

Compléments de réponse aux questions posées

Projet de parc éolien

Crêt des Ours

Mars 2020



A travers cette note, nous avons souhaité approfondir les réponses apportées lors de la réunion publique du Luhier (le 13/02/2020).

D'une façon plus générale, nous avons aussi tenu à expliquer le contexte actuel de la transition énergétique dont ce projet est une illustration sur votre territoire. Nous espérons que ces éléments nourriront votre connaissance des sujets liés à l'éolien.

Ces compléments d'information ne sont que le reflet de nos prises de notes, c'est pourquoi nous restons à la disposition du lecteur pour toute question (yannis.fouquere@abo-wind.fr).

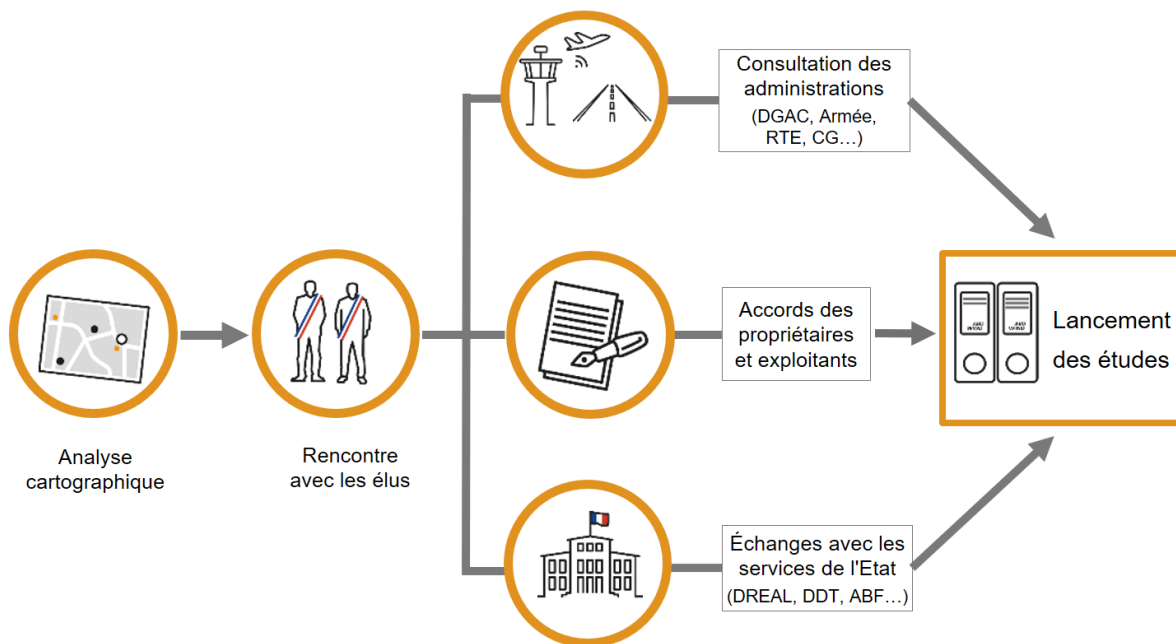
Nous nous sommes efforcés de nous appuyer sur des sources d'informations étayées et reconnues comme fiables. Aussi, nous espérons que ces éléments vous permettront de vous forger une opinion éclairée sur l'éolien, sans a priori, ni idées reçues.

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Les étapes d'un projet éolien..... | 3 |
| 2. Historique du projet du Crêt des Ours | 6 |
| 3. Pourquoi une réflexion a-t-elle été engagée ici ?..... | 7 |
| 4. Eoliennes et santé..... | 8 |
| 5. Exploitations agricoles..... | 10 |
| 6. Syndrome éolien | 11 |
| 7. Acoustique et réglementation | 12 |
| 8. Infrasons | 14 |
| 9. Emprise au sol d'une éolienne et de ses accès | 15 |
| 10. Un projet éolien dans le parc naturel régional du Doubs Horloger | 17 |
| 11. Gisement en vent et facteur de charge | 18 |
| 12. Variabilité de la production éolienne | 20 |
| 13. Impact de l'éolien sur la décarbonation du mix électrique | 22 |
| 14. Subvention à l'énergie éolienne | 23 |
| 15. Coût de l'énergie éolienne | 25 |
| 16. Immobilier | 27 |
| 17. Tourisme | 29 |
| 18. Retombées pour les collectivités..... | 31 |
| 19. Terres rares..... | 32 |
| 20. Démantèlement des éoliennes | 33 |
| 21. Références | 35 |
| 22. Pour en savoir plus | 36 |

1. Les étapes d'un projet éolien

- Investigation** : la recherche de sites propices au développement de projets éoliens commence par une analyse cartographique à l'échelon départemental. Les contraintes techniques vont permettre d'identifier et de délimiter des secteurs potentiels. Parmi ces contraintes, on peut citer la distance des 500m minimum aux habitations, les périmètres de protection radars, les zones d'entraînement de l'Armée, les périmètres de captage, les procédures aéronautiques, etc. Une fois ces sites identifiés, la prise en compte des données liées au patrimoine, au paysage, à la faune et à la flore va permettre de hiérarchiser ces sites les uns par rapport aux autres selon l'intérêt d'y mener des études plus approfondies.



- Développement** : une fois les sites les plus favorables identifiés, les études de terrain peuvent démarrer. Elles porteront sur :
 - L'acoustique** : mesure des niveaux de bruit en l'absence d'éoliennes, simulation du bruit qu'ajouteraient les éoliennes, comparaison avec les seuils réglementaires. Si un risque de non-conformité est constaté, alors des bridages doivent être prévus (ralentissement de la rotation des pales).
 - Le vent** : la connaissance fine des vitesses et directions dans lesquelles le vent souffle est essentielle pour prévoir précisément la production d'énergie d'un projet éolien. Les conditions de vent sont propres à chaque site. Une mesure sur place est indispensable. Elle requiert le plus souvent l'installation d'un mât de mesure pour une durée de 1 à 2 ans.
 - Le paysage** : l'étude paysagère doit prendre en compte le patrimoine protégé mais aussi le cadre de vie des habitants du territoire. Son objectif est de définir des recommandations afin de faciliter l'insertion paysagère du projet dans son environnement.

- **La faune et la flore** : l'étude écologique s'attache à connaître les espèces animales et végétales du site. Selon leur localisation, leurs effectifs, les modes de déplacement, les écologues vont émettre des préconisations d'implantation. Pour être autorisé, un projet se doit de répondre à un haut niveau d'exigences environnementales.



Si ces études s'avèrent positives, elles vont donner forme au projet, tant sur le nombre d'éoliennes que leur implantation. Elles serviront de base à la rédaction d'un dossier de demande d'autorisation environnementale.

- **Instruction** : la demande d'autorisation environnementale est instruite par les services de la DREAL (Direction Régionale de l'Energie, de l'Aménagement et du Logement). Une enquête publique d'un mois est prévue au cours de cette procédure. Elle donne l'occasion aux collectivités et aux habitants du territoire d'exprimer leurs opinions sur le projet. A l'issue de l'instruction, la décision d'autoriser ou non le projet revient au Préfet de département.
- **Construction et raccordement** : avant toute chose, un chantier de parc éolien entraîne l'aménagement ou le renforcement des accès empruntés pour desservir les éoliennes. C'est parfois l'occasion de remettre à neuf certains tronçons de voiries ou de chemin. En parallèle de ces opérations, les câbles électriques sont posés en fond de tranchée en accotement des voiries. Tout le réseau électrique est enterré. Par la suite, les travaux de terrassement des plateformes de levage peuvent débuter. Les composants des éoliennes sont livrés au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le montage d'une éolienne ne prend que quelques jours. Des tests de conformité sont réalisés avant la mise en service du parc éolien et l'injection des premiers kwh sur le réseau électrique.



- **Exploitation** : une fois les éoliennes en service, leur fonctionnement est surveillé en temps réel depuis un centre d'exploitation. Si des anomalies sont détectées, une intervention sur site peut être déclenchée rapidement. Les responsables d'exploitation veillent ainsi en permanence au bon fonctionnement du parc éolien, afin d'assurer une production optimale dans le respect de la réglementation.



- **Démantèlement** : l'arrêté du 26 août 2011 impose à l'exploitant du parc éolien de réaliser à ses frais le démantèlement des éoliennes et la remise en état du site en fin de vie du parc, après 20 à 25 ans de fonctionnement. Sous certaines conditions, il peut être plus intéressant de prolonger la durée de vie des éoliennes en remplaçant tout simplement les pièces d'usure (roulements, pales, multiplicateur, ...). Une autre option consiste en la construction d'un nouveau parc sur le même site. Les anciennes éoliennes sont démantelées et de nouvelles sont installées.

Investigation

4 mois



Développement

18 mois min



Instruction

10 mois min



Construction

6 à 12 mois min



Exploitation

20 à 25 ans



Démantèlement

2. Historique du projet du Crêt des Ours

Les premiers échanges ont été initiés par ABO Wind début 2019 avec les élus des communes concernées par la zone d'étude, suite à une analyse de pré faisabilité favorable. Ces échanges sont venus préciser les tenants et aboutissants d'un projet éolien : les étapes, le rôle du porteur de projet, les études et leur déroulé, la constitution d'un dossier de demande d'autorisation, son instruction, les intérêts d'un tel projet pour le territoire, etc. Les élus ont eu le loisir de s'informer avant de se forger un avis en connaissance de cause. Il est important de souligner qu'il s'agissait d'une **démarche volontaire d'information** auprès des élus. Les conseils municipaux ne sont pas appelés à se prononcer officiellement vis-à-vis du projet avant ouverture de l'enquête publique prévue dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation.

Ces discussions ont abouti à la distribution d'un bulletin d'information en octobre 2019, puis à l'organisation de 3 permanences d'information sur les communes du projet. 850 invitations ont été envoyées aux habitants des 5 communes concernées ainsi qu'aux conseils municipaux des communes voisines. Ces permanences se sont tenues les 6 et 7 novembre 2019 et ont réunis une trentaine de personnes au total sur les 9h de créneaux. Les habitants ont ainsi pu venir à leur convenance et poser librement leurs questions.

