient prises depuis les habitations ne permettraient pas de rendre compte du parc éolien dans son ensemble.

De plus, le nombre très élevé d'habitations, les difficultés d'accès et le droit à la propriété privée rendent ces photos difficilement réalisables. Le choix se porte alors sur les points de vue présentant une sensibilité particulière : les villages les plus proches (entrées et sorties de village, point depuis lesquels une covisibilité est possible avec la silhouette du village), les axes de communication, les principaux éléments du patrimoine, sites ou éléments bâtis (visibilité depuis le monument ou covisibilité avec ce monument), les sites remarquables et/ou fortement fréquentés.

Pour rappel, la comparaison des variantes a permis aussi au niveau humain de définir l'implantation la plus acceptable. Ainsi, le projet éolien de Saint-Barbant a été limité à seulement 4 éoliennes.

La **DRAC** a été consultée par la société dans le cadre du développement du projet éolien de Saint-Barbant en date du 10 septembre 2012. Cet avis est disponible en annexe de l'étude d'impact.

La DRAC a conclu que le site du projet éolien ne présentait pas d'enjeu archéologique et qu'aucune fouille archéologique n'était nécessaire.

L'avis délivré par la DRAC reprend également les différents monuments historiques à prendre en compte dans l'étude paysagère et notamment le site inscrit « Les Rochers de l'Isop », l'église de Bussière-Poitevine » et la vallée de la Gartempe.

Ces sites emblématiques ont été pris en compte dans l'étude paysagère et ont fait l'objet d'une attention particulière.

L'étude paysagère s'attache à prendre en compte et à étudier indépendamment tous les **monuments historiques** et sites emblématiques à proximité du site éolien. Les enjeux relatifs à chaque monument sont détaillés dans l'étude paysagère, celle-ci conclue par ailleurs à des enjeux faibles, modérés ou forts en fonction des monuments historiques.

Les impacts résiduels seront ensuite réduits ou compensés par des mesures spécifiques, mises en place pour toute la durée d'exploitation du parc éolien.

Il est également important de rappeler que l'étude des variantes a pris en compte le paysage et que la variante retenue a permis d'aboutir à un projet de moindre impact écologique et paysager.

### 5.2.6 Impacts sur le milieu naturel

Concernant les chiroptères, il est rappelé que les prescriptions EUROBATS ne sont que des recommandations et qu'elles n'ont pas de portée réglementaire.

Les éoliennes du projet éolien de Saint-Barbant sont positionnées uniquement au sein de cultures. Une publication récente Kelm (2014- Contexte agricole en Allemagne) a par ailleurs montré que l'activité des chiroptères se concentrait principalement dans un tampon de 50 mètres autour des haies.

Pour chaque éolienne, la **distance entre les bouts de pales et la canopée** (haies ou lisières) la plus proche a été calculée (tableau suivant).

Eolienne	Type de haie ou lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée
E1	Alignement d'arbres au sud-ouest	Modérée	25 m	110 m	72 m
	Etang au sud-ouest	Fort (chasse)	20 m	150 m	110 m
E2	Haie multistrata au nord-est	Forte	25 m	75 m	47 m
E3	Haie basse à l'est	Faible	5 m	75 m	62 m
E4	Haie multistrata au sud-est	Forte	20 m	80 m	54 m

Sur les 4 éoliennes composant le parc éolien de Saint-Barbant, deux sont implantées à des distances suffisantes pour ne pas induire un risque de mortalité notable des chiroptères par collision ou barotraumatisme. En effet, bien que l'éolienne E3 soit à 62 mètres de la haie la plus proche, cette dernière est une haie basse de faible intérêt pour les chiroptères. L'éolienne E1 est implantée au sein d'une culture peu attractive. La haie la plus proche est située à 72 mètres du bout de pale : il s'agit d'un alignement de grands arbres qui se prolonge jusqu'à un étang. Une activité de chasse particulièrement importante a été avérée sur cet étang. Il s'agit principalement de Murin de Daubenton et de Pipistrelle commune. Cet étang sera situé à 110 mètres du bout de pale, distance suffisante pour limiter grandement le risque de mortalité. En revanche les éoliennes E2 et E4 présentent un risque évalué comme élevé. L'éolienne E2 est située à proximité d'un secteur de bocage identifié comme d'importance pour les chiroptères. Le bout de pale sera à seulement 47 mètres de la haie la plus proche. L'éolienne E4 est proche d'une haie qui représente un des corridors de transit principaux du secteur. Le bout de pale est à 54 mètres de cette haie. Pour ces deux éoliennes, les faibles distances avec les secteurs à enjeux identifiés induisent un fort risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme.

Ainsi, un arrêt programmé des 4 éoliennes permettra de limiter grandement le risque de mortalité potentiel du parc éolien.

L'espèce de la **grue cendrée** est reconnue comme faiblement sensible au risque de mortalité d'après les retours d'expérience (notamment Allemagne) et les synthèses réalisées par Dürr (une vingtaine de cas de mortalité référencée en Europe). Cette faible sensibilité à la collision est à rattacher au comportement grégaire de cette espèce et la réaction des groupes d'oiseaux en vol à l'approche des parcs éoliens (évitement).

L'enjeu global sur le site d'étude a été évalué de modéré à fort par les experts naturalistes du bureau d'étude ENCIS. L'implantation du parc éolien a été réfléchi pour être parallèle à l'axe de migration de la grue cendrée avec des trouées de tailles suffisantes entre les éoliennes permettant le passage des individus.

Néanmoins, l'implantation du parc dont l'emprise n'excèdera pas 1,5 kilomètre sur cet axe et dont l'espace entre les deux lignes de éoliennes sera égale à un kilomètre participera de façon marquée à la réduction des risques de collisions puisque les migrateurs pourront traverser le parc aisément.

Sur le site de Saint-Barbant, l'implantation choisie réduira vraisemblablement les risques de collisions.

L'impact résiduel du projet éolien a été jugé non significatif par le bureau d'études ENCIS à la suite des mesures d'évitement mises en place (lignes parallèles au couloir migratoire, éloignement suffisant entre les éoliennes).

Les **oiseaux d'eau** peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. En hiver, selon Hötcker (2006), le Canard se maintient parfois à distance des mâts. En moyenne cet éloignement a été estimé entre 20 et 300 mètres vis-à-vis du mât (161 mètres avec écart type de 139 mètres) hors période de reproduction. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle une disparité des comportements au sein même de l'espèce. Ces différences sont, de façon probable, liées à la configuration du site et à la capacité d'adaptation des oiseaux vis-à-vis de la présence des éoliennes. A titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'acceptation (diminution des distances d'évitement) de la Foulque macroule et du Canard colvert à la présence des éoliennes. Peu de retours d'expériences existent concernant ces oiseaux sur leur zone de reproduction. Néanmoins, étant donnée la capacité d'accoutumance des oiseaux nicheurs aux installations dans leur environnement (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc ) des signes d'habituation aux éoliennes ne sont pas à exclure.

Les zones humides détruites par le projet éolien seront compensées par le maintien et la gestion d'une prairie mésophile de 8 900 m<sup>2</sup>. Cette zone humide permettra aux espèces inféodées au milieu humide de recoloniser cet habitat et ainsi les espèces pourront faire leur cycle de vie dans ces nouvelles zones préservées.

### 5.3 Impacts sur la phase de démantèlement

En complément des éléments présents en partie 4.3 de ce mémoire en réponse ; en premier lieu, nous voudrions souligner que le béton est un matériel très utilisé dans le bâtiment, le génie civil et les routes. C'est un mélange de matériaux en générale de nature minérale. Il est composé de matières inertes appelées granulats ou agrégats (sables, graviers...) et d'un liant (ciment, argile...). A cela s'ajoute des adjuvants qui permettent la modification des propriétés physiques et chimiques du mélange. Enfin, l'ajout d'eau permet d'obtenir une pâte que l'on peut couler pour des chappes de maisons, des fondations en tout genre (routes, maisons, usines...) ... De même le béton est utilisé pour la construction de maisons, écoles, hôpitaux ou encore châteaux d'eau et ne pose aucun problème de pollution des eaux.

En deuxième lieu, il convient enfin de rappeler que le nettoyage des toupies-béton lors de la phase de travaux est réalisé sur des aires spécifiquement délimitées. Ces dernières sont bâchées afin d'éviter tout mélange de béton et de terre. Un bloc de béton se forme ainsi au fur et à mesure du lavage des toupies, puis est évacué à la fin du chantier. Cette mesure est détaillée en page 270 de l'étude d'impact sur l'environnement du projet éolien.

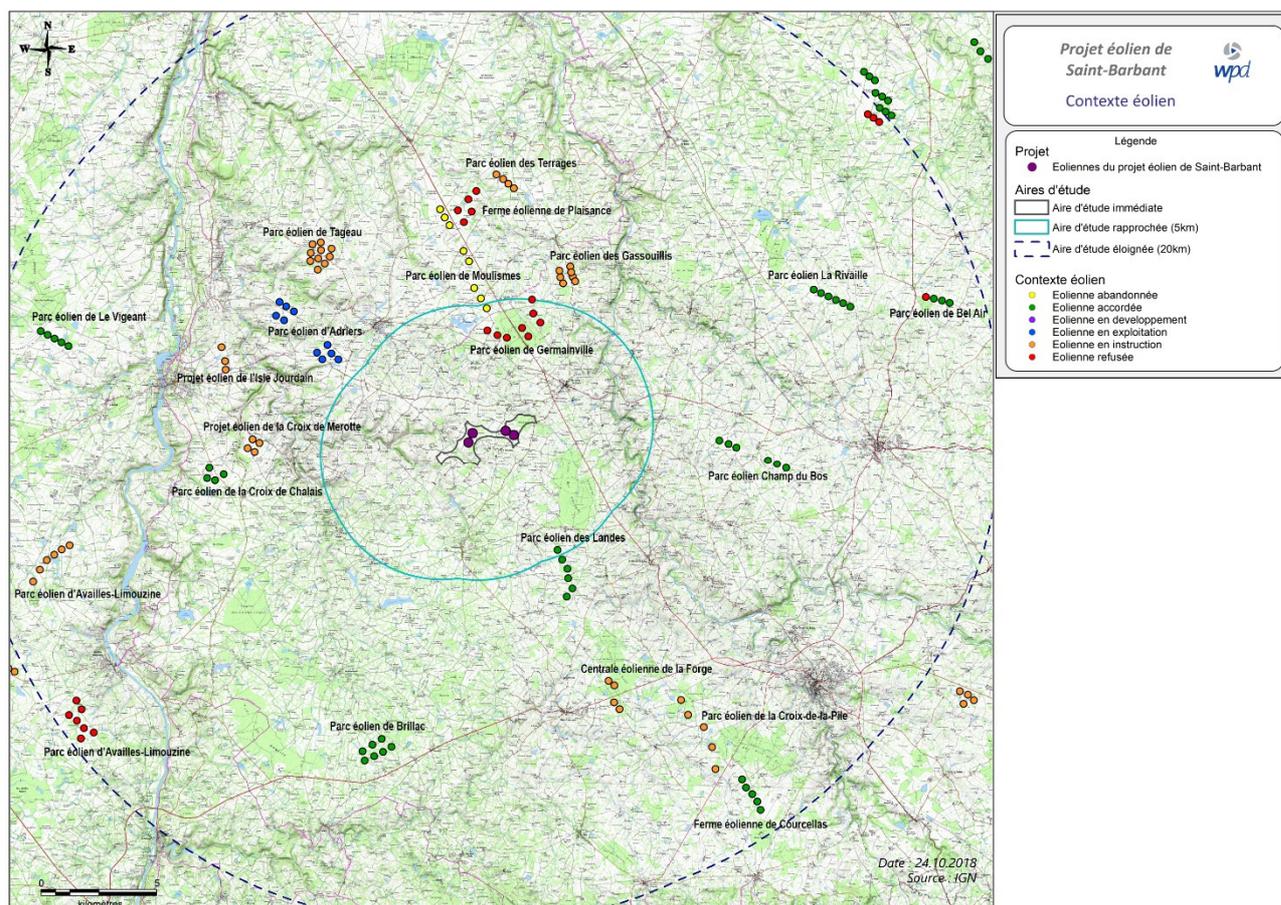
Au final, le béton est bien une matière inerte qui ne se décompose pas, ne brûle pas et ne produit aucune réaction physique ou chimique. Le béton ne détériore pas d'autres matières en contact de manière préjudiciable à l'environnement ou à la santé humaine. Le béton n'est à l'origine d'aucune pollution notamment des eaux en contact.

## 6. Impacts cumulés avec les projets connus et les projets potentiels

Pour rappel, le projet éolien de Saint-Barbant déposé en 2016 a pris en compte le contexte éolien connu à cette date conformément aux échanges effectués avec les services instructeurs. Certains projets pris en compte à l'étape du dépôt ont d'ailleurs été refusés entre 2016 et 2018.

Suite à la mise à jour du contexte éolien, on peut voir que 5 nouveaux projets sont actuellement en instruction, 1 projet a été autorisé et 1 projet a été abandonné dans un rayon de 20 km. Enfin concernant les projets en instruction en 2016, 3 ont été autorisés et 2 ont été refusés entre 2016 et 2018.

La carte suivante reprend le contexte éolien actualisé en octobre 2018.



On peut constater que dans les 5 km autour du projet éolien de Saint-Barbant le contexte éolien est faible voire nul.

Le tableau suivant détail l'évolution des projets entre 2016 et 2018. Seuls les projets ayant fait l'objet d'un changement d'état son repris dans ce tableau.

Nom	Etat en mai 2016	Etat en octobre 2018
Parc éolien de Germainville	En cours d'instruction	Refusé
Projet des Landes	En cours d'instruction	Autorisé
Parc éolien d'Adriers	En exploitation	En exploitation
Parc éolien des Gassouillis	En cours d'instruction	En cours d'instruction
Projet éolien de Bel Air	Autorisé	Autorisé
Projet éolien Le Champ de Bos	Autorisé	Autorisé
Ferme éolienne de Plaisance	En cours d'instruction	Refusé
Parc éolien de la Croix de Chalais	En cours d'instruction	Autorisé
Ferme éolienne de Tageau	En cours d'instruction	En cours d'instruction
Projet éolien de Brillac	Autorisé	Autorisé
Projet éolien de la Croix-de-Pile	En cours d'instruction	En cours d'instruction
Projet éolien de Le Vigeant	En cours d'instruction	Autorisé
Projet éolien de Courcellas	Autorisé	Autorisé
Projet éolien sur Moulismes	Abandonné	Abandonné
Parc éolien des Terrages	-	En cours d'instruction
Parc éolien de la Rivaille	-	Autorisé
Parc éolien de la Forge	-	En cours d'instruction
Parc éolien d'Availles-Limouzine	-	En partie en cours d'instruction et en partie refusé
Parc éolien de l'Isle Jourdain	-	En cours d'instruction
Parc éolien de la Croix de Merotte	-	En cours d'instruction

La **coordination de l'ensemble de ces projets** est bien sûr gérée par les services de l'Etat, à savoir la DREAL qui est désormais fusionnée à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine.

Les **effets cumulés** des parcs éoliens en projet sur le milieu humain et la santé publique sont étudiés dans les volets de l'étude d'impact. Concernant l'acoustique cela est détaillé page 98 de l'étude acoustique.

En effet la distance séparant les parcs est trop importante pour les contributions respectives des différents parcs soient suffisamment proches pour un quelconque cumul acoustique.

Il est rappelé que si deux sources apportent une contribution individuelle avec une différence de 10dB en un récepteur, la plus forte masquera complètement la plus faible.

En introduction de la partie 3 de ce mémoire en réponse, figure l'explication cartographique du « pourquoi ? » l'éolien se situe sur tel ou tel territoire. Pour le Nord de la Haute-Vienne, l'explication vient du fait, entre autres, que le vent y est favorable. Ce territoire peut donc devenir **LE territoire de la transition énergétique pour le Nord du Limousin**.

Nous voulons créer plus qu'un parc éolien sur ce territoire, nous pouvons créer avec la commune les mesures pédagogiques sur les énergies renouvelables entre la localisation de

notre parc et les lieux de vie de la commune afin d'enrichir son territoire.

Cette démarche d'enrichissement du territoire a été fait par la commune de Rilhac-Lastours en Haute-Vienne avec la première éolienne citoyenne de France. La commune a par la suite accueillie des centrales solaires au sol et en toiture, créée un sentier de randonnée pédagogique afin de favoriser cette nouvelle attractivité pour son territoire. Les riverains sont ainsi fiers de participer activement à la transition énergétique.

D'autre part, concernant le nombre de projet éolien en cours leur évolution ne sont pas identiques, comme indiqué dans l'évolution du contexte éolien en 2018. Ainsi les services instructeurs de l'Etat peuvent définir le développement éolien à l'échelle de ce territoire. A noter que ce territoire est un contexte bocager et vallonné, ainsi la visibilité de l'ensemble de ces parcs éoliens est limitée comme indiqué dans le dossier du projet éolien de Saint-Barbant.

Concernant **l'étude réalisée par l'association appelé AHTI** qui démontrerait que la présence d'éoliennes ferait fuir la population et le tourisme d'un secteur concerné par le développement de projets éoliens, nous souhaitons préciser que cette « étude » ou « sondage » a été conduit par l'association AHTI (Association des Hébergeurs Touristiques de l'Indre) et pas par une université ou un institut de recherche indépendant qui aurait réalisé une publication impartiale et scientifique selon les normes internationales. En effet, l'association AHTI, constituée récemment (en mai 2015) semble consacrer sa seule activité à la lutte contre les implantations d'éoliennes dans le département de l'Indre et semble avoir un positionnement assez partiel sur le développement éolien.

Ensuite, nous souhaitons préciser que plusieurs études réalisées en France et au monde montrent au contraire que **les touristes ont une perception très positive de l'énergie éolienne** (comme la majorité de la population européenne). Par exemple, l'étude sur l'impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon réalisé en 2003 par l'institut CSA a mis en évidence que dans cette région touristique où l'éolien est bien développé « le regard porté sur les éoliennes oscille entre bienveillance et indifférence ». Nous pourrions citer également l'article publié en 2017 par Marie-José FORTIN, Mathieu DORMAELS and Mario HANDFIELD dans la revue scientifique TEOROS (Revue de recherche en tourisme) « Impact des paysages éoliens sur l'expérience touristique, impact sur la péninsule gaspésienne, Québec » qui conclut « Bien que les résultats d'enquête fassent ressortir des nuances quant à l'influence de l'emplacement des éoliennes, cette recherche confirme que leur présence a en réalité peu d'impact sur l'expérience touristique et sur le désir de fréquentation future ».

En deuxième lieu, sur le cas concret de la commune de Saint-Barbant, des mesures compensatoires sont prévues afin de valoriser le territoire. Notamment avec le financement d'équipement pour l'étang des Bregères, lieu de vie reconnu au sein de la commune. Mais aussi avec l'assistance à la réalisation d'un chemin de randonnée pédagogique sur la commune.

Il est donc tout à fait possible de lier le tourisme à l'éolien en proposant de nouvelles activités. C'est le pari qu'ont fait plusieurs communes notamment à travers la mise en place de sentiers de randonnées autour de l'éolien. C'est le cas sur le parc éolien de Clussais la Pommeraie en Deux-Sèvres qui a décidé de mettre en place autour de son parc « Le sentier de l'énergie » (voir plaquette ci-après).



Le **maintien du tourisme sur un territoire** n'est pas quelque chose d'acquis. Il faut être en perpétuel renouvellement pour qu'un territoire soit attractif. Il faut savoir tirer parti des nouveaux aménagements disponibles.

Le choix de la variante du projet a pris en compte les effets barrières et les différents parcs éoliens en exploitation ou accordés. La disposition des éoliennes dans le paysage laisse des **espaces de respiration nécessaires aux migrations de l'avifaune**.

Bien souvent, les oiseaux en migration, et notamment la nuit, volent à plus haute altitude que les oiseaux en chasse ou en période de reproduction. Des études montrent également que les oiseaux en migration ont tendance à éviter les parcs éoliens.

Les espaces de respiration ménagés entre les différents parcs éoliens permettent de réduire au maximum les impacts par collision direct sur l'avifaune migratrice.

De plus, la migration en France se fait à très grande échelle, et le projet éolien de Saint-Barbant n'est pas situé dans une vallée de grand passage massivement empruntée par l'avifaune, les observations n'ont pas montré une affluence massive d'individus.

La **consultation du service de la DGAC** - Direction Générale de l'Aviation Civile a été effectuée. Sa réponse présente dans les annexes de l'étude d'impact n'indique pas de contraintes concernant des activités aériennes de loisir ou de travail. Le futur parc éolien de Saint-Barbant comme les autres parcs éoliens déjà en fonctionnement ou tout autre élément vertical de grande hauteur sont notifiés aux différents organismes aéronautiques et inscrits sur les cartes aéronautiques par mesure de sécurité.

## 7. Le projet en liaison avec les plans, schémas et programmes

Effectivement le développement des projets éoliens à l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine, dont les objectifs en termes de MW sont définis dans le cadre du SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires), va aussi aboutir à l'élaboration d'un nouveau S3REnR (Schéma régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables).

