

Enquête publique du projet éolien  
de Droisy

Éléments de réponse aux observations transmises par  
le commissaire enquêteur



Mémoire en réponse au procès-verbal en date du 18 Décembre 2020

Ferme éolienne de Droisy  
233 rue du Faubourg Saint-Martin  
75010 Paris

Ces éléments viennent en réponse à la synthèse faite par M. Baisse, Commissaire enquêteur, dans le cadre de l'enquête publique concernant un projet éolien de cinq machines sur la commune de Droisy.

Les éléments en noir proviennent du procès-verbal de synthèse, **les éléments en bleu sont les éléments que nous amenons en réponse.**

*Les textes en bleu foncé italique correspondent aux citations extraites des documents utilisés en référence.*

## **1- Pertinence de la localisation du projet éolien :**

### *1.1 Vis-à-vis des communes et zones habitées :*

L'analyse quantitative des observations formulées par le public montre que majoritairement les personnes qui sont opposées au projet habitent les communes limitrophes de Breux-sur-Avre et Acon.

Les zones urbanisées les plus proches des éoliennes se situent en effet sur ces communes : les hameaux de la Haute-Folie, le Rousset d'Acon et le Mesnil d'Acon alors que sur la commune de Droisy, seul le hameau de Panlatte est situé à proximité du site du projet.

Ainsi, l'association du val d'Avre recense dans sa déposition 74 maisons dans un périmètre de 1km autour des éoliennes dont aucune sur la commune de Droisy et 233 maisons dont 46 sur la commune de Droisy dans un périmètre de 1 000 à 1 500 m autour du projet.

Il y a de nombreux parcs éoliens situés à moins de 1000 m des habitations en France, ceux-ci ne posent pas de problèmes majeurs d'acceptabilité pour les riverains. Ainsi 70% des Français vivant à moins de 1000 m d'une éolienne ont une vision positive de celle-ci.

[https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2015/04/CSA-pour-FEE\\_Rapport-10042015.pdf](https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2015/04/CSA-pour-FEE_Rapport-10042015.pdf)

Ensuite, il n'y a que les hameaux de la Haute-Folie et du Rousset d'Acon qui soient situés à moins de 1000 m du projet, ils sont, de plus, isolés de celui-ci par le Bois de la Mariette et d'autres taillis au nord de la Haute Folie. La visibilité du projet est donc en réalité très faible pour ces deux hameaux et se limite à la vision de quelques bouts de pale. L'impact acoustique est lui conforme à la réglementation en vigueur.

### **Annexe 1 : Cartes de visibilité depuis la Haute-Folie et le Rousset d'Acon**

Il est aussi rappelé que si en France la distance minimale entre des éoliennes et des habitations est fixée à 500 m, des distances plus importantes sont fixées dans d'autres pays : 1 500 m en Angleterre et Allemagne par exemple.

Il est important de remettre ces préconisations dans le contexte énergétique de chaque pays :

Le Royaume-Uni dispose d'un énorme potentiel d'éolien-offshore posé dû à la longueur de ses côtes et aux faibles profondeurs des eaux, notamment au niveau les bancs de sable du Dogger-Bank, le développement de l'éolien terrestre n'y est donc pas jugé comme prioritaire.

A contrario, le potentiel Off-shore de la France est beaucoup plus limité et coûteux. Les côtes de l'Atlantique et de la Méditerranée s'enfonçant beaucoup plus rapidement en profondeur, les fondations sont beaucoup plus complexes à réaliser.

Le recul aux habitations, voté fin 2019 en Allemagne, est de 1000 m pour les groupes de cinq habitations ou plus. Il est en relation directe avec la taille des éoliennes actuellement installées en Allemagne faisant 220 m en bout de pale au minimum afin d'être compétitives aux systèmes appelés d'Offre mis en place là-bas. Dans le cadre de Droisy, les éoliennes ne font que 124 m en bout de pale, l'impact visuel aux mêmes distances est donc beaucoup plus faible.

Les habitants des communes riveraines ne comprennent pas que le projet ne soit pas plus au centre de la commune de Droisy puisque la municipalité de Droisy se montre favorable à l'implantation d'éoliennes et que c'est elle qui bénéficiera des retombées fiscales du parc éolien.

Ceci explique, pour eux, que le conseil municipal de Droisy se montre favorable au projet alors que ce seront les communes riveraines qui en auront les seuls inconvénients.

Quatre zones potentielles étaient envisageables sur Droisy, (cf : carte en Annexe 1). Deux de ces zones (D et C) sont inéligibles à l'implantation d'un parc éolien du fait des servitudes militaires liées à la base aérienne 105 d'Evreux.

La partie Ouest de la zone D aurait pu être utilisée, mais elle se trouvait dans un angle de vue du château d'Hellenvilliers et notamment de sa chapelle. L'abandon de cette zone peut être considérée comme une mesure d'évitement vis-à-vis de ce monument.

La zone B comporte de nombreux boisements et se trouve donc plus sensible d'un point de vue environnemental.

En dernier recours, c'est donc la zone A qui a été retenue.

Au niveau des retombées fiscales, la commune d'Acon en bénéficiera indirectement par le biais de la communauté d'agglomération d'Evreux Porte de Normandie.

#### **Annexe 2 : Carte des différents sites d'installation possibles envisagés sur Droisy**

##### ***Question complémentaire du Commissaire Enquêteur :***

***Le dossier indique que les mâts d'éoliennes sont situés à au moins 740 mètres de toute construction à usage d'habitation et de toute zone constructible (Etude de dangers page 6). Or, depuis l'élaboration de ce dossier, une nouvelle maison a été construite au Rousset d'Acon, derrière le bois de la Mariette à 600 m de l'éolienne E5. Est-on certain qu'il n'y a aucune possibilité de construction de maisons à usage d'habitation plus proches de la zone d'implantation potentielle ?***

Les communes de Droisy et d'Acon sont concernées par le PLUI d'Evreux porte de Normandie, celui-ci ne prévoit pas de zone à destination d'habitation en direction du projet.

#### **Annexe 3 : carte de zonage du PLUI d'Evreux Porte de Normandie**

Le PLU de Breux empêche également toute construction en direction du parc éolien.

#### **Annexe 3 bis : carte de zonage du PLU de Breux**

La commune déléguée de Grandvillers (Commune nouvelle de Mesnil-sur-Iton) est actuellement sous le régime du Règlement National d'Urbanisme, en attendant un PLUI sur le territoire de l'Intercommunalité Normandie Sud Eure. La DDT ne donne normalement plus d'autorisation de construire en dehors des limites actuelles des hameaux et demande à construire en priorité dans les « parcelles en dents creuses » dans les villages.

Il n'y a donc pas de possibilités d'extension des habitations en direction du parc hors révision des documents d'urbanisme.

#### **1.2 Vis-à-vis du potentiel éolien :**

Lors des dépositions, le public s'étonne de l'implantation d'un parc éolien dans ce secteur et de sa rentabilité du fait de la faible ressource en vent...ou de périodes de tempêtes qui ne conviennent pas non plus au fonctionnement des éoliennes.

Il est relevé que le site présente la plus faible ressource en vent du département avec des vitesses de vent de 5 à 6m/s avec une potentialité assez faible notée dans le Schéma Régional Climat Air Energie.

La faiblesse de la ressource en vent de Droisy est toute relative et est à mettre en rapport avec la répartition de la ressource en vent au niveau national. Un nombre important de MW éoliens a été développé dans des régions où les ressources en vent sont bien plus faibles.

#### **Annexe 4 : Vitesses des vents en France et capacités de production éolienne installés**

Il existe de plus une volonté nationale de mieux répartir l'éolien sur le territoire national, un groupe de travail a été spécifiquement créé pour cela. La Normandie étant l'une des régions les moins dotées en éoliennes. A l'inverse des Hauts de France ou du Grand Est, elle sera appelée à accueillir de nouveaux parcs.

<https://www.ecologie.gouv.fr/elisabeth-borne-annonce-des-mesures-renforcer-lacceptabilite-lenergie-eolienne>

Ainsi, il est relevé le faible nombre de jours de fonctionnement du parc actuel de Roman (de l'ordre de 80 jours par an) et il est demandé combien de jours par an ce parc produit de l'énergie et quel est le facteur de charge ? Le public s'étonne que l'on puisse implanter un parc éolien pour des rendements de l'ordre de 20% seulement de la puissance installée.

Concernant le parc éolien de Roman, nous n'avons pas les chiffres de production mais il est certain que le chiffre de 81 jours sur 365 de production en 2014 est faux.

Le propre d'une éolienne est de produire 90 % du temps à une puissance variable qui est très souvent fortement inférieure à la puissance nominale installée. Dans la production électrique on utilise un chiffre, le facteur de charge qui donne l'importance de la production en fonction de la production maximale théorique si la génératrice tournait en continu à pleine puissance. Ce facteur de charge est toujours loin de 100 %.

En présentant les chiffres donnés précédemment correctement il apparaît que le parc éolien de Roman aurait réalisé une production de 1944 h équivalent pleine puissance (22% de facteur de charge) tout en produisant peut-être 350 ou 360 jours sur l'année. Ce chiffre de 1944 h serait honorable pour un projet éolien de sa génération. A titre d'exemple le facteur de charge des panneaux solaires serait environ de 10 à 12 % et celle de l'hydraulique de chute autour de 35%.

Pour montrer cette faible puissance du vent, il est fait mention que, lors de l'étude chiropères, sur 12 sorties, 4 se sont faites alors que le vent était nul et sur 4 autres sorties le vent était de force 1 seulement.

Les sorties chiropères sont réalisées de préférence la nuit (où le vent est généralement plus faible) et en l'absence de précipitations (généralement en période d'anticyclone donc) le tout sur une période excluant l'hiver et ses abords qui sont généralement la période la plus ventée de l'année. Le croisement de ces trois paramètres favorise l'utilisation involontaire de nuits non ventées.

### 1.3 Vis-à-vis des autres parcs éoliens :

Certaines dépositions ont évoqué la distance entre l'implantation du projet et le parc éolien actuel de Roman ainsi que celle avec le futur parc de Roman-Grandvilliers qui est inférieure à 5 km alors que pour éviter des effets de mitage du paysage, la distance préconisée est de 5 km minimum.

La proximité de deux autres parcs éoliens construits ou en cours, en plus du projet de Droisy, va conduire pour certaines personnes à un mitage du paysage et un sentiment de saturation visuelle.

Le SRE Haut Normand préconise en effet une distance de 5 km entre les parcs éoliens ce qui est conservateur, les distances entre parcs éoliens étant possiblement beaucoup plus faibles, ce qui est le cas dans d'autres régions.

La distance entre les deux parcs Grandvilliers Roman et de Droisy est de 4 km, ce qui est relativement proche de la préconisation du schéma régional éolien. Il convient néanmoins d'étudier les risques de saturation en éoliennes du secteur. Pour cela nous avons étudié l'encerclement potentiel des villages selon des critères utilisés par les DREAL lors de l'instruction des dossiers afin de se faire une idée des risques d'encerclement des hameaux situés entre les trois parcs. Il en ressort qu'il n'y a pas de risque d'encerclement ou de saturation pour les hameaux situés à proximité.

#### Annexe 5 : Etude de saturation et d'encerclement

##### ***Remarque complémentaire du Commissaire Enquêteur :***

***L'avis de la MRAe recommandait d'actualiser l'état initial faune-flore en prenant en compte les impacts cumulés avec les autres parcs éoliens. Le mémoire en réponse ne traite que succinctement les effets cumulés.***

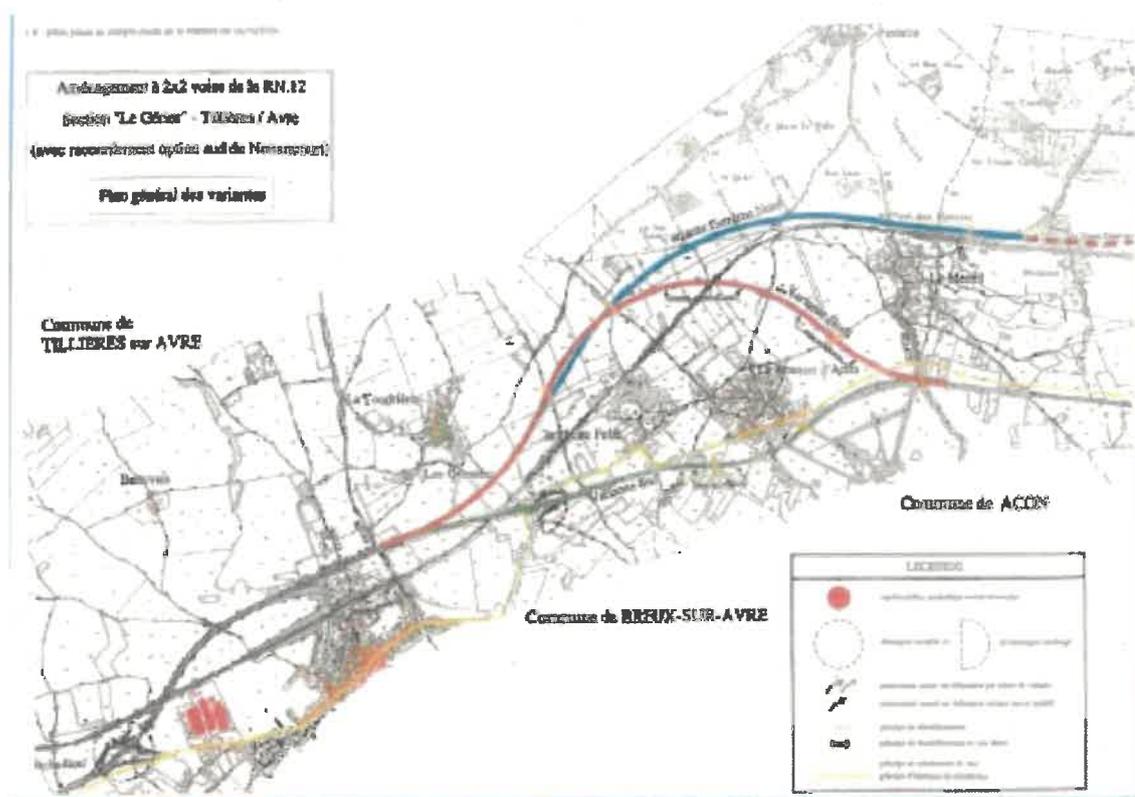
Les effets cumulés d'un point de vue environnemental avec les autres parcs éoliens sont faibles du fait de la distance entre les différents projets limitant les interactions autres que paysagères, c'est pourquoi le volet effet cumulés apparait comme succinct. Il n'y a en effet pas :

- D'effet barrière vis-à-vis des migrations diffuses surplombant les sites
- De mortalité associée sur une faune nicheuse qui ont des populations d'individus bien distinctes pour chaque site

### 1.4 Vis-à-vis du tracé envisagé pour la mise en 2x2 voies de la RN12 :

L'association du val d'Avre, le maire honoraire d'Acon et l'ancien maire de Breux-sur-Avre ont indiqué dans leurs dépositions que le projet de parc éolien se trouvait sur le tracé des variantes élaborées par les services de l'Etat pour la mise en 2x2 voies de la RN12 afin d'éviter la traversé du hameau du Rousset d'Acon.

La mise en service des éoliennes risque de compromettre la possibilité d'une déviation sur ces variantes.



**Question complémentaire du commissaire enquêteur :**

***Cette interférence entre le parc éolien et le projet de mise en 2x2 voies a-t-il été étudié et soumis aux services de l'Etat pour décider de sa compatibilité ou non ?***

Le renforcement de la RN12 ne semble pas être à l'ordre du jour des services de l'état du moins dans la version des documents présentés par la commune d'Acon.

Interrogé à ce sujet à l'Assemblée Nationale en Mars 2018, Brune Poirson, Secrétaire d'Etat auprès du Ministre d'Etat, Ministre de la Transition écologique et solidaire et des Transport Elisabeth Borne déclarait ceci :

*« Pour les sections Euroises à l'ouest de Nonancourt, les études disponibles sont malheureusement trop anciennes. Les études et les concertations devront être reprises afin de permettre leur réalisation dans le cadre du prochain exercice de programmation pluriannuelle avec la région Normandie. »*

<https://www.nosdeputes.fr/15/intervention/171957>

EnergieTEAM n'a pas retrouvé au niveau de la région ou de la préfecture de trace de reprise des études concernant la RN 12. La mairie de Droisy n'a également pas été sollicitée dans le cadre d'une éventuelle reprise d'études.

Quant à l'hypothèse de la réalisation d'une A12 aussi appelée axe 12 par ses partisans, elle a été rejetée par la Secrétaire d'Etat dans la même intervention, le trafic n'étant pas assez important pour la justifier.

*« D'autres modalités de réalisation des aménagements de la section comprise entre Nonancourt et Alençon ont pu être envisagées. Vous évoquez ainsi l'initiative « AXE 12 », qui proposait la mise à deux fois deux voies de la section de la RN12 en question dans le cadre d'un marché de partenariat prévoyant la mise en place d'un péage sur l'itinéraire. Comme vous l'avez dit, l'État a décidé de ne pas donner suite à ce projet. En effet, la robustesse financière du montage proposé n'était pas garantie. Les hypothèses de trafic prises en compte étaient visiblement trop optimistes et n'étaient pas cohérentes avec la circulation relevée sur le secteur au cours des années précédentes. Dans ce contexte, les modalités de portage actuellement privilégiées par les services du ministère des transports pour aménager la RN12 semblent à l'heure actuelle les plus adaptées pour répondre aux besoins de mobilité du territoire que vous représentez, madame la députée. »*

Enfin les deux projets ne sont pas incompatibles, il est en effet possible de faire passer l'axe en question entre deux éoliennes. En effet la distance de recul d'une éolienne par rapport à un axe majeur de circulation est de 75 m, et la zone de non construction par rapport à une autoroute de 100 m, il suffit d'un espace légèrement supérieur à 200 m entre deux éoliennes pour y faire passer une double voie.

Une version du tracé de la RN12 passant au sud de E5 est également envisageable.

## **Annexe 6 : Un tracé possible de la RN 12**

### **1.5 Vis-à-vis du passage du gazoduc qui traverse la zone du projet :**

L'étude de dangers mentionne la présence d'un gazoduc au sein de la zone d'implantation potentielle, passant au plus près à 200 mètres de l'éolienne E2.

Concernant les impacts potentiels du projet vis-à-vis de ce gazoduc, Energie Team indique, dans son mémoire en réponse à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAe), qu'il s'engage à suivre les recommandations techniques de GRTgaz qui sont reprises pages 11 à 15 de ce mémoire. Ce document de GRTgaz spécifie les préconisations suivantes quant à la distance à respecter entre éolienne et gazoduc :

#### **en Éolienne**

Dans le cas où l'implantation serait à une distance égale ou inférieure, à 4 fois le cumul de la hauteur du mât augmentée de la longueur de la pale montée sur le rotor, le maître d'œuvre ou son représentant doit se rapprocher de GRTgaz pour déterminer la compatibilité de son projet d'aménagement avec la canalisation concernée.

Compte tenu de la hauteur des éoliennes (124,33 m avec la pale en extension), les éoliennes devraient être distantes d'au moins 500 m du gazoduc ce qui n'est pas le cas. Dans un courrier de GRTgaz du 14 janvier 2016, ce point de non-respect des distances d'éloignement était évoqué en demandant de bien vouloir revoir la position des éoliennes.

#### **Question complémentaire du commissaire enquêteur :**

**Quelle est la raison expliquant que cette préconisation de distance ne soit pas respectée ?**

**Une étude de dangers conjointe a-t-elle été réalisée avec GRTgaz pour étudier d'éventuels effets dominos en provenance du gazoduc ou à l'inverse des éoliennes impactant le gazoduc (par**

## ***exemple impact d'effets de surpression ou d'effets thermique d'un phénomène dangereux sur les éoliennes) ?***

La préconisation de GRT-Gaz n'est valable qu'en cas d'absence d'étude de danger, ce qui a été fait pour ce dossier. Suite à la communication d'éléments par EnergieTEAM sur le projet et suite à la prise d'engagements de la Ferme Eolienne de Droisy, GRT Gaz a rendu un avis favorable sur le projet en Juin 2016.

### **Annexe 7 : Avis final GRT Gaz**

## **2- L'impact du projet éolien sur les paysages et les monuments historiques :**

### **2.1 Impacts sur les paysages :**

Du fait de leur grande hauteur et de leur forte visibilité dans une zone de plateaux, les éoliennes sont perçues par les opposants comme étant de nature à dégrader fortement le paysage. Or ce paysage du val d'Avre est décrit comme une zone de paysages naturels et agricoles remarquables qu'il faut préserver.

Ce point de vue est amplifié par :

- Le classement de la vallée d'Avre en ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type II avec des ZNIEFF plus réduites de type I ainsi que des zones classées au titre de Natura 2000. L'implantation d'éoliennes sur le plateau, visibles depuis cette vallée, nuirait à l'intégrité de ce paysage.

Le classement en zone ZNIEFF ou en zone Natura 2000 ne correspond pas à des classements en vue de protéger le paysage mais à des zones d'inventaires et de protection vis-à-vis de la biodiversité.

- Le fait qu'il existe déjà un parc éolien en activité sur la commune voisine de Roman (5 mâts) et qu'un projet de 4 mâts supplémentaires est prévu sur Roman-Grandvilliers. Ce nouveau parc sur Droisy fait craindre pour certains une saturation visuelle dans le paysage.

Voir réponse en Chapitre 1.3

- L'existence d'autres projets éoliens à l'étude dans le sud de l'Eure et qui risquent de conduire à une dégradation de ces paysages, s'ils devaient aboutir.

Il ne faut pas confondre amorce de projets et projets réalisables, une grande partie des projets sont abandonnés dès les premiers contacts ou études exploratoires, du fait d'opposition politique forte, d'impossibilité foncière ou de la découverte de servitudes rédhitoires. La présence de nombreuses servitudes militaires dans le Sud de l'Eure limite très fortement le développement de l'éolien sur le secteur. Ainsi la carte des projets fournie par l'AVA comporte de nombreux projets bloqués ou abandonnés.

En cas de multiplication de projets à venir, c'est sur l'instruction de ces futurs projets qui suivront le même cheminement d'instruction et d'enquête publique qu'il faudra juger s'il y a l'apparition d'une saturation ou pas et d'éventuellement mettre un stop à la poursuite du développement de l'éolien.

- Le fait que, compte tenu de la hauteur des éoliennes, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne peut être proposée par le promoteur.



*Exemple donné en déposition de l'impact des éoliennes sur le paysage du val d'Avre : Vue sur la Vallée d'Avre depuis le bas de la côte des Brûlés d'Acon :*

Les photomontages montrés par l'AVA aux pages 31, 37, 38 et 39 de son mémoire relèvent de la désinformation la plus complète et n'intègrent aucun élément permettant de vérifier de leur véracité (carte de localisation du point de vue, distance à la première éolienne, focale de la photo). EnergieTEAM développe des projets éoliens depuis 2002, a réalisé des photomontages pour plus de 1000 MW de projets éoliens aujourd'hui autorisés et construits, la méthodologie de leur réalisation est éprouvée. Les photomontages d'énergieTEAM ont déjà été contrôlés à quatre reprises par les services de l'état qui n'ont rien trouvé à redire quant à leur exactitude.