En parallèle de ces permanences, une page web dédiée au projet a été mise en ligne en octobre 2019. L'information en a été faite au travers du bulletin d'invitation aux permanences : <https://www.abo-wind.com/fr/la-societe/a-propos-abo-wind/nos-projets/cret-des-ours.html>

Les informations sur cette page internet seront régulièrement mises à jour au fur et à mesure de l'avancement des études dans les prochains mois. D'autres événements d'échanges et d'information à l'attention des riverains du projet seront planifiés dans le courant de l'année 2020.

Ce n'est que fin décembre 2019 que l'étude écologique a réellement démarrée sur le site. Cette étude durera une année et demie afin de mieux connaître les espèces animales et végétales du site. Ces observations permettront de déterminer les secteurs les plus propices à accueillir des éoliennes. D'autres études de faisabilité commenceront dans le courant de l'année 2020 (vent, paysage, acoustique). Elles seront au cœur des réflexions sur l'agencement du projet.

3. Pourquoi une réflexion a-t-elle été engagée ici ?

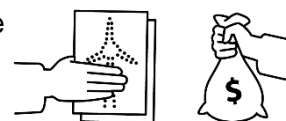
Le choix du site du Crêt des Ours repose sur une analyse multicritère : technique, paysagère et environnementale. Le site réunit les atouts nécessaires au lancement d'études de faisabilité. La zone d'étude bénéficie d'un éloignement suffisant aux habitations, de nombreux chemins de desserte sont présents, des solutions de raccordement électriques existent à proximité, les enjeux en lien avec le patrimoine sont distants et il n'y a pas de zonages de protection de la faune ou de la flore sur l'aire d'étude.

Avant toute chose, ABO Wind a sollicité les conseils municipaux concernés par l'aire d'étude. Le temps nécessaire a été pris afin de discuter du déroulé d'un projet éolien et débattre des pour et contre. Dans la continuité de ces échanges, les habitants des communes concernées ont été informés. Dans un premier temps, un bulletin d'information a été diffusé en octobre 2019 avant que ne soient organisées des permanences d'information les 6 et 7 novembre. Les conseils municipaux des communes situées dans le rayon des 6 km (rayon de l'enquête publique) ont également reçu une invitation ainsi que le bulletin d'information.

A ce jour, une réflexion est engagée sur l'opportunité d'un projet éolien. Elle s'inscrit directement dans le contexte actuel de la transition énergétique.

Précisons que les objectifs de la transition énergétique sont, entre autres, de :

- **Réduire notre dépendance à l'énergie nucléaire** car, à ce jour, 75% de notre électricité est d'origine nucléaire : que se passerait-il en cas de catastrophe ? ;
- **Supprimer à terme la part des énergies fossiles** (fioul, charbon et gaz) dans le mix électrique français. Responsable de 12% des émissions de CO2 nationales, les énergies fossiles représentaient encore 7,9% du mix électrique français en 2019 d'après le [bilan électrique](#) de RTE (page 26) ;
- Assurer l'**indépendance énergétique** de notre pays ;
- Maintenir un **prix compétitif de l'électricité**. Le prix moyen de vente de l'électricité éolienne est en forte baisse depuis la mise en place des appels d'offres en 2017 (6,65 c€/kWh à la 4^{ème} période des appels d'offres) ;
- **Donner aux collectivités locales des ressources** pour se développer grâce aux retombées fiscales et aux loyers des locations de terrains et de pistes.



4. Eoliennes et santé

De façon générale, les effets prétendus de l'éolien sur la santé servent, bien souvent, de prémices à l'évocation du « *principe de précaution* », lui-même servant à justifier le besoin d'un éloignement supérieur des éoliennes aux habitations par rapport à la réglementation actuelle. Ce fut l'argumentaire employé par M. de Broissia.

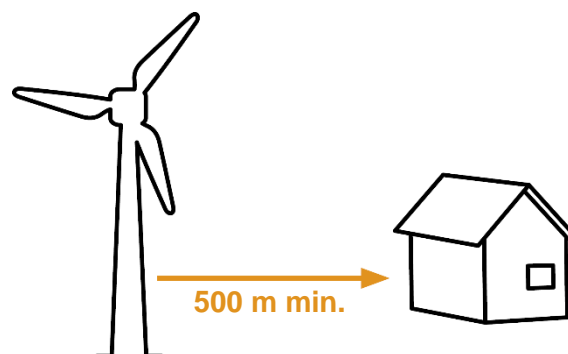
A ce propos, la loi française prévoit depuis 2011 pour les éoliennes de plus de 50 mètres de hauteur (arrêté du 26 août 2011) un éloignement minimal de 500 mètres aux habitations. A l'étranger, les distances d'éloignement entre éoliennes et habitations sont similaires à la réglementation française. Ainsi, l'Espagne, le Pays de Galles, le Portugal, la Suède ou encore l'Irlande recommandent une distance de 500 mètres, ainsi que plusieurs länders en Allemagne (EWEA, 2013).

| Pays | Distance d'éloignement des habitations |
|----------------|---|
| Danemark | 4 x hauteur totale des éoliennes |
| Angleterre | Pas de distance de séparation imposée mais une réglementation acoustique qui impose indirectement un certain éloignement |
| Allemagne | Définie par chaque état fédéral (länder). Par exemple : 10 x hauteur totale dans le land de Bavière 1000 m dans le land de Hesse 500 m dans le land de Brême 500 m dans le land de Saxony |
| Pays-Bas | 4 x hauteur totale des éoliennes |
| Portugal | Distance de 250 m généralement utilisée |
| Espagne | Pas de distance minimale. Recommandation de 500 m |
| Pays de Galles | Pas de distance minimale. Recommandation de 500 m |
| Suède | Pas de distance minimale. Recommandation de 500 m |
| Irlande | Pas de distance minimale. Recommandation de 500 m |

Quelques exemples des distances et préconisations d'éloignement entre éoliennes et habitations en Europe

Dans les autres pays européens, ce sont souvent les réglementations acoustiques qui **imposent indirectement** un éloignement minimum, gage de tranquillité pour les riverains, comme en Suisse par exemple.

En France, la réglementation fixe à 500 mètres la distance **minimum** entre une éolienne et une habitation. Cette distance repose sur l'analyse des scénarios de risques au sein de l'étude de dangers, pièce réglementaire du dossier de demande d'autorisation. Le périmètre d'étude le plus étendu prend un rayon d'effet allant jusqu'à 500 mètres : cas du scénario de « projection de pales ou de



fragments de pales », scénario de plus grande portée. Cette distance est jugée **majorante** par rapport aux retours d'expérience actuels.

De surcroît, l'Académie de Médecine dans son rapport de 2017 constate en page 17 : « *en tout état de cause, la nuisance sonore des éoliennes de nouvelles générations ne paraît pas suffisante pour justifier un éloignement de 1000 mètres* » (Académie de Médecine, Mai 2017).

Le rapport souligne que le ressenti de « nuisances » dues aux éoliennes relèvent essentiellement d'un effet « *nocebo* » et de la **subjectivité** des personnes : « *la crainte de la nuisance sonore serait plus pathogène que la nuisance elle-même* » (page 11). Elle précise que « *cette intensité [du bruit éolien] est relativement faible, restant souvent très en-deçà de celles de la vie courante* » et que « *les plaintes ne semblent pas directement corrélées* » (page 13).

Enfin, l'Académie nationale de Médecine ajoute que « *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)* » (page 18).

Auparavant, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (AFSSE) avait déjà traité du sujet. Les conclusions de son étude, publiée en mars 2008, indiquaient que « *les émissions sonores des éoliennes n'ont 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* » (AFSSET, Mars 2008).

A ce jour, l'état des connaissances scientifiques sur le bruit et l'éolien est bien documenté en France comme à l'étranger. **Aucun lien de cause à effet n'a été démontré entre l'éolien et la santé** des hommes, des animaux et des élevages.

5. Exploitations agricoles

Les opposants à l'éolien allèguent bien souvent qu'il y aurait d'hypothétiques dangers pour les animaux d'élevage du fait de la présence d'éoliennes. Ces propos ne reposent sur aucune étude scientifique. Le parc éolien des Quatre Seigneurs, en Loire Atlantique, est parfois pris en contre-exemple car cité à plusieurs reprises ces derniers mois dans la presse.

Sur ce parc, des problèmes ont été constatés au niveau d'un élevage à proximité des éoliennes : diminution de la production de lait, problème de vêlage, perte de bétail. De 2014 à 2019, une vingtaine d'études ont été menées sous l'égide de la Préfecture par des experts indépendants (Olytis, CETIM, 8.2, Oniris (école vétérinaire de Nantes)). Ces expertises ont porté sur l'alimentation des bovins, la mesure des champs électromagnétiques, la mesure des courants vagabonds (aussi appelés « courants de fuite »), la mise à la terre des éoliennes et des bâtiments agricoles, la conformité des installations (câbles et compteurs électriques) et les infrasons. Les mesures ont été réalisées à la fois aux abords du parc éolien mais aussi sur l'exploitation. Au total, le parc éolien a d'ores et déjà engagé plus de 300.000€ dans ces recherches.

A ce jour, aucune de ces études n'a établi de lien de cause à effet entre les troubles de l'élevage et le parc éolien comme le soulignait la Préfecture de Loire-Atlantique en octobre 2019. Au contraire, les dernières études menées en 2019 ont permis d'exclure tout lien de causalité entre le fonctionnement des éoliennes et les problèmes de l'exploitation.

Face à cette absence de corrélation, les experts ont préconisé d'investiguer d'autres sources possibles de perturbations dans l'environnement de l'exploitation (lignes électriques, ligne de tram-train Nantes-Châteaubriant, pylône de téléphonie par exemple) mais aucune étude complémentaire ne semble avoir été lancée sur ces autres éléments environnants. Une intervention devrait également être menée sur le bâtiment de traite de l'élevage pour régler des soucis de mise à la terre.