Des pistes de réflexions sont en cours par RTE afin de dimensionner le nouveau réseau

électrique pouvant accueillir l'ensemble des projets d'énergie renouvelable à l'échelle de la région.

A noter, qu'une création de poste électrique sur un territoire est lui aussi soumis à des taxes, ainsi des retombées économiques peuvent être envisagées pour le territoire du nord de la Haute-Vienne au vu du développement des énergies renouvelables en cours sur ce secteur.

Concernant le projet de Saint-Barbant, au stade du dépôt, le poste source envisagé était celui de Bellac, au vu de l'évolution du contexte du raccordement d'autres postes sources peuvent être envisagés comme ceux présents sur la commune de Montmorillon en Vienne.

Ainsi, si le projet éolien de Saint-Barbant était validé, des possibilités de raccordement existent. Elles seront bien sûr à réévaluer à l'étape de financement et de construction du parc éolien, en parallèle de l'évolution du nouveau S3REnR, dont l'élaboration est en cours pour une validation d'ici 2020.

## 8. Mesure d'évitement, de réduction et de compensation

La séquence « **éviter, réduire, compenser** » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de plans, programmes et projets dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation.

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets d'autant plus que l'absence de faisabilité de la compensation peut, dans certains cas mettre, en cause le projet.

Les mesures de suivi et d'accompagnement sont définies au même titre que les mesures ERC dans ladite doctrine. Les mesures, dites « d'accompagnement et de suivi » peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

Bien que certaines mesures soient réglementaires et donc obligatoires pour le maître d'ouvrage, il est important de rappeler dans les études que ces mesures seront bien réalisées par ce dernier.

L'arrêté préfectoral qui reprendra les différentes mesures qui seront mises en œuvre, et il se base sur les études réalisées par le maître d'ouvrage. Le reprise de ces mesures dans l'étude d'impact et donc dans l'arrêté préfectoral permet de les rappeler et d'informer les populations des mesures qui seront mises en œuvre.

Une **réception acoustique sera effectuée** dans un délai d'un an suivant la mise en service du parc. Un bridage acoustique prenant en compte le modèle d'éolienne finalement choisi et ses éventuelles évolutions technologiques sera mis en place lors de cette réception pour attester de sa validité, ou l'ajuster le cas échéant. En cas de non-conformité il sera réévalué avec les résultats in situ, et une nouvelle campagne aura lieu. En tous les cas la réglementation acoustique sera respectée. Le rapport sera transmis et suivi par l'inspection des installations classées. Des réceptions acoustiques en saison estivale et hivernale.

Concernant le **système Safewind**, aussi appelé DT Bird, il est basé sur la reconnaissance visuelle automatisée de cibles aériennes (avifaune). Il peut être couplé avec des modules de dissuasion (effarouchement), d'arrêt des machines et de détection des collisions. Ce système ne fonctionne que de jour et est donc inopérant pour les rapaces nocturnes ou passages migratoires de nuit.

Il est actuellement à l'étude pour tester son efficacité, qui n'est jusqu'à présent pas démontré d'après les premiers retours de la LPO. Des premiers résultats sur les premiers parcs éoliens munis de ce système sont en cours d'analyse.

Ce système de détection automatisée de l'avifaune est généralement installé dans des zones de forte affluence de l'avifaune (grand rapace ou grand échassier) ou de fort passage migratoire, lors que les enjeux de collision sont forts et avérés.

Le projet de Saint-Barbant n'étant pas situé sur une zone à forte patrimonialité, il n'est pas envisagé d'installer le DTBird dès à présent. Toutefois, selon les retours d'efficacité et les suivis environnementaux du parc éolien, ce système pourra être installé a posteriori si besoin.

Etant donné le contexte bocager du site et l'intérêt écologique identifié, le porteur de projet a décidé d'étendre la **mesure de programmation préventive du fonctionnement des éoliennes à l'ensemble des aérogénérateurs**, ces modifications ont été apportées dans le dossier de compléments de mars 2018.

Afin de permettre le passage des véhicules de chantier et de transport dont le tonnage par essieu est élevé, la Société sera amenée à effectuer des travaux de consolidation, renforcement et élargissement sur les **voies communales et chemins ruraux empruntés** dans le cadre du parc éolien. Même si ces aménagements seront réalisés en fonction des besoins propres et exclusifs de la Société, l'amélioration de la qualité des voies et chemins qui en résultera bénéficiera aux usagers.

Par ailleurs, en cas de détériorations anormales des voies communales et chemins ruraux imputables aux véhicules nécessaires à la construction, l'exploitation, la maintenance et le démantèlement du Parc éolien, un accord amiable pourra être conclu avec les communes concernées, sur le fondement des articles L. 141-9 du Code de la voirie routière et L.161-8 du Code rural et de la pêche maritime, en vue de déterminer le montant de la contribution spéciale à verser par la Société, qui sera proportionnée à la dégradation causée.

Le **développement du réseau de fibre optique** ne fait pas partie des mesures retenues par le porteur de projet, car d'autres mesures compensatoires ou d'accompagnement sont apparues plus adaptées aux spécificités locales. En effet, l'ensemble des mesures contenues dans l'étude d'impact répondent aux caractéristiques du territoire dans lequel le projet sera intégré.

Toutefois, dans le cas où des travaux d'installation de la fibre optique seraient nécessaires pour les besoins propres du parc éolien, une mutualisation des coûts pourrait être envisagée afin de réduire les frais à la charge de la commune dans le cadre du développement de son propre réseau de fibre optique sur son territoire.

Le **coût global des mesures** est estimé à 339 225 € HT environ.

Ci-dessous des tableaux de synthèse des mesures proposées, le descriptif des mesures ainsi que les coûts associés.

Phase de construction :

Mesures programmées pour la phase construction				
Numéro	Impact identifié	Type	Description	Coût
Mesure C1	Impacts du chantier	<b>Réduction</b>	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	10 000 € HT
Mesure C2	Impacts du chantier	<b>Réduction</b>	Suivi et contrôle du management environnemental du chantier par un responsable indépendant	3 000 € HT
Mesure C3	Modification des sols	<b>Réduction</b>	Réutilisation de la terre végétale excavée lors de la phase de travaux	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C4	Modification des sols	<b>Réduction</b>	Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C5	Pollution des eaux	<b>Evitement</b>	Isoler les fondations des éoliennes avec une géomembrane	8 000 € HT
Mesure C6	Pollution des eaux	<b>Evitement</b>	Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C7	Pollution des eaux	<b>Evitement</b>	Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C8	Modification des écoulements	<b>Réduction</b>	Drainer l'écoulement des eaux sous les voies d'accès	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C9	Pollution des eaux	<b>Evitement</b>	Gestion des équipements sanitaires	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C10	Pollution des eaux	<b>Réduction</b>	Préservation de la qualité des eaux souterraines	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C11	Détérioration des voiries	<b>Compensation</b>	Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales détériorées par les travaux de construction du parc éolien	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C12	Ralentissement de la circulation	<b>Réduction</b>	Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible	Intégré aux coûts conventionnels

Mesures programmées pour la phase construction				
Numéro	Impact identifié	Type	Description	Coût
Mesure C13	Dégradation des réseaux	<b>Evitement</b>	Déclaration des travaux aux gestionnaires de réseaux	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C14	Nuisance de voisinage	<b>Réduction</b>	Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C15	Déchets	<b>Réduction</b>	Plan de gestion des déchets de chantier	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C16	Risque accidents	<b>Evitement et réduction</b>	Mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C17	Mortalité et dérangement des oiseaux et chauves-souris  Destruction d'habitats	<b>Réduction</b>	Suivi écologique du chantier	3 000 € HT
Mesure C18	Dérangement de la faune locale	<b>Réduction</b>	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C18bis	Dérangement des chiroptères	<b>Réduction</b>	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C19	Mortalité des chauves-souris	<b>Réduction</b>	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	1 500 € HT
Mesure C20	Destruction indirecte de zones humides	<b>Evitement</b>	Préservation des zones humides proches de E1, E2 et du poste de livraison	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C21	Mortalité directe des amphibiens	<b>Evitement</b>	Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes et des zones de travaux d'élargissement des pistes d'accès	1 200 € HT
Mesure C22	Dérangement de la nidification de l'Édicnème criard	<b>Evitement et Réduction</b>	Adaptation de l'assolement des parcelles accueillant les éoliennes	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C23	Perte d'habitat potentiel pour le Lucarne Cerf-volant	<b>Evitement</b>	Conservation de troncs d'arbres morts abattus	Intégré aux coûts conventionnels

Mesures programmées pour la phase construction				
Numéro	Impact identifié	Type	Description	Coût
Mesure C24	Dégradation, d'une continuité hydrographique	<b>Evitement</b>	Création d'un ouvrage d'art permettant la traversée du ruisseau de la Sermonière	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C25	Destruction d'habitats humides	<b>Evitement</b>	Création d'un fossé d'écoulement le long de la piste menant à E2	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C26		<b>Compensation</b>	Maintien et gestion extensive de 8 900 m <sup>2</sup> de prairie méso-hygrophile	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure C27	Apports exogènes de plantes invasives	<b>Réduction et compensation réglementaire</b>	Eviter l'installation de plantes invasives	Intégré aux coûts conventionnels
<b>Coût total</b>				<b>26 700 € HT</b>

Phase d'exploitation :

Mesures programmées pour la phase d'exploitation				
Numéro	Impact identifié	Type	Description	Coût
Mesure E1	Risque d'incendie	<b>Evitement ou réduction</b>	Sécurité incendie	Intégré aux frais d'exploitation
Mesure E2	Risque dégradation ondes TV	<b>Compensation</b>	Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage	Non chiffrable
Mesure E3	Artificialisation et industrialisation du territoire	<b>Compensation</b>	Financement d'équipements pour l'Etang des Bregères	15 000 € HT
Mesure E4	Artificialisation et industrialisation du territoire	<b>Compensation</b>	Assistance à la réalisation d'un cheminement doux le long du Giltrix	4 000 € HT
Mesure E5	Destruction des haies	<b>Compensation</b>	Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères (mesure paysagère et écologique)	25 325 € HT puis 3 300 €/an les trois premières années, puis 1 650 €/an
Mesure E6	Déchets	<b>Réduction</b>	Gestion des déchets de l'exploitation	Intégré aux frais d'exploitation
Mesure E7	Emergences acoustiques	<b>Réduction</b>	Bridage des éoliennes	Intégré aux frais d'exploitation

Mesure E8	Emergences acoustiques	<b>Compensation</b>	Mettre en place une réception acoustique après l'implantation des éoliennes	10 200 € HT
Mesure E9	Gêne du balisage	<b>Réduction</b>	Synchroniser les feux de balisage	14 000 € HT
Mesure E10	Risque accident	<b>Evitement ou réduction</b>	Mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité	Intégré aux frais d'exploitation
Mesure E11	Visibilité du poste de livraison	<b>Réduction</b>	Intégration du poste de livraison	5 000 € HT à 6 000 € HT
Mesure E12	Visibilité du parc éolien	<b>Réduction</b>	Financement de plantation chez des particuliers pour réduire l'impact visuel	14 € HT/ml
Mesure E13	Visibilité du parc éolien	<b>Compensation</b>	Financement de plantation arborée à la sortie du bourg de Saint-Barbant	2 000 € HT
Mesure E14	Attrait chiroptères	<b>Réduction</b>	Adaptation de l'éclairage du parc éolien	Intégré aux frais d'exploitation
Mesure E15	Collision/barotraumatisme	<b>Réduction</b>	Programmation préventive du fonctionnement des 4 éoliennes	Intégré aux frais d'exploitation
Mesure E16	-	<b>Suivi</b>	Suivi de comportement et de mortalité ICPE des chiroptères et des oiseaux	20 000 € HT/an
<b>Coût total</b>				<b>96 525 € HT la première année</b>

Phase de démantèlement :

Mesures programmées pour la phase de démantèlement				
Numéro	Impact identifié	Type	Description	Coût
Mesure D1	Impacts du chantier	<b>Réduction</b>	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	10 000 € HT
Mesure D2	Impacts du chantier	<b>Réduction</b>	Suivi et contrôle du management environnemental du chantier par un responsable indépendant	3 000 € HT
Mesure D3	Modification des sols	<b>Réduction</b>	Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D4	Pollution des eaux	<b>Evitement</b>	Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant	Intégré aux coûts conventionnels

Mesure D5	Pollution des eaux	<b>Evitement</b>	Gestion des équipements sanitaires	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D6	Détérioration des voiries	<b>Réduction</b>	Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de démantèlement du parc éolien	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D7	Perturbation du trafic	<b>Réduction</b>	Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D8	Dégradation des réseaux	<b>Evitement</b>	Déclaration des travaux aux gestionnaires de réseaux	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D9	Nuisance de voisinage	<b>Réduction</b>	Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D10	Risque d'accident	<b>Evitement et réduction</b>	Mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité	Intégré aux coûts conventionnels
Mesure D11	Mortalité et dérangement oiseaux et chauves-souris Destruction d'habitats	<b>Réduction</b>	Suivi écologique du chantier	3 000 € HT
Mesure D12	Dérangement de la faune	<b>Réduction</b>	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux : début hors de la période de reproduction	Non chiffrable
Mesure D13	Friche industrielle	<b>Evitement</b>	Remise en état du site	200 000 € HT
Mesure D14	Déchets	<b>Réduction</b>	Plan de gestion des déchets de démantèlement	Non chiffrable
<b>Coût total</b>				<b>216 000 € HT</b>

Des tableaux de synthèse des mesures et les impacts associés sont disponibles dans l'étude d'impact pages 279-280, 288 et 291.

Le porteur de projet propose de transformer le comité de pilotage en **comité de suivi**. Ainsi des réunions régulières seront organisées afin de traiter le plus rapidement possible les problématiques concernant le parc éolien : organisation des travaux, perturbations liées au parc, etc.

De la même manière, une réunion annuelle entre l'exploitant du parc et les habitants sera mise en place afin d'établir un bilan sur le parc éolien.

Conscient de l'inquiétude d'une partie de la population, le porteur de projet souhaite rester présent sur le territoire et réagir rapidement aux inquiétudes de chacun.

## Conclusion

Le projet éolien de Saint-Barbant est un projet qui présente de nombreux atouts et soutiens locaux. Il respecte les engagements de l'Etat en matière d'énergies renouvelables et les préconisations du schéma régional éolien. Il est situé par ailleurs à plus de 700 m des premières habitations (500 m réglementaire).

Les études ont été menées par des experts indépendants de manière tout à fait transparente et les services de l'Etat ont été consultés à plusieurs reprises notamment au travers de réunion de travail. Le dossier de demande d'autorisation du projet de Saint-Barbant a été considéré comme complet par l'administration et répond aux exigences réglementaires.

Une large communication autour du projet a été réalisée pendant toute la phase de développement du projet éolien de Saint-Barbant (exposition, comité de pilotage, distribution de flyers dans les boîtes aux lettres...). Communication qui sera maintenue pendant la phase de construction et d'exploitation du parc éolien avec la mise en place d'un comité de suivi.

L'éolien répond aux exigences nationales de développement des énergies renouvelables et a largement prouvé son efficacité comme système de production alternative pour la transition énergétique.

La filière éolienne est bien créatrice d'emploi, elle apporte une activité supplémentaire pour les petits commerces, la restauration, etc. et peut même attirer le tourisme vert.

Les inquiétudes formulées lors de l'enquête publique sont souvent des oppositions de principe à ce type d'énergie renouvelable.

Mais si le changement climatique continue et si les températures ne cessent d'augmenter, le milieu naturel sera soumis de plus en plus aux catastrophes naturelles. Des territoires sont et seront impactés par ce changement climatique.

La France doit poursuivre sa transition énergétique globale en baissant sa consommation d'électricité pour pouvoir y répondre de la façon la plus propre et renouvelable possible.

# **ANNEXE 1**

anses

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



*Connaître, évaluer, protéger*

# Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens

Avis de l'Anses  
Rapport d'expertise collective

Mars 2017

Édition scientifique



**anses**

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



*Connaître, évaluer, protéger*

# Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens

Avis de l'Anses  
Rapport d'expertise collective

Mars 2017

Édition scientifique

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 14 février 2017

## **AVIS** **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

**relatif à l'expertise « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens »**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Anses a été saisie le 4 juillet 2013 par la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) et la Direction générale de la santé (DGS) pour la réalisation de l'expertise suivante : évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens.

### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

Le développement des éoliennes comme source d'énergie électrique renouvelable a conduit à s'interroger sur leur potentialité à produire des sons basses fréquences (20 Hz à 200 Hz) et des infrasons (inférieurs à 20 Hz) et sur leurs éventuelles conséquences pour la santé.

En mars 2006, l'Académie nationale de médecine a considéré, dans un rapport concernant le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'être humain, que l'impact sonore des parcs éoliens était comparable à celui des aéroports, des infrastructures de transports ou des usines. Ce rapport recommandait une classification des parcs éoliens en « zone industrielle » et une distance minimale d'implantation de 1 500 mètres des habitations.

Saisie alors par la DGPR et la DGS pour étudier les impacts sanitaires du bruit engendré par les éoliennes, l'Agence française de sécurité sanitaire environnementale (Afsse) avait conclu, dans son rapport intitulé « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes » publié en mars 2008, que les émissions sonores des éoliennes n'avaient pas de conséquences sanitaires directes tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons. Ce rapport considérait également que l'énoncé systématique d'une distance minimale d'éloignement de 1 500 mètres, sans prendre en compte l'environnement (notamment topographique) du parc éolien, ne semblait pas pertinent.

La réglementation française relative aux éoliennes a depuis été modifiée, avec l'introduction d'une distance minimale d'implantation des éoliennes de 500 mètres au-delà de toute habitation, puis le classement des parcs éoliens dans le régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE, arrêtés du 26 août 2011). Ces textes considèrent les bandes d'octave de 125 à 4 000 Hz. Les très basses fréquences et les infrasons, plus difficiles à mesurer, ne sont actuellement pas pris en compte.

Comme l'a mis en évidence une revue des réglementations françaises et étrangères produite en 2014 par le Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB), à la demande de l'Anses, il n'existe pas actuellement de réglementation harmonisée au sein de l'Union européenne spécifique au bruit des éoliennes ni aux infrasons et basses fréquences de toutes autres sources sonores. Seuls quelques référentiels nationaux incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens. La plupart des plaintes recensées liées à des bruits basses fréquences correspondent à des situations d'exposition à l'intérieur des bâtiments. Certains pays<sup>1</sup> ont ainsi développé des recommandations relatives à l'exposition aux bruits basses fréquences et aux infrasons à l'intérieur des habitations, le plus souvent au voisinage des installations industrielles.

En France, des plaintes de riverains concernant le bruit des éoliennes ont été signalées à la DGPR par les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL).

C'est dans ce contexte que l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie le 4 juillet 2013 par la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) et la Direction générale de la santé (DGS) afin d'évaluer les effets sur la santé des basses fréquences et des infrasons dus aux parcs éoliens. La demande exprimée portait en particulier sur les points suivants :

- conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;
- mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons ;
- proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.

## **2. METHODE D'EXPERTISE**

### **Organisation de l'expertise**

L'Anses a confié l'instruction de cette saisine au groupe de travail « Effets sur la santé des basses fréquences et infrasons dus aux parcs éoliens » rattaché au comité d'experts spécialisé (CES) « Évaluation des risques liés aux agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ».

Ce groupe de travail, constitué à la suite d'un appel public à candidatures, a réuni des experts, sélectionnés pour leurs compétences et leur indépendance, dans des domaines scientifiques et

<sup>1</sup> Par exemple, le Danemark a intégré officiellement la prise en compte des basses fréquences dans sa réglementation sur l'impact sonore des parcs éoliens. Mais les valeurs d'isolement prises pour le calcul des niveaux d'exposition aux basses fréquences sonores à l'intérieur des habitations sont controversées.

techniques complémentaires. Il s'est réuni 27 fois en réunions plénières (à l'Anses) entre avril 2013 et octobre 2016.

Plusieurs auditions de parties prenantes et personnalités scientifiques se sont tenues pendant ces réunions, afin de permettre au groupe de travail de disposer de toutes les informations utiles et nécessaires pour la conduite de l'expertise.

Enfin, deux travaux complémentaires ont été sollicités, dans le cadre de conventions de recherche et développement financées par l'Anses :

- la réalisation, par le CIDB, d'une revue de la réglementation en vigueur relative aux bruits de basses fréquences, s'appliquant aux éoliennes en France et à l'international ;
- l'analyse du contexte socio-économique entourant l'implantation des parcs éoliens par le Centre international de recherche sur l'environnement et le développement<sup>2</sup>.

Les travaux d'expertise ont été soumis régulièrement au CES, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques. Le rapport et la synthèse d'expertise collective produits tiennent compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise ».

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

## **Description de la méthode d'expertise**

### **■ Campagnes de mesures d'exposition au bruit des éoliennes**

Afin de compléter les données issues de la littérature scientifique sur l'exposition aux infrasons et basses fréquences dus aux parcs éoliens, l'Anses a fait réaliser des campagnes de mesures de bruit (incluant basses fréquences et infrasons) à proximité de plusieurs parcs éoliens. Ces mesurages acoustiques ont été réalisés par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema<sup>3</sup>).