La mesure de réduction sur ce projet est une distance de recul suffisante vis-à-vis de la vallée de l'Avre pour limiter très fortement l'impact du projet sur celle-ci (bouts de pales visibles à certains endroits). Les nombreuses vues réalisées depuis la vallée de l'Avre témoignent de cette visibilité très partielle.

#### **Annexe 8 : Zone de visibilité du projet depuis la vallée de l'Avre**

#### **2.2 Impacts sur le tourisme :**

Le développement de projets éoliens est vécu comme étant antagoniste à un développement du tourisme dans le secteur. Cet antagonisme est également pointé du doigt dans les décisions prises par les collectivités et politiques locales qui cherchent d'un côté à développer l'attractivité touristique du territoire mais de l'autre, dans le même temps, encouragent le développement de parcs éoliens qui représentent des pollutions visuelles et environnementales.

L'Association Amis des Monuments et Sites de l'Eure (AMSE) relève que le secteur de la vallée de l'Avre est riche de patrimoines avec une cinquantaine de monuments classés ou inscrits qui permettent un développement du tourisme avec l'ouverture de gîtes, de chemins de randonnée...

Il est également rappelé, dans certaines dépositions, l'importance du tourisme au niveau économique et des emplois qu'il génère. Le développement de parcs éoliens dans les paysages d'Avre et d'Iton risque de pénaliser tous les acteurs du tourisme.

Le tourisme figure d'ailleurs comme une orientation stratégique du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) : « Favoriser le développement des activités touristiques et culturelles comme vecteur de développement de l'emploi ». L'association du val d'Avre indique que le tourisme génère 87 millions d'euros de

retombées et emploie 1465 personnes soit 11% des emplois du territoire et ces retombées économiques ne peuvent se maintenir que si l'attractivité du territoire se maintient.

Le site Normandie tourisme indique 2 éléments touristiques dits incontournables proches du projet : la ville de Verneuil-sur-Avre à 11,7 km et le chocolatrium à Damville à 9 km.

- *Le Chocolatrium*

Le chocolatrium relève plus d'un tourisme industriel et/ou culturel et ne sera pas impacté par la présence d'éoliennes à 9 km.

- *Verneuil-sur-Avre*

La ville de Verneuil-sur-Avre repose sur la visite de ses monuments, le parc n'est visible que depuis le sommet de la tour de la Madeleine à 11,7 km au même titre que le parc éolien de Roman et son extension.

L'intérêt de la vue depuis le haut de la tour de la Madeleine est limité, elle donne sur un paysage urbain moderne et une vaste plaine agricole sans intérêt particulier. Le projet n'aura donc pas d'impact notable sur le tourisme à Verneuil sur Avre. Le jugement du tribunal administratif de Rouen évoque notamment cette visibilité depuis le haut de la tour de la Madeleine.

*« Il résulte également du photomontage reproduit dans l'étude paysagère que les silhouettes du parc éolien de Roman sont également visibles à l'horizon depuis le haut de la tour de l'église de la Madeleine et que le projet situé à Droisy est séparé du site de Roman, ce qui évite un effet de saturation. Ces deux parcs éoliens ne sont au demeurant, compte tenu de l'éloignement, qu'assez faiblement visibles dans le lointain, alors que figure au premier plan du panorama visible du haut de la tour un paysage urbain dénué de tout intérêt particulier. »*

#### Annexe 9 : Jugement du tribunal administratif de Rouen

Nous avons également fait le choix de répondre à l'impact sur le tourisme lié au château d'Hellenvilliers et à Center Parcs :

- *Château d'Hellenvilliers*

L'intérêt touristique du château d'Hellenvilliers est tout relatif comme en témoigne ses horaires et modalités de visite :

*“Le parc est ouvert en entrée libre un mois et demi sur l'année, et ouvert en entrée payante d'avril à Octobre sur rendez-vous et pour un minimum de 15 personnes.”*

<http://www.normandie-sud-tourisme.fr/patrimoine-culturel/chateau-dhellenvilliers/>

- *Center Parcs*

Le site de Center Parcs qui regrouperait la moitié du tourisme du sud de l'Eure est situé à 18 km et repose sur le concept de villas, bungalows et activités au sein d'un écrin végétal ou toute vue sur l'extérieur est impossible. On voit donc mal comment le projet à cette distance pourrait avoir un impact sur le nombre d'entrées.

### *2.3 Impacts sur les monuments historiques :*

De nombreux opposants mettent en avant la localisation du projet qui impacterait un certain nombre de monuments historiques présents dans le secteur d'étude, en particulier le château d'Hellenvilliers et celui de Tillières-sur-Avre mais aussi l'église de la Madeleine à Verneuil sur Avre, d'où l'on voit déjà les éoliennes du parc de Roman et bientôt celles de Grandvilliers. L'association du val d'Avre, dans sa déposition, recense neuf sites ou bâtiments inscrits ou classés dans un rayon de 3 km autour du site d'implantation.

Le bureau d'étude Audicée a réalisé un inventaire des monuments et sites inscrits autour de la zone d'implantation, il n'y a en réalité que trois monuments situés à moins de trois kilomètres de celle-ci et aucun site inscrit ou classé. (voir p 40 du volet paysager)

Tout projet éolien dans ce secteur entraînera de fait une covisibilité partielle ou totale et nuirait à la qualité patrimoniale des édifices ou sites impactés.

Il est notamment rappelé la circulaire Albanel 2008/007 du 15/09/2008 qui précise que l'implantation d'éoliennes doit être faite au-delà d'un cercle de sensibilité autour des monuments historiques dont le rayon sera déterminé en fonction de la visibilité du monument protégé et pourra aller jusqu'à 10 km ou plus lorsque la protection des cônes de vues remarquables le justifiera.

L'impact sur le patrimoine a été tranché par le tribunal administratif de Rouen, ci-dessous les extraits du jugement concernés pour les monuments cités

Château de Tillières-sur-Avre :

*« Le château de Tillières-sur-Avre, monument historique inscrit est un ancien château féodal doté d'un grand logis situé à 3,8 kilomètres du site. Il se trouve sur un promontoire en hauteur par rapport au village de Tillières-sur-Avre. Si le préfet de l'Eure a estimé que la covisibilité du projet avec le grand logis était de nature à porter atteinte à son caractère, il résulte du photomontage 21 a) reproduit dans l'étude paysagère et cité par le préfet dans sa décision que depuis la route menant à l'entrée du village, seul le haut des pales de l'une des 5 éoliennes, à droite en contrebas du grand logis, serait visible, le reste du parc étant masqué par la végétation et le relief. Sur le photomontage n°21 b) également reproduit dans l'étude, le parc éolien n'est plus visible à mesure que l'on s'approche de l'entrée du village sur la même route. Si le photomontage 23 c) également cité dans l'arrêté contesté montre une zone pavillonnaire de la commune à l'arrière-plan de laquelle on discerne le grand logis du château ainsi que les pales de l'une des éoliennes du parc, dans l'axe du château, l'impact de cette covisibilité n'est pas de nature à porter atteinte, compte tenu de son caractère limité, au caractère du monument »*

Eglise de la Madeleine à Verneuil-sur-Avre :

*Il est constant que l'église de la Madeleine à Verneuil-sur-Avre, située à 12,5 kilomètres du site du parc éolien envisagé, comporte une tour richement sculptée de 56 mètres de haut achevée en 1525, et classée*

*au titre des monuments historiques depuis 1862. Toutefois, la covisibilité invoquée par le préfet ne concerne, compte tenu de la présence d'un bâti important autour de l'église ainsi que du relief, que la vue du panorama depuis le haut de la tour, et ne porte ainsi pas atteinte à la vision de la tour depuis les abords de l'Eglise. Par suite, alors même que le schéma régional éolien terrestre indique qu'il est « nécessaire d'éviter toute covisibilité du parc avec le clocher de l'église de la Madeleine », sans préciser s'il convient d'éviter également toute visibilité du parc éolien depuis le haut de ce clocher, la particularité de la situation de covisibilité invoquée par le préfet ne peut être regardée comme portant une atteinte réelle au caractère de ce monument. Il résulte également du photomontage reproduit dans l'étude paysagère que les silhouettes du parc éolien de Roman sont également visibles à l'horizon depuis le haut de la tour de l'église de la Madeleine et que le projet situé à Droisy est séparé du site de Roman, ce qui évite un effet de saturation. Ces deux parcs éoliens ne sont au demeurant, compte tenu de l'éloignement, qu'assez faiblement visibles dans le lointain, alors que figure au premier plan du panorama visible du haut de la tour un paysage urbain dénué de tout intérêt particulier.*

Château d'Hellenvilliers :

*Le château d'Hellenvilliers, situé à 2,7 kilomètres du site du parc éolien envisagé, est un monument historique inscrit, à proximité duquel passe le chemin de « grande randonnée de pays » d'Avre et d'Iton. Il résulte du photomontage n°36 b de l'étude paysagère visé par le préfet dans la décision attaquée qu'il existe depuis un point de ce chemin passant au sud de l'église d'Hellenvilliers une covisibilité entre le début de la grande allée du château et le parc éolien, dont les silhouettes se détachent à droite d'un ensemble constitué par l'entrée du château, de la végétation et divers bâtiments. Toutefois, cette covisibilité concerne un point relativement éloigné du château, qui est lui-même masqué par la végétation, sur un chemin qui ne semble pas constituer, en l'absence de tout élément en ce sens au dossier, un axe particulier et très fréquenté pour découvrir le château. En outre, il résulte d'un autre photomontage n°35 que les abords directs du château comportent de nombreuses plantations et que les éoliennes du projet sont toutes masquées par la végétation depuis le portail d'accès du château. Il ressort ainsi des pièces du dossier que l'impact du projet sur le site du château d'Hellenvilliers sera limité.*

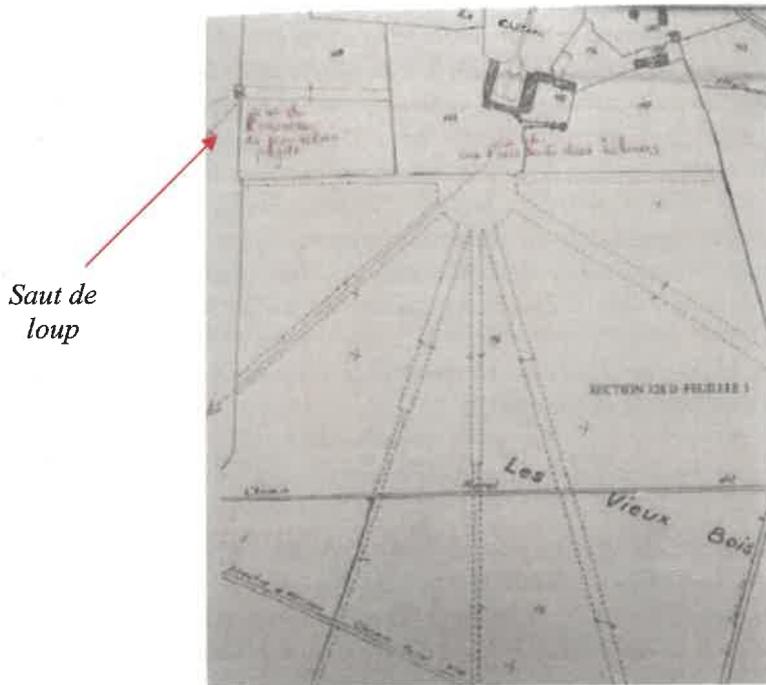
Dans le cas présent, des dépositions rejoignent l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France (dont celles des propriétaires du château) quant à l'impact, principalement sur le château d'Hellenvilliers avec les remarques suivantes :

A noter que le projet se situe en dehors des "cônes de covisibilités" tels que définis par l'architecte des bâtiments de France dans sa cartographie "les essentiels de l'Eure".

- L'ensemble du parc éolien serait visible depuis le « saut-de-loup » situé sur une allée du château ; étant précisé que le parc du château est lui-même protégé au titre des monuments historiques.

Nous n'avons pas pu accéder au parc du château, son accès nous étant refusé par son propriétaire, mais d'après nos calculs, seules des pales d'éoliennes seraient visible à l'extrémité de cette allée, ce qui ne constitue pas une atteinte majeure au monument ou à son parc. Les pales d'éoliennes seraient alors visibles en fond d'un paysage agricole banal bordé par une forêt et non en fond de paysage du château ou de son parc.

- Une ou peut-être deux éoliennes se trouveraient dans l'axe de l'une des allées de la patte d'oie située devant la façade arrière du château et seraient donc visibles depuis ses abords immédiats.



*Plan montrant le positionnement du saut de loup et de l'allée dans l'axe des éoliennes*

Les coupes réalisées par energieTEAM concluent à l'absence de visibilité des éoliennes depuis l'allée orientée vers le sud-ouest.

**Annexe 10 : Coupes étudiées depuis le château**

**Annexe 11 : Courrier de refus du châtelain d'Hellenvilliers**

- Le projet conduirait à avoir une covisibilité depuis le chemin de grande randonnée passant face à l'allée principale du château. La mesure préconisée par le maître d'ouvrage, à savoir la plantation d'une haie de 2m barrant la perspective sur le château est perçue comme non pertinente car masquant alors le château et barrant la vue vers la campagne depuis son allée principale.



*Plan montrant la covisibilité depuis le chemin de randonnée*

- La MRAe a souligné l'impact visuel sur ce château ainsi que l'absence de mesures adaptées au regard des impacts décrits en matière de covisibilité avec les monuments historiques.

La covisibilité avec ce point de vue a été jugée comme modérée par le jugement du tribunal administratif de Rouen. (voir citation en paragraphe précédent).

***Questions complémentaires du commissaire enquêteur :***

***Compte tenu de l'impact sur le château d'Hellenvilliers et son parc, d'autres mesures de type ERC peuvent-elles être proposées (plantations en parallèle de l'axe donnant sur le château plutôt que de manière perpendiculaire, par exemple) ?***

EnergieTEAM et la Ferme Eolienne de Droisy sont prêts à réaliser des plantations en prolongement des allées boisées du château, si les propriétaires et exploitants des parcelles concernés venaient à donner leur accord.

Afin que cet aménagement bénéficie également à la biodiversité, l'espace entre la double allée d'arbres ainsi créée serait occupé par une jachère mellifère, l'espace entre les grands arbres serait complété par des arbustes de taille basse.



Figure 1 Plantations proposées dans axe du château

***Pourquoi ne pas avoir suivi la recommandation de la MRAe d'approfondir la démarche ERC en vue de définir des mesures adaptées au regard des impacts en matière de covisibilité avec les monuments historiques et d'évaluer les impacts du projet sur les monuments historiques situés en Eure-et-Loir ?***

EnergieTEAM et la Ferme Eolienne de Droisy ont proposé la mise en place de mesures réductrices vis-à-vis du château d'Hellenvilliers. Cependant la position des propriétaires du château opposés au projet et refusant tout dialogue n'ont pas permis la mise en place de ces mesures de réduction.

L'étude d'impact a étudié l'impact sur les monuments historiques situés dans le périmètre d'étude qu'il soit dans l'Eure ou dans l'Eure-et-Loir. La liste des monuments historiques a été dressée entre les p 40 et 47 du volet paysager de l'étude d'impact.

Le bilan de l'impact sur les différents éléments du patrimoine a été réalisé entre les pages 173 et 175 du volet paysager de l'étude d'impact.

### **3- Impacts du projet éolien sur la faune :**

#### ***3.1 Incidences sur la faune :***

Des remarques ont été faites quant à l'impact du projet sur :

- la faune sauvage notamment les vanneaux huppés et les chiroptères compte tenu de la proximité des cavités de Tillières-sur-Avre.

Concernant les vanneaux huppés, il n'y a pas de réel impact identifié sur celui-ci hormis une éventuelle perte de zone d'hivernation, ce qui ne pose pas de réels problèmes de nombreuses zones restant disponibles pour celui-ci.

Pour les Chiroptères, voir chapitre 3.2

- La faune domestique avec les élevages de chevaux, moutons et poules avoisinant les futures éoliennes.

Une étude canadienne conclue à l'absence notable d'impact sur les animaux d'élevage ou de compagnie.

#### Annexe 12 : Etude canadienne sur les animaux

- L'activité du busard de St Martin qui sera perturbée par les éoliennes avec un risque de collision pendant ses activités de chasse.

La perturbation potentielle du Busard Saint-Martin a été jugée comme faible par le SRN dans son avis de 2016, de plus une mesure de suivi des nichées de Busard a été prévue en mesure de compensation (Cahier 2A p 106) comme demandé dans le dit avis.

#### 3.2 Impact sur les chiroptères :

Des remarques ont été formulées quant à l'impact des éoliennes sur les chiroptères (chauves-souris) en rappelant :

- Qu'elles sont protégées par la loi.
- Qu'il existe à proximité de la zone du projet un site Natura 2000 regroupant 11 espèces de chauves-souris (« Les Cavités de Tillières-sur-Avre ») avec la présence du *Grand Rhinolophe*, espèce considérée comme rare en Haute-Normandie.

Le grand Rhinolophe est l'espèce de chauve-souris la moins impactée par les éoliennes, il n'y a eu selon les études qu'une seule collision de grand Rhinolophe avec les éoliennes entre 2003 et 2016 dans toute l'Europe. En effet, la hauteur de vol de l'espèce ne dépasse jamais les quelques mètres de haut (BAS et al., 2017).

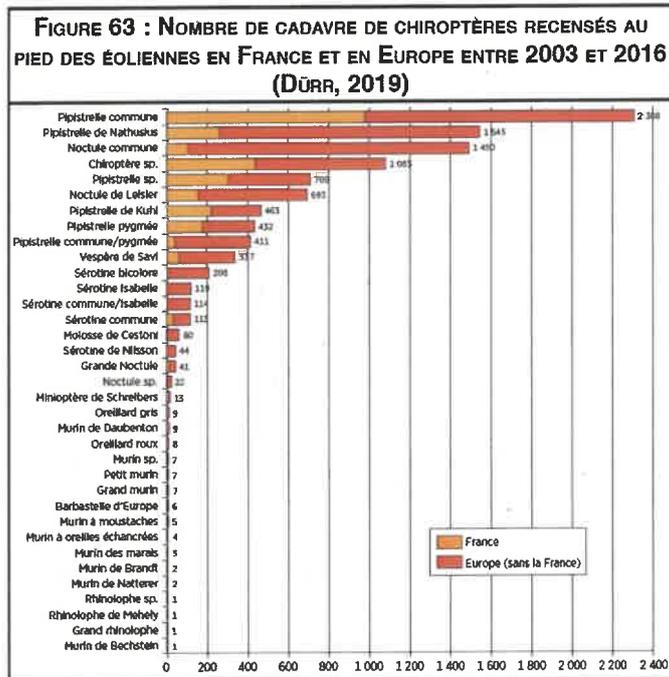


Figure 2: Recensement des mortalités de chiroptères constatées en Europe

De plus les grands Rhinolophes préfèrent les milieux de bocages ou mixtes aux grandes plaines. Ils concentrent donc selon toute vraisemblance leur activité au sein de la vallée de l'Avre et non sur le plateau agricole de Saint André.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Rhinolophus\\_ferrumequinum](https://fr.wikipedia.org/wiki/Rhinolophus_ferrumequinum)

L'avis du SRN du 20 Janvier 2016 conclue également au non impact du projet sur ces populations.

- Que des études ont montré l'impact des éoliennes sur les chiroptères notamment la mortalité par collision ou barotraumatisme.
- Que les préconisations d'Eurobats sont de ne pas installer des éoliennes à une distance inférieure à 200 m de bois alors que l'éolienne E2 est à 171 m d'une lisière boisée.

Pour l'éolienne E2, le SRN (avis du 20 Janvier 2016) relativise la présence de E2 celle-ci vis-à-vis des boisements, l'activité présente y étant très faible.

## Sur les chiroptères.

Il peut être considéré que les recommandations d'Eurobats (recommandations 2009 réactualisées en 2014) qui préconisent un éloignement de 200 mètres des bois, alignements d'arbres et haies sont respectées y compris pour l'éolienne E2 à moins de 200 mètre d'un boisement compte tenu de l'activité locale des chauves-souris.

Figure 3: Extrait de l'avis du SRN

- Que l'éolienne E3 se situe sur un corridor potentiel pour les chiroptères.
- Qu'aucune mesure de bridage systématique n'est prévue pour réduire la mortalité des chiroptères.

Un protocole d'arrêt des machines est prévu à titre conservatoire sur l'éolienne E3. L'éolienne sera arrêtée lorsque les conditions favorables aux sorties des chauves-souris seront réunies. EnergieTEAM et la Ferme Eolienne de Droisy s'aligneront sur les recommandations de l'avis du SRN en date de 2019.

- Températures supérieures à 8° C
- Vent supérieur à 7 m /s à hauteur de nacelle
- Absence de précipitations
- Période entre début Avril et Fin Octobre
- Période comprise entre 1 heure avant le coucher du soleil et 1 heure après le lever du soleil

Ces paramètres seront par la suite affinés selon les résultats des enregistrements machines en hauteur et au sol suite à la première année de suivi.

- Suivi de la mortalité : aucun suivi de mortalité n'est prévu la 1<sup>ère</sup> année / il n'est pas prévu de maintenir une zone de 50 m de rayon dénudée de toute végétation (préconisation Eurobats) / pas de protocole défini de prospection / pas de certitudes sur le nombre d'éoliennes contrôlées.

Le suivi des mortalités se fait de façon automatique dès l'année de mise en service car prévu dans le cadre de la loi selon le protocole ministériel défini en 2018. Les rapports de suivi doivent être remis à la DREAL au maximum 6 mois après la dernière sortie de prospection sur le terrain.

[https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole\\_de\\_suivi\\_revision\\_2018.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole_de_suivi_revision_2018.pdf)

- Que la présence de nouveau parc en plus des parcs éoliens de Roman et de Roman-Grandvilliers va se traduire par « un front éolien » de 14 turbines dans un rayon de 10 km.

L'espacement entre le parc éolien de Droisy et de Roman Grandvilliers est supérieur à 4km ce qui laisse un espace de passage suffisant pour les flux migratoires diffus présents sur la zone.

IL est relevé également que le dossier traite dans l'annexe 5 de l'étude faune-flore d'une étude du GMN dont il est repris des extraits. Il aurait été apprécié que cette étude apparaisse dans son ensemble.

L'étude cite dans son corps de texte toutes les informations utiles extraites de cette bibliographie du GMN, energieTEAM ne l'a par ailleurs pas reçu, le bureau d'études Dufresne/Spirou ayant directement traité avec le GMN.