En France, de nombreux élevages se trouvent proches d'éoliennes sans que ceux-ci ne rencontrent le moindre problème. Des exemples concrets existent aussi en Suisse où les vaches continuent à paître tranquillement sous les éoliennes du Mont-Crosin et du Mont-Soleil, installées depuis plusieurs années déjà. Aucun problème n'a été signalé et la société d'élevage a de plus intégré les turbines à son logo.



6. Syndrome éolien

Le « syndrome éolien » a été défini pour la première fois par Pierpont en 2009 sous la forme de cas rapportés. Il regroupe différents symptômes **non spécifiques** à la présence d'éoliennes : maux de tête, perturbations du sommeil, stress, acouphènes, sensations de pression anormale dans les oreilles, entre autres, reliés par leurs auteurs au bruit éolien (audible et/ou inaudible).

Le rapport de l'Académie de médecine de mai 2017 (Académie de Médecine, Mai 2017) alertait sur un possible syndrome éolien après des plaintes d'associations de riverains opposés à l'éolien et faisant part de troubles fonctionnels liés à la présence d'éoliennes.

Il ressort de ce rapport que le ressenti de nuisances par les riverains est **subjectif**. Il dépend fortement de **facteurs psychologiques** et du bénéfice que les riverains tirent ou non de la présence d'un parc éolien.

L'Académie de Médecine mentionne ainsi la diffusion d'informations anxiogènes et non fondées par certains lobbies anti-éoliens (page 12) parmi les facteurs contribuant au « syndrome » dont elle fait état.

A noter que le rapport de l'Académie de Médecine ne repose pas sur une étude scientifique mais sur une bibliographie internationale dont plusieurs études d'opposants assumés, ce qui conduit ses auteurs à formuler au conditionnel l'ensemble de leurs analyses.

Citons ici quelques passages du rapport soulignant l'aspect subjectif des nuisances psychologiques :

- « Les facteurs psychologiques jouent un rôle probable dans le ressenti des nuisances visuelles et sonores » (page 10) ;
- « La crainte de la nuisance sonore serait plus pathogène que la nuisance elle-même » (Effet nocebo) (page 11) ;
- « Plusieurs facteurs contribuent fortement à susciter des sentiments de contrariété, d'insatisfaction voire de révolte : i) (...) iii) diffusion via notamment les médias, les réseaux sociaux voire certains lobbies d'informations non scientifiques accréditant des rumeurs pathogéniques non fondées ; iv) absence d'intéressement aux bénéfices financiers... (...) En effet, des études épidémiologiques ont clairement montré que l'intéressement des riverains aux retombées économiques diminuait significativement le nombre de plaintes » (page 12).

Ce « syndrome éolien » relève d'un **ressenti subjectif** plutôt que d'une nuisance avérée sur la santé et n'affecte que des personnes considérant négativement l'arrivée d'éoliennes dans leur voisinage.

7. Acoustique et réglementation

Dans un premier temps, il est important de savoir qu'une réglementation acoustique s'applique en France aux parcs éoliens depuis août 2011 (arrêté du 26 août 2011). Elle fixe, dans son article 26, les critères acoustiques à respecter, de manière à ce que le fonctionnement de l'installation « ne puisse être à l'origine de bruits [...] susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ». Ce texte détermine un seuil de bruit ambiant (éoliennes en fonctionnement) à 35 dB(A) au-delà duquel les émergences sont réglementées (émergence : différence entre le bruit avec et sans les éoliennes en fonctionnement).

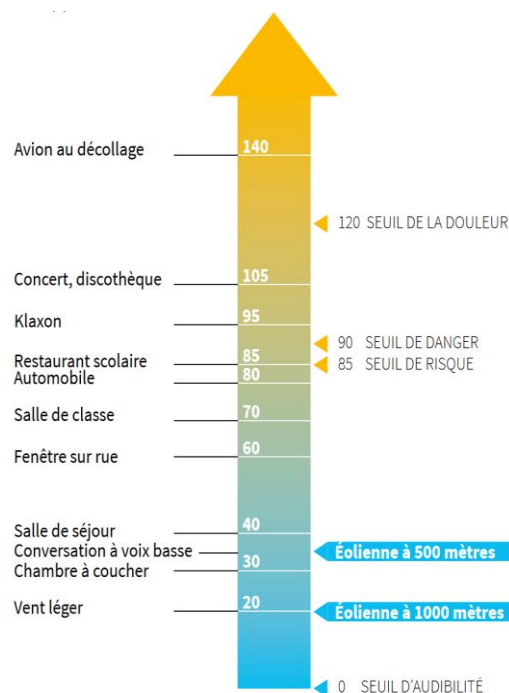
| Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation) | Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures | Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB(A) | 5 dB(A) | 3 dB(A) |
| Inférieur à 35 dB(A) | Installation conforme | |

Réglementation acoustique française en matière d'émergences autorisées

Durant la phase de développement, une **étude acoustique sera menée sur le projet du Crêt des Ours**. Elle consistera à mesurer les niveaux de bruit aux niveaux des habitations les plus proches de la zone d'étude du projet. Ces mesures seront effectuées pendant plusieurs semaines de manière à avoir un état des lieux représentatif des différentes conditions de vitesses et de directions du vent.

Par la suite, à l'aide d'outils numériques, il est possible de calculer le bruit qu'ajouteraient les éoliennes quelles que soient les conditions de vent. On vérifie de cette manière le respect des exigences réglementaires. Si des risques de dépassement des seuils d'émergences sont identifiés, des bridages acoustiques devront être prévus. Ces bridages consisteront à ralentir la vitesse de rotation des pales afin de rester sous les seuils d'émergences autorisés.

Des mesures post-construction seront réalisées, en complément, afin de vérifier la justesse des simulations et d'adapter le plan de bridage si nécessaire.

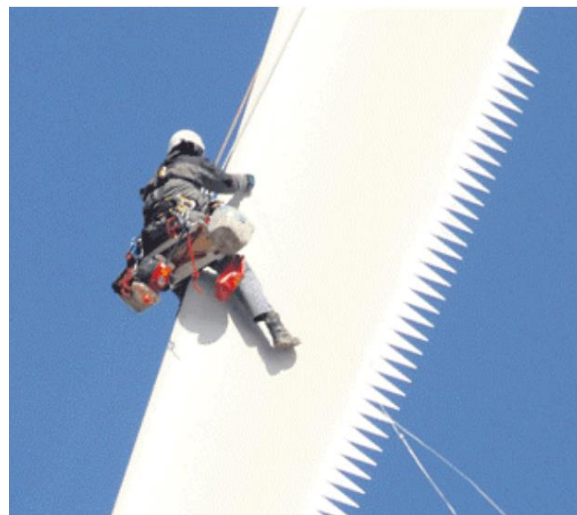


Echelle comparative en dB(A) des sources quotidiennes de bruit (source : ADEME)

Le bruit perçu au niveau des habitations les plus proches sera conforme avec la réglementation. Le bruit s'atténuant avec la distance, il se fera de plus en plus discret au regard des bruits ambiants (vent dans la végétation, activités humaines, animaux, ...).

Bon à savoir

Il est à noter que les éoliennes dites « nouvelle génération » ne sont pas plus bruyantes que les éoliennes visibles actuellement dans nos paysages, à l'exemple de celles du Lomont. Au contraire, depuis plus d'une dizaine d'années, les fabricants ont mis l'accent sur l'amélioration des performances acoustiques des nouveaux modèles d'éoliennes. Des innovations techniques sont venues réduire les niveaux de bruit émis à vitesse de vent équivalente. De surcroît, ces éoliennes tournent moins vite (vitesse de rotation maximum du rotor de 10 à 13 tours par minutes).



Exemple de "peignes" sur le bord de fuite d'une pale. Ce motif reproduit la fonctionnalité des plumes d'ailes de chouettes : amortir les turbulences et ainsi réduire le bruit.

8. Infrasons

Tout d'abord, il convient de rappeler ce qu'est un infrason : il s'agit d'une « *vibration mécanique de même nature que le son, mais de fréquence trop basse (moins de 20 Hz) pour que l'oreille humaine puisse la percevoir* » (Encyclopédie Universalis). Quant aux basses fréquences, il s'agit de sons audibles dont la fréquence est comprise entre 20 et 100 Hz.

Rappelons aussi que les infrasons sont déjà présents dans nos quotidiens : rase campagne (40 dB(A)), centre-ville (60 dB(A)), machine à laver, sèche-linge, chaudière, voiture et moyens de transport motorisés en général (ANSES, Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens, Mars 2017)¹.

Les éoliennes émettent des infrasons mais à des niveaux d'intensité très faibles, largement inférieurs aux seuils de perception. L'Académie de Médecine souligne ainsi que « *les infrasons émis par notre propre corps (battements cardiaques ou respiration) et transmis à l'oreille interne au travers de l'aqueduc cochléaire sont plus intenses que ceux émis par les éoliennes* » (Académie de Médecine, Mai 2017) (Traboulsi R, 2007).

Sur la base d'une campagne de mesures aux abords de parcs éoliens, l'ANSES conclue, dans son rapport de 2017 par « *les infrasons et basses fréquences sonores mesurés à l'intérieur des habitations, dans des conditions où les éoliennes fonctionnaient avec les vitesses de vent les plus élevées rencontrées au cours des mesures, sont inférieurs au seuil d'audibilité (ISO 266)* » (ANSES, Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens, Mars 2017).

Les experts de l'ANSES s'accordent à dire que « ***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 éolien*** » et encore « *le lien de causalité directe entre l'exposition aux infrasons, en particulier ceux émis par des éoliennes, et les effets somatiques n'a pas été démontré* ».

Ces conclusions rejoignent celles d'un autre comité d'experts (Colby, 2009) ayant réalisé un inventaire très complet de la littérature scientifique disponible sur le sujet. Ce groupe de scientifiques conclue en particulier que « *l'ensemble des connaissances actuelles sur le son et la santé est considérable* », « *l'ensemble des connaissances actuelles ne fournit aucune preuve que les sons audibles et les sons à basse fréquence en deçà des seuils audibles (infrasons) émanant des éoliennes ont des effets physiologiques nocifs directs de quelque nature que ce soit.* »

L'ANSES précise par ailleurs que : « ***la distance d'éloignement de l'habitat de 500m au minimum est suffisante*** (avec une adaptation au cas par cas selon les résultats de l'étude d'impact acoustique) » ; « *le spectre sonore analysé ne doit pas être étendu (donc pas d'évaluation des infrasons et basses fréquences dès lors qu'aucun impact n'a été prouvé à ce stade)* ».