La sélection des sites (parcs éoliens) ayant fait l'objet des campagnes de mesures a été effectuée au regard d'un compromis entre le nombre de sites à inclure dans l'étude et le niveau d'analyse souhaité pour chacun de ces sites.

Le protocole des campagnes de mesures a été construit de manière à disposer, pour chaque parc éolien étudié :

- de l'ensemble des classes de vent possibles (catégories de vitesses et de directions du vent) ;
- de l'accès à quatre points de mesure simultanés :

<sup>2</sup> Unité mixte de recherche n° 8568 du Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

<sup>3</sup> Le Cerema est un établissement public, créé en 2014 pour apporter un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement. Il regroupe les huit ex-Centres d'études techniques de l'équipement (CETE), l'ex-Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu), l'ex-Centre d'études techniques, maritimes et fluviales (CETMEF), et l'ex-Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (Setra).

- à la distance minimale d'éloignement réglementaire (500 m) ;
- en façade et à l'intérieur d'une habitation (de préférence la plus proche possible d'une éolienne) ;
- et à proximité de la source, afin de caractériser l'émission sonore des éoliennes.

Au terme d'une réflexion confrontant plusieurs critères d'intérêt listés par les experts du groupe de travail et les caractéristiques connues des parcs éoliens en France, trois sites ont été sélectionnés, dont les caractéristiques sont les suivantes :

site 1 : parc constitué des plus grandes (diamètre des pales) et puissantes éoliennes en fonction en France aux dates de cette période d'analyse. Ces aérogénérateurs sont théoriquement ceux émettant le plus d'infrasons et basses fréquences, du fait de leurs grandes dimensions, et constituent une préfiguration des futures éoliennes de plus de 3 MW (période de mesure : du 12/10/2015 au 19/10/2015 ; 1 000 échantillons de 10 min exploitables) ;

site 2 : parc de configuration « classique » faisant l'objet de plaintes (période de mesure : du 30/06/2015 au 06/07/2015 ; 887 échantillons de 10 min exploitables) ;

site 3 : parc de configuration « classique » ne faisant pas l'objet de plaintes (période de mesure : du 23/03/2015 au 27/03/2015 ; 541 échantillons de 10 min exploitables).

#### ■ **Revue des connaissances relative aux effets sanitaires des infrasons et bruits basses fréquences émis par les parcs éoliens**

Une recherche bibliographique<sup>4</sup> systématique par mots clés a été réalisée sur la période allant jusqu'au 1<sup>er</sup> décembre 2015, le corpus documentaire ayant été régulièrement mis à jour pendant l'expertise.

En complément de cette recherche, d'autres documents ont été recensés *via* les références bibliographiques de rapports et documents clés préalablement identifiés.

Enfin, le corpus bibliographique a été complété *via* des auditions<sup>5</sup>, au cours desquelles les différentes parties-prenantes invitées ont porté à la connaissance du groupe de travail les références bibliographiques qu'elles considéraient pertinentes sur ce sujet.

Ces différents documents ont été triés, analysés, puis ont fait l'objet d'une synthèse.

Compte-tenu des controverses associées à la description de « pathologies environnementales » telles que la *vibroacoustic disease* (VAD) et le syndrome éolien (*wind turbine syndrome*), les analyses d'articles s'y rapportant ont été regroupées dans une synthèse spécifique.

Par ailleurs, les analyses d'articles ont été regroupées par type d'études :

- les données expérimentales ;
- les données épidémiologiques.

#### ■ **Évaluation des risques pour la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores émis par les parcs éoliens**

L'élaboration des conclusions de l'expertise repose ainsi sur le croisement entre les données d'exposition aux infrasons et basses fréquences mesurés près des parcs éoliens et les niveaux de preuve apportés par la revue des connaissances sur les effets sanitaires potentiels liés à une exposition aux infrasons et basses fréquences sonores.

<sup>4</sup> Moteurs de recherche utilisés : PubMed, Science Direct et Google Scholar.

<sup>5</sup> Notamment le Syndicat des énergies renouvelables (SER), Électricité de France (EdF) / Électricité de France – Énergies Nouvelles, France Énergie Éolienne (FEE), Vent de Colère, la Fédération Environnement Durable (FED) et plusieurs riverains d'éoliennes.

### 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

## Résultats et conclusions de l'expertise collective

Le CES « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements » a adopté les travaux d'expertise collective ainsi que ses conclusions et recommandations, objets de la présente synthèse, lors de sa séance du 5 décembre 2016 et a fait part de cette adoption à la direction générale de l'Anses.

#### ■ Exposition des riverains aux infrasons et basses fréquences émises par les éoliennes

La mesure de l'exposition aux infrasons et basses fréquences des riverains des parcs éoliens comporte de multiples complexités :

- de nature métrologique : l'étalonnage des instruments de mesure se révèle complexe et insatisfaisant pour les très basses fréquences, le bruit de fond instrumental étant plus élevé aux basses fréquences ;
- de nature organisationnelle : l'absence de norme technique publiée à l'heure actuelle limite la pertinence des comparaisons entre les mesures effectuées par différentes équipes, et ne garantit pas la qualité des pratiques. Par exemple, le choix de l'appareillage utilisé et des bandes de fréquences étudiées conditionne fortement les résultats. Un projet de norme concernant la mesure des infrasons pour toutes les sources sonores est cependant actuellement en cours de publication par l'Afnor ;
- en lien avec les spécificités de la source sonore et de son environnement : le signal sonore fluctue avec le temps suivant différents facteurs dont certains sont bien identifiés (vitesse de vent, topographie, etc.) et d'autres restent indéterminés ou peu contrôlables (turbulence du vent au niveau des pales ou dans le milieu de propagation, gradients de température locaux, etc.) ;

À l'intérieur des habitations s'ajoutent les difficultés à mesurer des signaux de faible puissance et des problèmes de réverbération des ondes sonores.

Ces difficultés métrologiques ont été prises en compte dans la réalisation de la campagne de mesures à proximité de trois parcs éoliens. Ces travaux, complétés par les données issues de la littérature, ont permis d'établir les constats suivants :

- les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédominent dans le spectre d'émission sonore. D'après la littérature scientifique, le niveau sonore de ces composantes spectrales augmente avec la taille du rotor de l'éolienne ;
- les résultats de mesure de l'émission sonore des éoliennes confirment les tendances décrites dans la littérature scientifique :
  - le profil général du spectre d'émission du bruit éolien (décroissance quasi linéaire du niveau sonore avec le logarithme de la fréquence) est retrouvé sur tous les sites, avec peu de différences notables. Quelques raies fréquentielles, probablement attribuables au bruit mécanique dans la nacelle, ont été mises en évidence dans la partie infrasons et basses fréquences du spectre ;
  - plus la vitesse du vent augmente, plus l'émission sonore dans les infrasons et basses fréquences augmente, jusqu'à un maximum théorique ;

- les résultats des mesures de niveaux sonores à 500 m et 900 m (en façade des habitations) des parcs éoliens confirment les tendances observées dans la littérature scientifique pour 2 sites sur les 3 explorés<sup>6</sup> :
  - une forte dispersion des mesures en fonction du temps pour un parc éolien et un régime de vent donné. D'autres facteurs difficilement contrôlables (turbulence ponctuelle du vent, contamination par d'autres sources sonores, etc.) peuvent avoir une influence non négligeable sur le bruit mesuré ;
  - aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences n'a été constaté (< 50 Hz) ;
- les signaux infrasons et basses fréquences mesurés à l'intérieur des habitations, dans des conditions où les éoliennes fonctionnaient avec les vitesses de vent les plus élevées (supérieures à 6 m/s) rencontrées au cours des mesures, sont inférieurs au seuil d'audibilité (ISO 226<sup>7</sup>).

Le CES rappelle que les mesures des niveaux de bruit exprimés en dBA, qui sont celles préconisées par les normes techniques, ne sont pas adaptées aux infrasons et basses fréquences sonores. Cependant, le profil particulier du spectre sonore éolien implique une proportionnalité entre le contenu spectral mesuré en dBA et le contenu spectral de la partie infrasons et basses fréquences sonores. Ainsi, des informations pertinentes concernant l'exposition aux infrasons et basses fréquences peuvent être obtenues à partir de données d'exposition mesurées en dBA. Cette constatation rejoint celles dressées par des études récentes.

Ainsi, compte tenu des spectres d'émission des éoliennes actuelles, la limitation d'un niveau sonore en dBA entraîne également une limitation du niveau sonore des infrasons et basses fréquences.

#### ■ Effets des infrasons et basses fréquences sonores sur la santé : exploitation des connaissances scientifiques disponibles

##### Un déséquilibre entre sources primaires et secondaires

Un examen des données disponibles concernant les effets sanitaires des infrasons permet de constater un fort déséquilibre entre les sources bibliographiques primaires (documents relatifs à des expériences ou études scientifiques originales) et secondaires (revues de la littérature scientifique ou articles d'opinion). En effet, les sources secondaires sont nombreuses alors que le nombre de sources primaires qu'elles sont censées synthétiser est limité. Cette particularité, ajoutée à la divergence très marquée des conclusions de ces revues, montre clairement l'existence d'une forte controverse publique sur cette thématique.

##### Revue des préoccupations sanitaires exprimées par des riverains de parcs éoliens

Les symptômes décrits par certains riverains de parcs éoliens, qu'ils associent à leur exposition aux émissions sonores des éoliennes, sont extrêmement divers. Ils ont été regroupés dans la littérature en deux catégories :

- ceux associés à la vibroacoustic disease (VAD) ;
- ceux constituant le « syndrome éolien » (wind turbine syndrome - WTS).

<sup>6</sup> La contribution sonore des éoliennes par rapport aux autres bruits enregistrés au niveau du riverain du site n° 2 n'a pas pu être établie de façon claire, ce qui a conduit à écarter ce site des analyses.

<sup>7</sup> ISO 226:2003 : Acoustique - Lignes isosoniques normales.

La VAD a été définie par une unique équipe de recherche<sup>8</sup> et désigne un mécanisme biologique particulier qu'elle relie à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores (croissance dans les matrices extracellulaires de fibres de type collagène et élastine, en l'absence de tout processus inflammatoire). Ce mécanisme pourrait, selon ces auteurs, conduire à terme à l'apparition d'une large diversité d'effets sanitaires (fibroses, atteintes du système immunitaire, effets respiratoires, effets génotoxiques, modifications morphologiques d'organes, etc.).

Le groupe de travail a attribué un très faible niveau de preuve à cette hypothèse de mécanisme d'effets sanitaires, en raison de ses faibles bases scientifiques et des biais importants dans les études publiées par cette équipe dans des revues souvent non soumises à comité de lecture, et dont les résultats n'ont pas été reproduits par d'autres équipes de recherche. Aussi, le groupe de travail n'a pas retenu la VAD dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires potentiels liés aux émissions sonores des éoliennes.

Le syndrome éolien (WTS) a été décrit dans la littérature (Pierpont 2009) comme un ensemble de symptômes rapportés par des riverains de parcs éoliens et dont ils attribuent eux-mêmes la cause aux éoliennes. Ces symptômes (troubles du sommeil, maux de tête, acouphènes, troubles de l'équilibre, etc.) ne sont pas spécifiques d'une pathologie. Ils sont notamment retrouvés dans les syndromes d'intolérance environnementale idiopathique. Ils correspondent cependant à un ensemble de manifestations pouvant être consécutives à un stress, à la perte de sommeil, qui peuvent devenir handicapantes pour le sujet qui les ressent.

### **Bilan des données expérimentales**

- ✓ **Des pistes de mécanismes d'effets via le système cochléo-vestibulaire, qui restent à confirmer**

Les connaissances relatives à la physiologie du système cochléo-vestibulaire récemment acquises ont révélé plusieurs pistes de mécanismes d'effets physiologiques qui pourraient être activés en réponse à une exposition à des infrasons et basses fréquences sonores. Ce système sensoriel dispose en effet d'une sensibilité particulière à ces fréquences, supérieure à celle d'autres parties du corps humain.

Les données actuelles permettent d'évoquer l'hypothèse que des sons de fréquences trop basses ou de niveaux trop faibles pour être clairement audibles pourraient avoir des effets médiés par des récepteurs du système cochléo-vestibulaire. Parmi les mécanismes possibles, on peut citer :

- l'induction de réponses non auditives par les cellules vestibulaires lorsqu'un son de fréquence très basse parvient à la base de la cochlée ;
- une stimulation « non classique » des cellules sensorielles auditives les plus apicales activant des voies cochléaires non auditives ;
- l'induction de déséquilibres ioniques et volumiques dans les liquides de l'oreille interne, par la mise en vibration globale et prolongée de la membrane basilaire par un son de fréquence très basse ;
- l'induction de modulations de la réponse des cellules sensorielles auditives à des sons ordinaires par des sons très basse fréquence, inaudibles par eux-mêmes mais affectant l'audition des sons audibles concomitants. Certaines particularités, notamment anatomiques, pourraient prédisposer leurs porteurs à des modulations de plus grande intensité ;
- dans l'hypothèse que le dépassement de certains niveaux sonores serait susceptible de générer une stimulation nerveuse au niveau de l'appareil cochléo-vestibulaire (Salt et

<sup>8</sup> Équipe de recherche d'Alves-Pereira et Castelo-Branco.

Hullar 2010), les niveaux sonores ponctuellement<sup>9</sup> rencontrés dans le cadre des mesures réalisées ont montré que ces niveaux pouvaient être dépassés à l'extérieur des habitations, pour des fréquences inférieures à 20 Hz.

Les phénomènes cités ci-dessus ont été observés expérimentalement à l'aide de sons purs intenses (par exemple une centaine de dB SPL à 200 Hz chez le petit animal de laboratoire, ce qui n'équivaut pas forcément à un son de très basse fréquence chez l'Homme) ; leur existence pour des expositions sonores se rapprochant de celles dues aux éoliennes (sons complexes, de moindre intensité sonore mais de durée prolongée) reste à démontrer.

Le groupe de travail souligne que ces effets physiologiques, souvent évoqués par les associations de riverains de parcs éoliens, ont une signature objective ; par exemple, s'il y a déséquilibre volumique des liquides de l'oreille interne, cela se traduit par des résultats anormaux à des tests ORL, avec une sensibilité et une spécificité élevées. Or, cette signature n'a pour l'instant jamais été recherchée chez les plaignants.

Ces effets physiologiques se traduisent par ailleurs par des manifestations (vertiges, acouphènes, nausées, etc.) que les personnes savent décrire mais qui sont rarement mentionnées, les divers témoignages recueillis au cours de cette expertise décrivent cependant plus fréquemment d'autres types d'effets, tels que des troubles du sommeil et de l'humeur (dépression, stress, anxiété, etc.).

✓ **Des effets mal cernés pour les expositions à des infrasons et basses fréquences sonores de très fortes intensités**

Les expositions à des infrasons et basses fréquences sonores de très fortes intensités (de 20 à 40 dB plus élevées que celles des éoliennes, donc mettant en jeu des énergies 100 à 10 000 fois supérieures) sont retrouvées dans le milieu professionnel. Cependant, leurs effets font l'objet de controverses (effets peu spécifiques, données mal étayées et/ou anciennes, etc.). La problématique scientifique n'est donc pas élucidée, et les recommandations en matière de limitation des expositions professionnelles publiées ne sont aucunement transposables à la présente saisine.

✓ **Des connaissances peu stabilisées quant aux effets des expositions prolongées aux infrasons et basses fréquences de plus faibles niveaux sonores**

Il existe très peu de publications soumises à comité de lecture évoquant la problématique des effets potentiels des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. Cependant, quelques études ont été réalisées pour d'autres sources de bruit, telles que des bruits de ventilation, de pompes à chaleur ou de compresseurs, des bruits de trafic routier, etc., pour des intensités de mêmes niveaux que celles émises par les parcs éoliens. Dans ces études, la gêne auto déclarée (questionnaire) constitue le seul effet sanitaire observé. Aucune association n'a été retrouvée avec un marqueur physiologique pouvant identifier un effet sur la santé. Ces études ont néanmoins permis d'établir qu'il faut un niveau sonore beaucoup plus élevé, par rapport à ce qui est connu pour les fréquences plus hautes, pour percevoir un infrason et/ou entendre un son basse fréquence. L'extrapolation des résultats ci-dessus au cas des éoliennes doit être effectuée avec prudence.

<sup>9</sup> De quelques % du temps à 8 Hz, à 20 % du temps pour 20 Hz à une distance de 500 m de l'éolienne. Aucune fréquence en dessous de 8 Hz ne dépasse les différents seuils.

### ✓ Un effet *nocebo* constaté

Parallèlement à ces résultats controversés concernant les effets des expositions prolongées aux infrasons et basses fréquences sonores de faibles niveaux, plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément. Ces effets ou ressentis négatifs seraient causés par les seules attentes d'effets délétères associés à ces expositions.

Cet effet, que l'on peut qualifier de « *nocebo*<sup>10</sup> », contribue à expliquer l'existence de symptômes liés au stress chez des riverains de parcs éoliens. Il doit être d'autant plus important dans un contexte éolien où de multiples arguments d'opposition non exclusivement sanitaires (économiques, culturels, territoriaux, politiques, etc.) circulent, véhiculés en particulier par internet et qui peuvent contribuer à la création d'une situation anxiogène.

Néanmoins, l'existence d'un tel effet *nocebo* n'exclut pas de facto l'existence d'effets sanitaires qu'il peut potentiellement exacerber.

## Bilan des données épidémiologiques

### ✓ Des études peu nombreuses et peu concluantes

Des travaux épidémiologiques devraient permettre de confronter les pistes de mécanismes d'effets physiologiques aux états de santé observés dans les populations riveraines. Malheureusement, ces études sont peu nombreuses et elles se sont exclusivement intéressées aux effets du bruit audible des éoliennes sur la santé des riverains. Il n'en existe aucune qui se soit focalisée sur les effets sur la santé des infrasons ou des sons basse fréquence émis dans l'environnement et plus particulièrement produits par les éoliennes.

Toutes sont des études transversales, et ne permettent donc pas d'affirmer que la cause, c'est-à-dire l'exposition au bruit des éoliennes, a bien précédé l'effet. Les résultats observés dans la majorité de ces études restent marqués par des biais de sélection ou de confusion. Une seule des études analysées peut être considérée comme étant de bonne qualité scientifique. C'est aussi la seule à avoir inclus non seulement des mesures subjectives mais aussi des mesures objectives associées aux effets potentiels auxquels elle s'intéresse. Cette étude ne montre pas d'association entre le niveau de bruit audible dû aux éoliennes et les états de santé auto-déclarés par les répondants (qualité de sommeil, vertiges, acouphènes, migraines et maux de tête fréquents, maladies chroniques comme les cardiopathies, l'hypertension et le diabète), le niveau de stress et la qualité de vie perçue. Les mesures objectives des états de santé (concentration de cortisol dans les cheveux, pression artérielle, fréquence cardiaque au repos et qualité de sommeil mesurée) sont cohérentes avec les déclarations des participants. De même, ces mesures ne sont pas associées avec le niveau de bruit audible dû aux éoliennes. En revanche, cette étude montre une association entre ce même niveau de bruit audible et la gêne due à certaines caractéristiques des éoliennes (effet stroboscopique, lumières clignotantes, vibrations, effet visuel).

Le faible nombre d'études réalisées sur cette question et leurs défauts méthodologiques sont autant d'éléments incitant à considérer qu'il n'est actuellement pas possible de conclure quant à l'impact du bruit des éoliennes sur la santé.

<sup>10</sup> L'effet *nocebo* peut être défini comme l'ensemble des symptômes ressentis par un sujet soumis à une intervention « vécue comme négative » qui peut être un médicament, une thérapie non médicamenteuse ou une exposition à des facteurs environnementaux. Cet effet est l'opposé de l'effet *placebo*, défini initialement en médecine comme « Substance améliorant les symptômes présentés par un malade alors que son efficacité pharmacologiquement prévisible devrait être nulle ou négligeable ». L'effet du vecteur varie dans les deux cas selon l'attente du sujet.

## ■ Conclusions

Certains riverains d'éoliennes affirment ressentir des effets sanitaires qu'ils attribuent aux infrasons émis. Parmi ces riverains, des situations de réels mal-être sont rencontrées, et des effets sur la santé parfois constatés médicalement, mais pour lesquels la causalité avec l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores produits par les éoliennes ne peut pas être établie de manière évidente.

L'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication de ces effets, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.). Cette situation n'est pas spécifique aux éoliennes. Elle peut être rapprochée de celles rencontrées dans d'autres domaines, comme celui des ondes électromagnétiques.

Il est très difficile d'isoler, à l'heure actuelle, les effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores de ceux du bruit audible ou d'autres causes potentielles qui pourraient être dues aux éoliennes.

La campagne de mesure réalisée par l'Anses :

- confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore ;
- ne montre aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).