**Question complémentaire du Commissaire Enquêteur sur ce sujet :**

***N'était-il pas possible de décaler l'éolienne E2 afin de respecter les préconisations de distance de 200 m avec des massifs boisés ?***

Le projet éolien de Droisy se situe dans le périmètre de coordination radar de la base aérienne d'Evreux qui impose que le parc éolien ne doit pas faire plus de 1,5° de radial dudit radar. Décaler

l'éolienne E2 plus à l'est afin de les écarter des boisements conduirait à étendre le parc dans son emprise radiale et donc de ne plus respecter cet angle maximal de 1,5°.

#### **4. Le démantèlement des installations en fin de vie :**

Le public s'interroge sur le devenir des éoliennes après la fin d'exploitation au bout d'une vingtaine d'années avec un risque d'avoir des installations abandonnées qui restent sur place en cas de défaillance de l'exploitant.

Les critiques portent sur le fait que :

- Lors du démantèlement, les soubassements souterrains des éoliennes restent sur place ; seule la partie entre le sol et 1 m de profondeur est supprimée, ce qui laisse néanmoins la très grande majorité de l'infrastructure en béton et ferraille en place.

La majorité des matériaux utilisés dans une éoliennes sont recyclables (acier, cuivre, aluminium, béton...).

Depuis le décret du 22 Juin 2020, le démantèlement intégral des fondations doit être réalisé par l'exploitant éolien.

Au 1er Juillet 2022, devront être recyclés valorisés ou éliminés lors du démantèlement 90 % de la masse totale de l'éolienne (fondations incluses) dont 35% de la masse du rotor.

Ces pourcentages doivent être portés à 95 % de la masse de la machine et 55 % de la masse du rotor pour les éoliennes entrant en service après le 1er Janvier 2025.

- Le recyclage des pales est quasiment impossible.

Le recyclage des pales n'existe aujourd'hui effectivement pas, les pales sont par contre actuellement valorisées par l'industrie de la cimenterie en « carburant » dans les chaufferies, elles ne sont donc pas enterrées dans le sol comme le laisse penser certaines publications sur Internet.

- Le montage financier du projet est supporté par une société (ferme éolienne de Droisy) au capital de 1 €. Or rien n'empêche la maison-mère de la revendre ensuite ou de la mettre en liquidation, pour ne pas avoir à supporter les coûts de démantèlement.
- La garantie financière de l'ordre de 50 000 € par éolienne est insuffisante pour couvrir le coût réel d'un démantèlement ; de ce fait, les exploitants préféreront perdre cette somme plutôt que de déconstruire les éoliennes.

Les sociétés exploitant les parcs éoliens (ci-après Ferme Eolienne) ont l'obligation de démanteler leurs installations à la fin de leur exploitation. Cette obligation de démantèlement est prévue à l'article L. 515-46 du code de l'environnement. Si la Ferme Eolienne n'est pas en état d'assurer le démantèlement c'est à sa société mère d'assurer ce démantèlement selon l'article L. 515-46 du code de l'environnement. Le démantèlement doit avoir lieu quel que soit son coût. Ce dernier est supporté par la Ferme Eolienne ou sa société mère. A ce jour, il n'y a eu aucune faillite de parc éolien en France et les démantèlements ont tous été supportés par les Fermes Eoliennes. A ce titre, pour votre information, des réserves financières privées sont constituées par les Fermes Eoliennes pour faire face aux coûts du démantèlement.

Au surplus, pour pallier toute défaillance des Fermes éoliennes et de leurs sociétés mères – ce qui n'est jamais arrivé en France –, il est obligatoire que les Fermes Eoliennes constituent des garanties financières au profit de l'Etat. Ces garanties financières sont prévues au sein de l'arrêté

ministériel en date du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le montant des garanties financières est déterminé par éolienne par la formule suivante :  $50\,000 + 10\,000 * (P-2)$ , où P est égal à la puissance nominale de l'éolienne en MW. Ce montant est actualisé conformément aux dispositions en vigueur. Ces sommes sont disponibles pour l'Etat en cas de défaillance de la Ferme Eolienne et de sa société mère, quel que soit le motif de la défaillance, pour assurer le démantèlement du parc éolien.

Ces garanties au profit de l'Etat doivent obligatoirement être constituées au moment de la mise en service du parc éolien et une attestation de constitution doit être transmise à la préfecture. En cas de non-respect de cette obligation de constitution, la Ferme Eolienne peut être sanctionnée. Les sanctions peuvent aller jusqu'au retrait de l'autorisation environnementale du parc éolien. En plus de ces sanctions administratives, des sanctions pénales sont également prévues en l'absence de constitution des garanties financières.

- Le montant des garanties financières n'a pas été réactualisé suite à l'arrêté du 22 juin 2020.

La formule de calcul et le montant des garanties financières seront réactualisés lors de la rédaction de l'arrêté de l'autorisation unique selon la loi qui sera en vigueur à ce moment-là.

- Il existe un risque que des éoliennes en fin de vie ne soient pas démontées ou que le coût reste à la charge des propriétaires du terrain ou de la collectivité. C'est pour cette raison que les promoteurs n'achètent jamais les terrains.

Nous renvoyons l'intervenant aux réponses précédentes.

- Les promoteurs éoliens, lorsque le parc arrive en fin de vie, montent des opérations de « repowering » en installant des éoliennes parfois plus hautes qui ne nécessitent pas de nouvelle autorisation environnementale et reportent donc de 20 ans le réel démantèlement.

L'installation d'un nouveau parc éolien par repowering ne dispense pas du démantèlement des installations précédentes si elles ne sont pas utilisées dans le cadre du nouveau projet.

Dans le cas d'un nouveau projet de repowering, une nouvelle demande devra être déposée en préfecture, cette demande fera l'objet d'une nouvelle instruction et d'une nouvelle enquête publique

Des questions sont également posées :

- Quel est le coût réel de démantèlement d'une éolienne et remise en état du site ?

Le démantèlement des éoliennes est une pratique encore quasi inconnue en France.

Plusieurs retours d'expériences de démantèlement ont eu lieu en Allemagne et notamment sur un parc d'éoliennes Enercon E66 qui sont similaires dans leurs dimensions et matériaux à celles utilisées sur Droisy, il en résulte que dans le cas précis de ces machines le coût de démantèlement a été inférieur à la somme de 50000€ par machine.

Les coûts de démantèlement sont de plus amenés à baisser au fur et à mesure que le nombre de parcs éoliens à démanteler va augmenter du fait de :

- Un retour d'expérience croissant permettant de dégager des process de démantèlement plus efficaces et éventuellement un outillage spécifique. Ce retour d'expérience jouera également positivement sur les marges de sécurité que les entreprises prendront dans leur devis.
  - La taille du marché qui entrainera la mise en concurrence de nombreux acteurs souhaitant se positionner sur ce créneau qui n'est que de niche pour le moment.
  - La mise en place d'une réelle filière de recyclage et de valorisation des matériaux présents dans les machines (lié également à la taille du marché). Les déchets issus du démantèlement apportant potentiellement des rentrées financières supplémentaires. La mise en place de ces filières correspond à la volonté politique de la mise en place d'une économie circulaire.
  - L'éco-conception des machines qui s'améliore au fil des ans simplifiant les opérations de démantèlement et de recyclage/valorisation. Le décret du 20 Juin 2020 article 10.2 prévoit un taux minimal de recyclabilité des machines qui pourront être installés.
- Combien de temps s'écoule entre la fin de l'exploitation et le démantèlement complet ?

Un chantier de démantèlement peut durer environ deux mois, il doit démarrer rapidement après la fin de l'exploitation.

#### Annexe 13: Démontage éolienne Enercon

- Que comprend le démantèlement : machine, fondation en béton, stock d'huile, accès à l'éolienne, câblages souterrains... ?

Le périmètre du démantèlement est décrit par l'article 29 de l'arrêté du 22 Juin 2020, il comprend l'intégralité des machines et fondations ainsi que les câblages souterrains dans un rayon de 10 m autour des machines

#### ***Questions complémentaires du commissaire enquêteur :***

***Pouvez-vous confirmer, comme indiqué dans votre mémoire en réponse à la MRAe, que le démantèlement prévoit bien maintenant la reprise de la totalité des massifs en béton des fondations ?***

Nous confirmons que le démantèlement prévoit bien maintenant un démantèlement intégral des fondations.

#### **5. La pollution générée par la construction des éoliennes :**

Les éoliennes sont considérées comme polluantes du fait de leur composition et des impacts liés à leur construction :

- Présence d'aimants dans les générateurs à base de terres rares nécessitant pour leur extraction de déplacer des quantités très importantes de terres, d'utiliser des produits chimiques pouvant polluer les nappes phréatiques.

La présence éventuelle de Néodyme et de Dysprosium dans les génératrices d'éoliennes est souvent un argument repris par les associations d'opposants aux éoliennes. Leur aspect

controversé provient du fait que s'ils sont abondants dans la croûte terrestre, ils sont présents à de très faibles concentrations et qu'il faut extraire mécaniquement ou chimiquement plusieurs centaines de tonnes de minerais pour obtenir une quantité de métal recherchée très inférieure.

Les éoliennes terrestres n'utilisent aujourd'hui plus d'aimants permanents à base de Néodyme ou de Dysprosium, ça peut encore être le cas dans certaines éoliennes off-shore.

Néanmoins, tout élément de haute technologie aujourd'hui, comme nos voitures, ordinateurs, téléphone et électroménagers, ne peut se passer à 100% de ces terres dites rares, ils sont utilisés en tant qu'additifs pour leurs propriétés spécifiques et donc en quantité très limitée.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-terres-rares-energie-renouvelable-stockage-energie-2019.pdf>

- Socle béton d'environ 1 000 m<sup>3</sup> enfoui dans le sol.

Le béton est un minéral inerte, on ne peut donc parler de pollution du sol, de plus le démantèlement intégral des fondations est prévu en fin d'exploitation

- Nécessité de renforcer toutes les routes et chemins d'accès pour les camions de livraison.

EnergieTEAM raisonne l'emprise de ces travaux par la mise en place au maximum d'accès temporaires qui ne sont présents que quelques mois sur site. Les renforcements de voies se font de plus aux frais de la société d'exploitation et ceci ne peut donc être qu'un bénéfice pour les autres utilisateurs.

- Nombreux éléments en matériaux composite fabriqués en Chine et nécessitant un transport polluant.

Les éléments des éoliennes E92 sont construits en Europe et sont acheminés par bateau à turbovoile (e-ship) afin de limiter l'impact environnemental du transport.

<https://www.enercon.de/fr/entreprise/logistique/>

## **6- Nuisances sonores et incidences sanitaires :**

En lien avec la proximité des habitations, des personnes s'interrogent sur l'impact sanitaire pour les riverains : bruit, mais aussi infrasons, basses-fréquences, champs électro-magnétiques, pouvant impacter les humains (perte de sommeil, dépression...) comme les animaux. Il est donné pour exemple des vaches produisant moins de lait ou un élevage de poules qui ne produit plus d'œufs ou un impact sur les chevaux de centres équestres lorsque ces élevages sont situés à proximité d'éoliennes.

Il est également noté :

- L'absence de véritables études sur l'impact des éoliennes sur la santé humaine : le rapport de l'ANSES de 2017 n'a pas fait d'études sur les parcs éoliens où des riverains se plaignent de la proximité des éoliennes.

Le rapport de l'ANSES de 2017 étudie notamment le cas du projet de Thory Sourdon où de nombreux riverains se sont plaints du bruit des éoliennes. Suite à ces plaintes, le préfet de la Somme a émis un nouvel arrêté de fonctionnement du parc modérant son activité la nuit.

- Les recommandations de l'Académie de Médecine qui préconise d'avoir une distance de 1500 mètres entre des éoliennes et des habitations pour des puissances installées de plus de 2,5MW.

En premier lieu, si cette recommandation (à titre conservatoire, en l'attente d'études) était valable, elle ne s'appliquerait pas au projet qui propose des éoliennes d'une puissance de 2,35 MW. Ensuite cette recommandation provient du rapport de l'académie de médecine paru en 2006., celle-ci est revenue sur sa position dans un nouveau rapport paru en 2017.

*« En tout état de cause, la nuisance sonore des éoliennes de nouvelles générations ne paraît pas suffisante pour justifier un éloignement de 1000 Mètres. La nuisance visuelle en revanche ne pourra que s'aggraver du fait que leur hauteur va pratiquement doubler celle des éoliennes actuelles (cf. section 4.4). Cette nuisance étant en partie liée à la taille, il apparaît logique de lier leur point d'implantation à leur hauteur, au travers d'études d'impact visuel appropriées. »*

**<https://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2017/05/Rapport-sur-les-éoliennes-M-Tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf> (academie-medecine.fr)**

Extrait de la page 17

- Les infrasons se propagent via le sol plus que dans l'air ce qui explique des impacts à des distances importantes des parcs en fonction de la nature des sols avec des effets de résonance dans les bâtiments. Il est demandé qu'une évaluation géologique soit faite pour connaître l'incidence sur les impacts infrasonores possibles.

*Cette affirmation apparait hautement fantaisiste, compte tenu de la quantité d'énergie nécessaire pour faire vibrer le sol sur une longue distance alors que c'est une matière plastique qui absorbe les vibrations. Nous renvoyons l'intervenant aux rapports de l'ANSES et du Bayerisches Landesamt für Umwelt qui conclue à l'absence notable d'impact.*

**Annexe 14: Bayerisches Landesamt für Umwelt**

- Que le bruit des éoliennes est fonction de sa puissance, de sa hauteur, de la direction et de la vitesse du vent et que les valeurs de bruit indiquées dans les études sont des moyennes qui ne reflètent pas le bruit constaté par les riverains sur 24h.

Le bruit émis par les éoliennes est fonction de la vitesse de vent au rotor, l'impact des éoliennes sur les habitations sont ensuite étudiées par classes de vent, en conditions diurnes et nocturnes, afin d'étudier tous les cas de figures possibles.

Parmi les impacts sur la santé humaine, il est également indiqué l'impact dû aux ombres clignotantes créées par le passage des pales devant le soleil ainsi que les gênes visuelles dues aux balisages clignotants nocturne et diurne.

L'effet des « ombres clignotantes aussi appelé effet stroboscopique a été étudié dans l'étude d'impact. Il est conclu qu'il n'y a pas d'impact notable attendu sur la santé des riverains. Ceci est d'autant plus vrai que la plupart des habitations du Mesnil Rousset et de la Haute Folie n'ont pas de vision sur le parc. L'ARS a par ailleurs émis un avis favorable sur le projet.

Concernant le balisage nocturne, c'est une obligation légale et le parc ne peut y déroger. Des expérimentations ont lieu actuellement avec la DGAC et l'armée afin d'atténuer l'impact de ce balisage.

## **7- Le rendement énergétique des éoliennes :**

Les observations du public portent sur le fait que le rendement des éoliennes est relativement faible, de l'ordre de 20%. Il ne comprend pas quel est l'intérêt d'investir pour une ressource dont le rendement est de l'ordre de 20% et qui ne permet pas de faire face aux pics de consommation et que l'on ne peut pas stocker.

Un parallèle est fait avec le rendement des éoliennes marines. Le parc éolien de Fécamp a une puissance de 498 MW et un facteur de charge de 41%. Il produit donc 83 fois plus d'énergie électrique que le projet de Droisy.

- Sur l'intérêt d'investir

L'électricité d'origine éolienne est de type variable et fatale (non programmable dans le temps). Son facteur de charge est faible en termes de capacité installée, mais son prix de revient est tout à fait compétitif vis-à-vis des autres modes de production d'électricité.

<https://www.notre-planete.info/actualites/4577-cout-energies-renouvelables>

- Sur la variabilité de la production et le stockage de l'électricité

L'électricité est aujourd'hui stockable en quantité limitée sous forme de retenues d'eau ou de batteries (expérimentation Ringo), L'essentiel de l'équilibrage du réseau se fait aujourd'hui par le foisonnement des sources de production d'électricité fatales variables (éolien, solaire, hydraulique fluviales) et l'ajustement des sources de production pilotables (nucléaire, thermique, hydraulique de retenues). La gestion au niveau européen du réseau de l'électricité facilite cet effet de foisonnement, la dispersion géographique permettant de profiter de régimes de vent décorrélés et de fuseaux solaires différents

Les capacités de stockage d'électricité et les interconnexions électriques sont appelées à se développer dans les années à venir pour permettre plus d'intégration d'énergies renouvelables variables sur le réseau électrique.

Si des conditions anticycloniques peuvent parfois donner des productions très faibles au niveau national, sur l'année 2019 l'éolien a fourni 8.6 % de l'électricité nationale dans un contexte d'arrêt des centrales thermiques et de questionnement sur le renouvellement des centrales nucléaires.

- Sur l'opposition au parc éolien de Fécamp :

Les deux types de projets éoliens On-Shore et Off-shore, mais également les autres énergies renouvelables comme le solaire et la Biomasse seront nécessaires à l'atteinte des objectifs de production d'énergies renouvelables fixées par le gouvernement (40 % d'électricité renouvelable à l'horizon 2030), il apparaît donc inopportun d'opposer les différents modes de production d'énergie renouvelables.

## **8- Impacts sur la valeur des biens immobiliers :**

Le reproche des habitants potentiellement impactés par les éoliennes porte sur la perte de valeur des biens immobiliers qui se traduit par une difficulté à trouver des acquéreurs ainsi que la nécessité de baisser le prix par rapport à l'estimation du marché.

Certaines personnes avancent des pertes de valeur de l'ordre de 20 à 30% ; une agence de Damville expliquant le plafonnement du prix de vente d'une maison du fait de la présence du parc de Roman.

D'autres personnes signalent avoir fait de gros travaux d'investissement sur leur bien (jusqu'à 300 000 €) et que le projet va impacter la valeur de leur maison.

La variation du prix de l'immobilier est la résultante de la rencontre entre une offre (le parc immobilier disponible) et une demande (dépendant de l'attrait du village). Plus la demande est importante vis-à-vis de l'offre immobilière disponible, plus les prix seront élevés. A contrario, plus cette demande sera faible, plus les prix pratiqués pour conclure des transactions de vente seront faibles. Plus un village sera attractif, mieux son parc immobilier sera valorisé.

L'attrait d'un village n'est pas uniquement dépendant du paysage vu depuis le village ou de ses alentours, mais il est également lié à d'autres facteurs comme :

- La santé du bassin d'emploi local ;
- La desserte de la ville ou du village par des grandes infrastructures de déplacement (autoroutes, voies ferrées, présence d'une gare) ;
- Les services que peut offrir une commune à ses habitants : présence d'école, de cantine pour l'école, possibilités de loisirs, la présence de certains types de commerçants ;
- La qualité de l'offre immobilière : est-elle en adéquation avec les besoins des acheteurs ou des locataires d'aujourd'hui ? (Présence de jardins, qualité d'isolation de l'habitat, aménagement et modularité de l'habitation) ;
- Le cadre de vie et les nuisances éventuelles présentes dans le village (sources de bruits ou de pollution intempestives), attrait du village (enterrement des réseaux ou non par exemple) ;
- La fiscalité locale.

Enfin d'un point de vue macro-économique les prix de l'immobilier sont également fonction de l'activité économique en général, du niveau de prix des intérêts, et de la confiance des acheteurs en l'avenir.

A notre sens, il y a donc de nombreux facteurs qui entrent en jeu dans la détermination du prix d'une habitation avant la présence ou non d'un parc éolien sur une commune. Une majorité de Français ayant une opinion favorable de l'éolien, la présence d'un parc voisin n'est donc généralement pas un frein à la volonté d'achat d'un bien immobilier. Il peut cependant bien évidemment exister des acheteurs que la présence d'un parc éolien rebute.

Les retombées locales engendrées par un parc éolien peuvent également influencer positivement sur le prix de l'immobilier en permettant à la commune de modérer sa fiscalité ou de prendre en charge de nouveaux services pour ses habitants, ce qui peut avoir une incidence favorable sur l'attrait du village.

Il n'y a pas d'impossibilité de vendre une habitation ayant une vue directe sur les éoliennes. Il y a probablement des acquéreurs potentiels en moins, ou des acquéreurs utilisant cet argument pour tenter de négocier le prix vers le bas alors que la présence des éoliennes ne les gêne nullement. Rappelons à cet effet que plus de 70 % des français riverains ont une vision positive des éoliennes.

<https://fee.asso.fr/comprendre/desintox/eolien-et-immobilier/>

## 9- Impact sur les émissions de CO<sub>2</sub> :

Une des critiques formulées à l'encontre de l'énergie éolienne tient au fait que c'est une source d'énergie intermittente qui nécessite donc d'utiliser des ressources de secours qui sont bien souvent des centrales à énergie fossile (pétrole, charbon, gaz). Exemple en est donné avec l'Allemagne qui a un parc éolien très développé et a remis en service des centrales à charbon. De ce fait, son impact sur les rejets de CO<sub>2</sub> est vu comme faible voire négatif.

Le terme intermittent est scientifiquement inexact, par exemple serait intermittent une ampoule électrique qui s'éteint et s'allume avec un interrupteur. L'énergie éolienne est en réalité variable, car sa puissance de production varie en fonction de la vitesse du vent, mais elle produit de l'électricité la majeure partie du temps. À partir de 10 km/h de vent une éolienne commence à produire de l'énergie. Ensuite, sa puissance augmente proportionnellement, jusqu'à environ 50 km/h, là l'éolienne atteint sa puissance nominale (puissance maximale de production). Au-delà de cette vitesse, la prise au vent des pales est diminuée volontairement, afin de rester stable au niveau de la puissance nominale. Ainsi une éolienne en France, produit de l'électricité en moyenne, 90% du temps. Les données de production électriques françaises sont disponibles en temps réel sur le site

<https://www.rte-france.com/eco2mix/la-production-deelectricite-par-filiere#>.

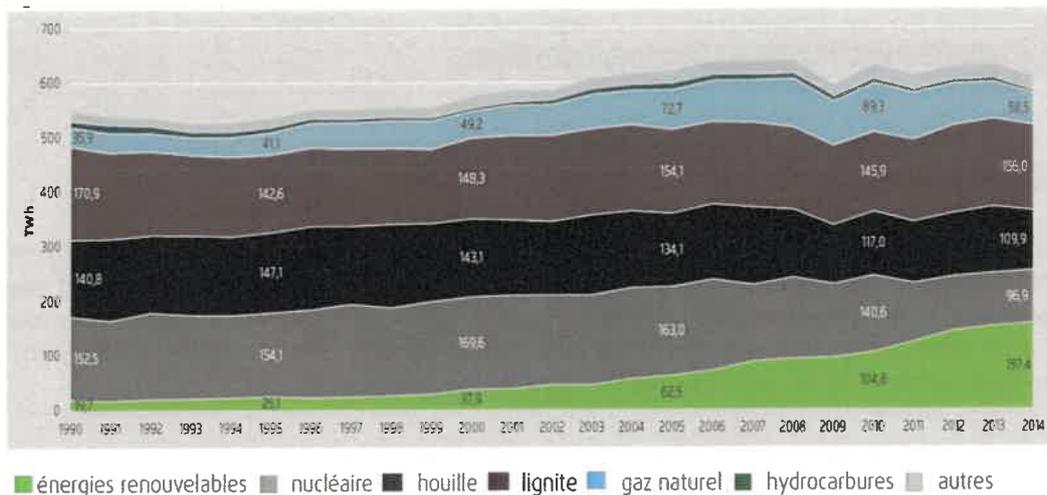
Une étude allemande sur l'évolution du mix de production électrique entre 1990 et 2014 illustre bien le fait que la montée en puissance des énergies renouvelables permet une diminution de la production d'électricité à partir de sources fossiles.