¹ ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

9. Emprise au sol d'une éolienne et de ses accès

Les emprises au sol d'une éolienne se composent :

- De la plateforme de levage empierrée, servant d'assise à la grue de levage pendant la construction. Sa surface moyenne avoisine les 3000 m² qu'elle soit installée en forêt ou non ;
- De sa fondation enterrée. La fondation est une dalle béton d'épaisseur variant de 3 à 4 mètres selon la nature des terrains.



Construction d'une fondation d'éolienne

Les surfaces et localisation de ces emprises sont établies en fonction :

- Du résultat des études de faisabilité (on cherchera l'éloignement aux sensibilités du site) ;
- De la topographie du site (les pentes de terrain peuvent nécessiter la création de talus ou de murs de soutènement par enrochement) ;
- Des accès existants (la proximité d'une piste est toujours favorisée).

Les routes, chemins et pistes existants sont privilégiés pour la desserte des éoliennes. L'objectif est de **limiter autant que possible la création de nouveaux linéaires**. La zone du projet du Crêt des Ours bénéficie d'un bon maillage de pistes forestières, de routes et de chemins communaux permettant une desserte en tout point du site.

Ces voiries nécessiteront probablement d'être renforcées, voire parfois élargies, avant le début des travaux de construction. La bande roulante doit mesurer 4,5 mètres de largeur. Pour donner un ordre de grandeur, c'est la largeur d'une piste forestière d'exploitation.

Un dégagement des accotements de la chaussée, de part et d'autre de la voirie, est aussi nécessaire pour le passage de convois. Il s'agit le plus souvent d'un simple élagage de branches en milieu boisé et parfois de la coupe de quelques arbres. La largeur totale des accès (bande roulante + dégagements) doit être comprise entre 5,5 et 6 mètres.



Piste forestière aménagée pour les accès du parc de Saint-Nicolas-des-Biefs (Allier)

10. Un projet éolien dans le parc naturel régional du Doubs Horloger

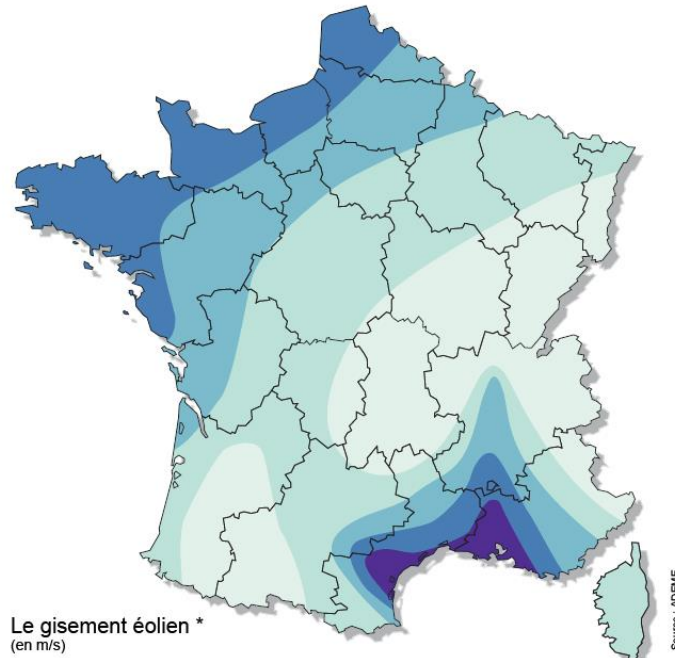
La charte du Parc Naturel Régional du Doubs Horloger ambitionne un **accroissement des productions locales d'énergies renouvelables** et une **diversification des sources de production**. Le parc affirme son ambition de devenir un **territoire à énergie positive** dans les prochaines années. C'est-à-dire un territoire sur lequel la production d'énergie couvre au minimum sa consommation.

A ce titre, l'énergie éolienne a toute légitimité pour se développer. Son développement se fera de façon concertée avec les autorités du parc, de l'Etat et les collectivités locales. Il est entendu qu'un projet éolien ne peut voir le jour que s'il respecte un haut niveau d'exigences environnementales et paysagères.

Le rôle du parc n'est pas d'interdire, ni de réglementer le développement de l'éolien mais d'analyser les opportunités de chaque projet afin que les effets sur l'environnement, le patrimoine ou les paysages restent mesurés. Le parc est ainsi consulté lorsqu'un projet fait l'objet d'une demande d'autorisation. Il émet alors un **avis circonstancié** s'appuyant sur le résultat des études.

11. Gisement en vent et facteur de charge

Tout d'abord, il est utile de rappeler que la France compte **plusieurs régimes de vent**, représentés sur la carte ci-dessous :



Le gisement éolien *
(en m/s)

| | Bocage dense, bois, banlieue | Rase campagne, obstacles éparés | Prairies plates, quelques buissons | Lacs, mer | Crêtes** collines |
|--------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------|
| Zone 1 | < 3,5 | < 4,5 | < 5,0 | < 5,5 | < 7,0 |
| Zone 2 | 3,5 - 4,5 | 4,5 - 5,5 | 5,0 - 6,0 | 5,5 - 7,0 | 7,0 - 8,5 |
| Zone 3 | 4,5 - 5,0 | 5,5 - 6,5 | 6,0 - 7,0 | 7,0 - 8,0 | 8,5 - 10 |
| Zone 4 | 5,0 - 6,0 | 6,5 - 7,5 | 7,0 - 8,5 | 8,0 - 9,0 | 10 - 11,5 |
| Zone 5 | > 6,0 | > 7,5 | > 8,5 | > 9,0 | > 11,5 |

* Vitesse du vent à 50 mètres au dessus du sol en fonction de la topographie
** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique.

Les principaux régimes de vent en France (source : ADEME)

Ces régimes de vent ne tiennent pas compte des **spécificités propres à chaque site** comme le **relief** ou la **rugosité** des terrains (présence ou non d'obstacles à l'écoulement du vent : boisements, haies, bâtiments, ...).

L'influence du relief se révèle être un élément prépondérant dans la ressource en vent. Les sites en hauteur (crêtes ou plateau) bénéficieront de meilleures conditions qu'en plaine, au sein d'un même secteur géographique. C'est d'ailleurs ce que montre le tableau sous la carte des régimes de vent.

Qui plus est, la force et la constance du vent augmente avec la distance au sol. C'est ce que l'on appelle le « gradient de vent ». Ce phénomène explique que parfois on ne ressent qu'une très légère brise au sol alors que les éoliennes tournent au-dessus grâce à des vents plus puissants en hauteur.

Etant donné la complexité des facteurs déterminants le gisement éolien, une étude *in situ* est indispensable. **Un mât de mesure sera**



Exemple de mât de mesure sur site

installé sur le site dans les mois à venir. Il servira à mesurer les vitesses et directions de vent à plusieurs hauteurs, durant une année a minima.

Ces mesures seront corrélées avec des données long-terms (collectées pendant plus de 10 ans) issues des stations météorologiques proches. L'objectif est d'éviter l'introduction de biais par la mesure de données meilleures ou moins bonnes que la moyenne des dernières décennies.

→ **Sur la notion de facteur de charge et de temps de production sur l'année**

Une importante confusion est parfois observée entre la notion de « facteur de charge » et celle du temps de fonctionnement sur l'année. Le facteur de charge correspond au rapport entre l'énergie produite sur une année et la puissance installée. Il est souvent donné en heures et parfois en pourcentage par rapport au nombre d'heures sur l'année.

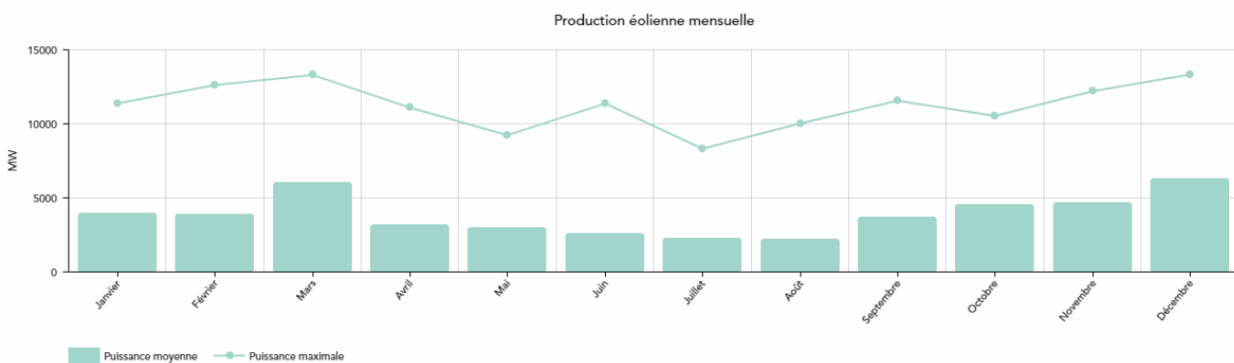
Ce qu'il faut retenir

Un parc éolien injectera de l'électricité sur le réseau environ 80 % à 90 % du temps sur l'année mais à des puissances variables, fonction de la vitesse du vent à hauteur du moyeu. Avec le facteur de charge, on obtient le nombre d'heures équivalent à un fonctionnement ***théorique*** à pleine puissance sur l'année.