Par ailleurs, d'après l'analyse de la littérature :

- les infrasons pourraient être ressentis par des mécanismes cochléo-vestibulaires différents de l'audition à plus hautes fréquences ;
- des effets physiologiques ont été mis en évidence chez l'animal (système cochléo-vestibulaire) pour des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores élevés ;
- ces effets restent à démontrer chez l'être humain pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux d'exposition) ;
- le lien entre des effets physiologiques potentiels et la survenue d'un effet sanitaire n'est pas documenté ;
- les symptômes attendus en cas de perturbation du système cochléo-vestibulaire ne sont généralement pas ceux rapportés par les plaignants ; ils semblent plutôt liés au stress et sont retrouvés dans le syndrome éolien (WTS) ;
- un effet nocebo est constaté mais bien entendu n'exclut pas l'existence d'autres effets ;
- en raison de ses faibles bases scientifiques, la « vibroacoustic disease » (VAD) ne permet pas d'expliquer les symptômes rapportés ;
- aucune étude épidémiologique ne s'est intéressée à ce jour aux effets sur la santé des infrasons et basses fréquences sonores produits spécifiquement par les éoliennes. À l'heure actuelle, le seul effet observé par les études épidémiologiques est la gêne due au bruit audible des éoliennes.

## Recommandations de l'expertise collective

### ■ Amélioration du processus d'information des riverains lors de l'implantation des parcs éoliens

En règle générale, l'état de santé de la population dépend en partie de son degré d'information et de participation dans la mise en place d'un projet d'aménagement dans son environnement proche.

Lors de l'implantation d'un parc éolien à proximité d'habitations, le CES recommande :

- de veiller à transmettre des éléments d'information pertinents relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés. La rédaction d'un guide explicitant les informations à transmettre a minima en amont de l'enquête publique serait souhaitable ;
- d'améliorer la visibilité des enquêtes publiques ;
- d'étendre le périmètre d'information et de consultation à l'ensemble des riverains potentiellement impactés par le projet (en considération des impacts visuels, sonores, etc.) sans le limiter, comme actuellement, aux seules communes porteuses des projets ;
- de pallier l'accès aux très nombreuses informations contradictoires, anxiogènes ou non, disponibles sur internet, en mettant à disposition du grand public un état des connaissances régulièrement actualisé (site internet dédié par exemple) et en indiquant son existence aux riverains potentiellement concernés, en amont de la discussion d'un projet de parc éolien.

Concernant le nécessaire dialogue entre parties prenantes autour de parcs ou de projets de parcs éoliens, le CES recommande :

- de favoriser les concertations en amont des projets de parcs éoliens. En effet, les porteurs de projet demandent d'abord à l'administration le permis de construire en déposant une étude d'impact sur un projet finalisé, et l'enquête publique arrive en fin de processus, minimisant ainsi le poids de cette enquête dans le processus de décision ;
- de mieux définir les interlocuteurs au niveau local et de mieux les impliquer dans le dialogue.

### ■ Renforcement des connaissances relatives aux expositions des riverains

Afin de faire progresser les connaissances sur les expositions aux infrasons et basses fréquences sonores, et compte-tenu de la complexité de leur mesure, le CES encourage :

- le recours à des méthodes normalisées de mesure des infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes. Les types d'appareils utilisés, le protocole ou la méthodologie à suivre pour réaliser des mesures reproductibles et comparables devront être spécifiés. Le CES souligne que, compte-tenu de la forte corrélation entre le niveau sonore exprimé en dBA et le niveau des infrasons et basses fréquences sonores pour les éoliennes, il pourrait également être intéressant d'utiliser des méthodes d'estimation des infrasons et basses fréquences sonores à partir de mesures en dBA ;
- la conception d'un modèle de prévision des expositions aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes.

Afin d'améliorer la comparabilité entre elles des données d'exposition aux bruits produits par les éoliennes, le CES recommande :

- de développer une méthode expérimentale de caractérisation de la modulation d'amplitude ;
- de déterminer, comme c'est le cas pour le bruit des transports<sup>11</sup>, une méthode de calcul unique de prévision du bruit d'éolienne. Elle devra tenir compte des différents paramètres d'influence, à utiliser pour la réalisation de l'étude d'impact sonore dans le cadre de la demande d'autorisation ICPE.

## ■ Réglementation

### Contrôle systématique des émissions sonores des parcs éoliens

Le CES recommande que la puissance sonore des éoliennes soit systématiquement contrôlée *in situ*, avant leur mise en service afin de s'assurer que les caractéristiques sonores des éoliennes installées sont conformes à celles spécifiées dans l'étude d'impact.

À l'exemple des pratiques dans le domaine aéroportuaire, le CES suggère également, dès la mise en service du parc, la mise en place d'un contrôle systématique et continu des niveaux sonores (audibles et dans la gamme des infrasons et basses fréquences) dus au parc, en un ou plusieurs points représentatifs, à la charge de l'exploitant. Une méthode de contrôle simplifiée devra être proposée afin :

- de suivre l'évolution des niveaux sonores par rapport aux valeurs limites réglementaires et, le cas échéant, d'identifier les éventuelles périodes pour lesquelles les valeurs limites réglementaires seraient dépassées et de déterminer leur fréquence de dépassement ;
- de disposer de mesures de bruit à confronter aux journaux de gêne tenus par les riverains et de rechercher les possibles correspondances entre bruit et gêne déclarée.

En cas de dépassements répétés et significatifs des valeurs limites réglementaires, le CES recommande de définir des critères précis conduisant à des actions restant à déterminer (amendes, arrêt forcé, mise en conformité, etc.).

Le CES préconise également la réalisation d'une campagne de mesure de l'impact sonore éolien à l'aide d'une méthode d'expertise telle que définie par la norme Pr S 31-114<sup>12</sup> en cours de rédaction. Le groupe de travail insiste sur l'importance de réaliser des mesures en limite de propriété.

Le CES souligne que ce type de pratiques a contribué à une atténuation des tensions existantes autour des plateformes aéroportuaires, car elle permet d'objectiver les expositions et de mieux répondre aux demandes des riverains.

La nomination d'un interlocuteur privilégié, chargé du suivi de ce contrôle systématique des expositions et de la réponse aux sollicitations des riverains devrait être envisagée.

### Valeurs limites

Actuellement, la réglementation requiert notamment une valeur limite d'exposition au bruit en limite de propriété (70 dBA en journée, 60 dBA la nuit) a priori peu adaptée aux infrasons et basses fréquences sonores des éoliennes, puisqu'exprimée en dBA.

Cependant, à la distance minimale d'éloignement des éoliennes par rapport aux habitations (500 m actuellement) et considérant le profil particulier des spectres des éoliennes actuellement en fonctionnement, qui permet d'établir une relation entre niveaux en dBA et dBG pour ces sources

<sup>11</sup> NF S 31-133 : Acoustique – Bruit dans l'environnement – Calculs de niveaux sonores.

<sup>12</sup> Pr S 31-114 : Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne.

sonores, le CES considère que les valeurs limites exprimées en dBA peuvent déjà garantir des expositions des riverains (en façade des habitations) aux infrasons et basses fréquences sonores inférieures au seuil d'audibilité communément admis (85 dBG).

Le respect de ces valeurs limites doit donc permettre de prémunir les riverains de toute nuisance potentielle liée à l'audibilité des composantes basses et très basses fréquences du bruit éolien. En revanche, ces valeurs limites ne permettent pas de protéger les riverains d'éventuels effets associés à des infrasons et basses fréquences sonores non audibles, dont l'existence reste cependant encore à démontrer.

Pour réduire les expositions sonores des riverains des parcs éoliens les plus anciens et compte-tenu des performances acoustiques des turbines les plus récentes, le CES recommande de faciliter le remplacement d'anciennes éoliennes par de nouvelles en simplifiant le processus administratif associé.

■ **Amélioration des connaissances concernant les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores**

### **Études expérimentales**

Considérant les pistes de mécanismes cochléo-vestibulaires à l'origine d'effets constatés chez l'animal en laboratoire et l'avancée récente des techniques de mesures physiologiques non invasives qui peuvent être effectuées en quelques dizaines de minutes, le CES recommande la réalisation d'études complémentaires chez l'être humain, à domicile, en utilisant ces techniques.

Les tests déjà validés pour la détection d'une homéostasie anormale des cellules sensorielles cochléaires chez des malades atteints de vertiges de Ménière pourraient donc être utilisés (otoémissions provoquées, otoémissions spontanées, électrocochléographie, vidéonystagmoscopie). Ces tests peuvent tous être pratiqués sur le terrain et répétés sans inconfort. Il est donc concevable de les réaliser chez des sujets, plaignants (individus décrivant des symptômes d'intérêt) ou non, exposés ou non à des sons très basses fréquences en provenance du champ d'éoliennes à proximité duquel ils résident.

La mise en place d'une étude où l'on retrouverait la signature objective d'un effet physiologique chez des plaignants mais pas chez des non-plaignants, et ce, uniquement lorsque le parc éolien serait en fonctionnement, pourrait fournir des éléments de réponse importants. Ces observations permettraient non seulement la concrétisation d'une piste explicative, mais aussi la possibilité d'identifier des personnes à risque, et celle de déterminer le seuil physique au-dessus duquel un risque spécifique émerge.

### **Études épidémiologiques**

L'observation des états de santé des riverains d'éoliennes, grâce notamment à des études épidémiologiques, apparaît comme une piste évidente et complémentaire aux avancées des connaissances attendues sur les mécanismes physiologiques. Réclamée par les associations de riverains, la réalisation de telles études épidémiologiques rencontre néanmoins certaines difficultés d'ordre méthodologique, notamment un problème de puissance statistique en raison du nombre manifestement limité d'individus exposés au bruit audible et inaudible des éoliennes, mais également la survenue d'innombrables biais souvent non contrôlés. Compte-tenu de l'investissement conséquent pour réaliser de telles études, mais également de la possible pertinence des données qu'elles pourraient générer, le CES appuie la réalisation préalable d'une étude de faisabilité d'une telle étude épidémiologique.

## Études psychoacoustiques

Considérant l'importance de l'effet des sons audibles sur la gêne occasionnée par les éoliennes, et compte tenu de lacunes actuelles dans ce domaine, le CES préconise :

- de réaliser des études complémentaires portant sur la sonie de sons complexes basses fréquences (pas uniquement des sons purs) ;
- de développer pour cela un protocole d'étude permettant de quantifier la variabilité interindividuelle de la perception par la réalisation de tests d'audibilité, etc.
- d'améliorer la caractérisation de la gêne liée aux variations temporelles de bruits audibles non stationnaires et aux modulations d'amplitude mais également aux autres facteurs (visuels, vibrations, etc.).

## Études en neurosciences

Enfin, compte-tenu des impacts du stress sur la santé et de l'effet *nocebo* mis en évidence, le CES suggère de favoriser la recherche en neurosciences et notamment les études utilisant l'imagerie médicale afin d'identifier les mécanismes impliqués.

## 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail reprend les conclusions et recommandations formulées ci-dessus par le CES « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ».

L'Anses rappelle que les éoliennes émettent des infrasons (bruits inférieurs à 20 Hz) et des basses fréquences sonores. Il existe également d'autres sources d'émission d'infrasons qui sont d'origine naturelle (vent notamment) ou anthropique (poids-lourds, pompes à chaleur, etc.). Les campagnes de mesure réalisées au cours de l'expertise ont permis de caractériser ces émissions pour trois parcs éoliens.

De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz.

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse.

Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet *nocebo*, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éoliens.

Cependant, des connaissances acquises récemment sur la physiologie du système cochléo-vestibulaire ont révélé chez l'animal l'existence d'effets physiologiques induits par l'exposition à des infrasons de forts niveaux. Ces effets, bien que plausibles chez l'être humain, restent à démontrer pour des expositions à des niveaux comparables à ceux observés chez les riverains de

parcs éoliens. Par ailleurs, le lien entre ces effets physiologiques et la survenue d'un effet sanitaire n'est aujourd'hui pas documenté.

Dans ce contexte, l'Anses recommande :

En matière d'études et de recherches :

- de vérifier l'existence ou non d'un possible mécanisme de modulation de la perception du son audible par des infrasons de niveaux comparables à ceux mesurés chez les riverains ;
- d'étudier les effets de la modulation d'amplitude du signal acoustique sur la gêne ressentie liée au bruit ;
- d'étudier l'hypothèse de mécanismes d'effets cochléo-vestibulaires pouvant être à l'origine d'effets physiopathologiques ;
- de réaliser une étude parmi les riverains de parcs éoliens qui permettrait d'identifier une signature objective d'un effet physiologique.

En matière d'information des riverains et de surveillance des niveaux de bruit :

- de renforcer l'information des riverains dans la mise en place des projets d'installation de parcs éoliens et la participation aux enquêtes publiques conduite en milieu rural ;
- de systématiser les contrôles des émissions sonores des éoliennes pendant et après leur mise en service ;
- de mettre en place, notamment dans le cas de situations de controverses, des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (en s'appuyant par exemple sur l'expérience acquise dans le milieu aéroportuaire).

Enfin, l'agence rappelle que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation est évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance est au minimum de 500 m<sup>13</sup>, elle peut être étendue, à l'issue de la réalisation d'une étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites<sup>14</sup> d'exposition au bruit.

Les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.

Dr Roger GENET

---

<sup>13</sup> En ce qui concerne les distances minimales d'implantation, celles déjà imposées par la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 (article 90) sont conservées : 500 mètres de toute construction à usage d'habitation ou zone destinée à l'habitation, 300 mètres d'une installation nucléaire de base ou d'une ICPE.

<sup>14</sup> Les émissions sonores d'une installation classée soumise à autorisation ne doivent pas engendrer, dans les zones à émergence réglementée, une émergence supérieure aux valeurs admissibles.

## MOTS-CLES

Parcs éoliens, éoliennes, basses fréquences sonores, infrasons, évaluation des risques.

*Wind farm, wind turbines, low frequency noise, infrasound, risk assessment.*



# **ANNEXE 2**

## CLIMAT ENERGIE ENVIRONNEMENT

Association loi 1901

3 rue de l'Épaulle

62140 FRESSIN

Tél. (+33) (0) 21 86 75 39

<http://climat-energie-environnement.info/>

email : [contact@climat-energie-environnement.info](mailto:contact@climat-energie-environnement.info)

# EVALUATION DE L'IMPACT DE L'ENERGIE EOLIENNE SUR LES BIENS IMMOBILIERS – CONTEXTE DU NORD-PAS-DE-CALAIS -

## Résumé

*Action soutenue par le FRAMEE « Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Energie et de l'Environnement dans la région Nord-Pas de Calais » 2007-2013 ».*

Le développement de projets éoliens fait régulièrement l'objet de **polémiques** concernant la dégradation des paysages, le niveau sonore des éoliennes ou encore la perturbation des oiseaux. Enfin, une autre inquiétude des riverains concerne **l'impact de l'éolien sur la valeur des biens immobiliers** : certains affirment que l'implantation d'un projet éolien va perturber le marché immobilier du secteur géographique proche.

La présente évaluation est, en fait, **une approche intermédiaire** de l'impact de l'éolien sur l'immobilier, entre un sondage de type **qualitatif** et une véritable **étude quantitative fine**. Le retour d'expérience en France sur cette thématique étant quasi inexistant, cette approche a pour objectif de fournir des indicateurs et ne se veut pas exhaustive quant aux différents contextes d'implantation d'éoliennes sur le territoire français.

Après une présentation du **contexte national et régional** en matière de développement de l'énergie éolienne, mais aussi du marché immobilier, l'évaluation s'attache à comparer et analyser les **différentes études préexistantes** liées à l'influence des éoliennes sur l'immobilier ; il s'agit surtout d'études anglo-saxonnes. En France, les approches existantes s'avèrent extrêmement sommaires : sondages, tracts des opposants... et n'avaient pas encore porté sur une analyse de sites.

Le terrain d'expérimentation de cette évaluation est constitué de **5 zones**, toutes localisées **dans le Pas-de-Calais**. Il s'agit des zones de 10 kilomètres autour des centrales éoliennes de Widehem, Cormont, la Haute-Lys (secteur de Fauquembergues), Valhuon et Fruges.

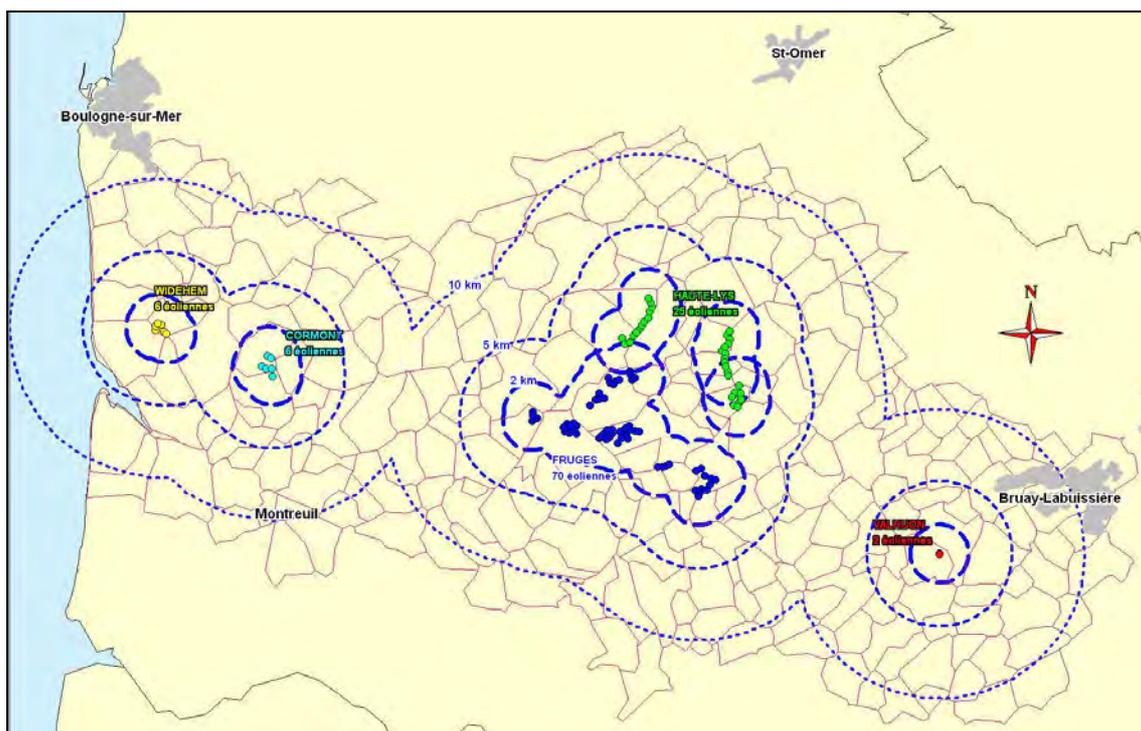
Le tableau suivant présente les centrales retenues, selon les **informations disponibles en 2007** :

Nom	Widehem	Cormont	Haute-Lys	Valhuon	Fruges
Puissance totale (MW)	4.5	9	37.5	4	140
Puissance unitaire (MW)	0.75	1.5	1.5	2	2
Nb. d'éoliennes	6	6	25	2	70
Hauteur totale (m)	74	99	99	99	99
Date mise en service ind. (MSI)	Oct 2001	Oct 2006	2004	Nov 2005	2007-2008
Exploitant Investisseur	SAEML Eoliennes NPDC	ESCOFI	SECHILLENNE SIDEC (cession en 2008 à GDF)	Innovent/First Valhuon	OSTWIND (en cours de cession)

**Données relatives aux centrales en exploitation – Source : SER / FEE**

L'historique d'exploitation de ces sites apparaît suffisant pour constituer des cas pertinents concernant l'impact potentiel des éoliennes sur la valeur immobilière et foncière des terrains et propriétés.

Les **zones de 10 kilomètres** autour des centrales éoliennes étudiées représentent des **territoires** de moins de 400 km<sup>2</sup> à plus de 800 km<sup>2</sup>; une **population** de moins de 40.000 à plus de 80.000 habitants; au total, environ **240 communes différentes**.



Localisation des sites retenus et zones d'étude

Les 5 zones ont fait l'objet de **relevés quantitatifs**, tels que :

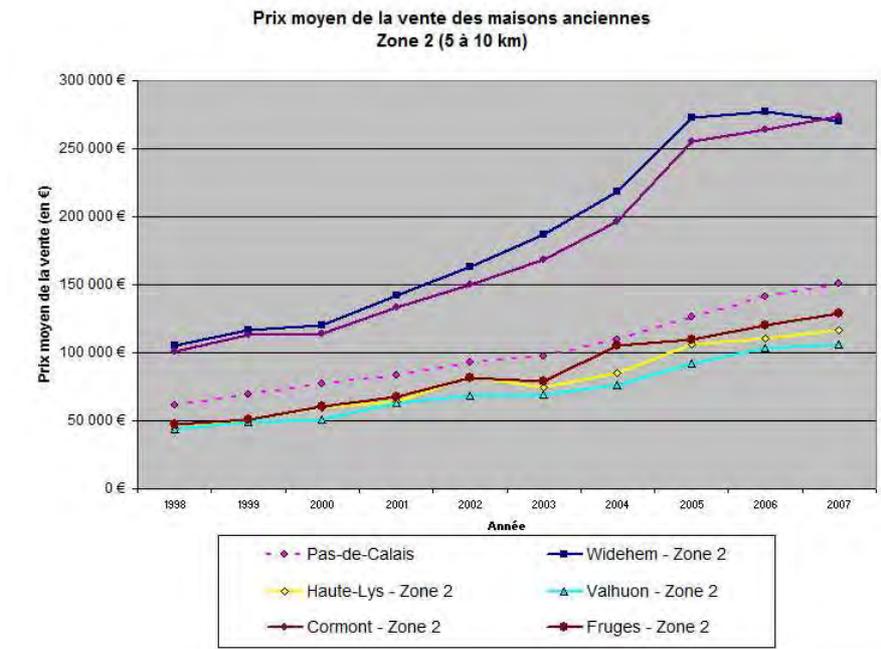
- **Nombre de permis de construire** demandés et accordés par année et par commune (statistiques SITADEL – DRE Nord-Pas-de-Calais et aussi dépouillement des registres de demande de P.C. dans les communes pour connaître la localisation des terrains) ;
- **Nombre de transactions** (maisons, appartements et terrains vendus par année, d'après les statistiques de la Base de Données PERVAL des Notaires de France.