- Cas de l'Allemagne

On s'aperçoit sur le graphique ci-dessous qu'entre 1990 et 2014, la production d'énergie renouvelable (photovoltaïque, éolien) est passée de 19,7 à 157,4 TWH alors que la production à base thermique (gaz + houille + lignite) est passée de 347,6 TWH à 324,4 TWH. On remarque également que la baisse du thermique ne peut s'expliquer que par la hausse de production des énergies renouvelables car la production d'énergie à base nucléaire a diminué également de 152,5 TWH à 96,9 TWh et la production globale a augmenté de 520 TWH à 579 TWh.

La mise en service de la centrale Datteln IV s'est faite à contresens de l'histoire et n'a été autorisée par le gouvernement fédéral Allemand que contre la fermeture de trois anciennes centrales à charbon par RWE. A titre d'information la fermeture de onze centrales à charbon sont programmés en 2021 en Allemagne.

[https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/en-allemande-les-premieres-centrales-a-charbon-vont-fermer-moyennant-finances\\_149981](https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/en-allemande-les-premieres-centrales-a-charbon-vont-fermer-moyennant-finances_149981)



Source : Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (Groupe de travail sur les bilans énergétiques, AGEB), 2014

Figure 4: Modes de production d'électricité en Allemagne

- Cas de la France :

Le mix électrique de la France est beaucoup moins carbonisé car fortement nucléarisé, les énergies renouvelables aident cependant à réduire la production d'électricité à base de charbon et de gaz résiduel en France ; c'est ainsi que les dernières centrales à charbon de France devraient fermer en 2022. Enfin, le réseau électrique étant européen, les EnR en France contribuent non seulement à réduire la production d'électricité thermique en France mais aussi dans toute l'Europe.

### 10- Critiques sur le mode de financement de l'éolien et le montage de l'opération :

Le mode de financement de l'électricité à partir des éoliennes fait l'objet de critiques :

- Le financement provient du contribuable via sa facture d'électricité (le prix de rachat du kWh est financé par une taxe (CSPE) payée par les consommateurs sur leur facture de courant afin de financer le surcoût imposé par la revente de l'électricité éolienne à EDF).

L'éolien est effectivement financé par la CSPE comme les autres filières d'Énergies renouvelables électriques, ce surcoût reste cependant marginal : il a représenté en 2018 1€ par mois et par foyer. A noter que toutes les aides pour les professionnels ou les particuliers ayant trait à la transition énergétique (achat de véhicules électriques ou de pompe à chaleur) ou aux économies d'énergies (isolation) sont financés par des impôts ou des taxes.

- Le bénéfice généré par les éoliennes profite surtout au promoteur et aux agriculteurs propriétaires des terrains. Sur ce point il a été demandé quelle est la rémunération perçue par les agriculteurs ?

EnergieTEAM dans sa démarche de projet, a signé des promesses de bail emphytéotique avec les différents propriétaires (et exploitants) de la zone du projet. S'agissant de contrats privés, ceux-ci n'ont pas à être rendu public et à intervenir dans la discussion de l'impact d'un projet sur l'environnement.

- Le prix du kW est fixe alors que celui-ci devrait fluctuer en fonction des besoins du réseau.

Depuis 2016, les contrats de rachat du kWh éolien sont fixés selon le mécanisme du complément de rémunération, le producteur est payé en deux parties, une partie provient des ventes

d'électricité avec un prix du kWh en constante évolution en fonction de l'offre et de la demande ; l'autre partie appelée complément de rémunération qui vient compléter ce prix de vente est versé par l'état.

Le montage financier de l'opération fait également l'objet de critiques en indiquant :

- Que le prix de vente de l'électricité n'est garanti que sur les dix premières années.

Le prix de vente garanti sur les dix premières années uniquement concerne les vieux contrats de rachat signés avant 2016, les nouveaux contrats DCCR 2017 ou appels d'offre garantissent des prix de rachats de l'électricité plus bas mais sur 20 ans.

- Que la durée d'exploitation soit de 21 ans alors que peu de champs fonctionnent aussi longtemps et que la durée d'amortissement prévue dans le dossier est de 16 ans.

Les premiers champs éoliens ont eu tendance à être démontés au bout de 15 ans, les premiers contrats d'achats ne durant en effet que quinze ans, il était plus intéressant de remplacer les machines au plus vite par une nouvelle génération plus efficiente, cela ne voulait pas dire pour autant que les machines étaient « à bout de souffle ». Il n'est ensuite pas interdit d'exploiter une installation amortie, c'est même bénéfique d'un point de vue économique.

## **11- Impacts du projet sur les relations de voisinage et les communes riveraines :**

Le projet est également critiqué pour la dégradation des relations qu'il entraîne entre riverains favorables ou opposés au projet ; en aucun cas ce projet n'est vu comme un élément fédérateur sur le territoire. Il est également perçu comme le fruit de décisions technocratiques ne prenant pas en compte la population locale.

L'enquête publique fait partie de la consultation de la population locale qui s'est également indirectement exprimé par la prise de positionnement des conseils municipaux. Aujourd'hui aucune décision n'est arrêtée sur le projet.

Le projet a également comme conséquence de tendre les relations entre la commune de Droisy, favorable au projet, et les communes riveraines comme par exemple Acon, Breux-sur-Avre ou Dampierre-sur-Avre opposées au projet. Il a été rapporté que le projet de création d'une commune nouvelle entre Acon, Droisy et la Madeleine-de-Nonencourt a été suspendu du fait de ce projet.

La fusion de communes en une commune nouvelle a été suspendue à la demande des élus d'Acon et de Breux-sur-Avre, on peut être opposé à un projet et savoir faire la part des choses entre différents sujets, il n'y avait pour les élus de Droisy aucune animosité particulière.

## **12- Critiques sur dossier mis à l'enquête publique :**

Le dossier présenté en enquête publique fait l'objet de critiques de différentes natures :

*Sur les photomontages :*

- La photosimulation 4 depuis le Rousset d'Acon montre que l'on ne voit que les pales de l'éolienne E5. Le maire honoraire d'Acon a réalisé un plan de perspective à l'échelle. Or, ce

plan partant de la mairie d'Acon montre que l'on verra bien le haut du mât, la nacelle et les pales et non le bout des pales comme le montre la photosimulation.

La photosimulation 4 a été réalisée depuis la voie publique et non depuis la sortie de la mairie qui est plus en recul du bois de la Mariette comme l'a fait le maire honoraire d'Acon, il est donc normal d'avoir deux résultats différents puisque les « vues » ont été réalisés depuis deux points de vue différents. Il n'y a de plus pas une différence importante entre les deux résultats.

- Photosimulations 63 : la localisation du projet n'est pas positionnée correctement sur les photos : le parc est dans le creux que l'on voit au niveau des champs. Photos 63b et 63c : le parc éolien est plus à droite sur la photo.

Les éoliennes sont bien derrière les habitations sur la vue 63, comme le prouve la carte fournie en Annexe 12

#### . Annexe 15: Analyse cartographique du point de vue 63

- Choix de la localisation des photomontages sur la commune de Dampierre-sur-Avre : les éoliennes ne sont effectivement pas visibles depuis la Ménillet à 113 m d'altitude mais l'étude ignore le hameau de Villancé situé à 300 m alors qu'il y a des maisons le long de la ligne de crête sur 700 m. Les éoliennes y seront visibles à mi-mât et notamment les feux de signalisation la nuit.

Le hameau de Villancé est complètement noyé dans la végétation, une photosimulation depuis ce hameau ne pourrait donner aucune visibilité vers le parc. De plus ce hameau n'a aucune particularité rendant son traitement dans l'étude d'impact obligatoire. (Voir photo ci-dessous).

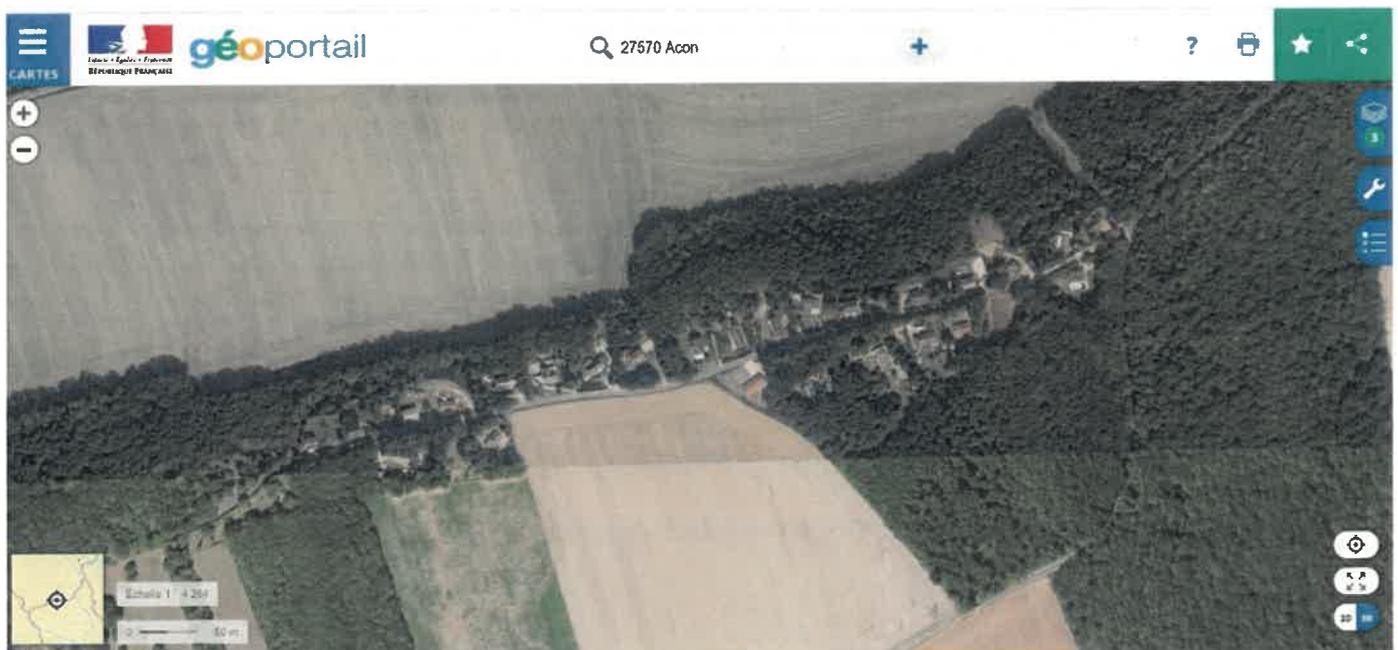


Figure 5: Vue Aérienne de Villancé

- Aucune vue n'est faite depuis le hameau de Godeneval situé à 3,7 km du site à une altitude de 160 m alors que l'altitude du parc éolien est de 170 m ; certains pourront voir les éoliennes jusqu'à leurs bases.

Le hameau de Godeneval est isolé du projet par le bois de la Mare des bois qui constitue un écran végétal important.

#### Annexe 16 : Carte de visibilité depuis le hameau de Godeneval

- Photos sur la commune de Dampierre n° 60/61/62 (page 49 de l'étude paysagère) : les photos atténuent l'impression de sensibilité forte ; elles sont prises depuis la place de l'église avec le bâti occultant en partie le champ éolien alors que les maisons ont des ouvertures vers la vallée donc vers le champ éolien. De plus la photo 62 est prise à Dampierre et non Bérrou-la-Mulotière.

Les photosimulations 60 et 61 n'ont pas de bâti au premier plan occultant les éoliennes.

La photosimulation 62 a été prise depuis l'église car c'est le thème traité par la photo est la vue depuis cette église.

L'étude d'impact indique bien que la photosimulation 62 a été prise à Dampierre sur Avre.

#### Sur l'absence d'actualisation du dossier depuis 2015 :

- Le dossier date de 2015/2016 et n'a pas été réactualisé. En particulier il ne tient pas compte de l'arrêté du 22/06/2020 sur les prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au titre de la rubrique ICPE2980.

En effet, le dossier n'a pas été mis à jour sur ce point, cependant cela ne l'exonérera pas de respecter la réglementation en vigueur au moment de la prise de l'arrêté d'autorisation.

- Le dossier n'a pas été actualisé suite à l'avis de l'autorité environnementale de 2017 et les recommandations de la MRAE de février 2020.

Des sorties environnementales ont été réalisées sur site pour vérifier si l'état initial du site avait évolué. Pour la partie impacts cumulés, l'avis de la MRAE en 2020 a fait l'objet d'un document de réponse spécifique.

- Les études parlent du projet éolien de Prudemanche alors celui-ci a été refusé en 2016 et n'évoque pas le projet de Roman-Grandvilliers qui a été accepté.

Les études parlent bien du parc éolien de Roman Grandvilliers dans le chapitre des impacts cumulés. Concernant le parc éolien de Prudemanche, il a été refusé, mais il pourrait être autorisé dans le futur suite à une décision de justice, c'est pour cela que nous avons gardé l'étude des impacts cumulés avec celui-ci.

#### Sur les études relatives aux chiroptères :

- L'étude d'impact relative aux chiroptères s'est limitée au périmètre Natura 2000 alors que le document d'objectifs de ce site indique que « la protection des chauves-souris passe par la conservation de l'ensemble de ces sites pouvant être distants de plusieurs dizaines de

*km les uns des autres* ». L'étude d'impact n'aurait pas dû se limiter au périmètre du site Natura 2000 mais à la surface comprise dans un cercle de 10 km centré sur le site Natura 2000.

Une étude d'incidence Natura 2000 se réalise sur des espèces et non sur des zones. Le scénario de déplacement des chauves-souris présentes dans les cavités de Tillières sur le site de Droisy a donc fait parti des scénarios étudiés.

- La présence des bois et bosquets a été minimisée dans l'étude d'impact alors qu'il y en a une vingtaine dans la zone d'implantation.

Les bois et bosquets ont tous été correctement tracés sur les cartes et pris en compte dans l'étude des habitats du milieu naturel.

- Le dossier n'évoque à aucun moment la future extension du parc de Roman-Grandvilliers alors qu'il aurait fallu comparer les espèces présentes sur les deux sites.

Il n'est pas obligatoire et ne nous apparaît pas nécessaire de comparer deux sites d'un point de vue environnemental, chaque site et chaque projet ont leurs caractéristiques propres. Une étude des impacts cumulés avec Roman Grandvilliers a par ailleurs été réalisée dans la réponse à l'avis de la MRAE.

- Le dossier ne traite pas des effets cumulatifs et aucune évaluation n'a été faite de l'incidence de ce parc en compléments de ceux de Roman et Roman-Grandvilliers sur les chiroptères.

Ce point est traité dans le document de réponse à la MRAE.

- Aucune espèce de chiroptères n'a la description de son périmètre de chasse ni sa hauteur de vol.

Les éléments de fréquentation des milieux par les chiroptères sont disponibles p 105 à 108 du Cahier 5 b, concernant les hauteurs de vols elles sont abordées p 37 et 38 du volet impact du cahier 5 b.

- Les conclusions des incidences du parc éolien sur le site Natura 2000 des cavités de Tillières-sur-Avre sont critiquées car elles concluent à des impacts insignifiants.

Le grand Rhinolophe étant très peu sensible à l'impact des éoliennes il est normal que l'impact attendu soit insignifiant

*Sur l'indépendance des bureaux d'étude :*

- Il est noté que le bureau d'étude Spiroux, qui a travaillé sur le dossier de Droisy, travaille sur beaucoup de projets éoliens ou d'infrastructures. Il est donc financièrement lié avec des promoteurs éoliens ce qui peut l'inciter à se montrer complaisant avec eux.

La loi est faite en France de tel façon que ce soient les demandeurs qui supportent le frais des études et non les deniers publics. Le système est le même que pour les comptables ou les commissaires aux comptes qui sont payés par leurs clients, ce qui n'empêche pas d'avoir une honnêteté intellectuelle.

Le bureau d'étude Spiroux n'a eu qu'une activité limitée avec energieTEAM puisqu'elle s'est limitée à trois sites en cinq ans, son travail a de plus été contrôlé par les services de l'état qui l'ont jugé suffisant et sincère. Il est par ailleurs plus logique de faire appels à des acteurs connaissant bien la problématique éolienne que des néophytes en la matière.

*Sur la prise en compte des documents d'urbanisme et plans-programmes :*

- Absence d'analyse au regard des plans d'urbanisme à l'échelle locale (carte communale, PLU, Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Egalité des Territoires – SRADDET). L'objectif 28 du SRADDET prévoit de préserver les paysages, le patrimoine architectural et culturel et « travailler à l'implantation des éoliennes qui s'intègrent aux paysages et préserve les sites patrimoniaux ». La localisation du projet qui impacte les paysages et la proximité des châteaux d'Hellenvilliers et de Tillières-sur-Avre ne répond pas à cet objectif.

La Normandie dans son SRADDETT (Objectif 52 p 255) vise également une part des énergies renouvelables dans la consommation de 32% à l'horizon 2030. Pour atteindre cet objectif de 32%, elle souhaite installer en plus des 4 parcs éoliens offshore programmés, une puissance d'éoliennes terrestre supplémentaire de 1100 MW soit environ 400 à 500 éoliennes supplémentaires sur la région. Le projet n'a pas d'impact marquant sur le château d'Hellenvilliers et de Tillières sur Avre, et les paysages alentours ne font pas l'objet d'une protection spécifique. Les deux objectifs du SRADDETT sont ainsi conciliés.

Le PLUi de la communauté d'agglomération d'Evreux Porte de Normandie n'existait pas au moment du dépôt du dossier.

*Sur la difficulté de lecture du dossier sur certains aspects :*

- Le dossier comporte des notes en réponse à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France du 10 juin 2016 et note en réponse sur les avis avifaune et chiroptères de l'avis d'irrecevabilité du 4 février 2016 mais on ne dispose pas de ces avis ce qui peut en rendre la compréhension difficile.

Ces documents en réponse ont été produits en réponse à l'avis émis par l'A.B.F dans le cadre de l'instruction des permis de construire. Ces documents pouvant être assimilés à des compléments de l'étude d'impact, ils ont été versés aux pièces mises à disposition durant l'enquête publique. A noter que les avis émis par l'ABF sur le permis de construire et de l'autorisation d'exploiter sont similaires.

***Question complémentaire du Commissaire-Enquêteur :***

***Compte-tenu de l'ancienneté de ce dossier (2015/2016), pourquoi une actualisation n'a-t-elle pas été prévue en particulier de l'étude d'impact (état initial et effets cumulés /actualisation de l'état initial faune-flore avec les impacts cumulés avec les autres parcs éoliens) comme préconisé par la MRAe ainsi qu'une actualisation des avis des administrations ?***

***En particulier, une administration (DREAL Service Energie Climat) a donné un avis favorable en indiquant que le projet est suffisamment éloigné du parc de Roman pour ne pas créer de mitage du paysage or depuis, le nouveau parc de Roman Grandvilliers a été accepté ce qui pourrait changer la donne.***

L'instruction en 2020 de ce dossier initialement déposé en 2015 n'est pas le fait d'Energieteam mais de la préfecture de l'Eure qui a refusé de mettre ce dossier à l'enquête publique alors qu'il avait été jugé en premier lieu recevable. Energieteam et la Ferme Eolienne de Droisy ont subi le temps d'arrêt sur l'instruction de ce dossier.

Suite à la décision du tribunal administratif en 2019, des sorties faunes ont été réalisées en 2020 afin de vérifier la validité des études réalisées en 2014.

Le résultat de ces sorties environnementales a été versés au dossier d'enquête publique.

La réponse à la MRAE a traité des impacts cumulés environnementaux du projet Roman Grandvilliers à partir de la page 20.

Des photosimulations ont été réalisées en cumul d'impact avec le parc éolien de Roman Grandvilliers afin de juger si un effet de saturation venait à apparaître ou pas, elles sont fournies en annexe de la réponse à la MRAE

La Dreal service SRN a mis à jour son avis en Novembre 2019 en rendant à nouveau un avis favorable sous réserve que le dossier soit complété par une étude des impacts cumulés de Roman Grandvilliers ce qui a été fait pour ce dossier.

### **13- Critiques vis-à-vis de l'enquête publique :**

#### *13.1 Indépendance du Commissaire-Enquêteur :*

Une personne qui a fait une déposition s'interroge sur la réelle indépendance du commissaire enquêteur vis à vis du pétitionnaire en mettant en avant que :

- Le code de l'environnement stipule que son indemnisation est à la charge du maître d'ouvrage, même si cette rémunération est encadrée par le Tribunal Administratif et transite par un fonds d'indemnisation.
- Le code d'éthique et de déontologie de la Compagnie des Commissaires Enquêteurs précise qu'il se tient hors de tout conflit d'intérêt, qu'il doit rester indépendant et ne peut recevoir aucun avantage de la part de tout organisme ou personne concernés...

Afin de garantir son indépendance, le commissaire enquêteur n'est pas rémunéré par le pétitionnaire mais par le tribunal administratif via le fond d'indemnisation des commissaires enquêteurs. Le tribunal administratif facture ensuite les frais engendrés au pétitionnaire qui n'a pas la main non plus sur le montant de l'indemnité.

#### *13.2 Enquête publique et confinement :*

Une déposition a critiqué le fait que l'enquête publique soit maintenue durant la période de confinement ce qui limitait les déplacements du public et ce alors que certaines personnes ne disposent pas d'un accès internet pour consulter le dossier à distance ou pouvoir envoyer une déposition par voie électronique.

Le confinement ne concernait pas les démarches administratives, et les mesures barrières étaient respectés durant les permanences aux enquêtes publiques. Aux vues du nombre des

interventions durant l'enquête publique sur le registre, par courrier ou par déposition sur internet, on ne peut dire qu'il n'y a pas eu un public suffisant.

### **13.3 Publicité sur l'enquête publique :**

L'information sur la mise en place de l'enquête publique a été relevée comme insuffisante notamment du fait de l'absence de panneaux d'information en dehors de l'affichage en mairie dans les communes riveraines.