12. Variabilité de la production éolienne

RTE gère le réseau public de transport d'électricité en France et est en charge du pilotage du système électrique français, c'est-à-dire de son bon fonctionnement à partir de l'ensemble des moyens de production. Dans son Bilan Prévisionnel 2017, RTE indique que « [...] **développer un système reposant à 70 % sur des ENRs ne conduit en aucun cas à « doubler » la capacité renouvelable par des moyens thermiques...** », page 279 : « [...] les argumentaires alarmistes consistant à considérer nécessaire le développement de moyens de secours systématiques font fi, d'une part, de l'interconnexion de la France avec ses voisins qui permet de mutualiser les flexibilités, et d'autre part, d'une analyse de la contribution statistique de l'éolien et du photovoltaïque à la sécurité d'approvisionnement » (RTE, Bilan Prévisionnel 2017, 2017). La synthèse du Bilan Prévisionnel 2019 va dans le même sens, énonçant ainsi « sur l'horizon de temps considéré (2025), **cette croissance de l'éolien et du solaire n'est pas tributaire du développement de moyens de stockage, les moyens flexibles (hydraulique, thermique et nucléaire) en France et en Europe étant suffisants pour compenser leur variabilité.** » (RTE, synthèse du Bilan Prévisionnel, édition 2019).

La figure suivante présente la production éolienne mensuelle sur 2019 (Bilan Electrique RTE 2019).



Production éolienne moyenne sur 2019 (Bilan électrique 2019)

Bien que variable, on peut constater que la production d'électricité éolienne est **continue sur l'année**, il n'y a pas d'interruption grâce au foisonnement (existence de plusieurs régimes de vent en France). Le phénomène de foisonnement repose sur l'interconnexion des parcs éoliens français grâce au réseau. Il y a toujours du vent quelque part en France, l'énergie éolienne injectée sur le réseau n'est donc jamais nulle.

La courbe de production moyenne de l'éolien colle également aux périodes de plus forte consommation, comme en hiver lorsque les chauffages électriques tirent la consommation nationale vers le haut.

La production est bien **variable mais prévisible** et RTE utilise les scénarios climatiques fournis par Météo France pour **prévoir la production 3 jours à l'avance**. RTE adapte la production de l'hydraulique notamment pour accueillir les productions comme le solaire et l'éolien, dépendantes des conditions météorologiques.

Concernant le stockage de l'électricité, il s'agit malheureusement d'un problème inhérent à l'électricité et non pas aux sources d'énergies (nucléaire, éolien, solaire...). Les barrages représentent une forme de stockage ainsi que les unités de production thermiques (charbon, fioul). Mais c'est la source d'énergie qui est stockable et non pas l'électricité produite.

Des solutions existent pour faire face à la variabilité des productions renouvelables. On peut mentionner le « **power-to-gas** » qui consiste au stockage de l'électricité sous forme d'hydrogène ou de méthane puis à son injection sur le réseau de distribution de gaz.

Les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) constituent aussi une forme de stockage de l'énergie. Lorsque l'électricité est abondante, l'eau est pompée vers un réservoir situé plus en altitude. Elle sera turbinée pour produire de l'électricité dès qu'il y aura de nouveau des besoins.

Il existe aussi des opérateurs d'effacement. En jouant sur la consommation, ils facilitent l'équilibrage du réseau entre production et consommation. Enfin, RTE et ENEDIS expérimentent des technologies de réseaux électriques intelligents (smart grid) pour faciliter l'intégration des énergies renouvelables localement.

13. Impact de l'éolien sur la décarbonation du mix électrique

Dans son bilan prévisionnel de 2007, RTE expose très clairement : « *Malgré l'intermittence du vent, l'installation d'éoliennes réduit les besoins en équipements thermiques nécessaires pour assurer le niveau de sécurité d'approvisionnement souhaité. On peut en ce sens parler de puissance substituée par les éoliennes* ».

Ce propos était de nouveau confirmé dans le bilan électrique 2018 où RTE écrit « *une production d'électricité renouvelable en hausse réduit le besoin aux moyens de production de pointe de type thermique à flamme* ».

Chaque kWh produit par une éolienne ne l'est pas par une centrale thermique car **les énergies renouvelables se substituent en priorité aux productions thermiques**. Ainsi, en 2018, alors que la production éolienne a connu une hausse de +15,3% en un an, de même que les autres sources renouvelables, la production des centrales thermiques (gaz, fioul, charbon) a nettement reculé (-26,8%).

| Energie produite | TWh | Variation 2018/2017 | Part de la production |
|--|-------|---------------------|-----------------------|
| Production nette | 548,6 | +3,7% | 100% |
| Nucléaire | 393,2 | +3,7% | 71,7% |
| Thermique à combustible fossile | 39,4 | -26,8% | 7,2% |
| <i>dont charbon</i> | 5,8 | -40,3% | 1,1% |
| <i>dont fioul</i> | 2,2 | -26,6% | 0,4% |
| <i>dont gaz</i> | 31,4 | -23,6% | 5,7% |
| Hydraulique | 68,3 | +27,5% | 12,5% |
| <i>dont renouvelable</i> | 63,1 | +30% | 11,5% |
| Eolien | 27,8 | +15,3% | 5,1% |
| Solaire | 10,2 | +11,3% | 1,9% |
| Bioénergies | 9,7 | +2,3% | 1,8% |

Productions électriques comparées selon leur origine (source : Bilan Electrique 2018, RTE, p.29)

A titre informatif, à l'horizon 2050, le scénario de l'association Négawatt estime plausible un mix électrique reposant à 100 % sur les énergies renouvelables. Cette analyse rejoint celle menée par l'ADEME (ADEME, Mix électrique 100 % renouvelable à 2050, Juin 2016).

14. Subvention à l'énergie éolienne

A partir de 2001, afin d'encourager le développement de l'éolien terrestre, l'Etat français a mis en place un **système incitatif de contrats d'obligation d'achat**. La production électrique d'un parc éolien était alors vendue à un acheteur obligé à un tarif proche de 82 €/MWh sur 10 ans, puis sur 5 ans supplémentaires à un tarif dépendant de son taux de charge (Commission Européenne, 2014). Les surcoûts engendrés par rapport au prix de marché sont financés par la CSPE. Ce système a permis la structuration d'une filière éolienne en France qui comptait **plus de 18 000 emplois directs fin 2018**.

Depuis le 1^{er} janvier 2016, **l'Etat a remplacé le système d'obligation d'achat par un mécanisme de complément de rémunération**. Ce complément de rémunération est accordé soit en « guichet ouvert », soit lors d'appels d'offres pluriannuels.

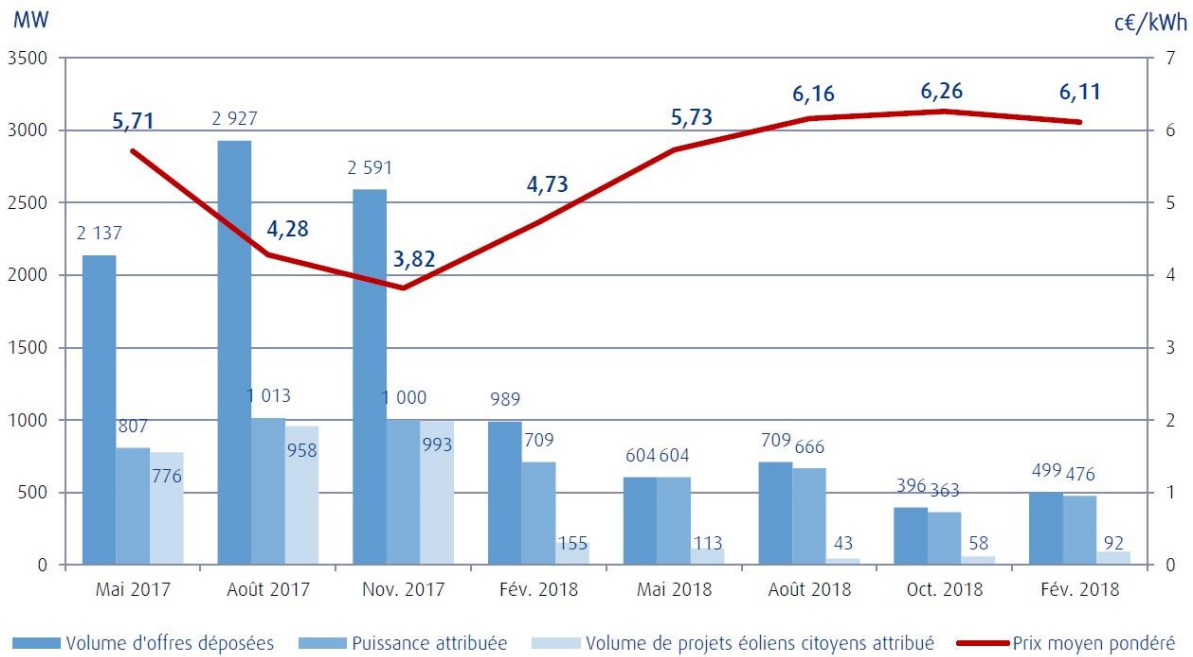
Les appels d'offres permettent une mise en concurrence directe des projets éoliens sur la base du prix de vente proposé pour les 20 premières années d'exploitation. **Les projets les plus compétitifs sont sélectionnés** s'ils rentrent dans le volume global de l'appel d'offres et s'ils respectent le prix plafond. Ce prix plafond est dégressif au fur et à mesure des appels d'offres.

Lorsqu'un projet est lauréat d'un appel d'offres, le producteur vend directement sa production sur le marché de l'électricité. Si le prix de vente est supérieur au prix accordé lors de l'appel d'offres, le manque à gagner est versé au producteur. A l'inverse, si le prix de vente est inférieur au prix demandé, le producteur doit rembourser la différence dans la limite de l'aide déjà perçue.

Les parcs éoliens de moins de 6 éoliennes (dont la puissance par éolienne est inférieure à 3 MW) peuvent accéder au dispositif du complément de rémunération en guichet ouvert. Cette possibilité prévoit ainsi un tarif compris entre 72 et 74 €/MWh pendant 20 ans.

Les appels d'offres ont pour objectif de faire baisser le prix de l'électricité d'origine éolienne. Six appels d'offres sont prévus entre 2017 et 2020 afin d'attribuer 3 GW. Le premier appel d'offre du 1^{er} décembre 2017 a attribué 508 MW au prix moyen de 65,4 €/MWh, le second appel d'offre du 1^{er} juin 2018 a attribué 83 MW au prix moyen de 66,9 €/MWh et le troisième appel d'offres du 1^{er} Avril 2019 a attribué 516 MW au prix moyen de 63 €/MWh (CRE, s.d.).