Sur l'ensemble des sites, afin de disposer d'une période suffisamment représentative entre l'annonce d'un projet d'implantation d'éoliennes et son exploitation effective, il a été choisi de retenir une période de **collecte de données de 7 années** centrées sur l'année de la mise en service (3 ans avant construction et 3 ans en exploitation). Pour l'instant, la période étudiée couvre les années **1998 à 2007**.

Les données ont été analysées en tenant compte du **contexte économique local**; ainsi, il s'agit surtout de territoires ruraux avec des zones périphériques urbaines (au nord avec l'Audomarois, à l'ouest avec la Côte d'Opale et à l'est avec l'ex-Bassin Minier); on y retrouve de grandes variations dans le taux de chômage (entre 7 et 10 %); les entreprises les plus importantes sont situées en périphérie des territoires étudiés; la suppression programmée de quelques milliers d'emplois dans la région de Saint-Omer (restructuration d'Arc International et du secteur papetier) aura des répercussions importantes sur les territoires étudiés, allant de l'agglomération audomaroise à tous les villages des cantons ruraux où habitent les salariés et donc sur l'offre de logements à vendre.

Climat-Energie-Environnement (CEE) a souhaité, en limitant son approche à la collecte et l'exploitation de données existantes et accessibles, définir des **indicateurs** permettant de dresser un premier aperçu du marché immobilier dans les secteurs proches des sites « éoliens » étudiés. Le secteur d'étude revêt un intérêt certain par la densité future d'éoliennes. Ainsi, à défaut d'obtenir une base de données détaillée (valeur et nombre important de transactions à proximité d'éoliennes), il a été recherché un secteur qui connaît une évolution significative d'implantation d'éoliennes sur un territoire donné. **Il s'agit, par là, d'identifier si une forte densité d'éoliennes en milieu rural serait susceptible d'impacter la valeur des propriétés et l'attractivité des collectivités (désaffectation du territoire).**

Des graphiques et tableaux tels que ceux qui suivent illustrent notre analyse, pour chaque zone étudiée.



Libellé	Nombre total de logements autorisés									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
zone CORMONT 1	76	46	73	100	122	248	228	109	145	61
zone FRUGES 1	91	82	79	110	75	93	135	104	142	131
zone HAUTE-LYS 1	65	72	85	79	88	75	121	103	163	116
zone VALHUON 1	105	52	47	57	71	56	83	64	102	207
zone WIDEHEM 1	262	207	165	162	220	361	482	235	220	81
<b>totaux des 5 zones</b>	<b>599</b>	<b>459</b>	<b>449</b>	<b>508</b>	<b>576</b>	<b>833</b>	<b>1 049</b>	<b>615</b>	<b>772</b>	<b>596</b>
Pas-de-Calais	2 480	1 733	1 298	1 343	1 295	2 902	2 902	2 906	2 863	2 868

(\*\*): comptage à partir de la consultation du registre des demandes de permis de construire

Sources : SITADEL - DRE Nord - Pas-de-Calais et CEE

année de mise en service des centrales éoliennes

Les registres de demande de permis de construire ont été consultés dans les 116 communes situées dans un rayon de 0 à 5 kilomètres des centrales éoliennes, afin d'évaluer le dynamisme de ces communes en matière immobilière. Climat-Energie-Environnement a fait un essai de cartographie autour des éoliennes du site de la Haute-Lys, de la localisation des permis sur la période 2001 à 2007.

Comme mis en évidence par les données de la D.R.E., les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. La distance aux éoliennes s'explique plutôt par un regroupement avec le bâti existant plutôt qu'une appréhension à l'égard de toute gêne sonore éventuelle.

Nota : Tenant compte des données accessibles, l'évaluation n'a pas consisté à identifier si un cas spécifique de vente d'un bien aurait fait l'objet d'une dépréciation. Il s'agissait, avant tout, d'appréhender une dépréciation potentielle à l'échelle des communes voire de hameaux.

Le croisement des diverses données conduit à observer une évolution des territoires concernées par l'implantation des éoliennes « Haute-Lys » et « Fruges ». Le **volume de transactions** pour les terrains à bâtir a **augmenté** sans baisse significative en valeur au m<sup>2</sup> et le **nombre de logements autorisés** est également **en hausse**. La présence d'éoliennes ne semble pas, pour le moment, avoir conduit à une désaffectation des collectivités accueillant des éoliennes ; les élus semblent avoir tiré profit de retombées économiques pour mettre en œuvre des services collectifs attractifs aux résidents actuels et futurs. Sur les maisons anciennes, un léger infléchissement apparaît depuis 2006 ; le recul de données n'est pas suffisant et coïncide avec la crise financière survenue en 2008.

Sur la bande littorale (Widehem et Cormont), la **valeur de l'immobilier** est tirée **à la hausse** par des communes telles que Le Touquet, Camiers, Neufchatel-Hardelot. Cela a, probablement, pour effet de limiter voire de supprimer d'autres évolutions minimales localisées sur le patrimoine immobilier.

Les données alors exploitées ne permettent pas d'établir une corrélation entre le volume transactions et le prix moyen de celles-ci. Manifestement, il n'est **pas observé de « départ » des résidents** propriétaires (augmentation de transactions) associé à une baisse de la valeur provoquée soit par une transaction précipitée, soit l'influence de nouveaux acquéreurs prétextant des arguments de dépréciation.

A ce stade, il n'est pas évident de tirer des conclusions hâtives même s'il est certain que si un impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (< 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement (importance d'une baisse de la valeur sur une transaction) et en nombre de cas impactés.

Il peut être noté que la **visibilité d'éoliennes**, souvent citées à une dizaine de kilomètres, n'a **pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire** quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

Le recul dû à la présence d'éoliennes s'avère encore insuffisant (seulement 4 centrales ont été implantées avant 2007) et la mise en exploitation de la centrale de Fruges (70 éoliennes concentrées sur un secteur donné) pourrait influencer sur la tendance dégagée des résultats préliminaires de cette étude.

Climat-Energie-Environnement propose de placer cette étude dans une perspective de **suivi de l'éolien sur cette thématique en Nord-Pas de Calais** : l'accessibilité à des données fines et à des transactions individuelles, non agrégées, apparaît nécessaire pour appréhender les cas particuliers, à une distance inférieure à 2 kilomètres d'éoliennes. Tenant compte de l'évolution envisagée de l'éolien en France et des potentialités de développement de la région Nord – Pas-de-Calais (cf. projet de loi Grenelle), il est suggéré de mettre en place un **débat régional** sur le sujet avec ses différents interlocuteurs.

Enfin, la **collecte de données postérieure** à la mise en place de nouvelles éoliennes (3 années après la mise en service) notamment pour Fruges et Valhuon (10 nouvelles éoliennes prévues) sera certainement engagée pour conforter les conclusions de la première évaluation et constituer une référence en la matière au niveau national.



# **ANNEXE 3**

## Coupelle-Vieille : ils vivent entourés d'éoliennes... et ça leur convient très bien !

PUBLIÉ LE 09/07/2015

PAR ÉLISE CHIARI

Longtemps décriées, les éoliennes entrent dans les mœurs. Dans le Frugeois, le parc éolien est tel qu'il est difficile de s'installer dans le secteur sans composer avec. Reportage à Coupelle-Vieille, où les habitants vivent en harmonie avec ces engins.



Qui a peur des grandes méchantes éoliennes ? En tout cas pas ceux qui ont construit leur maison tout près d'elles. Ces dernières années, les habitations ont poussé comme des champignons dans la commune. « *Il y a eu une cinquantaine de dépôts de permis de construire, preuve que les éoliennes ne font pas fuir, bien au contraire* », constate le maire Léonce Duhamel.

Rues de la Mairie et de Wailly, c'est flagrant : les nouvelles constructions cohabitent avec une bonne trentaine d'éoliennes, côté rue comme côté jardin. Sabrina Leprêtre vit là depuis 2009 avec son époux Guy et sa fille Juliette. « *Je préfère ça plutôt qu'une usine qui rejette de la pollution* », rit l'enseignante qui, en achetant le terrain, n'a même pas tiqué sur la proximité des machines. « *Des gens de notre entourage nous l'ont fait remarquer mais nous ça ne nous a jamais posé question.* »

Idem pour Benoît Lefranc, dont la maison ossature bois est en train de se finaliser au pied des éoliennes. « *J'habitais Fruges, je cherchais un grand terrain pour y mettre des chevaux, pour ma fille. J'ai trouvé ce terrain parfait, je n'ai pas hésité ! Les éoliennes, c'est pas plus dérangeant que les camions qui passent sous les fenêtres quand on habite en ville... »*

Gregory et Annabelle Beuvry, eux, ont fait construire juste avant l'arrivée des éoliennes, fin 2008. « *On était un peu dubitatifs quand on a appris la nouvelle, on se demandait si notre terrain n'allait pas perdre de sa valeur* », se souvient Annabelle.

Bilan ? Tous s'accordent à le dire, les éoliennes sont d'excellentes voisines. « *Finalement on n'est pas réveillés, ça fait juste un petit vauh-vauh quand on est dehors et que le vent souffle très fort* », constate Annabelle. « *Ça se fond dans le paysage, on ne les voit plus* », ajoute Sabrina, qui en loue même les bienfaits : « *Les éoliennes rapportent beaucoup à la communauté de communes. À l'école, c'est grâce à cet argent que les CM2 peuvent aller au ski. Et on a même une maison de santé, et une sage-femme !* »

Les éoliennes ne sont donc pas près de faire déguerpir les habitants, ni de souffler leur maison...

## **L'immobilier garde sa valeur**

L'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) Nord-Pas-de-Calais a effectué une étude d'impact des éoliennes sur les biens immobiliers dans le Frugeois, où 70 éoliennes sont dispersées. L'étude révèle que les prix, déjà inférieurs à ceux du marché avant l'installation du parc éolien, sont repartis à la hausse après 2009, suivant exactement la tendance départementale. Cependant, l'ADEME constate une légère baisse de la valeur de transaction des terrains depuis 2008.



# **ANNEXE 4**



# Un vent de transition

**11** infographies pour  
comprendre l'énergie éolienne



France  
Energie  
Eolienne



**Créée en 1996,**  
**l'association France**  
**Energie Eolienne (FEE)**  
**représente, promeut et**  
**défend l'énergie éolienne**  
**en France.**



**Construction**

**90%**



**Exploitation**

**85%**

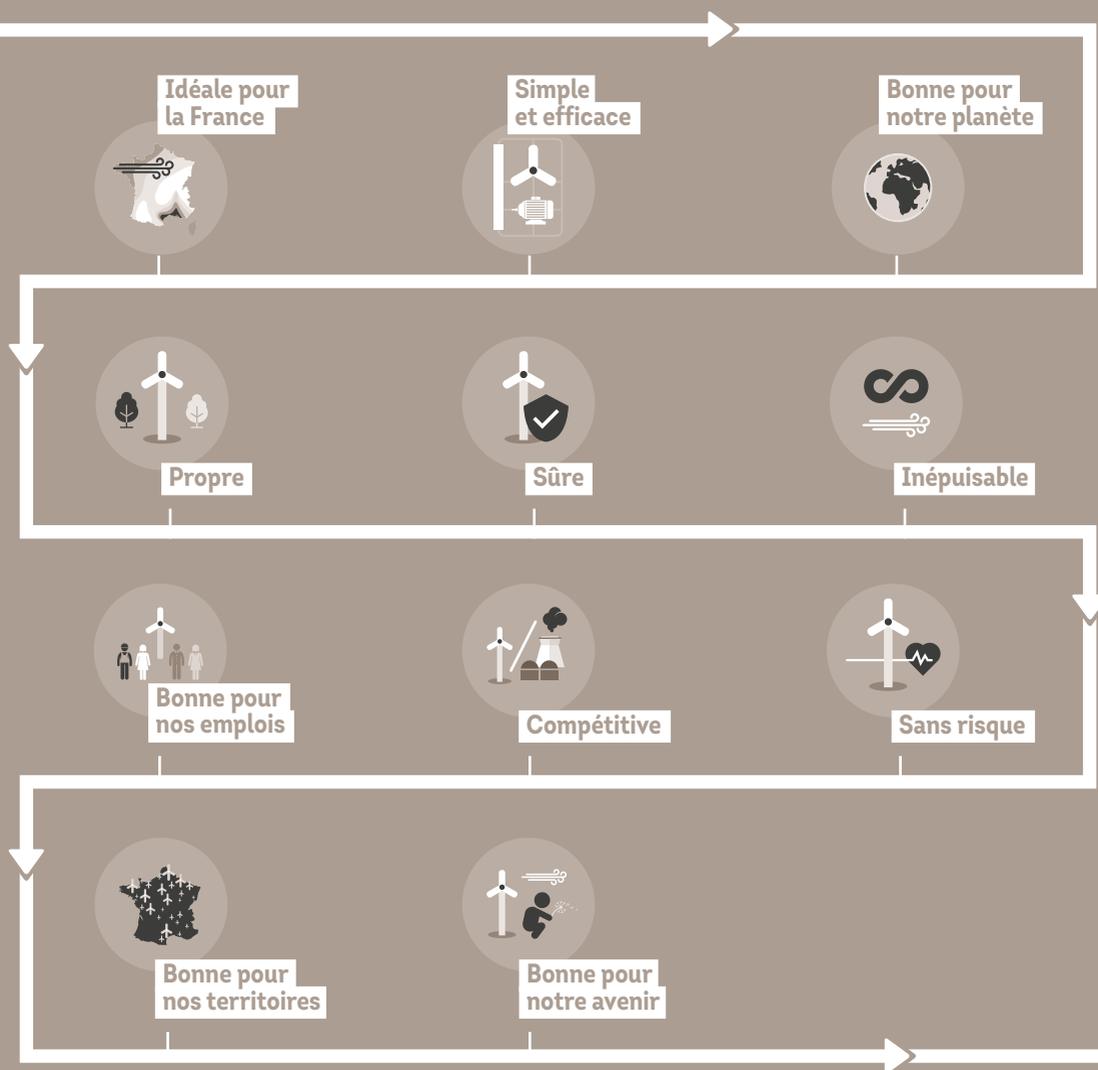
France Energie Eolienne rassemble plus de 330 membres, professionnels de la filière éolienne en France, qui ont construit plus de 90 % des turbines installées sur le territoire français et en exploitent plus de 85 %.



France Energie Eolienne est implantée partout en France. Elle regroupe tous les acteurs du secteur : développeurs, exploitants, industriels, équipementiers, bureaux d'études, etc.

# Porte-parole de l'énergie éolienne

Notre époque est en mouvement, et nous pouvons tous sentir que nous sommes en train de passer de l'ancien monde au nouveau. Les constats sont inquiétants et tardifs, mais c'est sur l'action qu'il faut maintenant se concentrer. Le réchauffement climatique est visible, observable, mesurable, et les Français attendent une modification de nos modes de production d'énergie, vers une énergie plus propre et plus respectueuse de notre environnement. Les solutions existent et l'énergie éolienne est au cœur de ces solutions.

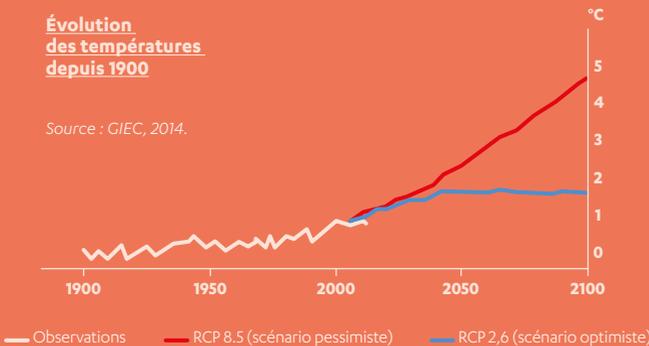


# Lutter contre le réchauffement climatique

## Chaud devant!

### Évolution des températures depuis 1900

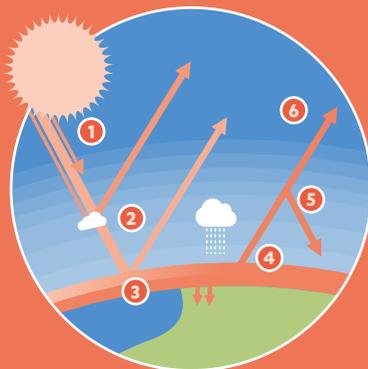
Source : GIEC, 2014.



## 01 Le doute n'est plus permis

Depuis plus d'un siècle, toutes les études indiquent que notre climat se réchauffe à un rythme très élevé.

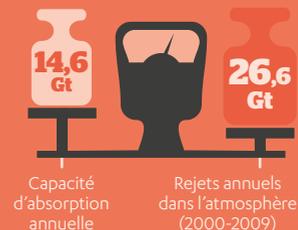
Sur cette période, les besoins en énergie ont explosé et le monde industrialisé consomme de plus en plus d'énergies fossiles fortement émettrices de gaz à effet de serre (GES).



- 1 Le rayonnement solaire passe à travers l'atmosphère claire.
- 2 Une partie est réfléchiée par l'atmosphère et la surface de la Terre.
- 3 L'énergie solaire est absorbée par la surface de la Terre.
- 4 Elle est ensuite convertie en chaleur (rayonnement infrarouge) qui est réémise vers l'espace.
- 5 Une partie du rayonnement infrarouge est absorbée et réémise par les molécules de GES. La basse atmosphère et la surface de la terre se réchauffent.
- 6 Le reste du rayonnement solaire passe à travers l'atmosphère et se perd dans l'espace.

Au fil du temps, ces gaz se sont concentrés dans notre atmosphère, empêchant la chaleur due au rayonnement solaire de s'évacuer vers l'espace. C'est ce qu'on appelle l'effet de serre.

On estime que la biosphère de notre planète peut absorber chaque année 14,6 giga tonnes (Gt) de CO<sub>2</sub> ou équivalent.



**12 Gt**

de GES continuent donc de s'accumuler dans notre atmosphère annuellement, ce qui accélère le réchauffement climatique.



## 02 Les gaz à effet de serre

# 03

## Les conséquences du réchauffement climatique

Des conséquences déjà visibles au yeux de tous.

-  Phénomènes climatiques extrêmes
-  Fonte des glaces
-  Désertification
-  Hausse du niveau de la mer
-  Risque alimentaire mondial
-  Risque humanitaire et déplacement massif de population

### En résumé

- 1 Pour lutter contre le réchauffement climatique, et permettre aux générations futures de vivre aussi bien que nous, le monde doit abandonner les énergies du passé pour se tourner vers les énergies propres : c'est ça la transition énergétique.
- 2 L'éolien est une énergie propre et renouvelable, c'est une des solutions incontournables à la lutte contre le réchauffement climatique.
- 3 En France, l'éolien est la clef de la transition énergétique car c'est une énergie particulièrement adaptée aux ressources et potentiels de la France.

## Désintox

“ Il paraît que le réchauffement climatique est un mensonge et que comparé à d'autres périodes il n'y a rien d'alarmant. ”

**FAUX**



Il paraît aussi que l'homme n'a pas marché sur la Lune et que Stanley Kubrick a tourné les images en studio.



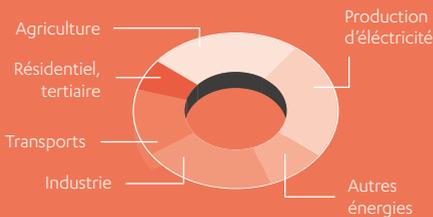
Ou encore que le nuage radioactif de Tchernobyl s'est arrêté spontanément à la frontière française.



Le 14 novembre 2017, 15 000 scientifiques du monde entier lançaient un cri d'alarme sur la dégradation de notre planète. Leurs études indiquent que les 10 années les plus chaudes depuis 136 ans ont eu lieu depuis 1998.

### Les sources mondiales d'émission de gaz à effet de serre

Source : GIEC.



### Le saviez-vous ?



Un kWh correspond à la consommation d'un appareil électrique de mille Watts pendant une heure.

# 04

## Lutter contre le réchauffement climatique

Pour lutter efficacement contre le réchauffement climatique, nous devons changer d'énergie, et en consommer moins.



### Sobriété et efficacité énergétique

Réduire la consommation d'énergie et produire des logements, des infrastructures et des équipements qui consomment moins d'énergie.



### Développement des énergies renouvelables

Elles n'émettent pas de GES et s'appuient sur des ressources naturelles qui ne dégradent pas notre planète.



Une éolienne n'émet aucun GES lorsqu'elle produit de l'électricité.