L'affichage des avis d'enquêtes publiques sur les panneaux d'informations des communes voisines (hors mairie) dépend des municipalités concernées et non du pétitionnaire qui est tenu d'afficher sur site. EnergieTEAM a par ailleurs fait distribuer des flyers d'informations dans tous les hameaux bordant le site (y compris pour les communes voisines). La fréquentation à l'enquête publique semble confirmer la suffisance de la publicité en général.

### **14- Arguments favorables au projet :**

Quelques dépositions ont été formulées pour soutenir le projet. Les motifs mis en avant sont les suivants :

- Nécessité de réduire la part du nucléaire en France avec une énergie ne générant aucun déchet.
- L'éolien permet de réduire la consommation d'énergies fossiles.
- La demande en électricité va augmenter dans les prochaines années et il faut pour cela utiliser des énergies renouvelables.
- L'emplacement correspond au point culminant du département et est donc idéal pour capter les vents.
- Le développement de l'éolien est en phase avec la politique gouvernementale et européenne, dans une démarche de transition énergétique.
- Le développement de l'emploi pour des sociétés amenées à intervenir dans la construction de parcs éoliens. L'activité de ces sociétés générera également des taxes et contributions sociales.

Une déposition suggère que l'électricité produite puisse bénéficier aux particuliers riverains et ne soit pas revendue à ERDF.

### **15- Questionnements divers :**

Des interrogations ou affirmations de différentes natures ont été formulées au cours de cette enquête :

#### *Interférences avec les instruments de la base aérienne 105 :*

Il est noté dans une déposition les interférences de ce projet avec les radars de la base aérienne 105 d'Evreux : un nouveau radar a été mis en service prévoyant une zone de protection d'un rayon élargi ainsi que la proximité d'un secteur de vol tactique pour les forces armées aériennes.

L'armée n'a pas fait évoluer sa doctrine concernant la cohabitation entre les radars et les éoliennes qui est gérée selon une circulaire émise en 2012. Le projet respecte les règles de coordination de l'armée, la Dreal n'a pas jugé nécessaire de reconsulter l'armée à ce sujet.

L'association AMSE relève l'avis de la Direction de la sécurité aéronautique qui indique le 11/01/2016 que de nouveaux aérogénérateurs sont de nature à induire une contrainte supplémentaire préjudiciable à la sécurité des vols et donc pas possible dans ce secteur

L'armée a rendu un avis favorable après avoir déterminé très précisément la contrainte de la présence du projet au sein de ses espaces de vol. La position du projet à cet endroit précis et non plus à l'est au centre du village de Droisy est également dû aux soucis de respect des règles de coordination de l'armée.

**Emprise agricole des éoliennes :**

L'emprise foncière pour implanter une éolienne avec les voies d'accès et le parking peut aller jusqu'à 3 000 m<sup>2</sup> par éolienne soit 15 000 m<sup>2</sup> pour le parc.

	Plateforme	Chemin d'accès	Fondation	Pdl	Total (m <sup>2</sup> )
Eolienne E1	1245	0	315	22,5	1582,5
Eolienne E2	1020	0	315	0	1335
Eolienne E3	1020	0	315	0	1335
Eolienne E4	1190	0	315	0	1505
Eolienne E5	1020	212	315	0	1547
Total					7304.5 m <sup>2</sup>

La consommation d'espace agricole prévue n'est que de 7305 m<sup>2</sup> soit deux fois moins qu'avancé, de plus celle-ci est totalement réversible, le démantèlement intégral des installations étant prévus.

**Questions posées :**

Est-il envisagé que l'exploitation se développe avec une nouvelle implantation ? si oui sous quels délais et quelle implantation géographique ?

Il n'y a à ce jour pas d'évolution du projet éolien possible, l'espace étant limité en hauteur et spatialement par l'armée. Il faudrait une évolution de contraintes apposées par l'armée avant toute évolution.

En cas de levée de ces contraintes, deux cas de figures apparaissent :

L'évolution de l'implantation (localisation, taille) est jugée notable mais non substantielle par l'administration et le préfet (décalage de quelques m d'une machine par exemple), l'instruction peut être très rapide et l'autorisation modifiée au bout de trois mois après consultation des principaux services.

L'évolution de l'implantation est jugée substantielle par l'administration et le préfet (Ajout d'une éolienne, par exemple). Le dossier n'est plus traité comme une modification mais est considéré comme un dossier nouveau qui reprend une instruction complète avec, consultation des avis de la commune d'implantation et des communes proches, avis de la mission régionale de l'autorité environnementale et nouvelle enquête publique.

L'instruction d'un type de ce dossier est en théorie de neuf mois (10 mois en cas de CDNPS qui est en réalité automatique dans le cas de l'éolien), elle est très rarement respectée, dans le cas de Droisy, l'instruction dure déjà depuis plus de cinq ans.

**Affirmations formulées :**

- La priorité devrait être de réduire la consommation d'électricité.

Nous sommes tout à fait d'accord sur ce point, mais cela ne dispense pas de produire l'électricité de façon non carbonée et renouvelable. De plus de nombreuses sources énergétiques comme le pétrole et le gaz sont appelées à être basculées vers l'électrification.

- La Normandie produit déjà assez d'électricité : 9% de l'électricité nationale avec le nucléaire et alors que le réacteur EPR n'est pas encore en service.

Au niveau régional la production renouvelable d'électricité représenté 10,2 % de la consommation au 30 Juin 2020, contre 27 % en moyenne en métropole. C'est la seconde région avec le taux de couverture le plus bas après l'Ile de France, on ne peut décemment donc pas annoncer que la Normandie a fait « sa part du travail »

<https://assets.rte-france.com/prod/public/2020-09/Panorama%20des%20ENR%20.pdf>

La Normandie dans son SRADDETT (Objectif 52 p 255) vise une part des énergies renouvelables dans la consommation de 32 % à l'horizon 2030, pour atteindre cet objectif de 32 %, elle souhaite installer en plus des 4 parcs éoliens offshore programmés, une puissance d'éoliennes terrestre supplémentaire de 1100 MW soit environ 400 à 500 éoliennes supplémentaires sur la région.

<https://cloud.normandie.fr/index.php/s/5gdgACYwNj9Mwtz?path=%2F1%20RAPPORT%20%26%20CART%20E%20DE%20SYNTHESE%20DES%20OBJECTIFS%20DU%20SRADDET#pdfviewer>

- Cette industrie ne produit pas d'emploi local ; le matériel provient de l'étranger.

Si les constructeurs d'éoliennes sont étrangers, nombre de composants des éoliennes proviennent d'industriels Français, le dernier baromètre de l'éolien estime le nombre d'emplois lié à l'éolien à plus de 20 000 en France dont 4500 pour la fabrication des composants

[https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2020/10/ObsEol2020\\_web\\_light\\_v3.pdf](https://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2020/10/ObsEol2020_web_light_v3.pdf)

- Oui à la méthanisation et à l'éolien off-shore.

Nous sommes également d'accord sur ce point, toutes les énergies renouvelables seront nécessaires pour réussir la transition écologique.

- Le projet pourrait avoir des répercussions sur la qualité de réception de la TNT alors que celle-ci est bonne dans ce secteur jusqu'à présent.

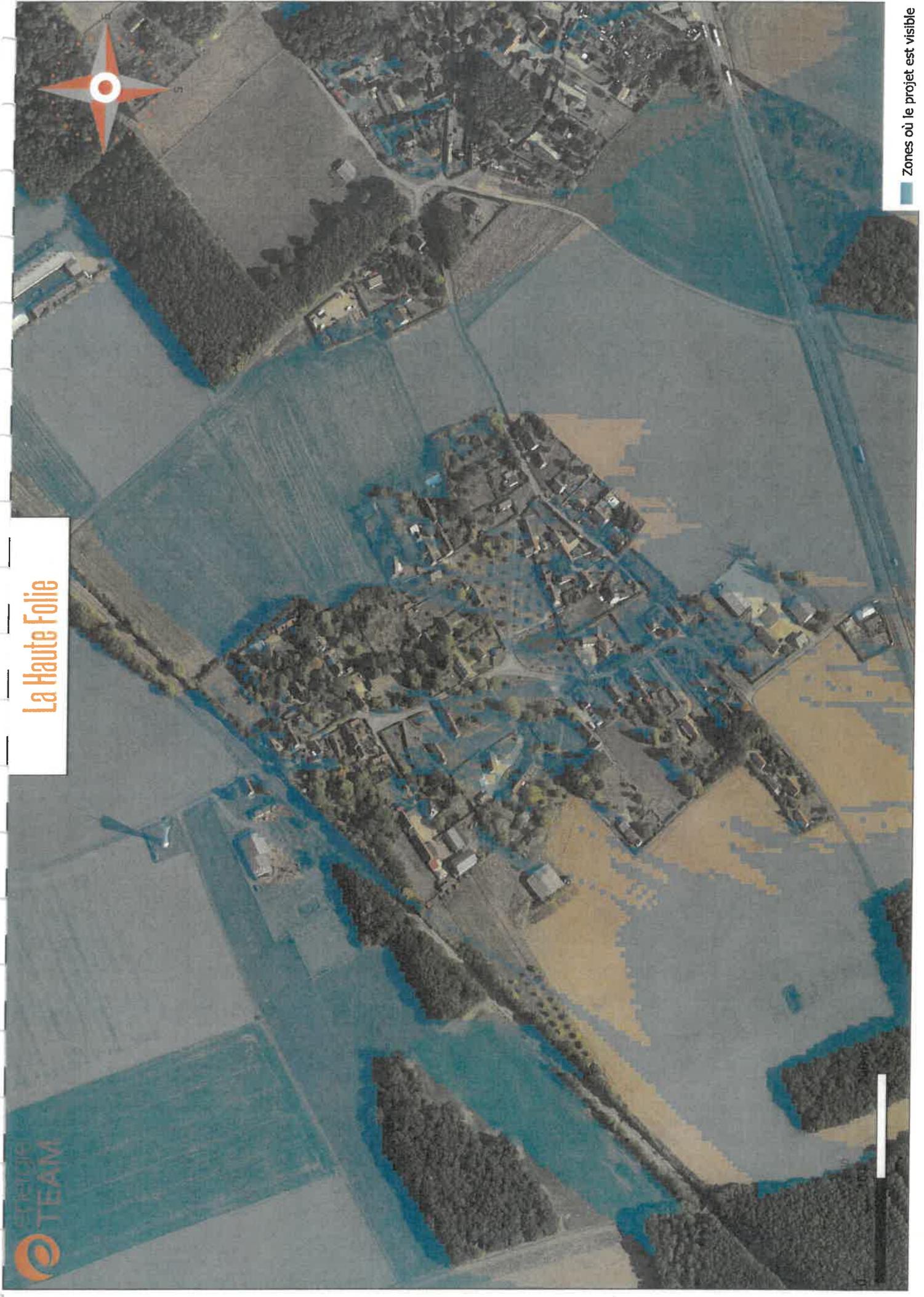
Le signal de la TNT peut effectivement être perturbé par l'implantation d'éoliennes, l'ampleur des perturbations (en nombre installations) est cependant limitée et l'exploitant l'éolien est tenu de rétablir la situation à ses frais.

**Question complémentaire du Commissaire-Enquêteur :**

**L'avis de la Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat date de janvier 2016. N'aurait-il pas fallu demander une actualisation afin de s'assurer qu'il n'y avait pas d'incompatibilités avec de nouveaux équipements de la base aérienne ?**

La consultation ou re-consultation des services de l'état est du ressort du service instructeur de la Dreal. Etant donné que certains services ont émis de nouveaux avis, il pourrait apparaître que la Dreal a bien consulté l'armée, mais celle-ci n'aurait visiblement pas jugé nécessaire d'émettre un nouvel avis.

# ANNEXE 1



# Le Roussel d'Acon

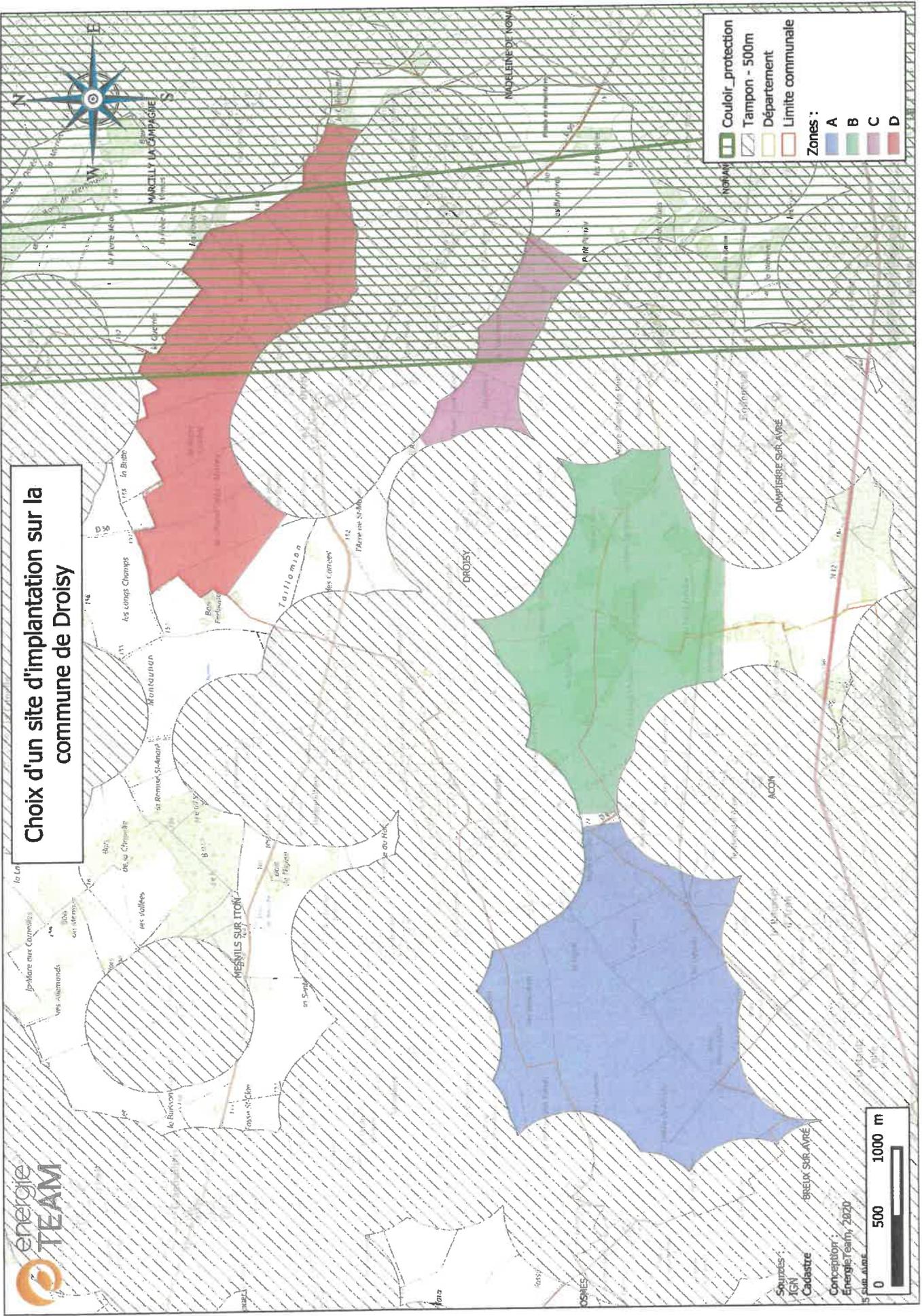


0 100 200 m  
PROJET TEAM, 3-12-2020

■ Zones où le projet est visible

**ANNEXE 2**

**Choix d'un site d'implantation sur la commune de Droisy**



Couloir\_protection  
 Tampon - 500m  
 Département  
 Limite communale  
 Zones :  
 A  
 B  
 C  
 D

Sources :  
 IGN  
 Cadastre  
 Conception :  
 EnergieTeam, 2020  
 5 rue...  
 0 500 1000 m

**ANNEXE 3**


**Commune de  
BREUX -SUR-AVRE**  
**PLAN LOCAL D'URBANISME**  
**Plan de zonage n°1/3**  
 1:9 000

Vu pour être approuvé à la délibération du conseil municipal du 15/04/2013 approuvant les dispositions du Plan Local d'Urbanisme.  
 Fait à Verou-d'Arrou-d'Elton,  
 Le Président de l'Assemblée Normande Sud Eure,

J. BOISSEAU  
 APPRUVÉ PAR LE 15/04/2013

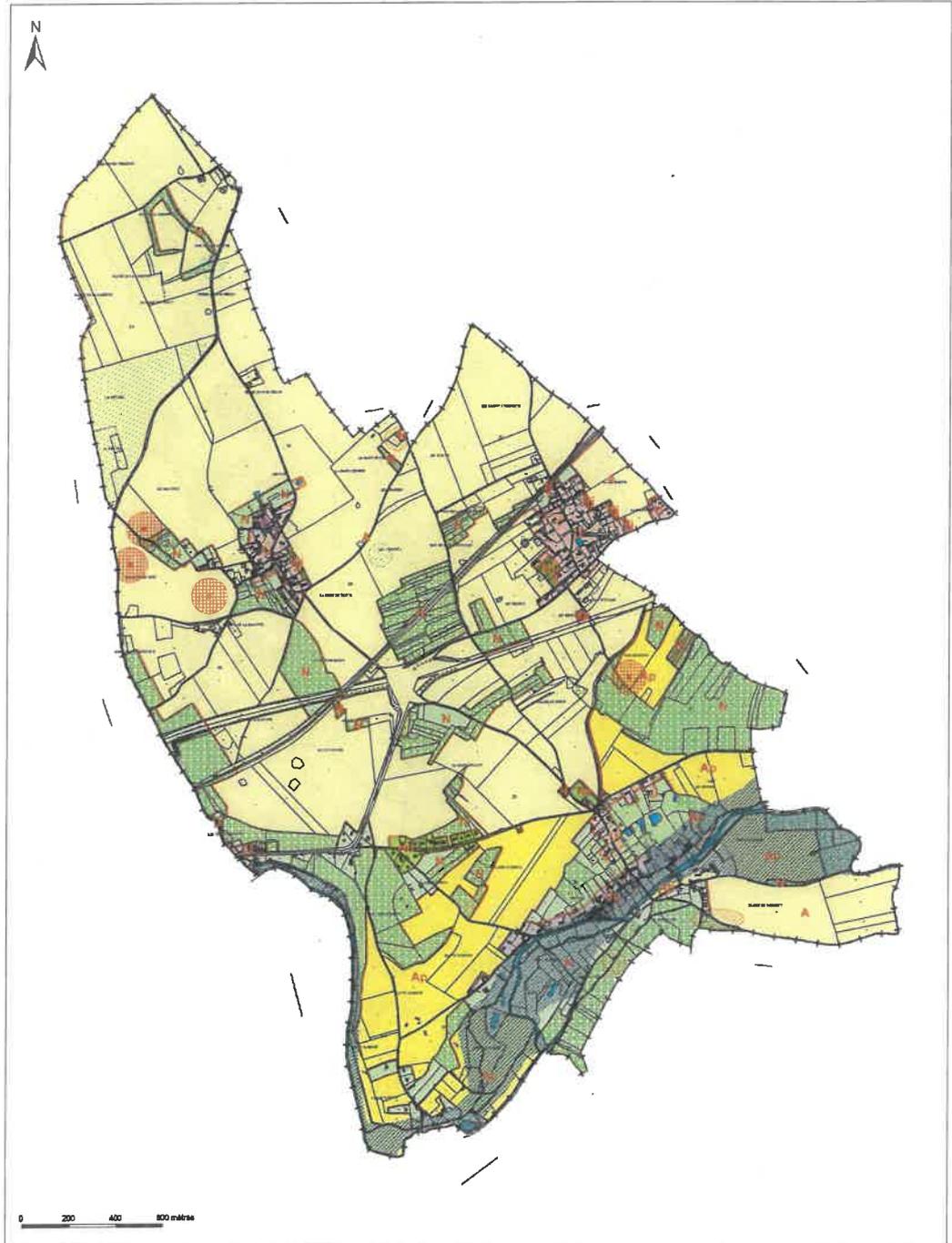

 audicé  
 2013

**Légende**

-  Endos de carrière souterraine localisée non précisée
-  Endos d'origine biologique
-  Périmètre de sécurité délimité autour des carrières souterraines (P+S)
-  Espace boisé classé au titre de l'article L112-1 du CU
-  Éléments de patrimoine naturel identifiés au titre de l'article L101-23 du CU (parcs, jardins, verges, ...)
-  Emplacement réservé au titre de l'article L151-41 du CU
-  Éléments de patrimoine bâti identifiés au titre de l'article L151-19 du CU (Châteaux de la Trouillière)
-  Éléments de patrimoine naturel identifiés au titre de l'article L101-23 du CU (parcs, verges, ...)
-  Coordonnées d'aménagement et de programmation
-  Zones inondables (source : atlas des zones inondables - DDTM de l'Eure)
-  Contraintes d'usage identifiées au titre de l'article L151-20 du CU
-  Éléments de patrimoine bâti identifiés au titre de l'article L151-19 du CU (maisons, ...)
-  Bâtiments agricoles pouvant être l'objet d'un changement de destination
-  Éléments de patrimoine bâti identifiés au titre de l'article L151-19 du CU (maisons, fermes, ...)
-  Carrières souterraines
-  Observatoire intercommunal

A : Zone agricole  
 Ap : Secteur agricole protégé  
 N : Zone naturelle  
 Ns : Secteur naturel d'équipement  
 Nj : Secteur naturel d'habitat  
 Nj : Secteur naturel de jardins  
 U : Zone urbaine  
 Us : Secteur urbain d'activité  
 Up : Secteur urbain protégé

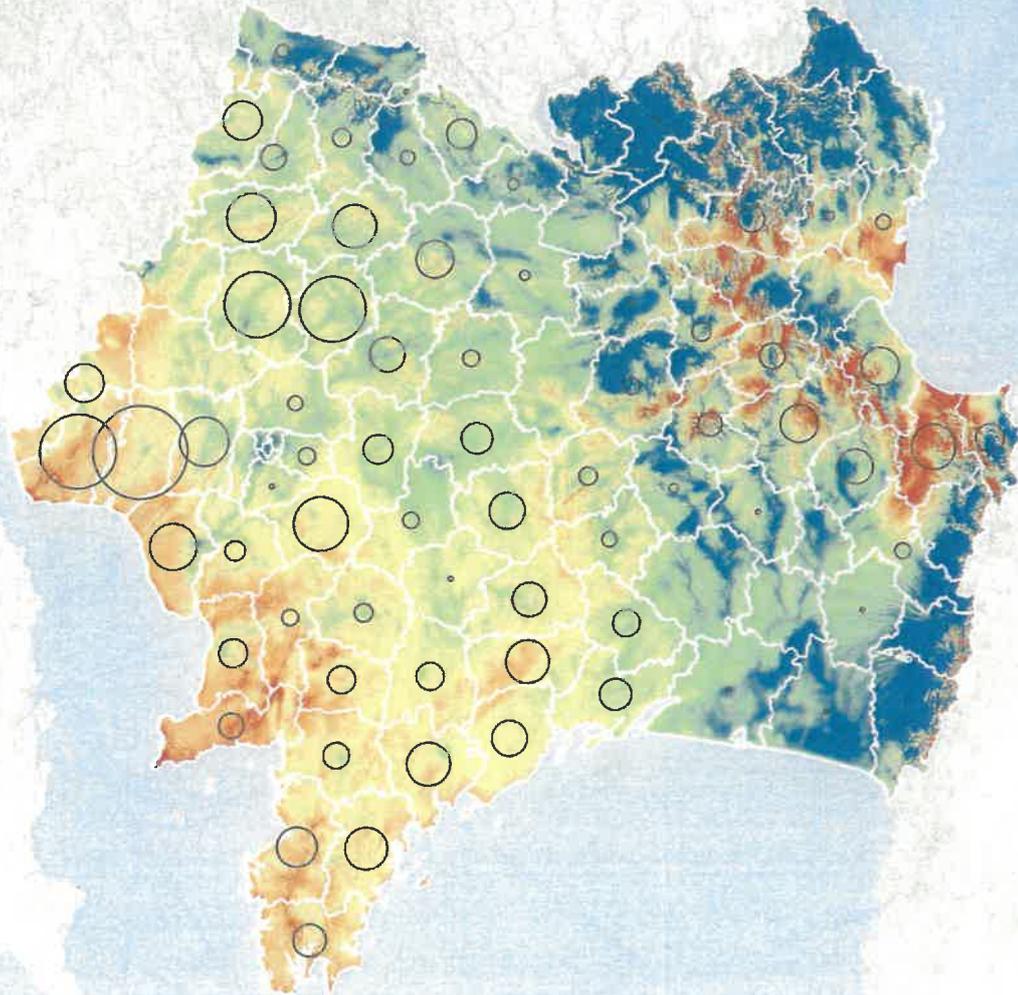
N°	Surface	Départ	Bénéficiaires
ER n°1	368 m <sup>2</sup>	Aménagement de carrière	Commune



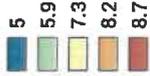


**ANNEXE 4**

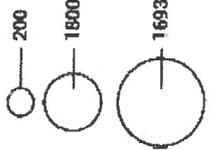
**Puissance accordée par département au premier trimestre 2020**



Vitesse du vent (en m/s)  
à 100 m de hauteur :

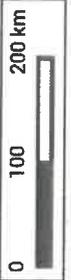


Puissance installée  
(en MW) :



Sources :  
 Global Wind Atlas  
 IGN  
 Ministère de la transition Écologique  
 OSIM

Conception :  
 energieTEAM, 16.12.2020



**ANNEXE 5**





1 rue des Energies-nouvelles  
80460 OUST-MAREST  
Tél : 03 22 61 10 80  
Fax : 03 22 60 52 95  
[www.energieteam.fr](http://www.energieteam.fr)  
[france@energieteam.fr](mailto:france@energieteam.fr)

# Projet éolien de Droisy (27)

*Etude d'encerclement*

Ferme Eolienne de Droisy  
233 rue du Faubourg Saint-Martin  
75010 PARIS

23/12/20



## 1. Introduction

La présente étude, va étudier l'encerclement des villages de Droisy .... selon les critères utilisés par la DREAL pour le projet.