Les retours d'expérience en Allemagne sur les appels d'offres pour l'éolien terrestre montre une importante baisse des coûts du fait de la concurrence (figure ci-dessous).



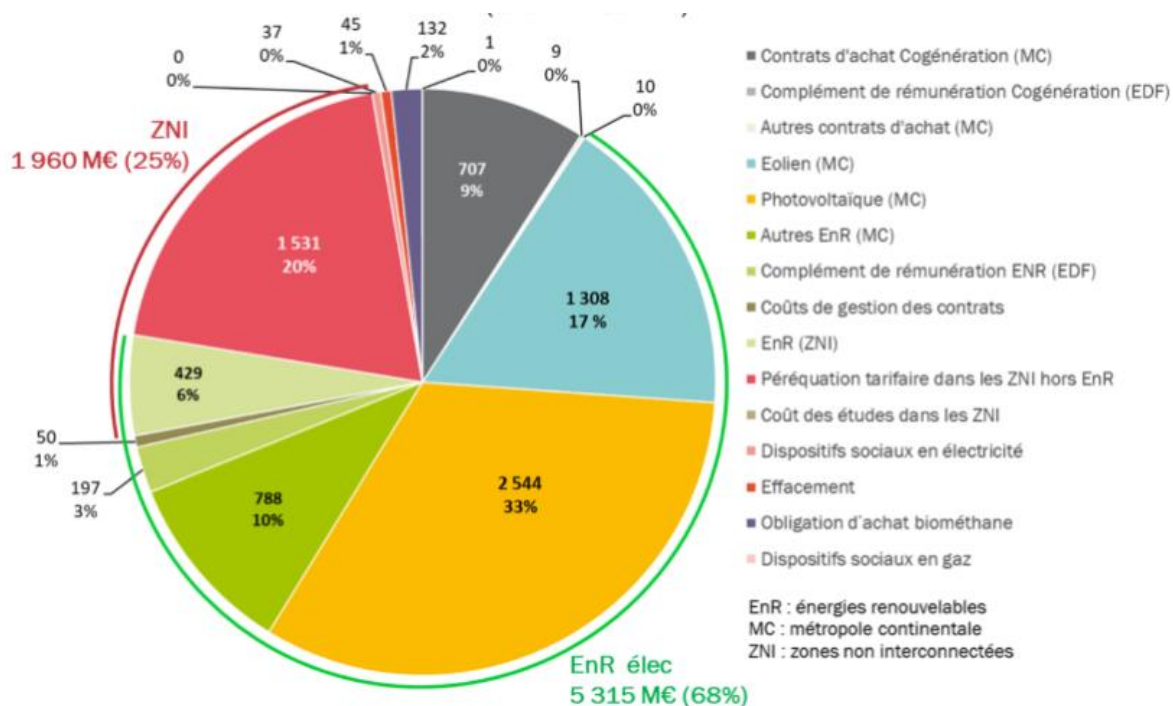
Prix moyens pondérés aux appels d'offres sur l'éolien terrestre en Allemagne (mai 17 à fév. 18)
(source : OFATE)

15. Coût de l'énergie éolienne

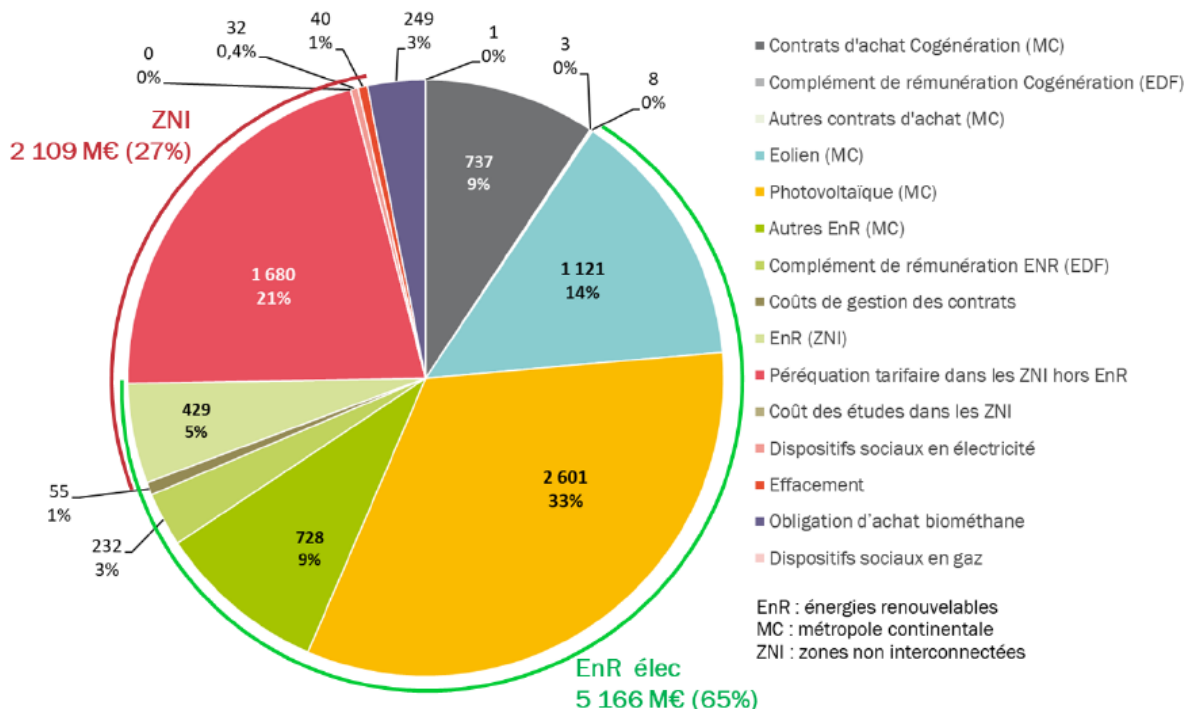
Les tarifs d'obligation d'achat (en vigueur jusqu'à fin 2015) et le mécanisme de complément de rémunération (depuis début 2016) sont financés par la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE). La CSPE est une taxe sur la consommation électrique créée en 2003 (Legifrance, 2003). Elle finance différents mécanismes, tel le système de péréquation tarifaire pour les Zones Non Interconnectées (ZNI) au réseau, les dispositifs sociaux pour le gaz et l'électricité et les aides aux énergies renouvelables.

La CSPE s'élève à 22,5 €/MWh en 2019 (EDF, 2019), ce qui représente environ 15 % du coût de l'électricité pour un particulier. La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-dessous indique les charges prévisionnelles de la CSPE pour 2019 et leur répartition. Le financement de l'éolien terrestre représente 17 % de la CSPE, soit 3,8 €/MWh ou 2,5 % du coût de l'électricité pour un particulier. Pour un foyer standard consommant 2,5 MWh d'électricité par an, cela représente environ 1 euro par mois (France Energie Eolienne, s.d.).

Globalement, le montant des charges de la CSPE imputables aux énergies renouvelables devrait commencer à décroître dès 2020 avec la fin progressive des contrats d'obligation d'achat pour l'éolien et le solaire et l'augmentation des prix de gros de l'électricité. La réduction des charges liées à l'éolien est d'ailleurs visible sur le montant prévisionnel de la CSPE pour l'année 2020 (figure en page suivante), en baisse de 187 M€ (-14%).



Montant prévisionnel des charges de la CSPE au titre de 2019 (total 7788M€)



Montant prévisionnel des charges de la CSPE au titre de 2020 (total 7916M€)

Aujourd'hui, les prix moyens de vente de l'électricité éolienne ont fortement chuté pour descendre jusqu'à 63 €/MWh à l'appel d'offres d'avril 2019. Ce prix est presque deux fois moins élevé que celui du nucléaire de nouvelle génération (Hinkley Point et Flamanville) qui s'élève entre 105 et 120 €/MWh (Manicault, 2017). A titre d'information, les deux réacteurs EPR d'Hinkley Point, en Angleterre, bénéficieront d'un tarif de 92,5 livres par MWh (Dupin, 2016) soit 105 €/MWh sur 35 ans.

Dès 2016, l'ADEME indiquait que l'éolien terrestre était le moyen de production le plus compétitif, ce que les rapports de l'Agence Internationale de l'Energie, de l'IRENA ou encore les enquêtes de la Commission européenne ont confirmé depuis. Les coûts de l'éolien terrestre convergent vers les prix moyens constatés sur le marché de l'électricité (prix SPOT).

Par comparaison, les moyens de production électrique français (centrales nucléaires, hydrauliques ou au charbon) ne se sont pas construits sur des prix de marché mais dans un contexte de monopole étatique. Ils ont été financés par l'argent public et donc par le contribuable français sans corrélation avec les problématiques de rentabilité du marché européen de l'énergie.

D'autre part, il paraît nécessaire d'élargir le débat au rapport coûts/bénéfices de l'éolien et ainsi d'aborder ses bénéfices environnementaux. Dans son étude sur l'éolien de 2017, l'ADEME soulignait en page 12 : « Ce développement [NDLR : de l'éolien] a apporté des bénéfices en termes de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (émissions indirectes incluses) et de polluants atmosphériques du parc électrique. **La monétarisation de ces bénéfices révèle qu'ils sont comparables voire supérieurs aux coûts en question. Ainsi, sur l'ensemble de la période 2002-2013, les bénéfices environnementaux pour la collectivité sont estimés entre 3,1 et 8,8 Mds€₂₀₁₃ pour des coûts du soutien évalué, sur la même période, à 3,2 Mds€** » (ADEME, Filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie, Septembre 2017).

16. Immobilier

La valeur de l'immobilier dépend de nombreux critères qui reposent à la fois sur des **éléments objectifs** mais aussi **subjectifs**. Parmi ces critères, on peut citer : l'activité économique du territoire, la possibilité d'un emploi local, l'état global du marché du logement, la surface de la maison et du terrain, la qualité et l'ancienneté du bâti, la localisation dans la commune, les dessertes, etc.