**12,7g CO<sub>2</sub>/kWh**

C'est la moyenne d'émission de GES du parc éolien français sur l'ensemble de son cycle de vie. en comparaison, le charbon émet 1001g CO<sub>2</sub>/kWh.

L'éolien est une des énergies les moins émettrice de gaz à effet de serre sur l'ensemble de son cycle de vie.

# Pourquoi fait-on de l'éolien en France ?

## Parce qu'on est dans le vent...

Il est temps d'agir

# 01

Le monde a pris conscience des risques liés au réchauffement climatique.

Les Français soutiennent massivement les efforts liés à la transition énergétique et écologique.



**83%**

des Français estiment que la France ferait mieux d'investir dans les énergies vertes que dans le nucléaire\*.

**73%**

des français soutiennent le respect des résolutions adoptées lors de la cop21\*\*.

**87%**

des français souhaitent que l'objectif de 30% d'énergies renouvelables en 2030 soit tenu\*\*.

\*sondage Harris Interactive de décembre 2017.

\*\*Sondage ifop, novembre 2016, pour WWF.

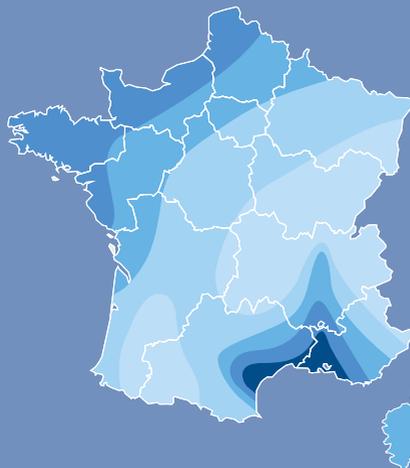
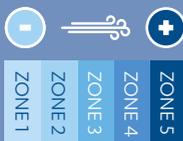
# 02

## En France, on n'a pas de pétrole mais on a du vent !

La France a le 2<sup>e</sup> gisement de vent européen.



En France, le vent souffle toujours quelque part.



# 24,5M

de Français, soit près de 11 millions de foyers sont alimentés par les 13760 MW du parc éolien installé (hors chauffage et eau chaude)\*\*\*.

\*\*\* Hypothèse de consommation des ménages = 2700kWh par ménage et par an - source ministère de la transition écologique et solidaire.

# 1/4

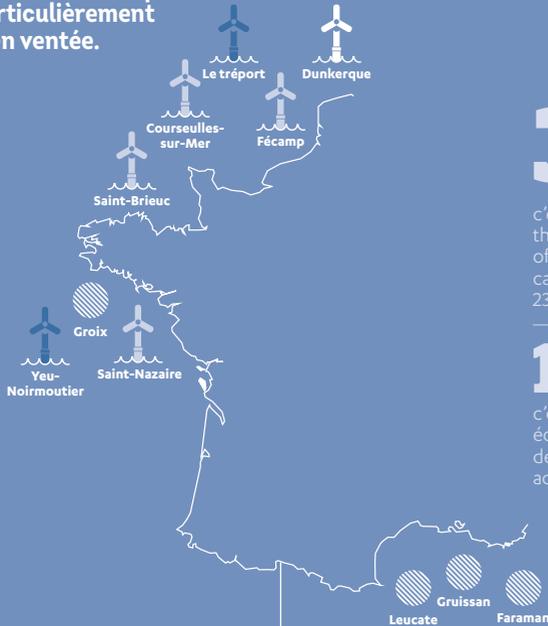
Sur les deux dernières années l'éolien à produit environ un quart de la production d'électricité renouvelable française (Sources : RTE).

Environ 1500 parcs éoliens terrestres produisent de l'électricité renouvelable en France.

# 03

## l'éolien en mer, une opportunité pour la France

La France a la 2<sup>e</sup> façade maritime d'Europe, particulièrement bien ventée.



### Projets de parcs offshore



# 30GW

c'est le potentiel de capacité théorique pour l'éolien offshore en France, soit la capacité potentielle d'alimenter 23 millions de foyers français.

# 10

c'est le nombre de projets éoliens offshore en cours de développement en France actuellement.

## Désintox

“Il paraît que l'énergie éolienne n'est pas fiable car elle est intermittente.”

**FAUX**

L'énergie éolienne est variable, elle n'est pas intermittente.

**95%**

Les éoliennes sur le territoire français tournent et produisent de l'électricité 95% du temps (Source : ADEME).

**1 2 3**

L'énergie éolienne est prévisible

Les technologies, notamment météo, permettent de prévoir la production éolienne 3 jours à l'avance.



Une technologie de plus en plus efficiente

L'évolution des technologies permet de produire de l'énergie éolienne avec des vents de plus en plus faibles.

## En résumé

1 La France dispose d'un très important potentiel, ce qui fait de l'énergie éolienne une réelle opportunité écologique et économique pour notre pays.

2 La France a la capacité de développer une filière offshore forte et de se positionner en leader sur de nombreuses technologies comme l'éolien flottant.

### Le saviez-vous ?

En janvier 2017, alors que 6 réacteurs nucléaires étaient arrêtés à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire, en plein pic de froid et donc de forte consommation sur le territoire, les énergies renouvelables et particulièrement l'énergie éolienne, permettaient aux français de continuer à vivre confortablement.



# Une éolienne, comment ça marche ? *C'est pas sorcier*

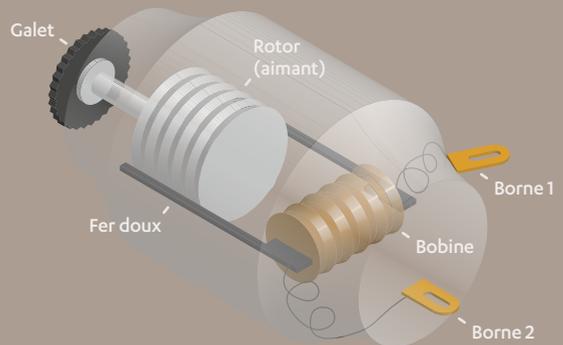
## 01

### Fonctionnement d'une éolienne

Une éolienne transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique puis en électricité.

C'est une dynamo de vélo...  
sauf que c'est le vent qui pédale.

#### Alternateur de bicyclette



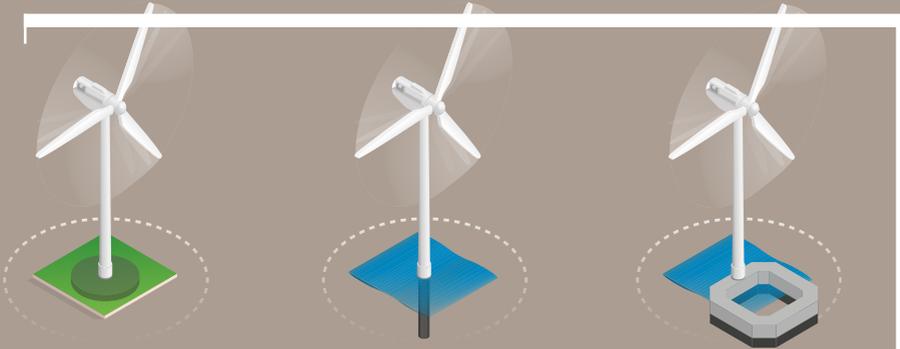
- 1 Fondations
- 2 Armoire de couplage au réseau électrique
- 3 Mât
- 4 Système d'orientation
- 5 Pale
- 6 Moyeu et commande de rotor
- 7 Frein
- 8 Multiplicateur
- 9 Générateur
- 10 Système de régulation électrique

#### Le saviez- vous ?

L'alternateur est une application parfaitement maîtrisée de la machine synchrone, inventée dans la deuxième moitié du 19<sup>e</sup> siècle par Nikola Tesla.



# 02 Les caractéristiques des éoliennes



**Les éoliennes terrestres**  
Les éoliennes terrestres tripales à axe horizontal sont les éoliennes les plus implantées sur le territoire.

**Les éoliennes en mer posées**  
Fixes et destinées aux fonds de moins de 50m, ces éoliennes, actuellement les plus puissantes, peuvent exploiter les forts vents marins côtiers.

**Les éoliennes en mer flottantes**  
Avec une fondation flottante, reliées au fond par des lignes d'ancrage, ces éoliennes peuvent être implantées plus au large, dès 30m de fond.



**3500 foyers**  
L'équivalent de la population d'une ville comme **Guingamp**



**7000 foyers**  
L'équivalent de la population d'une ville comme **Albertville**

**Éoliennes terrestres**  
Aujourd'hui les éoliennes terrestres les plus récentes ont une puissance de 4,5 MW. Ce qui permet d'alimenter environ 3500 foyers\*.

**Éoliennes en mer**  
Aujourd'hui les éoliennes offshore les plus récentes ont une puissance de 9,5 MW. Une telle éolienne permet d'alimenter plus de 7000 foyers\*.

\*hors chauffage et eau chaude.

## Le saviez-vous ?



### L'énergie éolienne est inépuisable

Le vent existe sur notre planète principalement grâce à l'action du soleil qui chauffe de façon inégale les masses d'air présentes sur le globe. La science moderne estime que le soleil vivra encore 5,5 milliards d'années, il y aura donc du vent sur terre pendant encore 5,5 milliards d'années. On peut donc dire que cette ressource est inépuisable à l'échelle humaine.

Contrairement aux énergies renouvelables, les énergies conventionnelles utilisent des ressources dont la quantité est « limitée » sur notre planète. Elles seront épuisées dans environ 50 ans pour les ressources fossiles et 100 ans au maximum pour les ressources fissiles au rythme de consommation de 2010. (Source : AIEA, 2011 - AIE, 2017).

## En résumé

- 1 Le fonctionnement d'une éolienne est simple et sans danger.
- 2 Sa technologie est parfaitement maîtrisée du début à la fin de sa vie.
- 3 C'est une énergie renouvelable, inépuisable, très efficace et particulièrement adaptée au territoire Français.

## Désintox

“Il paraît que les éoliennes font beaucoup de bruit et que c'est gênant pour les riverains de parcs éoliens.”

**FAUX**

≈ **30 dB**

C'est une idée reçue. Une éolienne à distance minimum obligatoire d'une habitation (500m) produit environ 30 décibels (30 dB) ce qui équivaut au bruit existant dans une chambre à coucher.



La loi française impose aux parcs éoliens de ne pas dépasser le bruit ambiant de +3dB la nuit et +5 dB le jour.



Les améliorations technologiques constantes permettent de diminuer toujours un peu plus les sons émis par les éoliennes.

### Échelle du bruit

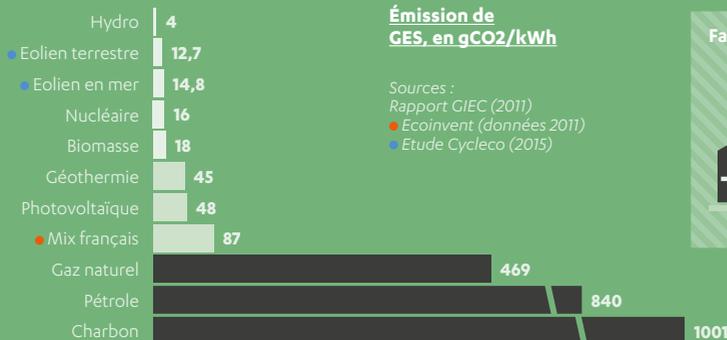


# Une énergie propre et qui ne laisse pas de traces

## 01

### Une énergie qui ne produit pas de gaz à effet de serre (GES)

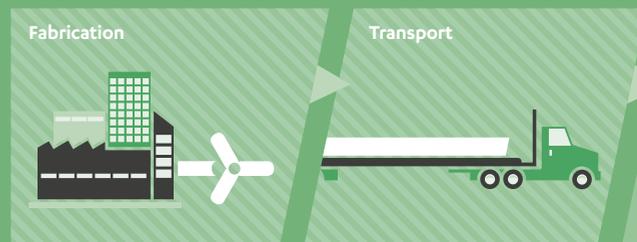
Une éolienne n'émet ni GES ni particules pour produire de l'électricité.



**12,7g de CO<sub>2</sub>/kWh**

C'est ce qu'émet en moyenne le parc éolien français sur l'ensemble de son cycle de vie, de la fabrication des pièces à leur recyclage.

Les émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie d'une éolienne sont principalement dues aux étapes de fabrication et de transport.



**Le saviez-vous ?**



La durée de vie d'une éolienne est comprise entre 20 et 30 ans.

## En résumé

- 1 L'énergie éolienne a une empreinte environnementale particulièrement faible. C'est une des énergies les plus efficaces pour lutter contre le réchauffement climatique.
- 2 L'éolien ne produit aucun déchet dangereux.
- 3 Le cycle de vie d'un parc éolien est entièrement maîtrisé, de sa fabrication à son recyclage.
- 4 L'implantation d'un parc éolien suit une procédure environnementale précise et rigoureuse pour toujours améliorer son empreinte écologique.

## 04

### Une énergie pensée pour être recyclée

**90%**  
Une éolienne en fin de vie est recyclable à 90%.\*

\*Source ADEME : Impacts environnementaux de l'éolien français.

**12 mois**

C'est le temps dont a besoin une éolienne pour produire la quantité d'énergie qui a été nécessaire à sa fabrication et son installation, c'est ce qu'on appelle le temps de retour énergétique.\*

Métaux (acier, cuivre, fonte, aluminium), matériaux composites et béton sont pris en charge par des filières de valorisation.

# 02 Une énergie bonne pour le climat

Développer l'éolien réduit les émissions de GES.

**CO<sub>2</sub> -1934 t**

Une éolienne de 2 MW permet en moyenne d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'environ 1934 tonnes de CO<sub>2</sub> (équivalent) chaque année\*.

*\*En comparant les émissions indirectes d'une éolienne et les émissions directes d'une centrale à gaz de dernière génération (turbine à combustion gaz). Source : Valorem.*



**-12,7 Mt/an**

Les 6 600 éoliennes installées en France permettent d'éviter le rejet de 12 766 380 tonnes de CO<sub>2</sub> (équivalent) chaque année\*.

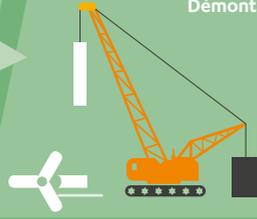
Installation



Exploitation



Démontage



Recyclage



La loi prévoit que le démontage du parc et la remise en état du terrain soient financièrement provisionnés.

Le Béton ne pollue pas les sols, c'est un matériau minéral inerte.

En fin de vie, l'espace utilisé pendant l'exploitation du parc éolien est remis en état. Le parc est entièrement démonté et éventuellement, une partie des fondations en béton peut être laissée dans le sol.

# 03 Une énergie qui n'enterre pas de déchets dangereux



Là où l'éolien passe, l'herbe repousse.

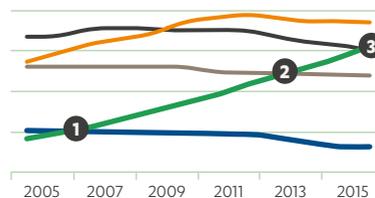
## Désintox

« Il paraît que lorsqu'on installe de l'énergie éolienne, il faut par sécurité doubler ces installations par des centrales à gaz ou à charbon. »

**FAUX**

Les énergies renouvelables se substituent aux énergies fossiles et fissiles, c'est d'ailleurs leur raison d'être, afin de produire de l'énergie propre, qui n'émet pas de gaz à effet de serre.

### Capacité des différents moyens de production électrique dans l'Union européenne



En Europe on voit clairement que plus l'énergie éolienne se développe, plus les énergies fossiles et fissiles disparaissent.

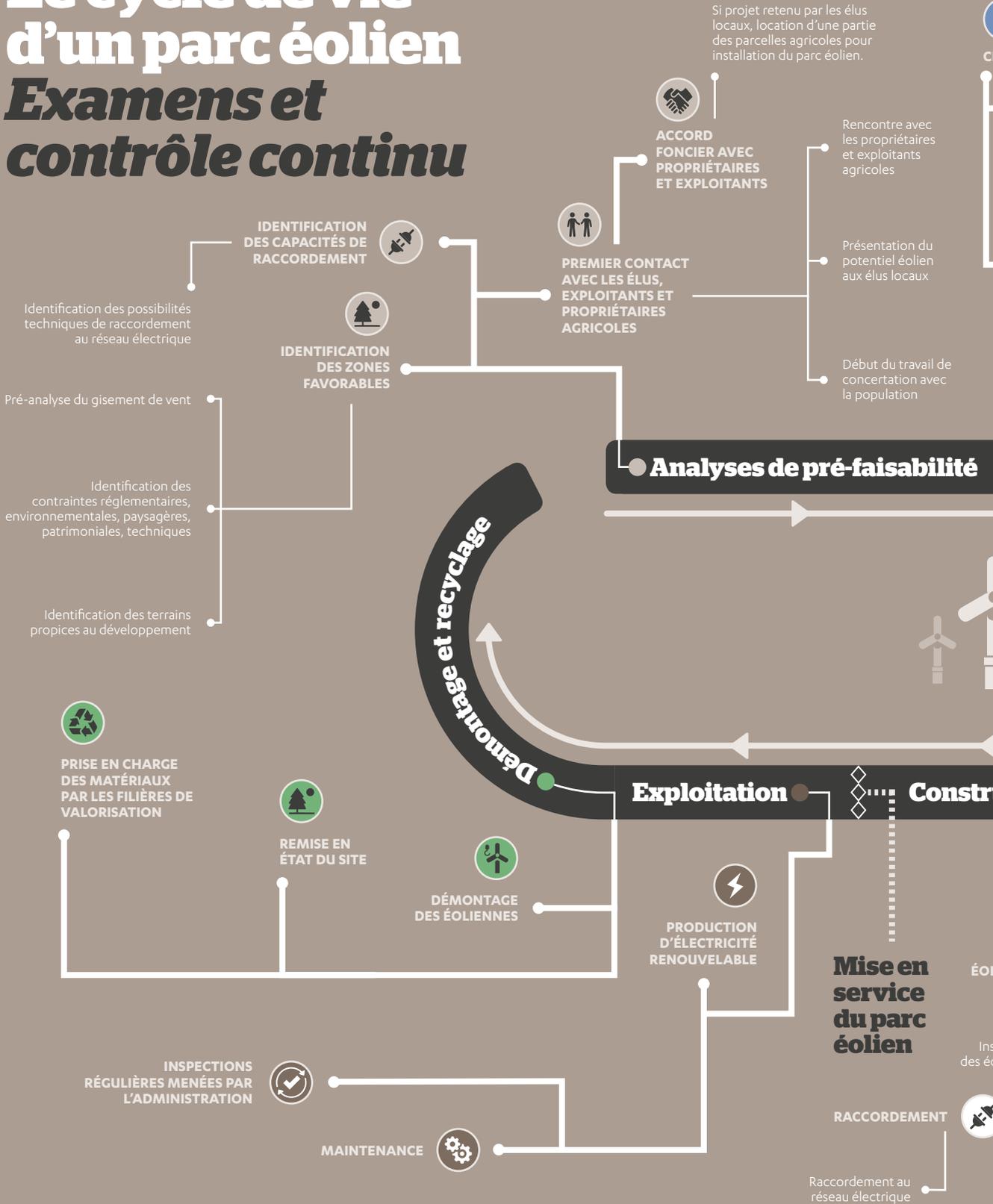
- 1 2007 - La capacité éolienne installée dépasse celle des produits pétroliers
- 2 2013 - Elle dépasse celle du nucléaire
- 3 2016 - Elle dépasse celle du charbon

— Éolien — Nucléaire  
— Gaz naturel — Produits pétroliers  
— Charbon

\*Source : WindEurope, 2016.

# Le cycle de vie d'un parc éolien

## Examens et contrôle continu



Si projet retenu par les élus locaux, location d'une partie des parcelles agricoles pour installation du parc éolien.