La méthode présentée ci-après est inspirée de celle proposée par la Direction Régionale de l'Environnement du Centre. Cette méthodologie reprend les éléments et indices recommandés dans le guide, et est donc conforme à celui-ci. Elle a été imaginée pour des villages de la Beauce, caractérisés par une topographie très plane, des habitations concentrées dans des villages-rue et une végétation quasi-inexistante en dehors des bourgs et villes. Le projet de Droisy s'inscrit dans des paysages également ouverts. Aussi, la méthode sera adaptée aux bourgs de plateau, mais peu recommandée pour les communes de fond de vallée.

La saturation visuelle peut être évaluée depuis deux points de vue : celui d'une personne traversant un secteur donné ou celui des habitants d'un village.

Le calcul de saturation a pour objectif de déterminer de manière mathématique la présence de l'éolien dans le grand paysage. Les objectifs sont multiples :

- Évaluer la place de l'éolien dans le territoire (effet de saturation a proprement parler) ;

Est-il un motif incontournable, auquel l'usager est systématiquement soumis, ou existe-t-il des espaces de respiration

qui atténuent cette présence ?

- Comprendre les dynamiques du motif éolien global :

Est-il dispersé ou condensé ? Dense ou aéré ?

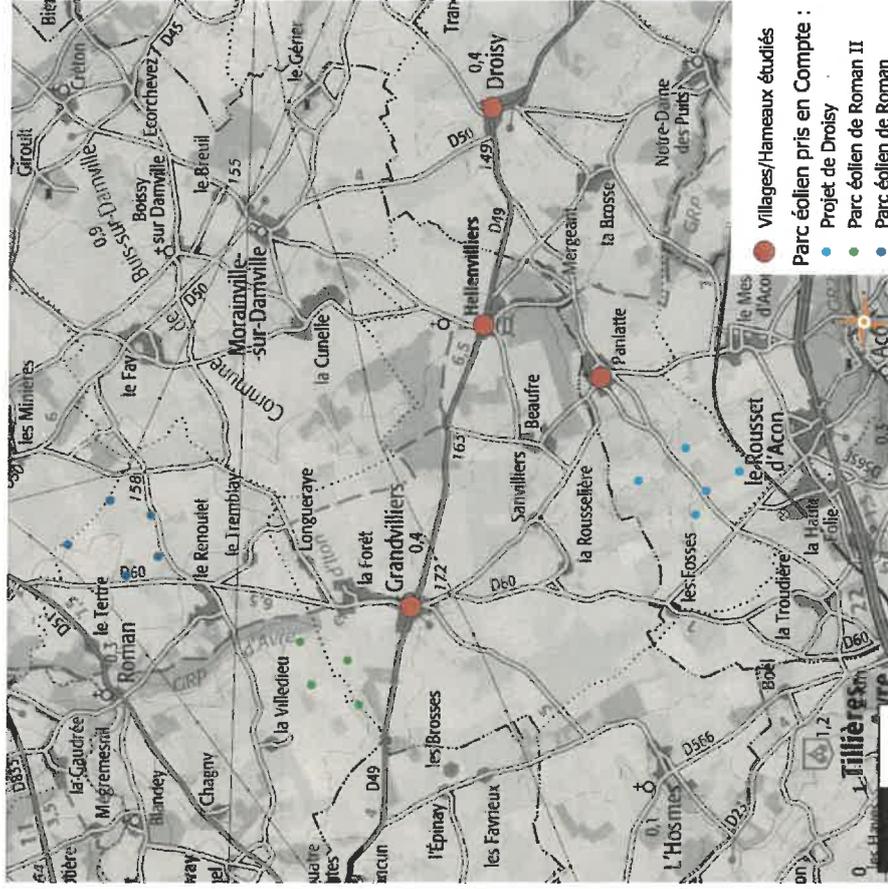
- Analyser l'apport du futur parc dans ce motif ;

Est-il cohérent avec les pôles de densité ? Renforce-t-il une formation existante ? Contribue-t-il au mitage des parcs ?

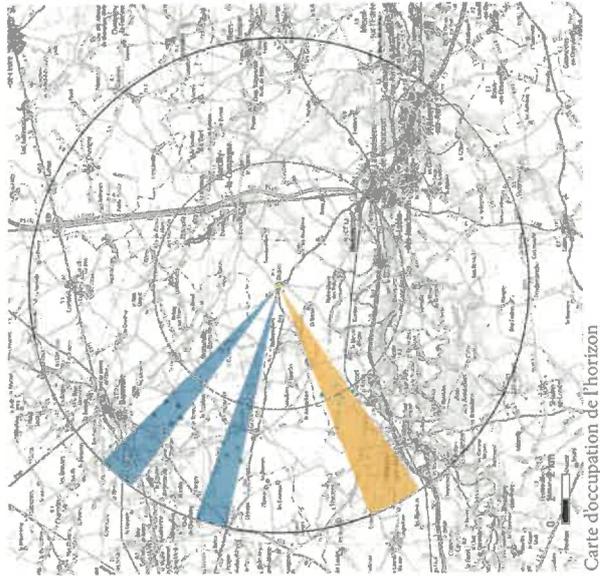
La saturation visuelle des horizons s'évalue nécessairement depuis un point localisé. Le centre d'un village, choisi pour rechercher la situation la plus pénalisante, sera retenu comme point de référence pour la méthode d'évaluation exposée ci-dessous. Au besoin, l'analyse sera reproduite depuis d'autres points également repérés comme des situations critiques.

Il est nécessaire de rappeler que cet outil part d'une hypothèse maximisante, à savoir une vision à 360° totalement dégagée de tout obstacles et relief. L'outil de calcul de la saturation est donc à compléter avec les autres outils (Cartes de ZIV, Photomontages) pour avoir une image la plus fidèle possible de la réalité.

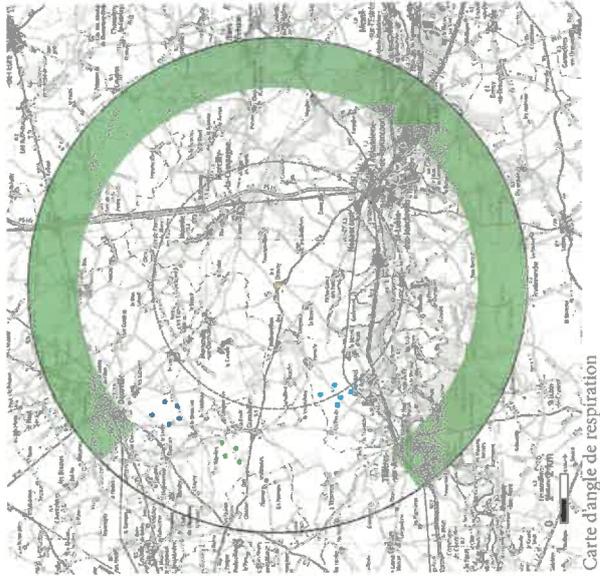
La carte ci-dessous indique les parcs éoliens pris en compte dans l'étude ainsi que les hameaux et village qui seront étudiés.



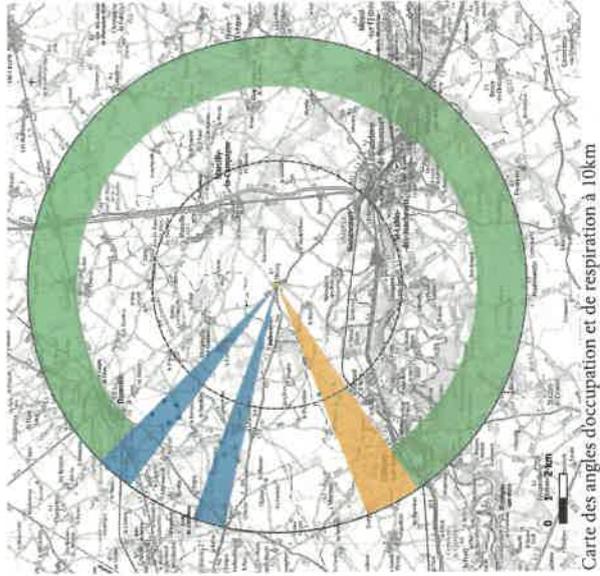
## 2. Étude d'encerclement sur la commune de Droisy



Carte d'occupation de l'horizon



Carte d'angle de respiration



Carte des angles d'occupation et de respiration à 10km

Deux parcs sont situés à moins de 10km du centre de Droisy. Le parc de Droisy, amplifie l'angle occupé sur l'horizon de 13°. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Droisy est de 29.5° soit inférieur à 120°.

**L'indice d'occupation est inférieur au seuil d'alerte.**

Avec 14 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à  $14/29.5 = 0.47 > 0,1$

**L'indice de densité est supérieur au seuil d'alerte.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éolienne s'élève à 281° soit supérieur à 160°, essentiellement tourné vers le Nord-Est.

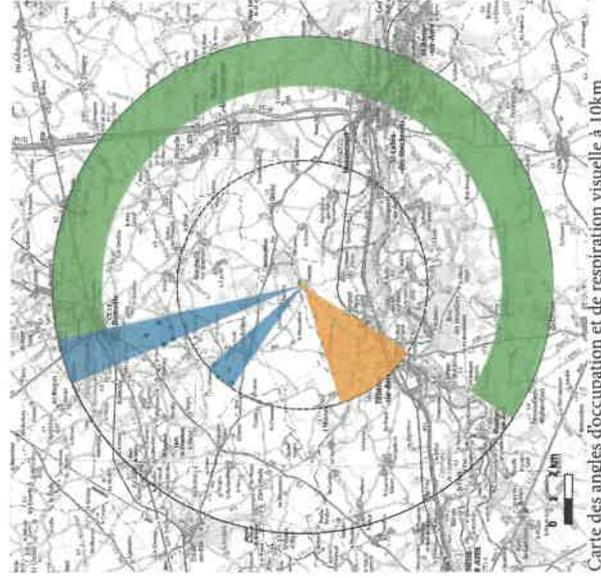
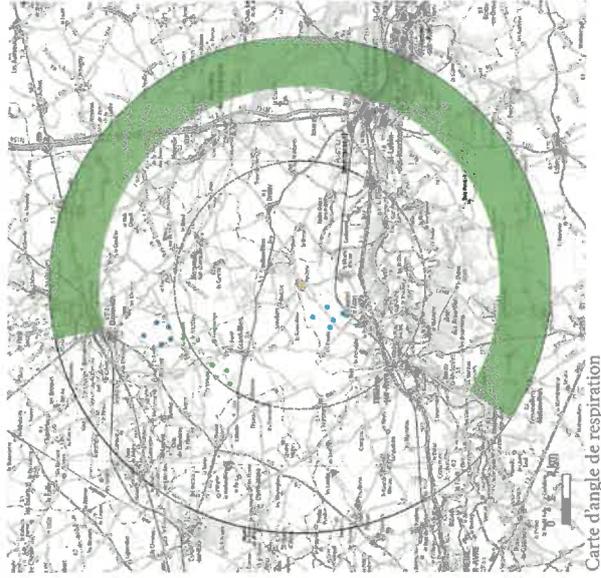
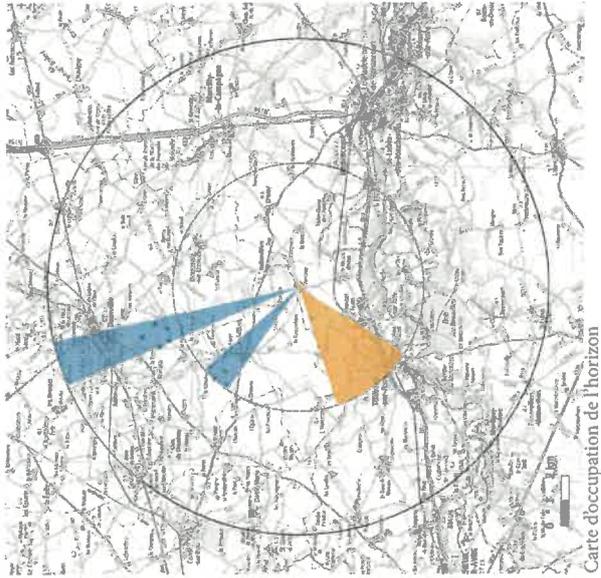
**L'espace de respiration est donc supérieur au préconisation de la DREAL.**

**Conclusion :**

**Il n'y a donc pas de risque de saturation visuelle car deux des trois critères sont satisfaisants.**

Critères d'évaluation	Sans le projet	Avec le projet
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	0°	13°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèse)	16.5°	16.5°
Indice d'occupation des horizons (<120°)	16.5°	29.5°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	9	14
Indice de densité sur les horizons occupés ( Nb d'éolienne/ angle d'horizon) <0.1	0.54	0.47
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) > 160°	327°	281°
Saturation visuelle ?	pas de risque de saturation	pas de risque de saturation

### 3. Étude d'encerclement sur les hameaux de Panlatte et de Beauffre (Droisy)



Deux parcs sont situés à moins de 10km du centre de Droisy. Le parc de Droisy, amplifie l'angle occupé sur l'horizon de 40°. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Droisy est de 65° soit inférieur à 120°.

L'indice d'occupation est inférieur au seuil d'alerte.

Avec 14 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à  $14/65 = 0,47 > 0,1$

L'indice de densité est supérieur au seuil d'alerte.

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éolienne s'élève à 225° soit supérieur à 160°, essentiellement tourné vers le Nord-Est.

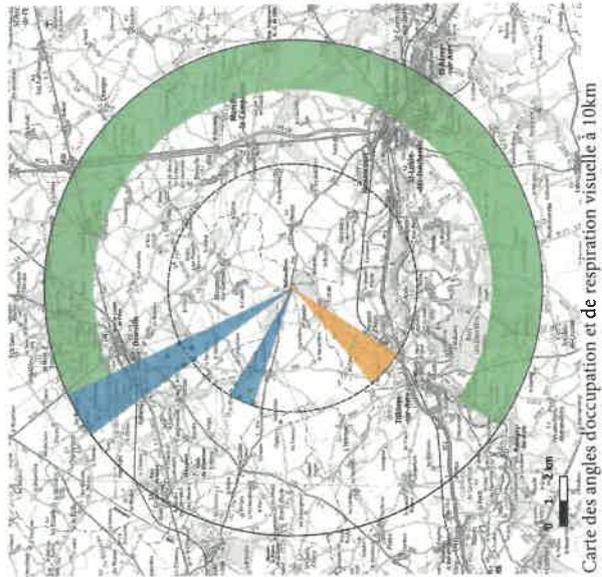
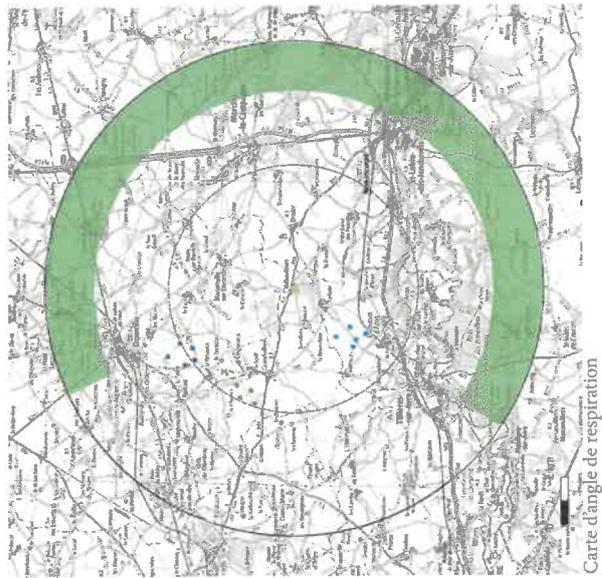
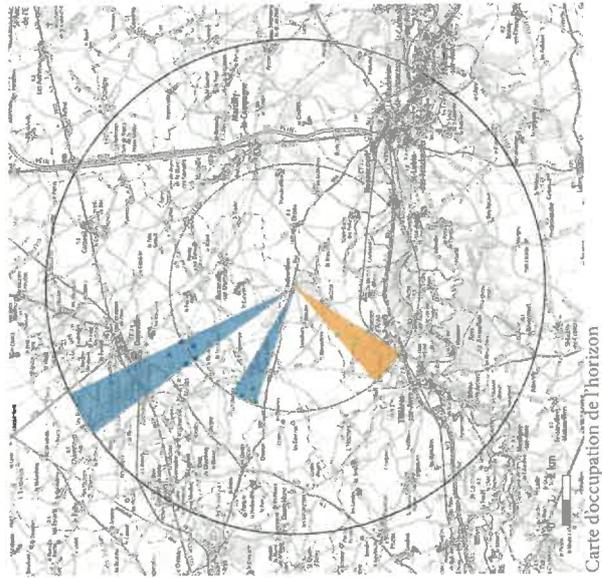
L'espace de respiration est donc supérieur au préconisation de la DREAL.

Conclusion :

Il n'y a donc pas de risque de saturation visuelle car deux des trois critères sont satisfaisants.

Critères d'évaluation	Sans le projet	Avec le projet
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	14°	54°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèse)	11°	11°
Indice d'occupation des horizons ( $< 120^\circ$ )	25°	65°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	9	14
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/angle d'horizon) $< 0,1$	0,36	0,21
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) $> 160^\circ$	317°	225°
Saturation visuelle ?	pas de risque de saturation	pas de risque de saturation

#### 4. Étude d'encerclement sur le hameau d'Hellenvilliers



Deux parcs sont situés à moins de 10km du centre de Droisy. Le parc de Droisy, amplifie l'angle occupé sur l'horizon de 18°. Ainsi l'angle d'occupation de l'horizon, avec le parc de Droisy est de 41° soit inférieur à 120°.

**L'indice d'occupation est inférieur au seuil d'alerte.**

Avec 14 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à  $14/41 = 0,34 > 0,1$

**L'indice de densité est supérieur au seuil d'alerte.**

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éolienne s'élève à 238° soit supérieur à 160°, essentiellement tourné vers le Nord-Est.

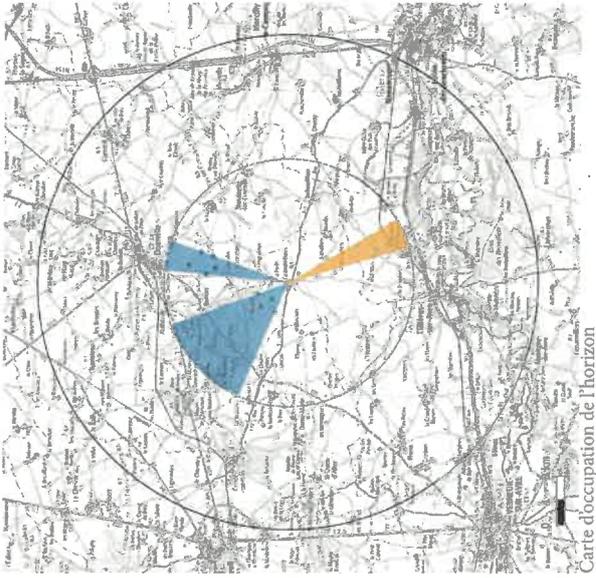
**L'espace de respiration est donc supérieur au préconisation de la DREAL.**

**Conclusion :**

**Il n'y a donc pas de risque de saturation visuelle car deux des trois critères sont satisfaisants.**

Critères d'évaluation	Sans le projet	Avec le projet
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	12°	30°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèse)	11°	11°
Indice d'occupation des horizons (<120°)	23°	41°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	9	14
Indice de densité sur les horizons occupés ( Nb d'éolienne/ angle d'horizon) <0,1	0,39	0,47
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) >160°	213°	238°
Saturation visuelle ?	pas de risque de saturation	pas de risque de saturation

## 5. Etude d'encerclement sur la commune de Grandvilliers



Deux parcs sont situés à moins de 10km du centre de Droisy. Le parc de Droisy, avec le parc de Droisy est de 75° soit inférieur à 120°.