L'implantation d'un parc éolien n'a aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien (état du bâti, situation géographique, proximité des commerces, d'un bassin d'emplois, ...). Il ne joue que sur les éléments subjectifs (qualité du quartier, cachet du bâti considéré et de son environnement, ...), qui peuvent varier d'une personne à l'autre selon son ressenti personnel. Certains considèrent la présence d'un parc éolien comme un « plus », d'autres pas.

De nombreuses enquêtes réalisées aussi bien en France qu'à l'étranger montrent pourtant que l'immobilier à proximité des éoliennes n'est **pas dévalué**. Quelques exemples sont repris ci-dessous :

- A Lézignan- Corbières (Aude), une commune entourée par trois parcs éoliens, dont deux visibles depuis le village, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an, d'après Le Midi Libre du 25 août 2004 (chiffres du 2ème trimestre 2004, source : FNAIM²) ;
- Une étude américaine portant sur plus de 7500 transactions immobilières réalisées entre 1996 et 2007 dans 9 états différents a été réalisée à proximité de 24 parcs éoliens. Les résultats ont été comparés selon différents modèles statistiques pour garantir leur fiabilité. Cette étude a ainsi conclu (Ben Hoen, 2009) :
 - La vue des éoliennes n'a pas d'impact démontré sur le prix des maisons ;
 - La proximité avec les éoliennes ne joue pas un rôle significatif ;
 - Il n'y a pas de différence de prix notable entre une maison vendue avant ou après installation d'un parc éolien.
- Une analyse menée dans le Nord-Pas-de-Calais en 2010 par l'Association Climat Energie Environnement a pris en compte **10 000 ventes sur 116 communes réalisées dans un rayon de 5 km autour de cinq parcs éoliens** (Association Climat Énergie Environnement, 2010). Les données ont été collectées sur 7 années, centrées sur la date de mise en service. Les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente des demandes de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes, ni de baisse des permis autorisés. De même, sur la périphérie immédiate de 0 à 2 km, la valeur moyenne de la dizaine de maisons vendues chaque année depuis la mise en service (3 années postérieures) n'a pas connu d'infléchissement notable. L'association conclut ainsi son étude : « *Si un impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (inférieure à 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement (baisse de la valeur d'une transaction) et en nombre de cas impactés* ».
- Une étude anglaise portant sur le prix de **85 000 transactions immobilières dans un rayon de 5 km autour de 7 parcs éoliens** ne relève pas d'impact sur le prix des maisons dans les zones où il y a des parcs éoliens (RenewableUK, 2014). Au contraire, les prix ont continué leurs progressions comme en l'absence de parcs éoliens.
- On citera également l'article de la voix du Nord du 09 juillet 2015 qui démontre que, dans un secteur largement développé en éolienne, les transactions immobilières se poursuivent

² FNAIM : Fédération Nationale de l'Immobilier

normalement : « *les nouvelles constructions cohabitent avec une bonne trentaine d'éoliennes, côté rue comme côté jardin* ».

Il faut aussi rappeler **qu'un parc éolien contribue à l'amélioration du cadre de vie des communes rurales par les recettes fiscales qu'il génère**. Une commune accueillant un parc pourra souvent développer ses infrastructures et services, améliorer les conditions de vie locales et ainsi se rendre plus attractive, valorisant de fait les biens immobiliers situés sur son territoire.

17. Tourisme

De nombreux exemples témoignent aujourd'hui de la compatibilité entre tourisme et éolien, voire la création d'une dynamique touristique locale autour de certains parcs.

A l'image de la curiosité provoquée par le montage des éoliennes du Lomont, les éoliennes attirent toujours un certain nombre de curieux sur site, souvent lors de la construction. Cet effet peut perdurer par une mise en valeur du patrimoine local au moyen, par exemple, de sentiers de randonnées axés sur la découverte de la campagne environnante et de ses éoliennes.

L'exemple du **parc éolien du Mont-Crosin et du Mont-Soleil** en Suisse est très révélateur. La première éolienne a vu le jour en 1996 et le parc s'est par la suite étoffé et modernisé avec le remplacement des premières générations de turbines entre 2010 et 2016. Ce parc accueille chaque année **15 000 visiteurs payants** dont 350 classes. La région en a fait le **symbole d'un tourisme doux**. Les agriculteurs font visiter le parc en calèche et cela rapporte un peu plus de 47 000 € par an.

Une récente étude menée en Écosse (BiGGAR Economics, Juillet 2016) montre, d'autre part, l'absence de corrélation entre l'affluence touristique et l'installation d'éoliennes. L'Écosse a ainsi connu un accroissement du nombre d'éoliennes dans ses paysages entre 2009 et 2013 de + 121 %. Sur le même intervalle, les emplois liés au tourisme ont connu une augmentation de + 10,8 %. A l'instar de la région d'Aberdeen qui a vu s'installer le plus grand nombre d'éoliennes en Écosse tout en constatant, en parallèle, une hausse record de ses activités touristiques.

En France, un rapport de l'ADEME³ (ADEME, Filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie, Septembre 2017) abonde en ce sens précisant ainsi « *Dans les communes d'implantation, l'arrivée de parcs éoliens a eu globalement des conséquences positives, même si ces impacts positifs concernent une minorité de communes : environ 10% des communes ont vu arriver des nouveaux acteurs économiques, 20% des communes ont constaté de nouveaux emplois sur leur territoire et 15% une augmentation de la fréquence touristique* ».

Au Danemark, pays où l'essor des éoliennes a été très fort, l'association de l'énergie éolienne (Danish Wind Industry Association) souligne, sans toutefois établir de lien, que de 1980 au début des années 2000, le tourisme a augmenté de 50 %. Les fermes éoliennes y sont intégrées au « tourisme industriel et écologique ». Les infrastructures touristiques (hôtels, gîtes, camping) utilisent leur image pour la **promotion du tourisme vert**. La ville de Copenhague et son parc éolien offshore, à l'entrée du port, en est un exemple frappant.

En France, des localités situées dans des zones touristiques avérées utilisent l'image de leur parc éolien pour promouvoir leur territoire. Plusieurs d'entre elles mentionnent le parc éolien dans la rubrique tourisme de leur site internet. Les éoliennes sont aussi parfois intégrées à une nouvelle **offre touristique, appelée « tourisme de découverte économique »**, qui propose la visite d'entreprises locales. Certaines villes ont ainsi su capitaliser sur l'intérêt croissant des populations pour l'environnement. De cette façon, ces initiatives permettent de valoriser la démarche environnementale de la commune (Source : Site de l'Office du tourisme de Seine-Maritime).

Ainsi, en zone littorale, l'office de tourisme de Beauvoir-sur-Mer qui concerne les communes de Beauvoir, Bouin, Saint-Urbain et Saint-Gervais en Vendée, mentionne la visite hebdomadaire gratuite du parc éolien de Bouin, au cours des mois de juillet et août. Autre exemple, toujours en secteur

³ ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise des Energies

littoral, l'office de tourisme de Tharon-Plage/Saint-Miche-Chef-Chef (Loire-Atlantique) organise chaque semaine des visites guidées du parc éolien de la commune sur les mois d'été.

On peut également citer l'exemple de la cité de Carcassonne, classée au patrimoine mondial de l'UNESCO. Depuis ses remparts, on peut observer les parcs éoliens installés sur la Montagne Noire en face (une cinquantaine d'éoliennes en tout). Plutôt que d'ignorer leur présence, la ville s'est appuyée dessus pour **évoquer la transition énergétique** au travers de panneaux d'information sur ses murs. Dans le même esprit, le conseil départemental de l'Aude a créé en 2017 les "Comités Transition Energétique" visant à **associer les énergies renouvelables au développement touristique local**.

Sur le département du Cantal, citons l'exemple des communes de Talizat, Rézentières ou encore Coren sur lesquelles sont installées des éoliennes depuis plusieurs années. Leur retour d'expérience est positif et ne démontre aucun impact sur le tourisme au niveau communal. Au contraire, le maire de Rézentières se félicitait dans le journal La Montagne, en septembre de 2017, de « *vivre des éoliennes et du tourisme* » alors que la commune observait un taux de remplissage de 99 % des chambres d'hôtes sur le mois d'août.

En définitive, les éoliennes n'apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur la fréquentation touristique d'un territoire.



O'biwak 2018 – Passant devant le parc éolien de Saint-Nicolas-des-Biefs

18. Retombées pour les collectivités

Tout comme une entreprise qui viendrait à s'installer sur le territoire, un parc éolien est soumis, chaque année, à plusieurs impôts :

- La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) ;
- La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) ;
- L'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) ;
- La Taxe Foncière sur les propriétés Bâti (TFB).

| | TFB | CFE | CVAE | IFER |
|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------|
| EPCI à fiscalité professionnelle unique | Vote son propre taux | Vote son propre taux | Perception des 26,5 % sans partage | 50 % |
| Commune | Vote son propre taux | / | / | 20 % (Loi Finance 2019) |
| Département | / | / | / | 30 % |

Une simulation du montant des retombées ne peut pas être réalisée à ce stade du projet. Trop de variables sont encore inconnues : nombre d'éoliennes, puissance unitaire, évolution des taux votés par les collectivités, etc. On peut toutefois indiquer que l'IFER représente en moyenne les 2/3 de l'imposition d'une ferme éolienne. Le montant de l'IFER est directement proportionnel à la puissance installée, et non pas à la production. A titre d'exemple, l'IFER étant de 7650 €/MW installé au 1^{er} janvier 2020, soit pour une éolienne d'une puissance de 4 MW : 30 600 €/an/éolienne dont 6120 €/an/éolienne pour la commune d'implantation.

A ces différents impôts, il faut ajouter les **redevances locatives** versées par l'exploitant du parc éolien pour l'usage et l'entretien des voiries empruntées ainsi que les **loyers pour les aménagements** sur les terrains communaux s'il y en a (éoliennes, plateforme, poste de livraison, réseaux enterrés).