**ACCORD FONCIER AVEC PROPRIÉTAIRES ET EXPLOITANTS**

Rencontre avec les propriétaires et exploitants agricoles

**PREMIER CONTACT AVEC LES ÉLUS, EXPLOITANTS ET PROPRIÉTAIRES AGRICOLES**

Présentation du potentiel éolien aux élus locaux

Début du travail de concertation avec la population

### Analyses de pré-faisabilité

### Démontage et recyclage

**PRISE EN CHARGE DES MATÉRIAUX PAR LES FILIÈRES DE VALORISATION**

**REMISE EN ÉTAT DU SITE**

**DÉMONTAGE DES ÉOLIENNES**

### Exploitation

**PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE**

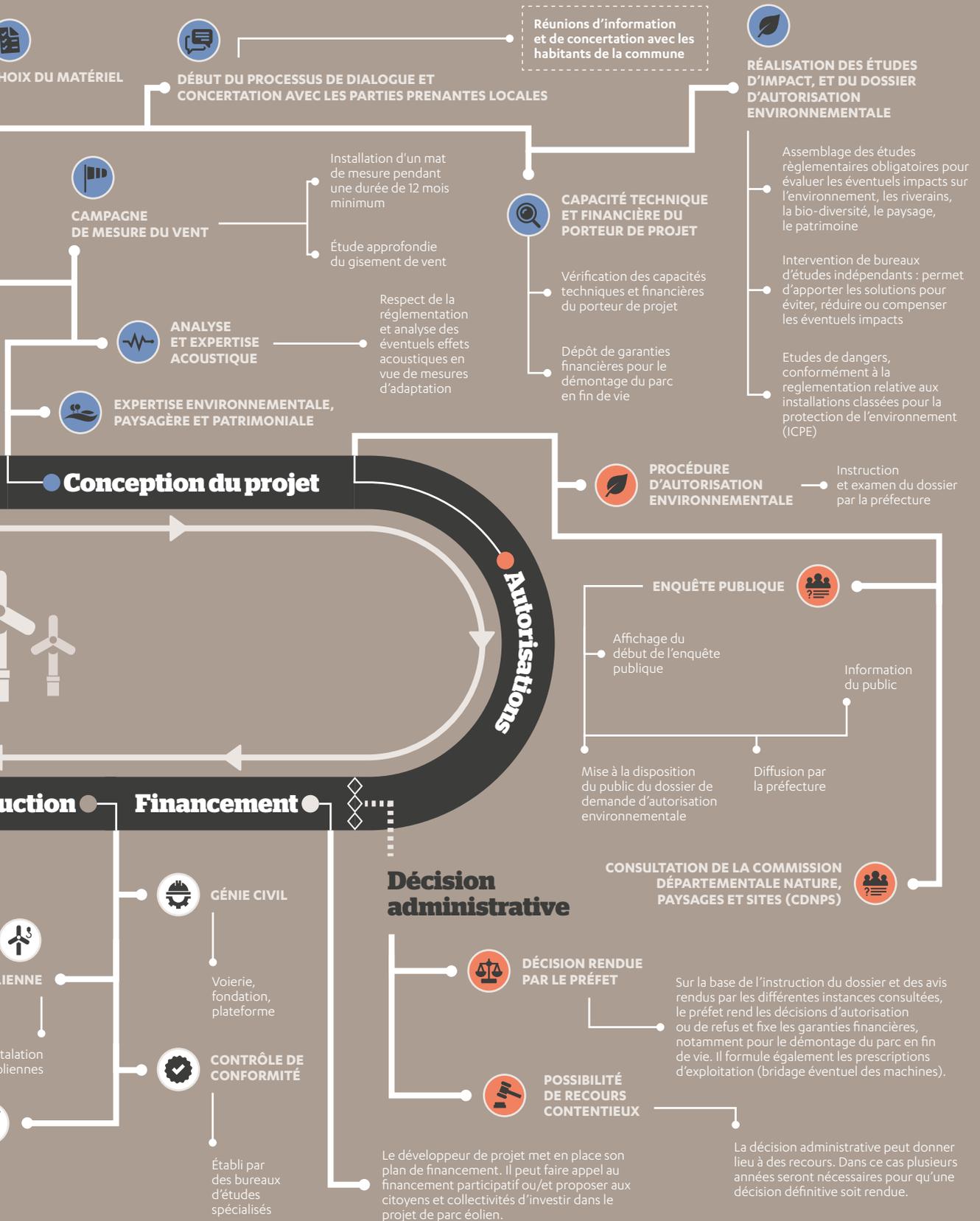
### Mise en service du parc éolien

**INSPECTIONS RÉGULIÈRES MENÉES PAR L'ADMINISTRATION**

**MAINTENANCE**

### RACCORDEMENT

Raccordement au réseau électrique



# Une énergie sans danger

## L'important c'est la santé

# 01

## Sans risque pour la santé

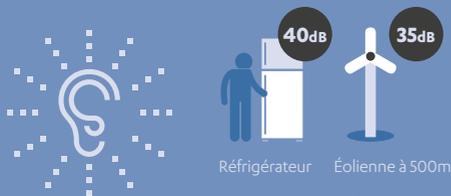
L'énergie éolienne n'a pas d'impact sur la santé.



« Aucune maladie ni infirmité ne semblent pouvoir être imputées au fonctionnement des éoliennes. »

Source : Académie Nationale de Médecine, Rapport du 3 mai 2017.

Le son produit par les éoliennes mis hors de cause.



Source : UFC Que Choisir.

Les émissions acoustiques audibles des éoliennes sont « très en-deçà de celles de la vie courante ». En tout état de cause, elles ne peuvent être à l'origine de troubles physiques.

Source : ANSES, 30 mars 2017.

Des infrasons sans risques.



« Il n'existe pas de risque sanitaire pour les riverains spécifiquement liés à leur exposition à la part non audible des émissions sonores des éoliennes (infrasons). »

Source : ANSES, 14 février 2017.

## En résumé

- 1 L'énergie éolienne n'a aucun impact sur la santé des populations.
- 2 Elle apporte même des bénéfices réels sur la qualité de l'air.



L'énergie éolienne ne pollue pas les sols et les milieux aquatiques, car elle ne génère aucun déchet dangereux pour la santé ou l'environnement.

## Désintox

**Qui sème le mensonge récolte la peur.**

Les éoliennes n'ont jamais été mauvaises pour la santé, mais à force de le répéter, les lobbies opposés à l'éolien et à la transition énergétique ont fini par faire peur à certains français.

« Plusieurs facteurs contribuent fortement à susciter des sentiments de contrariété, d'insatisfaction, voire de révolte : {...} [la] diffusion via notamment les médias, les réseaux sociaux, voire certains lobbies d'informations non scientifiques accréditant des rumeurs pathogéniques non fondées. »

Source : Académie de médecine.

# 02

## Bonne pour l'air que nous respirons

Un effet positif sur la qualité de l'air.



L'énergie éolienne ne rejette aucune particule fine dans l'atmosphère, elle contribue donc à améliorer la qualité de l'air pour les riverains de parcs.



« L'éolien terrestre présente indubitablement des effets positifs sur la pollution de l'air et donc sur certaines maladies (asthme, BPCO, cancers, maladies cardio-vasculaires). »

Source : Académie Nationale de Médecine, Rapport du 3 mai 2017.

**Le saviez-vous ?**

Une enquête réalisée en 2016 par l'institut IFOP pour FEE montre que 75% des riverains de parcs éoliens ont une opinion positive ou très positive de l'éolien et que ce chiffre est de 77% pour l'ensemble des Français.

# Une énergie qui prend soin de son environnement

## Quand la biodiv' va, tout va

### 01 Un impact oui, important non

#### Des effets intrinsèques.

Comme toute activité humaine, l'exploitation de parcs éoliens entraîne une modification de l'environnement avec des conséquences pour la faune et la flore locales. La construction de villes, de routes ou de lignes électriques a, comme pour les parcs éoliens, des impacts sur la biodiversité locale.



#### Des faits et des expertises.

Entre **6,6 & 7,2**

En France, la mortalité des oiseaux est estimée par la LPO entre 6,6 et 7,2 individus par an par éolienne\*.

\* Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. LPO, 2017, p.39

**8,2**

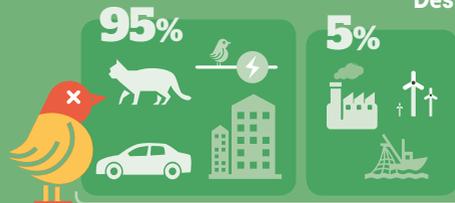
Au Canada, cette mortalité est de 8,2 oiseaux par an et par éolienne\*\*.

\*\* Avian Conservation & Ecology, Canada, 2013.

#### Des effets surestimés.

Au Canada, le trafic routier tue environ 10 millions d'oiseaux chaque année là où l'éolien fait environ 23 300 victimes\*\*.

### 02 Éviter, réduire, compenser



#### Éviter.

Les études environnementales encadrées par la loi permettent d'évaluer les situations au cas par cas. Elles sont réalisées par des bureaux d'études indépendants et leurs résultats permettent d'adapter le projet en fonction des espèces présentes sur le site et de leur comportement.



Les phases de travaux sont aménagées au mieux, notamment pour ne pas perturber les périodes de reproduction.

#### Réduire.

- A** D'abord par les mesures d'évitement mises en place lors de la construction des parcs.
- B** D'autres mesures peuvent être prises pour parfaire la réduction des éventuels impacts.



Système d'émission de signaux sonores d'effarouchement pour éloigner les oiseaux ou les chauves-souris dès qu'un individu est détecté aux abords du parc éolien.

Système de détection.

#### Compenser.

**A** En créant ou recréant des zones favorables au développement et à l'accueil de la biodiversité ou d'une espèce spécifique.



Création de haies Reboisement Prairie humide

**B** Ces mesures sont prises en lien avec les acteurs locaux de la protection de la biodiversité.

**C** Les coûts de ces mesures sont assurés par le développeur ou l'exploitant du parc éolien.

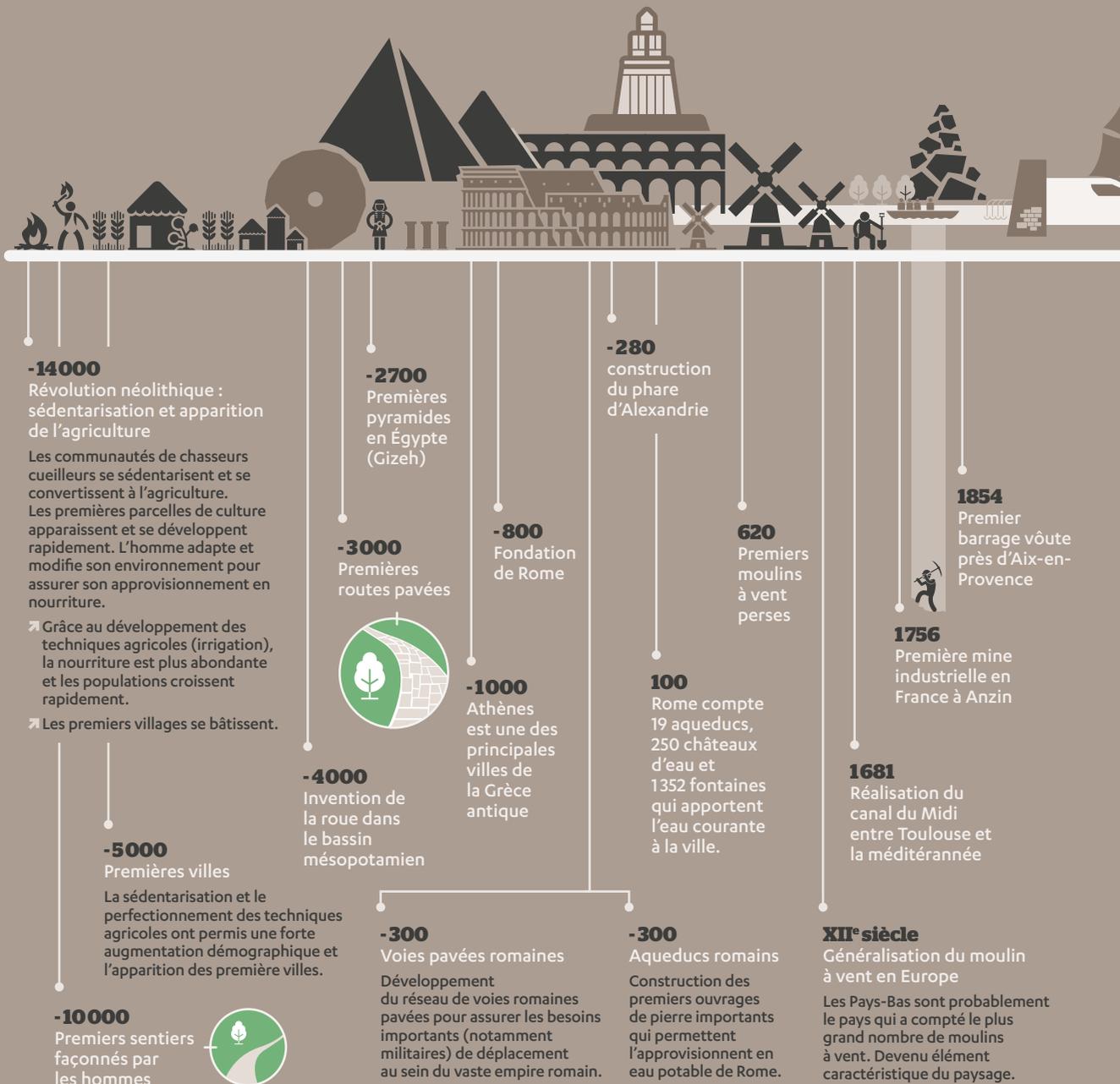
## En résumé

- 1** Les professionnels de l'éolien ont à cœur les problématiques de biodiversité. On ne travaille pas chaque jour à la transition énergétique sans une forte conscience des enjeux écologiques.
- 2** La loi encadre cette volonté par une haute exigence et des obligations d'études avancées pour éviter, réduire ou compenser tout éventuel impact.
- 3** Les études montrent que la production d'électricité éolienne en France ne met pas en péril la survie d'espèces protégées ou même abondantes.

# Eolienne et paysages

## De tous temps les hommes...

Depuis sa sédentarisation et l'aube de l'agriculture, l'homme a toujours adapté son environnement à ses besoins : nourriture, habitat, irrigation, déplacement, confort, énergie, électrification, innovations technologiques. C'est un des traits intrinsèques de notre humanité, nous nous adaptons et adaptons notre environnement. Aujourd'hui, il est temps de nous adapter au défi de notre siècle, notamment en produisant une énergie propre et renouvelable pour lutter contre le réchauffement climatique. C'est une question d'intérêt général. Il en va de la survie de nos modes de vie, et à plus long terme de la protection des générations futures.



# Désintox

“Oui mais une éolienne c'est moche dans le paysage.”

## Un peu court

La beauté ou la laideur sont des éléments d'appréciation subjectifs.

Le Larrousse définit le caractère subjectif comme suit :

➤ *Se dit de ce qui est individuel et susceptible de varier en fonction de la personnalité de chacun.*

➤ *Qui fait une part exagérée aux opinions personnelles ; partial : Une critique subjective.*

Néanmoins certains peuvent trouver les éoliennes inesthétiques.

Pourtant, certains enjeux supérieurs doivent nous rassembler au-delà des considérations personnelles ; lutter contre le réchauffement climatique nous engage tous, c'est la responsabilité collective de notre époque.



**1869**  
Ouverture du canal de Suez

**1880**  
Début de l'électrification de la France  
Apparition dans le paysage des poteaux et pylônes électriques qui traverseront progressivement tout le paysage français.

**Premier tiers du XX<sup>e</sup> siècle**  
Démocratisation de l'automobile  
Lancement en 1900 de la Ford T. Fort développement du réseau routier.

**1927**  
Premier barrage en béton

**Années 60**

Vaste politique française de création d'autoroutes

Fort développement de la construction de supermarchés

**2014**  
Inauguration du viaduc de Millau

**1860**  
Invention du moteur à explosion



**1870**  
La France compte 15 600 km de voies ferrées

**1889**  
Inauguration de la tour Eiffel

**1923**  
Première autoroute  
33km entre Milan et Gallarate en Italie.

**Entre-deux-guerres en France**  
Goudronnage des routes nationales et départementales

**1955**  
Première éolienne française  
En France à Nogent-le-Roi dans la Beauce, une éolienne expérimentale de 800 kW fonctionne de 1955 à 1963.



## Aujourd'hui en France



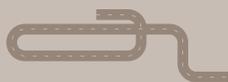
≈ 35 000 châteaux d'eau



100 203 km de lignes aériennes à haute tension\*



≈ 12 000 supermarchés et hypermarchés\*\*



950 000 km de réseau routier (hors autoroutes)\*\*\*



≈ 1 500 parcs éoliens

\* Source : RTE.  
\*\* FranceInfo.tv, 2016.  
\*\*\* Source : Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer, mars 2006.

## Le saviez-vous ?

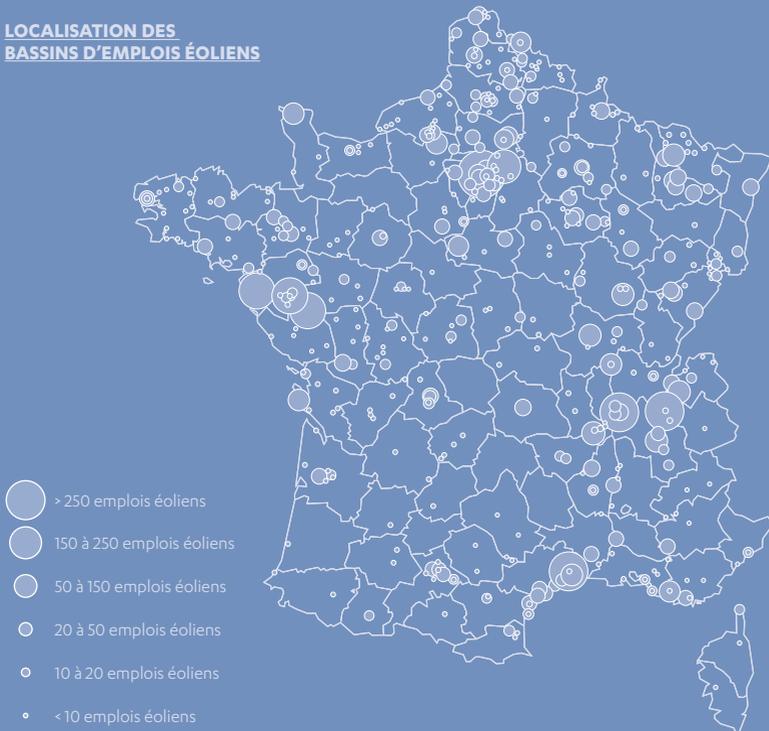
La Tour Eiffel est équipée de deux éoliennes à axe vertical de 7m de haut et 3m d'envergure installées à 127m au-dessus du sol. Elles produisent 10 000 kWh par an.



# Une énergie qui stimule l'économie locale

## Circuit court sans court-circuit

### LOCALISATION DES BASSINS D'EMPLOIS ÉOLIENS



Source : BearingPoint France, 2017.

## 01 L'éolien crée des emplois

Des emplois pérennes et non délocalisables.



**4 emplois / jour**

L'énergie éolienne a créé 4 emplois par jour en France en 2016\*.



**18 000 emplois**

En France, l'énergie éolienne c'est près de 18 000 emplois\*.

\*Source : Filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie. Septembre 2017.

## 02 L'éolien crée de l'activité économique locale

### Au cœur des territoires.



**800**

entreprises réparties sur tout le territoire Français.

Lors du développement et de l'installation d'un parc éolien, ce sont principalement des entreprises locales qui travaillent, notamment dans les phases de voirie ou de construction et par la suite dans les phases d'exploitation et de maintenance.

L'installation d'un parc éolien génère des retombées fiscales pour les collectivités territoriales, ce qui permet souvent de maintenir ou de créer des services publics.

**100 000 €/an**

En moyenne, un parc de 5 éoliennes de 2MW chacune génère 100 000 euros de retombées fiscales par an.

Source : Etude Amorce/Cléo 2016.

### RÉPARTITION DES RETOMBÉES FISCALES



Lorsque le parc est développé avec une part de financement participatif, les particuliers ou les collectivités qui ont investi perçoivent chaque année les fruits de leur investissement.

# 03

## Rien de tel qu'un exemple concret

### Le saviez-vous ?

France Energie Eolienne et ses membres travaillent avec les services de l'État pour que les retombées fiscales (notamment l'IFER\*) profitent majoritairement aux communes d'implantation des parcs éoliens, qui s'engagent dans la transition énergétique de notre pays.

\* Imposition forfaitaire pour les entreprises de réseaux.

#### LES PARCS ÉOLIENS DE LA CROIX NOIRE 1&2 ET DU CHAMP DE LA GRAND MÈRE

**3** parcs de **6** éoliennes.



Croix noire 1



Croix noire 2



Champ de la grand mère

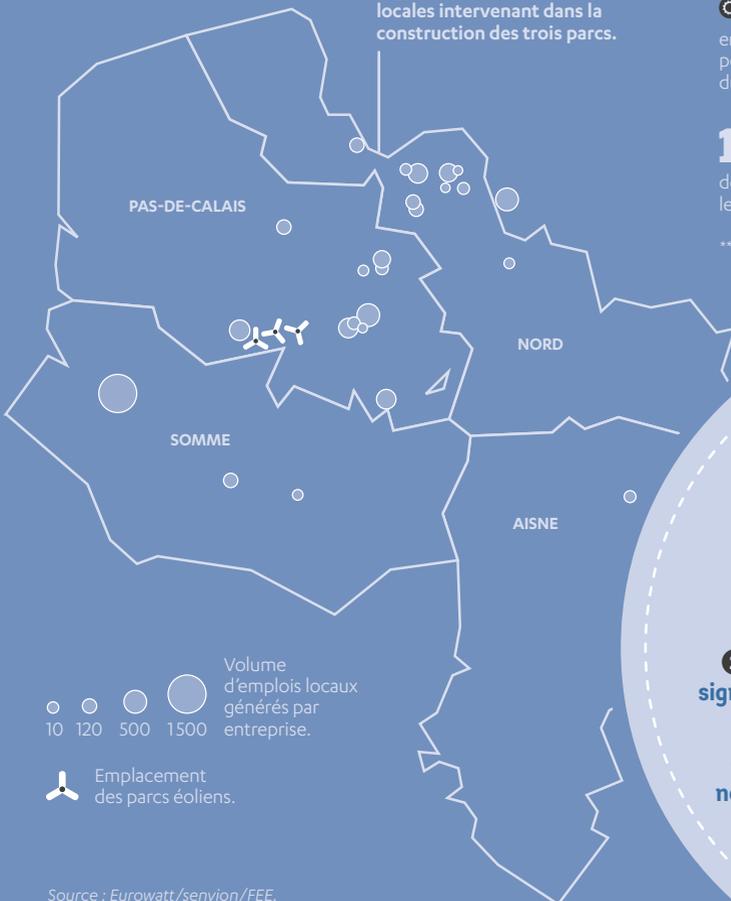


**2 MW**  
par éolienne

**36 MW**

de puissance totale, ce qui permet de couvrir la consommation de **28 000 foyers** (hors chauffage et eau chaude).