L'indice d'occupation est inférieur au seuil d'alerte.

Avec 14 éoliennes présentes sur le territoire l'indice de densité sur les horizons s'élève à 14/75 = 0,18 > 0,1. L'écart avec la préconisation de la Dreal n'est pas important

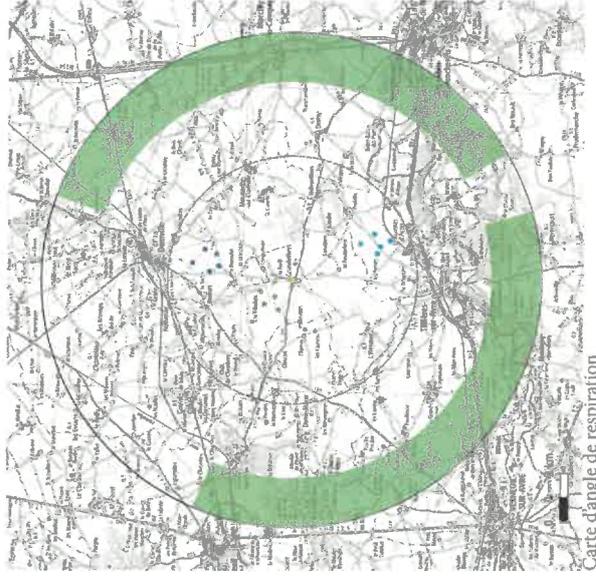
L'indice de densité est supérieur au seuil d'alerte.

L'espace de respiration qui est le plus grand angle sans éolienne s'élève à 130° soit légèrement inférieur à 160°, essentiellement tourné vers le Nord-Est, cependant il y a un second angle de respiration de 130°.

L'amplitude de l'espace de respiration est donc inférieur aux préconisations de la DREAL centre mais compensé par un second espace de respiration important.

Conclusion :

L'analyse des critères de la Dreal alerte sur un éventuel risque de saturation qui est à pondérer fortement par l'existence de deux importants espaces de respiration situés à l'est et à l'ouest de Grandvilliers.

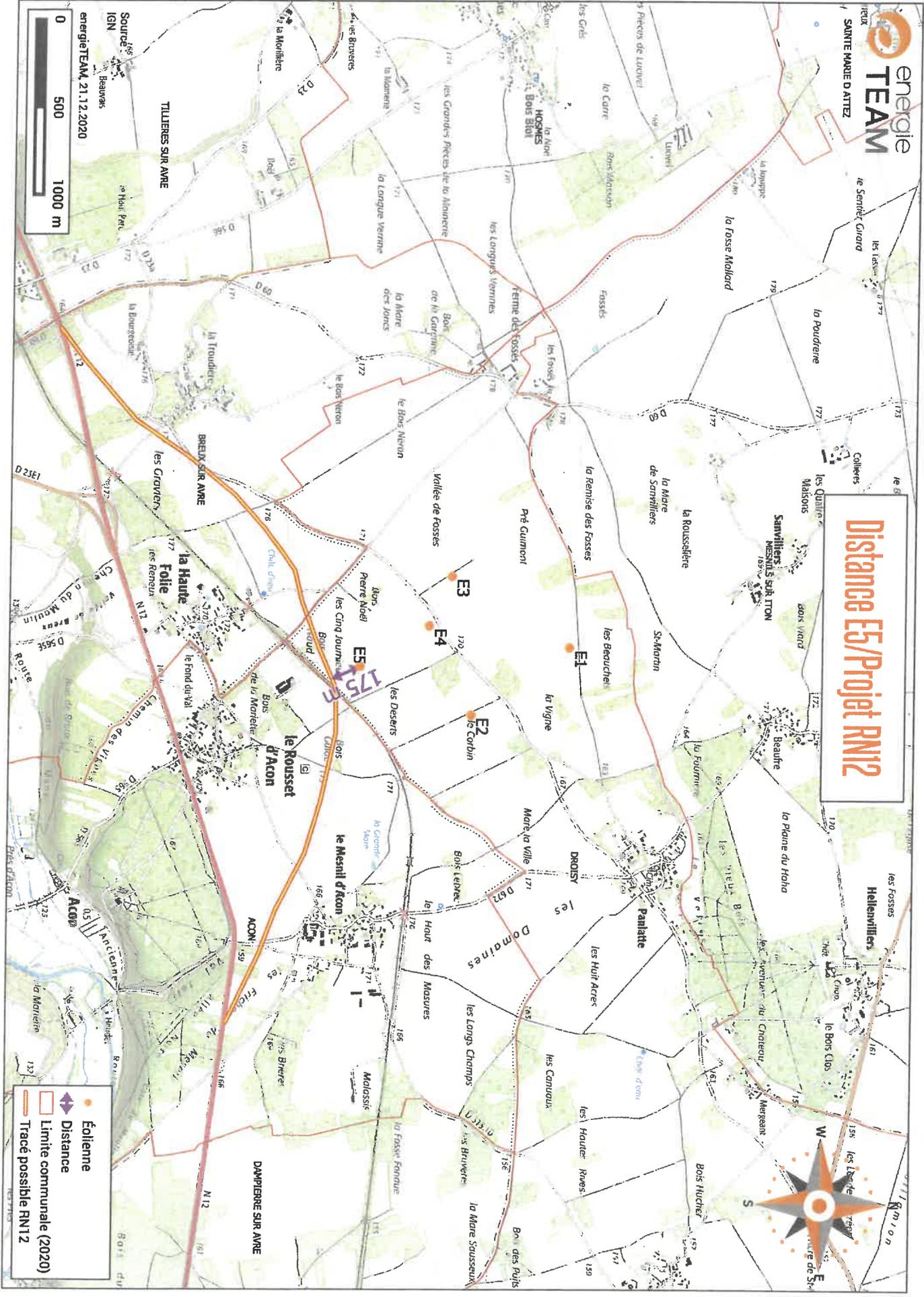


Critères d'évaluation	Sans le projet	Avec le projet
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5km	61°	75°
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10km (les angles déjà interceptés par un parc à moins de 5km sont indiqués entre parenthèse)	0°	0°
Indice d'occupation des horizons (<120°)	61°	75°
Nombre d'éoliennes présentes sur le territoire, en comptabilisant toutes les éoliennes sur 10km	9	14
Indice de densité sur les horizons occupés (Nb d'éolienne/ angle d'horizon) <= 0.1	0.14	0.18
Espace de respiration (plus grand angle sans éolienne) > 160°	274°	2 * 130°
Saturation visuelle ?	pas de risque de saturation	risque de saturation faible



**ANNEXE 6**

# Distance E5/Projet RN12



energieTEAM, 21.12.2020

Source: IGN  
 le Haut Peru

Éolienne  
 Distance  
 Limite communale (2020)  
 Tracé possible RN12

**ANNEXE 7**





**ENERGIETEAM France – Agence Nord**  
**Parc environnemental de Gros Jacques**  
**1, rue des Energies Nouvelles**  
**80460 OUST MAREST**

*A l'attention de Monsieur François THIEBAULT*  
**Recommandé avec AR**

VOS REF: PC02720615F0004-PC02720615F0005-PC02720615F0006-PC02720615F0007-PC02720615F0008-  
PC02720615F0009  
NOS RÉF: DGOT- EVR  
INTERLOCUTEUR: David DELAVERGNE Tél. : 01.40.85.28.77  
OBJET: Parc de 5 éoliennes et un poste de livraison  
lieu dit le Corbin - DROISY

Gennevilliers, le 27 juin 2016

Monsieur,

Nous accusons réception de votre demande d'avis concernant le projet cité en objet.

Ce projet est situé à proximité d'ouvrages de transport de gaz naturel haute pression de diamètre 100 et 150, pour lesquels sont institués des servitudes d'utilité publique (SUP) de maîtrise de l'urbanisation, prise en application des articles L.555-16 et R.555-30 du code de l'environnement. Au vu des éléments fournis, ce projet se situe donc à l'intérieur des SUP.

Nous vous joignons un extrait de plan avec l'emplacement approximatif de nos ouvrages. Nos représentants GRTgaz de la base d'Evreux ☎ : 06.79.34.18.42 sont à votre disposition pour effectuer un repérage en surface de nos ouvrages.

Bien que reconnu comme le mode de transport le plus sûr et de moindre impact pour l'environnement, le transport de gaz par canalisations nécessite toutefois des précautions particulières en matière d'urbanisme afin de limiter l'exposition des riverains aux risques résiduels occasionnés par les canalisations.

En tant que gestionnaire de réseau de transport de gaz naturel soucieux de la sécurité, GRTgaz se doit de rappeler l'existence de ces risques et ne souhaite pas voir augmenter la densité de population dans les zones de danger pour la vie humaine.

Nous avons pris note de la lettre d'engagement de votre président – M. Ralf Grass - concernant la bonne maintenance des éoliennes et la prise en charge des frais engendré par une éventuelle chute d'éolienne. Compte tenu des éléments de ce dossier et conformément à la réglementation en vigueur, nous vous informons que nous n'avons pas d'objection à formuler quant à la réalisation de ce projet. Toutefois, concernant la mise en œuvre du projet, il sera nécessaire que le demandeur rencontre nos représentants du secteur d' Evreux afin que nous puissions être associés au projet pour des problèmes d'exploitation que nous pourrions rencontrer, en particulier en ce qui concerne les passages d'engins lourds passant au-dessus de nos ouvrages. En effet selon les résultats des calculs des dispositifs de protections devront être installés durant toute la durée du chantier. L'ensemble de ces dispositifs de protection seront à la charge du demandeur.

Pour rappel, le code de l'environnement – Livre V – Titre V – Chapitre IV impose à tout responsable d'un projet de travaux, sur le domaine public comme dans les propriétés privées, de consulter le Guichet Unique des réseaux (téléservice [www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr](http://www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr)) afin de prendre connaissance des nom et adresse des exploitants de réseaux présents à proximité de son projet, puis de leur adresser une Déclaration de projet de Travaux (DT). Les exécutants de travaux doivent également consulter le Guichet Unique des réseaux et adresser aux exploitants s'étant déclarés concernés par le projet une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Par ailleurs, vous trouverez pour information, un fascicule relatif aux recommandations générales applicables aux projets de travaux à proximité d'un ouvrage de transport de gaz naturel et à leur réalisation.

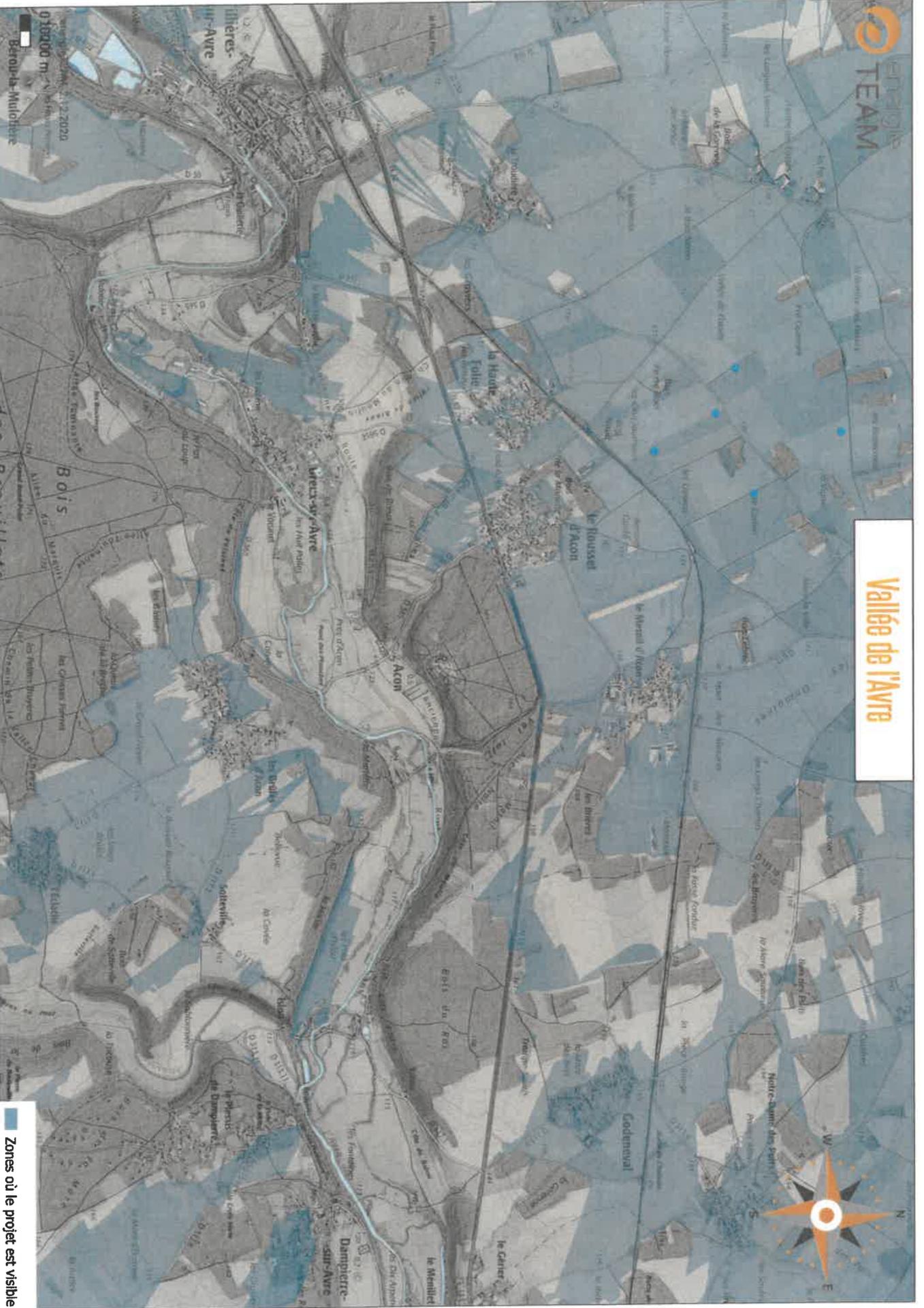
Restant à votre entière disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Christine Miel  
Responsable du Département Grand Ouest

P.S. La présente réponse ne concerne que les ouvrages de Transport de gaz haute pression exploités par GRTgaz, à l'exclusion des conduites de distribution de gaz de GrDF ou celles d'autres concessionnaires.

## ANNEXE 8

# Vallée de l'Avre



Zones où le projet est visible

## ANNEXE 9



**TRIBUNAL ADMINISTRATIF  
DE ROUEN**

N<sup>os</sup>1700302 et 1803044

SOCIETE FERME EOLIENNE DE DROISY

Mme Clémence Galle  
Rapporteur

Mme Anne Aubert  
Rapporteur public

Audience du 12 septembre 2019  
Lecture du 11 octobre 2019

29-035  
44-02  
68-03-025-03  
C

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

**AU NOM DU PEUPLE FRANÇAIS**

Le tribunal administratif de Rouen

(2<sup>ème</sup> chambre)

Vu les procédures suivantes :

I. Par une requête enregistrée sous le n° 1700302 le 25 janvier 2017 et des pièces complémentaires enregistrées le 31 janvier 2017, la société Ferme éolienne de Droisy, représentée par Me Cambus, demande au tribunal :

1°) d'annuler les décisions implicites par lesquelles le préfet de l'Eure a rejeté ses demandes de permis de construire n° PC 027 206 15 F0004, PC 027 206 15 F0005, PC027 206 F 0006, PC027 206 F 0007, PC027 206 F 0008, PC027 206 F 0009 relatives à l'implantation d'un parc éolien sur la commune de Droisy, ensemble le courrier du 24 novembre 2016 portant communication du motif de ces refus ;

2°) d'enjoindre au préfet de l'Eure de délivrer les permis de construire sollicités, ou subsidiairement, de prendre une nouvelle décision sur ces demandes dans un délai de deux mois à compter du jugement à intervenir ;

3°) de mettre à la charge de l'Etat une somme de 3 000 euros au titre de l'article L. 761-1 du code de justice administrative.

La société Ferme éolienne de Droisy soutient que :

- les décisions attaquées sont devenues illégales dès lors que la communication des motifs des refus implicites opposés à ses demandes est intervenue au-delà du délai d'un mois prévu à l'article L. 232-4 du code des relations entre le public et l'administration ;

- la motivation de ces décisions telle que communiquée dans le courrier du 24 novembre est insuffisante ;



- elles sont entachées d'erreur d'appréciation au regard de l'article R. 111-27 du code de l'urbanisme ;
- elles sont entachées d'erreur de droit, la covisibilité du parc éolien avec plusieurs monuments du secteur ne constituant pas un motif suffisant de refus ;
- elles sont entachées d'erreur de fait, les visibilités alléguées par le préfet s'agissant du château de Montigny-sur-Avre, du château de Montuel et de l'église de Dampierre-sur-Avre n'étant pas établies.

Le préfet de l'Eure a été mis en demeure de produire ses observations en défense par un courrier du 24 janvier 2018.

II. Par une requête enregistrée sous le n° 1803044 le 1<sup>er</sup> août 2018, la société Ferme éolienne de Droisy, représentée par Me Cambus, demande au tribunal :

1°) d'annuler la décision du 30 mai 2018 par laquelle le préfet de l'Eure a mis fin à l'instruction de sa demande tendant à l'octroi d'une autorisation d'exploiter un parc de 5 éoliennes sur la commune de Droisy ;

2°) d'enjoindre au préfet de reprendre l'instruction de sa demande dans un délai d'un mois à compter du jugement à intervenir ;

3°) de mettre à la charge de l'Etat une somme de 3 000 euros au titre de l'article L. 761-1 du code de justice administrative.

La société requérante soutient que :

- la décision attaquée a été prise au terme d'une procédure irrégulière, en méconnaissance de l'article R. 512-26 du code de l'environnement ;
- elle est insuffisamment motivée ;
- elle est entachée d'erreur d'appréciation, en l'absence d'atteinte visuelle significative à proximité du château d'Hellenvilliers.

Le préfet de l'Eure a été mis en demeure de produire des observations en défense par un courrier en date du 6 novembre 2018.

Vu les pièces des dossiers.

Vu :

- le code de l'environnement ;
- le code de l'urbanisme ;
- l'ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale ;
- le décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale ;
- le code de justice administrative.

Les parties ont été régulièrement averties du jour de l'audience.

Ont été entendus au cours de l'audience publique :

- le rapport de Mme Galle, premier conseiller,
- les conclusions de Mme Aubert, rapporteur public,
- et les observations de Me Cambus, représentant la société Ferme éolienne de Droisy.

Considérant ce qui suit :

1. Le 30 septembre 2015, la société Ferme éolienne de Droisy a présenté six demandes de permis de construire pour la construction d'un parc éolien composé de 5 éoliennes et un poste de livraison sur le territoire de la commune de Droisy (Eure). Le préfet de l'Eure a opposé un refus implicite aux demandes de permis de construire et, à la suite d'une demande de communication de motifs formée par la société, a confirmé ces refus implicites par une décision explicite du 24 novembre 2016. Par ailleurs, le 12 octobre 2015 la société requérante a déposé une demande d'autorisation d'exploiter ce parc éolien. Par un courrier du 30 mai 2018, le préfet de l'Eure l'a informée que, compte tenu de l'absence de présentation par la société d'une nouvelle mesure réductrice concernant l'impact sur un monument historique situé à proximité du site, « [son] dossier ne [pouvait] être instruit et que les services de l'Etat se dessaisiss[aient] de sa demande d'autorisation [d'exploiter] ». La société Ferme éolienne de Droisy demande au tribunal d'annuler les décisions de refus implicites opposées à ses demandes de permis de construire, ensemble la décision explicite du 24 novembre 2016. Elle demande également l'annulation de la décision du 30 mai 2018 mettant fin à l'instruction de sa demande d'autorisation d'exploiter.

2. Les requêtes n<sup>o</sup> 1700302 et n<sup>o</sup> 1803044 présentées pour la société Ferme éolienne de Droisy présentent à juger des questions liées et ont fait l'objet d'une instruction commune. Il y a lieu de les joindre pour statuer par un seul jugement.

3. Aux termes des dispositions de l'article R. 612-6 du code de justice administrative : « *Si, malgré une mise en demeure, la partie défenderesse n'a produit aucun mémoire, elle est réputée avoir acquiescé aux faits exposés dans les mémoires du requérant* » ;

4. Les requêtes ont été communiquées au préfet de l'Eure le 2 février 2017 et le 13 août 2018 et celui-ci a été mis en demeure le 24 janvier 2018 et le 6 novembre 2018 de produire ses observations. Ces mises en demeure sont demeurées sans effet. Dans ces conditions, le préfet de l'Eure doit, conformément aux dispositions de l'article R. 612-6 précitées, être réputé avoir admis l'exactitude matérielle des faits allégués par la requérante dont l'inexactitude ne ressort d'aucune des pièces des dossiers.

#### **Sur les conclusions aux fins d'annulation :**

**En ce qui concerne les décisions implicites de refus de permis de construire :**

5. Aux termes de l'article L. 424-3 du code de l'urbanisme : « *Lorsque la décision rejette la demande ou s'oppose à la déclaration préalable, elle doit être motivée. (...)* ». Aux termes de l'article L. 232-4 du code des relations entre le public et l'administration, dont les dispositions sont applicables, sauf texte législatif contraire, à toute décision administrative qui doit être

motivée : « Une décision implicite intervenue dans les cas où la décision explicite aurait dû être motivée n'est pas illégale du seul fait qu'elle n'est pas assortie de cette motivation. Toutefois, à la demande de l'intéressé, formulée dans les délais du recours contentieux, les motifs de toute décision implicite de rejet devront lui être communiqués dans le mois suivant cette demande. Dans ce cas, le délai du recours contentieux contre ladite décision est prorogé jusqu'à l'expiration de deux mois suivant le jour où les motifs lui auront été communiqués ».

6. Si le silence gardé par l'administration sur une demande fait naître une décision implicite de rejet qui peut être déférée au juge de l'excès de pouvoir, une décision explicite de rejet intervenue postérieurement, qu'elle fasse suite ou non à une demande de communication des motifs de la décision implicite présentée en application des dispositions de l'article L. 232-4 du code des relations entre le public et l'administration, se substitue à la première décision. Il en résulte que les conclusions à fin d'annulation de cette première décision doivent être regardées comme dirigées contre la seconde décision.

7. Il ressort des pièces du dossier qu'en application des dispositions des articles R. 423-31 et R. 423-19 du code de l'urbanisme, dans leur rédaction applicable au litige, les décisions implicites rejetant les demandes de permis de construire présentées par la société Ferme éolienne de Droisy, qui avait déposé des pièces pour compléter sa demande le 28 octobre 2015, sont intervenues au terme d'un délai de dix mois à compter de cette dernière date, soit le 28 août 2016. Par un courrier du 18 octobre 2016, reçu le 19 octobre 2016, la société Ferme éolienne de Droisy a demandé la communication des motifs de ces décisions implicites. Par une décision explicite du 24 novembre 2016, le préfet de l'Eure a confirmé les décisions implicites de rejet des demandes de permis de construire du parc éolien de Droisy en indiquant à la société les motifs de ces décisions. Par suite, les conclusions présentées par la société Ferme éolienne de Droisy contre les décisions implicites de rejet doivent être regardées comme dirigées contre la décision explicite du 24 novembre 2016, qui s'est substituée à ces décisions implicites.