Ces sommes pourront servir au financement de projets d'intérêt collectif. Voici **quelques exemples de réalisations faites grâce aux retombées du parc éolien de Saint-George-sur-Arnon** dans l'Indre (19 éoliennes pour 46 MW installés) : construction d'un éco-lotissement avec chauffe-eaux solaires et toitures végétalisées, rénovation complète du réseau d'assainissement, construction d'une médiathèque, enfouissement des câbles électriques, financement d'audits énergétiques pour les particuliers, réalisation de travaux de rénovation énergétique sur les bâtiments municipaux permettant d'économiser 25%, baisse des impôts communaux de 16 %, création d'un emploi administratif en mairie et d'un emploi aux services techniques. A noter également, un centre de maintenance s'est implanté sur la commune. En 2015, il comptait 16 emplois permanents à temps plein pour la maintenance des éoliennes Nordex situées dans l'Indre et dans le Cher.

19. Terres rares

Le terme de « terres rares » peut porter à confusion, car celles-ci sont **présentes en abondance dans la croûte terrestre**, mais à de faibles concentrations. Elles sont estimées à **120 millions de tonnes** d'après le rapport du U.S Geological (U.S. Geological Survey, 2019).

Les terres rares qu'utilisent la filière éolienne sont principalement le néodyme et le dysprosium. Ensemble, ils ont la propriété intéressante de produire un fort magnétisme permettant de fabriquer des aimants permanents, utilisés dans de nombreuses filières industrielles comme l'automobile ou l'électronique.

En 2012, l'usage des terres rares dans l'industrie éolienne ne représentait que 5 % de la production mondiale de terres rares d'après le rapport de l'institut Fraunhofer (Simon Glöser-Chahoud, 2015). On retrouve ainsi ces aimants permanents sur les rotors de certaines génératrices permettant un gain de place, de poids, mais aussi de maintenance par rapport à la technologie utilisant des bobines électromagnétiques (électro-aimants constitués de bobines de cuivre créant un champ magnétique sous l'effet d'un courant).

Il n'y a qu'un type de génératrice qui utilise ce système, appelée génératrice synchrone à aimants permanents. Même si cette technologie existe, elle n'est que **peu utilisée** par les constructeurs d'éoliennes. Une majorité de ces constructeurs ne se sont jamais ou peu tournés vers cette technologie, préférant les génératrices asynchrones qui n'utilisent pas d'aimants permanents.

Nous pouvons aussi citer l'exemple du constructeur Enercon qui a créé sa propre version de génératrice synchrone annulaire n'utilisant pas d'aimants permanents, remplacés par des bobines électromagnétiques. L'utilisation des terres rares dans l'industrie éolienne n'est pas une généralité, ni une nécessité, car **d'autres alternatives existent**.

20. Démantèlement des éoliennes

Le démantèlement des parcs éoliens, bien qu'encadré de façon étroite par la loi, soulève toujours de nombreuses interrogations. Elles portent tout autant sur le montant des **garanties provisionnées** que sur la **responsabilité du démantèlement** et de la remise en état.

Les fondations d'une éolienne d'aujourd'hui (puissance moyenne de 4 MW) descendent à 3 ou 4 mètres de profondeur dans le sol. La loi française⁴ impose à l'exploitant de décaper ces fondations sur un minimum de 1 mètre de profondeur en terrain agricole et 2 mètres en terrain forestier. Néanmoins, on observe, dans de très nombreux cas, que les exploitants de parc éolien retirent l'intégralité des fondations de l'éolienne, à l'exemple du parc du Criel-sur-Mer (76), démantelé en 2009. Cette mesure peut même être inscrite directement dans le bail emphytéotique. Le démantèlement d'une éolienne est une **opération techniquement simple et maîtrisée**. Elle consiste à extraire le béton ferrailé et à séparer mécaniquement le béton de la ferraille pour récupérer et recycler ces matériaux. Le béton sera concassé pour servir de matériaux de construction de route notamment, tandis que la ferraille sera fondue.

A la demande du propriétaire de terrain, les aires de grutage empierrées et les pistes d'accès aux éoliennes devront être décaissées sur une profondeur minimale de 40 cm pour être remplacée par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation.

Les câbles électriques (tous enterrés) devront aussi être retirés dans un rayon minimum de 10 mètres autour des installations (éoliennes et postes de livraison).

→ Sur le montant des garanties de démantèlement

Les textes de loi prévoient la constitution d'une provision sous forme de garanties financières pour le démantèlement futur du parc éolien. Le **montant minimum est de 50 000 €/éolienne**. Il est fixé par arrêté préfectoral et doit être actualisé tous les 5 ans durant l'exploitation du parc. Ces sommes sont prévues uniquement en cas de défaillance de l'exploitant et de sa société mère.

Ces sommes permettent de couvrir les travaux de démantèlement et de remise en état, en tenant compte de la **valorisation des matières premières issues du chantier de déconstruction** (métaux, béton concassé). Les premiers démontages réalisés en France attestent de la pertinence de ces montants.



Démantèlement d'un parc ABO Wind en Allemagne

⁴ Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution de garanties financières pour les éoliennes

→ **Sur la question de la responsabilité du démantèlement et de la remise en état**

Lorsqu'un projet de parc éolien est autorisé, la société de projet met en place avec les propriétaires et exploitants concernés un **bail emphytéotique** d'une durée comprise entre 18 et 30 ans, de façon à couvrir la durée d'exploitation des éoliennes et leur démantèlement.

Ce bail locatif **fixe les conditions locatives** : loyer, surface minimum et maximum des emprises, etc. Il rappelle enfin les **obligations réglementaires de démantèlement et de remise en état qui incombent à l'exploitant du parc** et pas aux propriétaires des terrains.

Ces obligations découlent directement de l'arrêté du 26 août 2011 et de l'article L. 515-46 du Code de l'Environnement qui précise d'ailleurs : *« l'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance la société mère, est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité ».*

En cas de manquement à ces obligations de l'exploitant et de sa société mère, la Préfecture peut faire appel aux garanties financières, sans l'accord de l'exploitant, afin de procéder aux opérations de démantèlement et de remise en état du site.



*Démantèlement parc ABO Wind en
Allemagne*

21. Références

- Académie de Médecine. (Mai 2017). Nuisances sanitaires des éoliennes terrestres. Dans P. TRAN BA HUY. [\[En ligne\]](#)
- ADEME. (Juin 2016). *Mix électrique 100 % renouvelable à 2050*. [\[En ligne\]](#)
- ADEME. (Septembre 2017). *Fillière éolienne française : bilan, prospective et stratégie*. [\[En ligne\]](#)
- AFSSET. (Mars 2008). *Impact sanitaires du bruit généré par les éoliennes*. [\[En ligne\]](#)
- ANSES. (Mars 2017). *Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens*. [\[En ligne\]](#)
- Association Climat Énergie Environnement. (2010). Évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobilier, Contexte du Nord-Pas-de-Calais. [\[En ligne\]](#)
- Ben Hoen, R. W. (2009). The impact of wind power projects on residential property values in the United States : a multi-site hedonic analysis. *Lawrence Berkeley National Laboratory*. [\[En ligne\]](#)
- BiGGAR Economics. (Juillet 2016). *Parcs éoliens et tendances touristiques en Ecosse*. [\[En ligne\]](#)
- Colby, D. R. (2009). *Wind turbine sound and health effects : an expert panel review*. [\[En ligne\]](#)
- Commission Européenne. (2014, 03 27). *Mécanisme de soutien aux énergies renouvelables et plafonnement des EnR*. [\[En ligne\]](#)
- CRE. (s.d.). *Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, implantées à terre*. [\[Consultable ici\]](#)
- Dupin, L. (2016, 09 19). *Les huit chiffres à connaître sur le futur EPR d'Hinkley Point*. [\[En ligne\]](#)
- EDF. (2019, 1 24). *Evolution de la contribution au service public de l'électricité (CSPE) au 1er Janvier 2019*. [\[En ligne\]](#)
- EWEA. (2013). *Wind farms and planning guidelines in Europe: a follow up*.
- France Energie Eolienne. (s.d.). *Les coûts de l'éolien*. [\[En ligne\]](#)
- Legifrance. (2003, 1 3). *LOI n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie*. [\[En ligne\]](#)
- RenewableUK. (2014). *The effect of wind farms on house prices*. [\[En ligne\]](#)
- RTE. (2017). *Bilan Prévisionnel 2017* [\[En ligne\]](#)
- RTE (2019) *Bilan Electrique 2019* [\[En ligne\]](#)
- Simon Glöser-Chahoud, L. T. (2015). *Dynamische Materialfluss-Analyse von Neodym und Dysprosium als Magnetwerkstoff*. Fraunhofer Institute. [\[En ligne\]](#)
- Traboulsi R, A. P. (2007). *Transmission of infrasonic pressure waves from cerebrospinal to intralabyrinthine fluids through the human cochlear aqueduct : non-invasive measurements with acoustic emissions (p.233)*. *Hear Res*. [\[En ligne\]](#)
- U.S. Geological Survey. (2019). *Mineral Commodity Summaries* . [\[En ligne\]](#)

22. Pour en savoir plus ...

- https://www.rte-france.com/sites/default/files/note_bilans_co2_v3.pdf
- https://www.rte-france.com/sites/default/files/bilan-electrique-2019_1.pdf
- <https://www.ademe.fr/energie-eolienne-1>
- <https://decrypterlenergie.org/category/production-denergie/renouvelables>
- <https://fee.asso.fr/comprendre-leolien/>
- <https://fee.asso.fr/eolien-terrestre/>
- <https://www.sortirdunucleaire.org/Eolien-face-aux-idees-recues>
- https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2018/05/livret_fee_ppe_2018_web2.pdf?x11062
- <https://eolien-biodiversite.com/impacts-connus/article/effets-positifs-des-eoliennes>



Yannis Fouqueré
Responsable de projets

T : 04 81 09 18 34
M : 06 89 07 67 56
yannis.fouquere@abo-wind.fr

ABO Wind

Agence de Lyon
75 rue de la Villette,
Le Galaxie

www.abo-wind.fr

ABO
WIND