Représentation des entreprises locales intervenant dans la construction des trois parcs.



Emplacement des parcs éoliens.

Source : Eurowatt/senvion/FEE.

#### Construction du parc

**25**  
entreprises locales mobilisées sur ce chantier.

**15 780**  
jours de travail pour une personne.

**49 M€**  
d'investissement.

**1,86 M€**  
de travaux de raccordement.

#### Exploitation et maintenance.

**4**  
emplois locaux à plein temps pour la maintenance, pour une durée de 20 ans minimum.

**1**  
emploi local à plein temps pour l'exploitation, pour une durée de 20 ans minimum.

**125 000 €**  
de recettes fiscales pour le département\*\*.

**297 000 €**  
de recettes fiscales pour l'ensemble du bloc communal (communes et intercommunalité)\*\*.

\*\*Estimations basses sur les chiffres 2016.

### En résumé

- 1** L'énergie éolienne permet la création d'emplois pérennes dans les territoires. C'est une énergie décentralisée dont les emplois sont locaux.
- 2** Le développement de parcs éoliens stimule significativement l'économie locale en privilégiant l'intervention d'entreprises locales.
- 3** L'énergie éolienne permet aux territoires notamment ruraux de retrouver des marges de manœuvre financière et de maintenir ou de créer des services ou installations publiques qui profitent à tous.

# L'énergie éolienne, combien ça coûte ?

## Les bons comptes font les bons amis

### 01 Un coût très faible sur la facture du consommateur



## 1 euro

par mois et par foyer. C'est le coût de l'énergie éolienne pour les français en 2016\*.

## 19%

L'éolien en France représente 19% de la CSPE\*\* en 2017\*\*\*.

\* Coût annuel du soutien à l'énergie éolienne pour un ménage consommant 2,5 MWh par an source CRE.

\*\* Charges de service public de l'énergie.

\*\*\* Source CRE (Commission de Régulation de l'Énergie), 13 juillet 2017.

### Qu'est ce que la Contribution au Service Public de l'Électricité ?

La CSPE permet d'assurer le financement des charges de service public de l'électricité, c'est-à-dire :

- les surcoûts résultant des politiques de soutien à la cogénération et aux énergies renouvelables ;
- les surcoûts de production d'électricité dans les zones non interconnectées (ZNI) au système électrique européen (Corse, départements d'outre-mer, Saint-Pierre-et-Miquelon, Mayotte et trois îles bretonnes : Molène, Ouessant et Sein) ;
- les charges supportées par les fournisseurs, liées à la mise en œuvre du tarif « produit de première nécessité » et du dispositif institué en faveur des personnes en situation de précarité.

Source : Commission de Régulation de l'Énergie.

### 02

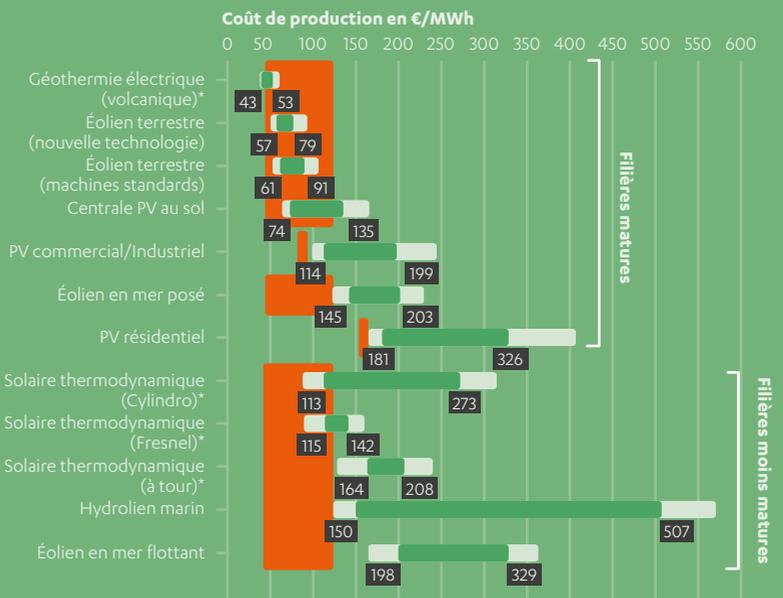
## L'éolien, déjà plus compétitif que les énergies conventionnelles

Bon pour la planète et bon pour le porte-monnaie.

« L'éolien terrestre, avec une fourchette de coûts de production comprise entre 57 et 91 €/MWh, est le moyen de production le plus compétitif avec les moyens conventionnels comme des centrales à Cycle Combiné Gaz (CCG). »

Source : ADEME, le coûts des énergies renouvelables 2016.

### COÛTS COMPLETS DE PRODUCTION EN FRANCE POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE



La partie plus foncée des plages de variation présente les coûts de production pour les taux d'actualisation les plus probables. Les parties plus claires présentent les coûts pour lesquels les conditions de financement sont les plus et les moins favorables.

Sur ce graphique est également présentée (bandeaux orange), à titre d'illustration, la fourchette de coût de production d'une énergie conventionnelle.

Source : ADEME, le coûts des énergies renouvelables 2016.

# 03

## Une énergie dont les coûts sont connus, prévus et maîtrisés

### Des coûts connus.

Le développement de parc éolien étant très encadré et nécessitant d'importants investissements, l'ensemble des coûts de production par parc est connu très tôt dans le processus de développement.



### Des coûts prévus.

Conformément à la loi, les coûts de démontage, recyclage et de remise en état des site sont prévus et provisionnés dès le début du projet de parc éolien.



**Aucun coût caché !**

### Des coûts maîtrisés.



L'énergie éolienne est transparente au niveau de ses coûts. Ils sont connus sur l'ensemble de son cycle de vie. Il n'y a aucun coût caché.

## En résumé

- 1 L'énergie éolienne est parfaitement compétitive par rapport aux énergies conventionnelles, elle est la plus compétitive des énergies renouvelables.
- 2 Aucune mauvaise surprise avec l'énergie éolienne car ses coûts sont connus sur l'ensemble de son cycle de vie.
- 3 L'innovation est dans l'ADN de l'éolien, ce qui contribuera à faire baisser encore davantage son coût dans le futur.

Au maximum

**72€/MWh\***



**VS**



**110€/MWh**

\* Début 2018, les résultats du premier appel d'offre éolien terrestre établissent en moyenne le coût de l'énergie éolienne à **64€/MWh** (Coût du MWh éolien sous le régime du complément de rémunération). En comparaison le dernier prix connu de l'énergie nucléaire est de 110€/MWh.

Source : EPR (European Pressurized Reactor) britannique de Hinkley Point.

« Avec le développement de la filière, l'optimisation logistique et la mise en œuvre des innovations, les coûts de production électrique des machines standards devraient baisser d'environ 10 à 15% à l'horizon 2025\* »

\*Source : ADEME étude BIPS 2017.

## Désintox

« Il paraît que l'énergie éolienne coûte beaucoup trop cher en particulier l'éolien en mer. »

**FAUX**



Au Danemark le parc de Kriegers Flak, dont l'appel d'offre a été attribué en novembre 2016 va produire de l'électricité renouvelable à un prix fixé à 49,90€/MWh sur environ 11 ans, c'est le record de prix à ce jour, ce sera également le plus grand parc éolien offshore du pays\*.

\* sources : <http://denmark.dk>, wikipedia, windeurope.

# Vers une société renouvelable Demain... c'est l'éolien!

Les spécialistes  
sont unanimes



# 01

En France 3 scénarios font référence en matière  
d'évolution et de diversification du mix énergétique.



Le réseau  
de transport  
d'électricité

## Les scénarios RTE

(Réseau de transport d'électricité).

Dans son bilan prévisionnel 2017, RTE, qui a en charge l'équilibre du réseau électrique français, a produit cinq scénarios contrastés dans leurs solutions et préconisations. Leurs conclusions s'accordent toutes sur un point : une très forte progression des énergies renouvelables (entre 50 % et 71 % du mix électrique) dont l'éolien est systématiquement la pierre angulaire.



Dans les cinq scénarios RTE, l'éolien est toujours numéro 1 des énergies renouvelables.



## Le scénario négaWatt.

Dans son étude, l'association négaWatt place également l'éolien en première source de production électrique en 2050.



## Le scénario de l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie).

L'étude *Un mix électrique 100 % renouvelable ?* décortique comment le mix électrique français peut être constitué de 100 % d'énergie renouvelable à horizon 2050.



53%

Dans le scénario central de l'étude de l'ADEME, l'éolien terrestre français représente 53 % de la production d'électricité. L'éolien est donc de fait le pilier central du mix électrique Français en 2050.

## En résumé

- 1 Tous les scénarios prospectifs placent l'énergie éolienne au centre de la transition énergétique car c'est une énergie fiable et pertinente pour le territoire français. C'est une énergie prévisible et très compétitive.
- 2 Le développement des technologies de stockage apportera souplesse et pilotage aux énergies renouvelables.
- 3 Les énergies renouvelables et en particulier l'éolien sont au cœur de la prochaine révolution technologique, celle des énergies propres et de la mobilité électrique.

## Le saviez-vous ?

Les scénarios sont des études prospectives particulièrement poussées qui permettent de modéliser (entre autres) l'évolution des modes et des moyens de production d'électricité à moyen terme (2030/2050).

Ces études permettent de déterminer les grandes orientations pour le développement et la diversification du mix électrique français.

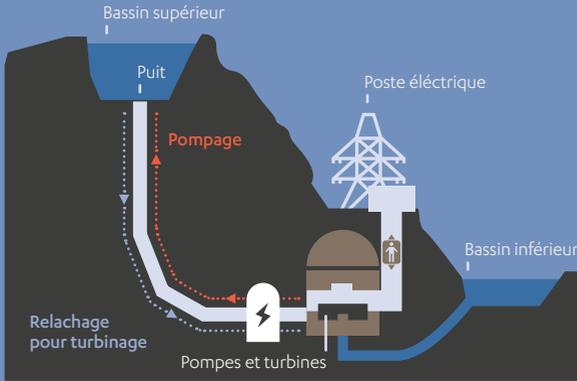


# 02

## Le futur, c'est demain

Le stockage d'électricité permet des transferts d'énergie dans le temps et apporte flexibilité et sécurité à l'approvisionnement en électricité.

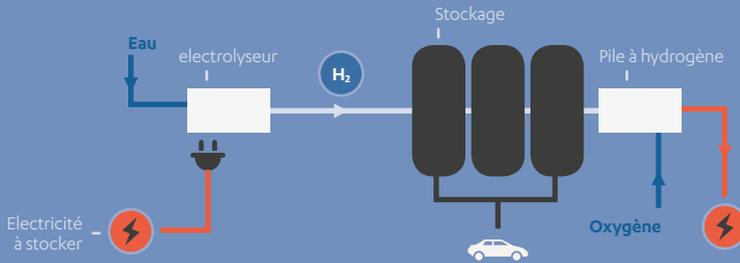
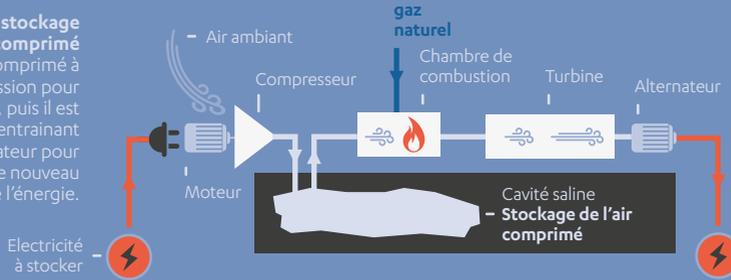
Demain, le stockage.



**Stockage par moyen hydraulique**  
L'électricité excédentaire produite permet de pomper de l'eau vers une retenue en hauteur. Puis, par gravité, l'eau est relâchée vers un bassin plus bas et entraîne une turbine qui produit à nouveau de l'électricité au moment voulu.

Source : EnerGeek, 2011.

**Batterie de stockage à air comprimé**  
L'air est comprimé à haute pression pour être stocké, puis il est détendu en entraînant un alternateur pour produire de nouveau de l'énergie.



## Désintox

« Il paraît que dans le futur, il y aura des éoliennes partout. »

**FAUX**



Aux vues des différents scénarios et en tenant compte de l'évolution technologique, dans le cadre d'un mix électrique avec 100% d'énergie renouvelable et avec une part majoritaire d'énergie éolienne, on estime entre 16 000 et 18 000 le nombre d'éoliennes à horizon 2050.

À titre de comparaison, aujourd'hui, et sur un territoire plus petit, l'Allemagne compte environ 24 000 éoliennes... Et tout se passe pour le mieux.

### Power to gas to power

L'électricité produite est, par électrolyse de l'eau, convertie en hydrogène et stockée sous cette forme. Par la suite l'hydrogène et l'oxygène sont reconvertis en électricité et réinjectés.

## Demain, la mobilité électrique



RTE estime qu'en 2035, le parc automobile électrique sera de 15,6 millions de véhicules. Les parcs éoliens permettront comme certaines expérimentations le démontrent déjà aujourd'hui, de recharger ces véhicules grâce à des sources de production d'électricité décentralisées dans les territoires.

Source : RTE, Bilan prévisionnel 2017.



## **France Energie Eolienne**

5, avenue de la République, 75011 Paris

Tél. : 01 42 60 07 41 - Fax : 09 70 32 56 90

[fee.asso.fr](http://fee.asso.fr)

[contact@fee.asso.fr](mailto:contact@fee.asso.fr)

 [feeasso](https://twitter.com/feeasso)

 [France.energie.eolienne](https://www.facebook.com/France.energie.eolienne)



# **ANNEXE 5**



# L'ÉOLIEN EN NOUVELLE-AQUITAINE: UN ATOUT POUR UNE RÉGION RESPONSABLE

Une énergie locale, propre, sûre,  
compétitive et créatrice d'emplois.



Créée en 1996,  
l'association France  
Energie Eolienne (FEE)  
représente, promeut et  
défend l'énergie éolienne  
en France.



France Energie Eolienne  
rassemble plus de  
300 membres, professionnels  
de la filière éolienne en  
France, qui ont construit plus  
de 90 % des turbines installées  
sur le territoire français et en  
exploitent plus de 85 %.



France Energie Eolienne est  
implantée partout en France.  
Elle regroupe tous les acteurs  
du secteur : développeurs,  
exploitants, industriels,  
équipementiers, bureaux  
d'études, etc.

France Energie Eolienne - Mct 2018 - Conception : R2J2/VALOREM  
Photos : Couverture - © RP Global / p.2 - © Enercon

## Les entreprises de FEE présentes en Nouvelle-Aquitaine :

3D ENERGIES – AALTO POWER – ABO WIND – ALLIANCE DES VENTS – ATALANTE ENERGIES – BAYWA R.E – BORALEX – CERIB – EDPR – EIFAGE – ELEMENTS – ENERCON – ENERCOOP – ENERGIE TEAM – ENERTRAG – ENGIE GREEN – EOLFI – EOLISE – EPIRON – ESCOFI – EUROCAPE NEW ENERGY – EUROVIA – GLOBAL WIND POWER – GROUPE ETC HART – IEL DEVELOPPEMENT – INNERGEX – JIGRID – JOHN LAING JPEE – NCA ENVIRONNEMENT – NEOEN – NETWIND – NORDEX – OSTWIND – PARKWIND – POMA LEITWIND – QUADRAN GROUPE DIRECT ENERGIE – RES – RP GLOBAL – SAMEOLE – SENWION – SERGIES – SIEMENS GAMESA – SOLEIL DU MIDI – SOLVEO ENERGIE – TERRE ET LAC CONSEIL – VALECO – VALOREM – VERDI INGENIERIE – VENATHÉC – VENTELYS – VENTS D'OC ENERGIES RENOUVELABLES – VENTS DU NORD – VESTAS – VOLKSWIND – VOLTALIA – VOL-V – VSB ENERGIES NOUVELLES – WINDVISION – WKN France – WPD



## L'ÉOLIEN,

### AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Sans danger pour les citoyens, l'énergie éolienne est une énergie propre et sûre, ne générant ni gaz à effet de serre ni déchets dangereux. Cette **énergie renouvelable** contribue fortement à la lutte contre les dérèglements climatiques et à l'indépendance énergétique de la France. L'ADEME\* indique que l'éolien terrestre constitue le moyen de production électrique le plus compétitif, en comparaison aux énergies fossiles, non renouvelables.

Si les coûts de production oscillent déjà entre 57 et 91€/MWh, ceux-ci continuent à baisser, au bénéfice des consommateurs.

\*ADEME, le coût des énergies renouvelables, 2016



## L'ÉOLIEN REVITALISE LES TERRITOIRES

En 2017, l'éolien a généré **8 millions d'euros de retombées fiscales** dans la région Nouvelle-Aquitaine, réparties entre :

#### Communes & intercommunalités :

5 millions d'euros

**Départements :**  
2 millions d'euros

**Région :**  
1 million d'euros

Les retombées fiscales régulières générées par les installations éoliennes permettent aux territoires de maintenir des services publics et d'investir (crèches, maisons de santé, maisons de retraite...). Compensant en partie la baisse des dotations de l'Etat, ces ressources contribuent au développement d'**infrastructures d'intérêt général** qui renforcent l'attractivité des territoires.

Les parcs éoliens offrent des revenus complémentaires aux propriétaires et exploitants agricoles. Le développement du **financement participatif** offre la possibilité aux riverains et aux collectivités locales d'investir dans une épargne verte, tout en participant à la transition énergétique du territoire.



## L'ÉOLIEN EN FRANCE

Approvisionnement en électricité 10 millions de foyers, l'éolien a produit 13 760 MW\* en 2017, soit une augmentation de 14% par rapport à 2016.

Les objectifs pour la filière sont de 26 000 MW en 2023. D'ici 2030, l'éolien terrestre et offshore devrait produire entre 20 et 25% de l'électricité en France et des dizaines de milliers de créations d'emplois.

\*Sources : FEE, 2017

## 6<sup>ème</sup> région LA NOUVELLE-AQUITAINE, SIXIÈME RÉGION ÉOLIENNE DE FRANCE

Avec 940 MW installés au 30 juin 2018\*, l'éolien en Nouvelle-Aquitaine a couvert 3,3% de la consommation régionale\*\* et représente la consommation d'une collectivité de 700 000 foyers\*\*\*.



\*Sources : Chiffres FEE - Tableau de bord éolien juin 2018  
\*\*Sources : RTE - Panorama de l'électricité renouvelable au 31 mars 2018

\*\*\* Sources : Ministère de la transition écologique et solidaire - Hors chauffage et eau chaude / 2,3 personnes par foyer

## L'ÉOLIEN, UN PROJET DE TERRITOIRE

En amont de l'enquête publique, chaque projet éolien fait l'objet d'une **concertation** avec les riverains. Les collectivités locales, au premier rang desquelles se trouvent les communes, sont impliquées dans le projet. La consultation préalable du conseil municipal est dorénavant systématique. Les communes situées dans les 6 Km autour du projet sont consultées avant la décision, tandis que les services de l'Etat étudient les impacts du projet (implantations, paysages, biodiversité, acoustique...).

**Garant de l'impartialité**, le préfet accorde ou non l'autorisation environnementale requise.

## DES EMPLOIS DURABLES POUR LA RÉGION

En 2016, la Nouvelle-Aquitaine comptait près de **1 000 emplois\*** liés à l'énergie éolienne. Confiés à des **entreprises de la région** (travaux publics, génie électrique...), les travaux d'infrastructures et de raccordement représentent 20% du coût total d'investissement des parcs\*\*.

Les métiers du développement et de l'exploitation attirent des nouveaux arrivants sur le territoire et des salariés en reconversion professionnelle, qui souhaitent rejoindre une filière d'avenir dynamique.

\*Sources : Bearing Point pour FEE, Observatoire de l'éolien 2017

\*\*Sources : Pöyry pour FEE, Observatoire des coûts de l'éolien terrestre, 2016

## L'EMPLOI ÉOLIEN EN NOUVELLE-AQUITAINE

+de **900 emplois éoliens**



## LE REPOWERING, UN DÉFI À RELEVÉR

Les premiers parcs installés dans la région devront faire prochainement l'objet d'un **remplacement d'éoliennes**. S'appuyant sur les dernières évolutions technologiques, le repowering permettra d'**optimiser la performance** du parc, tant d'un point de vue de la production électrique, que d'un moindre impact sur la biodiversité et l'acoustique. Le démontage, le recyclage et la valorisation des matériaux généreront de nombreux emplois locaux, non délocalisables.