En ce qui concerne la décision du 24 novembre 2016 portant rejet explicite des demandes de permis de construire :

8. Aux termes de l'article R. 111-27 du code de l'urbanisme : « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales ».

9. Il résulte de ces dispositions que, si les constructions projetées portent atteinte aux paysages naturels avoisinants, l'autorité administrative compétente peut refuser de délivrer le permis de construire sollicité ou l'assortir de prescriptions spéciales. Pour rechercher l'existence d'une atteinte à un paysage naturel de nature à fonder le refus de permis de construire ou les prescriptions spéciales accompagnant la délivrance de ce permis, il lui appartient d'apprécier, dans un premier temps, la qualité du site naturel sur lequel la construction est projetée et d'évaluer, dans un second temps, l'impact que, compte tenu de sa nature et de ses effets, cette construction pourrait avoir sur le site.

10. Pour refuser de délivrer à la société Ferme éolienne de Droisy les permis de construire sollicités, le préfet de l'Eure s'est fondé sur la circonstance que plusieurs covisibilités existent

entre le parc éolien et des monuments historiques inscrits ou classés, de nature à porter atteinte à leur caractère. Il a en particulier relevé l'existence de covisibilités avec la tour de l'église de la Madeleine à Verneuil-sur-Avre, les éoliennes étant visibles depuis le haut de la tour, avec le château d'Hellenvilliers et avec le château de Tillières-sur-Avre. Le préfet de l'Eure a également relevé que le parc éolien serait également très visible depuis plusieurs lieux et sites protégés en Eure-et-Loir, c'est-à-dire depuis les châteaux de Montigny et de Montuel à Montigny-sur-Avre et depuis l'Eglise et le site inscrit de la vallée de l'Avre à Dampierre-sur-Avre.

11. D'une part, il ressort des pièces du dossier, en particulier de l'étude paysagère fournie par la société pétitionnaire, que le parc éolien projeté se situe sur le territoire de la commune de Droisy, au sein de la plaine de Saint André, au sud-est du département de l'Eure. Cette plaine constitue un territoire de grands plateaux cultivés, sans relief marqué, dont le paysage est ponctué par de nombreux boisements qui ouvrent ou ferment le panorama. Le projet est implanté dans la zone n<sup>o</sup>1, qualifiée de « propice à l'implantation de parcs éoliens nouveaux », déterminée par le « Schéma régional éolien terrestre » annexé au Schéma régional du climat de l'air et de l'énergie approuvé par arrêté préfectoral du 21 mars 2013, qui précise que cette zone est une vaste plaine céréalière, dotée de ressources convenables en vent, dont les enjeux en matière de paysage sont faibles, avec des champs ouverts liés à une agriculture intensive et, s'agissant de la végétation, un réseau de haies boisées et de bosquets en « timbre poste ». Cette zone comporte un parc éolien en activité situé à Roman, à 6 kilomètres environ au nord du projet de Droisy. La route nationale 12 passe à 600 mètres au sud du site retenu. Le parc éolien projeté se situe également à deux kilomètres au nord de la Vallée de l'Avre, décrite comme un « paysage à préserver » et comportant des paysages qualifiés de pittoresques dans l'étude paysagère, qui précise également que cette vallée large avec un coteau nord marqué, revêt un caractère majeur dans la perception du paysage local et que la rive Sud de l'Avre peut être propice à des continuités visuelles avec la plaine de Saint André.

12. D'autre part, il ressort des pièces du dossier, notamment de l'étude paysagère produite par la société requérante, non contestée par le préfet, qui n'a produit aucun mémoire en défense, que l'impact du projet, constitué par cinq éoliennes de 124 mètres de haut et un poste de livraison, sur les monuments historiques classés ou inscrits cités par la décision attaquée et avec le site inscrit de Dampierre-sur-Avre sera relativement limité.

13. Il est constant que l'église de la Madeleine à Verneuil-sur-Avre, située à 12,5 kilomètres du site du parc éolien envisagé, comporte une tour richement sculptée de 56 mètres de haut achevée en 1525, et classée au titre des monuments historiques depuis 1862. Toutefois, la covisibilité invoquée par le préfet ne concerne, compte tenu de la présence d'un bâti important autour de l'église ainsi que du relief, que la vue du panorama depuis le haut de la tour, et ne porte ainsi pas atteinte à la vision de la tour depuis les abords de l'Eglise. Par suite, alors même que le schéma régional éolien terrestre indique qu'il est « nécessaire d'éviter toute covisibilité du parc avec le clocher de l'église de la Madeleine », sans préciser s'il convient d'éviter également toute visibilité du parc éolien depuis le haut de ce clocher, la particularité de la situation de covisibilité invoquée par le préfet ne peut être regardée comme portant une atteinte réelle au caractère de ce monument. Il résulte également du photomontage reproduit dans l'étude paysagère que les silhouettes du parc éolien de Roman sont également visibles à l'horizon depuis le haut de la tour de l'église de la Madeleine et que le projet situé à Droisy est séparé du site de Roman, ce qui évite un effet de saturation. Ces deux parcs éoliens ne sont au demeurant, compte tenu de l'éloignement, qu'assez faiblement visibles dans le lointain, alors que figure au premier plan du panorama visible du haut de la tour un paysage urbain dénué de tout intérêt particulier.

14. Le château d'Hellenvilliers, situé à 2,7 kilomètres du site du parc éolien envisagé, est un monument historique inscrit, à proximité duquel passe le chemin de « grande randonnée de pays » d'Avre et d'Iton. Il résulte du photomontage n°36 b de l'étude paysagère visé par le préfet dans la décision attaquée qu'il existe depuis un point de ce chemin passant au sud de l'église d'Hellenvilliers une covisibilité entre le début de la grande allée du château et le parc éolien, dont les silhouettes se détachent à droite d'un ensemble constitué par l'entrée du château, de la végétation et divers bâtiments. Toutefois, cette covisibilité concerne un point relativement éloigné du château, qui est lui-même masqué par la végétation, sur un chemin qui ne semble pas constituer, en l'absence de tout élément en ce sens au dossier, un axe particulier et très fréquenté pour découvrir le château. En outre, il résulte d'un autre photomontage n°35 que les abords directs du château comportent de nombreuses plantations et que les éoliennes du projet sont toutes masquées par la végétation depuis le portail d'accès du château. Il ressort ainsi des pièces du dossier que l'impact du projet sur le site du château d'Hellenvilliers sera limité.

15. Le château de Tillières-sur-Avre, monument historique inscrit est un ancien château féodal doté d'un grand logis situé à 3,8 kilomètres du site. Il se trouve sur un promontoire en hauteur par rapport au village de Tillières-sur-Avre. Si le préfet de l'Eure a estimé que la covisibilité du projet avec le grand logis était de nature à porter atteinte à son caractère, il résulte du photomontage 21 a) reproduit dans l'étude paysagère et cité par le préfet dans sa décision que depuis la route menant à l'entrée du village, seul le haut des pales de l'une des 5 éoliennes, à droite en contrebas du grand logis, serait visible, le reste du parc étant masqué par la végétation et le relief. Sur le photomontage n°21 b) également reproduit dans l'étude, le parc éolien n'est plus visible à mesure que l'on s'approche de l'entrée du village sur la même route. Si le photomontage 23 c) également cité dans l'arrêté contesté montre une zone pavillonnaire de la commune à l'arrière-plan de laquelle on discerne le grand logis du château ainsi que les pales de l'une des éoliennes du parc, dans l'axe du château, l'impact de cette covisibilité n'est pas de nature à porter atteinte, compte tenu de son caractère limité, au caractère du monument.

16. Il ne ressort par ailleurs pas des pièces du dossier que, contrairement aux termes de l'arrêté contesté, le château de Montuel, monument protégé situé sur le territoire de la commune de Montigny-sur-Avre présenterait une covisibilité avec le parc éolien, situé à 9,25 kilomètres. L'étude paysagère relève qu'il n'a pas été identifié de lieu offrant une covisibilité, compte tenu de la distance et de l'ambiance végétale très dense et que les vues depuis la propriété elle-même, qui n'est pas accessible au public, sont limitées par la présence de grands arbres dans le parc. La photo-simulation n° 52 d) depuis la route à proximité du château de Montuel, ne révèle aucune covisibilité, de sorte que la société requérante est fondée à soutenir que le préfet de l'Eure, qui n'a précisé ni dans la décision ni dans le cadre de la présente instance sur quel élément il se fondait pour retenir une telle covisibilité, a entaché sa décision d'une erreur de fait sur ce point.

17. Il ressort du photomontage n° 52 b) de l'étude paysagère qu'il existe une covisibilité entre le château de Montigny-sur-Avre, depuis l'entrée du village, dès lors que les toitures du château sont visibles en même temps que le haut de l'une des éoliennes du parc à l'horizon au niveau de la cime des arbres, au sein d'une trouée parmi une végétation relativement dense. Toutefois, le parc éolien se situe à environ 7,6 kilomètres de ce château, et la visibilité de l'une des éoliennes reste discrète. Compte tenu également de la position encaissée du château, l'impact visuel du projet sur le château de Montigny-sur-Avre ne saurait résulter de cette seule situation de covisibilité.

18. Enfin, le village de Dampierre-sur-Avre, situé à 4,5 kilomètres du projet est inscrit sur la liste des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général. Le préfet de l'Eure ne conteste pas les mentions de l'étude paysagère selon lesquelles « le site de Dampierre sur Avre occupe essentiellement le fond de la vallée. Les parties en hauteur sur le coteau présentent des cônes des vues par l'intermédiaire de fenêtres visuelles souvent avec des habitations en masque au premier plan » et que c'est seulement depuis le sud-est du village que le projet est partiellement visible sur la ligne d'horizon, ce que confirment la photosimulation n°63 a), montrant l'extrémité de deux pales au loin en retrait de la végétation, et la photosimulation n°63 c), qui permet de constater, depuis la limite du village, que le parc éolien n'est que très partiellement visible, compte tenu de la végétation qui masque partiellement trois des éoliennes et du relief qui ne laisse voir que les pales des deux autres éoliennes sur la ligne d'horizon. Il ne résulte d'aucun élément du dossier que le parc éolien serait visible depuis l'église de Dampierre-sur-Avre ou qu'il existerait une covisibilité entre cette église et le site. Par suite, l'impact limité du projet sur le caractère du site inscrit de Dampierre-sur-Avre n'apparaît pas de nature à affecter le patrimoine et le paysage de ce site.

19. Dès lors, compte tenu de l'ensemble des circonstances de l'espèce, en se fondant sur les covisibilités du projet avec la tour de l'Eglise de la Madeleine à Verneuil-sur-Avre, le château d'Hellenvilliers, le château de Tillières-sur-Avre, le château de Montigny-sur Avre et le site inscrit de Dampierre-sur-Avre pour rejeter la demande de permis de construire présenté par la société Ferme éolienne de Droisy, le préfet de l'Eure a commis une erreur d'appréciation au regard des dispositions citées au point 8.

20. Pour l'application de l'article L. 600-4-1 du code de l'urbanisme, aucun des autres moyens invoqués par la requérante n'est, en l'état du dossier soumis au tribunal, susceptible d'entraîner l'annulation de l'arrêté attaqué.

21. Il résulte de ce qui précède, que la société Ferme éolienne de Droisy est fondée à demander l'annulation de la décision du 24 novembre 2016 portant rejet des demandes de permis de construire formées par cette société.

En ce qui concerne la décision du 30 mai 2018 mettant fin à l'instruction de la demande d'autorisation d'exploiter déposée par la société Ferme éolienne de Droisy :

22. Aux termes de l'article 15 de l'ordonnance n°2017-80 du 16 janvier 2017 susvisée : « Les dispositions de la présente ordonnance entrent en vigueur le 1er mars 2017, sous réserve des dispositions suivantes : / 1° Les autorisations délivrées au titre du chapitre IV du titre Ier du livre II ou du chapitre II du titre Ier du livre V du code de l'environnement dans leur rédaction antérieure à la présente ordonnance, ou au titre de l'ordonnance n° 2014-355 du 20 mars 2014 ou de l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014, avant le 1er mars 2017, ainsi que les permis de construire en cours de validité à cette même date autorisant les projets d'installation d'éoliennes terrestres sont considérées comme des autorisations environnementales relevant du chapitre unique du titre VIII du livre Ier de ce code, avec les autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments énumérés par le I de l'article L. 181-2 du même code que les projets ainsi autorisés ont le cas échéant nécessités ; les dispositions de ce chapitre leur sont dès lors applicables, notamment lorsque ces autorisations sont contrôlées, modifiées, abrogées, retirées, renouvelées, transférées, contestées ou lorsque le projet autorisé est définitivement arrêté et nécessite une remise en état ; / 2° Les demandes d'autorisation au

*titre du chapitre IV du titre Ier du livre II ou du chapitre II du titre Ier du livre V du code de l'environnement, ou de l'ordonnance n° 2014-355 du 20 mars 2014 ou de l'ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014 régulièrement déposées avant le 1er mars 2017 sont instruites et délivrées selon les dispositions législatives et réglementaires dans leur rédaction antérieure à l'entrée en vigueur de la présente ordonnance ; après leur délivrance, le régime prévu par le 1° leur est applicable ; (...) ».*

23. Aux termes de l'article L. 512-2 du code de l'environnement : *« L'autorisation prévue à l'article L. 512-1 est accordée par le préfet, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du présent code relative aux incidences éventuelles du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 et après avis des conseils municipaux intéressés. Une commission départementale est également consultée ; (...) »*

24. L'article R. 512-11 du même code, dans sa rédaction applicable au litige, prévoit que : *« Un exemplaire du dossier fourni par le demandeur, y compris les informations communiquées sous pli séparé, est adressé par le préfet à l'inspection des installations classées. / (...). Dès que le dossier est complet et régulier, il en informe le demandeur. (...) »*. En vertu de l'article R. 512-14 dans sa rédaction applicable au litige : *« Lorsque le dossier est complet, le préfet communique dans le mois la demande au président du tribunal administratif en lui indiquant les dates qu'il se propose de retenir pour l'ouverture et la clôture de l'enquête publique (...) »*. Aux termes de l'article R. 512-26 du code de l'environnement, dans sa rédaction applicable au litige : *« Le projet d'arrêté statuant sur la demande est porté par le préfet à la connaissance du demandeur, auquel un délai de quinze jours est accordé pour présenter éventuellement ses observations par écrit au préfet, directement ou par mandataire. / Le préfet statue dans les trois mois à compter du jour de réception par la préfecture du dossier de l'enquête transmis par le commissaire enquêteur. En cas d'impossibilité de statuer dans ce délai, le préfet, par arrêté motivé, fixe un nouveau délai. »*

25. Il résulte de l'instruction qu'à la demande de la préfecture de l'Eure, la société Ferme éolienne de Droisy a déposé des pièces complémentaires pour l'instruction de sa demande d'autorisation d'exploiter le 2 mai 2016. Selon les mentions de l'avis de l'autorité environnementale en date du 2 octobre 2017, le dossier a été déclaré complet le 22 août 2016, ce que le préfet de l'Eure ne conteste pas. L'autorité environnementale a estimé dans son avis que le projet avait un impact résiduel fort en ce qui concerne l'atteinte aux paysages compte tenu de la vue conjointe entre le parc éolien et le château d'Hellenvilliers depuis le chemin de randonnée passant à proximité et que le résultat final après mise en œuvre de la « séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser) » n'étant pas satisfaisant en ce qui concerne certaines covisibilités avec les monuments historiques, le projet devait être modifié sur le fond et complété pour être soumis de nouveau à l'avis de l'autorité environnementale. La société a proposé, par un courrier du 25 octobre 2017, de compléter son dossier par l'ajout d'une mesure réductrice consistant à planter une haie paysagère de 2 mètres de haut au sud du chemin rural sur les parcelles C 26 et C 27, qui appartiennent aux propriétaires du château d'Hellenvilliers. Les propriétaires ont cependant refusé de laisser planter cette haie sur leur propriété. La préfecture de l'Eure a indiqué à la société Ferme éolienne de Droisy par un courrier du 18 janvier 2018 que l'instruction de son dossier ne pourrait se poursuivre sans l'obtention de l'accord des propriétaires ou, à défaut, la proposition d'autres mesures réductrices ou d'évitement. Par un courrier du 12 avril 2018, la société a alors indiqué retirer la proposition relative à la plantation d'une haie de son dossier et demandé la poursuite de l'instruction de sa demande par l'ouverture sans délai d'une enquête publique. Par la décision attaquée du 30 mai 2018, le préfet de l'Eure a informé la société Ferme éolienne de Droisy qu'en l'absence d'accord des propriétaires du château d'Hellenvilliers pour la

plantation d'une haie et d'autres propositions de mesures réductrices, son dossier ne pouvait être instruit et que les services de l'Etat se dessaisissaient de sa demande d'autorisation.

26. En premier lieu, aux termes de l'article L. 211-2 du code des relations entre le public et l'administration : « *Les personnes physiques ou morales ont le droit d'être informées sans délai des motifs des décisions administratives individuelles défavorables qui les concernent. A cet effet, doivent être motivées les décisions qui : (...) 7° Refusent une autorisation, sauf lorsque la communication des motifs pourrait être de nature à porter atteinte à l'un des secrets ou intérêts protégés par les dispositions du a au f du 2° de l'article L. 311-5 ; (...)* ». Aux termes de l'article L. 211-5 du même code : « *La motivation exigée par le présent chapitre doit être écrite et comporter l'énoncé des considérations de droit et de fait qui constituent le fondement de la décision.* ».

27. La décision attaquée, qui a pour effet de refuser à la société Ferme éolienne de Droisy, la délivrance de l'autorisation d'exploiter le parc éolien de Droisy qu'elle a sollicitée, ne comporte aucune considération de droit. Elle ne précise en particulier aucune des dispositions législatives ou réglementaires sur lesquelles s'est fondé le préfet pour mettre fin à l'instruction de la demande présentée par la société pétitionnaire au motif que son dossier, bien que « comportant formellement les pièces requises » selon les termes de la décision attaquée, ne permettait pas la poursuite de l'instruction de cette demande. La société requérante est par suite fondée à soutenir que la décision attaquée du 30 mai 2018 est insuffisamment motivée en droit.

28. En second lieu, il résulte des termes de cette décision, qui met fin à l'instruction de la demande d'autorisation d'exploiter un parc éolien à Droisy présentée par la société Ferme éolienne de Droisy, que sa demande d'autorisation d'exploiter a été rejetée sans avoir fait l'objet d'une enquête publique ni, comme le fait valoir la requérante, d'une procédure contradictoire préalable telle que prévue à l'article R. 512-26 du code de l'environnement cité au point 24. La décision attaquée précise que le dossier présenté par la société Ferme éolienne de Droisy a été déclaré complet car il « comportait formellement les pièces requises » mais qu'il ne répond toujours pas à l'avis de l'autorité environnementale du 2 octobre 2017. Toutefois, cette seule circonstance ne pouvait justifier légalement la fin de l'instruction de la demande présentée par la société Ferme éolienne de Droisy avant le lancement d'une enquête publique et avant la mise en œuvre d'une procédure contradictoire telle que prévue à l'article R. 512-26 du code de l'environnement. Par suite, la société requérante est fondée à soutenir que la décision attaquée, qui a pour effet de la priver de la possibilité d'obtenir une autorisation d'exploitation du parc éolien, a été prise au terme d'une procédure irrégulière.

29. En l'espèce, la méconnaissance de ces dispositions a été de nature à priver la société pétitionnaire d'une garantie. Par suite, la société est fondée à soutenir que la décision attaquée, prise à l'issue d'une procédure irrégulière, doit être annulée.

30. Il résulte de ce qui précède que la société requérante est fondée à demander l'annulation de la décision du 30 mai 2018 par laquelle le préfet de l'Eure a mis fin à l'instruction de sa demande tendant à l'octroi d'une autorisation d'exploiter un parc éolien à Droisy.

**Sur les conclusions à fin d'injonction :**

**En ce qui concerne les demandes de permis de construire :**

31. Aux termes de l'article L. 911-1 du code de justice administrative : « *Lorsque sa décision implique nécessairement qu'une personne morale de droit public (...) prenne une mesure d'exécution dans un sens déterminé, la juridiction, saisie de conclusions en ce sens, prescrit, par la même décision, cette mesure assortie, le cas échéant, d'un délai d'exécution. (...)* »

32. Lorsque le juge annule un refus d'autorisation après avoir censuré l'ensemble des motifs que l'autorité compétente a énoncés dans sa décision conformément aux prescriptions de l'article L. 424-3 du code de l'urbanisme ainsi que, le cas échéant, les motifs qu'elle a pu invoquer en cours d'instance, il doit, s'il est saisi de conclusions à fin d'injonction, ordonner à l'autorité compétente de délivrer l'autorisation. Il n'en va autrement que s'il résulte de l'instruction soit que les dispositions en vigueur à la date de la décision annulée, qui, eu égard aux dispositions de l'article L. 600-2 du même code demeurent applicables à la demande, interdisent de l'accueillir pour un motif que l'administration n'a pas relevé, ou que, par suite d'un changement de circonstances, la situation de fait existant à la date du jugement y fait obstacle.

33. Il résulte de l'instruction qu'aucun autre motif n'est susceptible de fonder la décision de refus contestée de refus de délivrance des permis de construire le parc éolien. Par suite, il y a lieu d'enjoindre au préfet de l'Eure de délivrer à la société Ferme éolienne de Droisy les permis de construire n<sup>os</sup> PC 027 206 15 F0004, PC 027 206 15 F0005, PC027 206 F 0006, PC027 206 F 0007, PC027 206 F 0008, PC027 206 F 0009 sollicités pour le parc éolien de Droisy, dans un délai de deux mois à compter de la notification du présent jugement en l'assortissant des prescriptions adéquates.

En ce qui concerne l'autorisation d'exploiter :

34. Le présent jugement implique nécessairement, compte tenu de ses motifs, et comme le demande la société requérante, que le préfet de l'Eure reprenne l'instruction de la demande d'autorisation d'exploiter formée par la société Ferme éolienne de Droisy. Cette demande ayant été déposée avant le 1<sup>er</sup> mars 2017, elle devra, conformément aux dispositions du 2<sup>o</sup> de l'article 15 de l'ordonnance du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale rappelées au point 22, être instruite selon les dispositions législatives et réglementaires applicables dans leur rédaction antérieure à l'entrée en vigueur de cette ordonnance. Il y a lieu d'enjoindre au préfet de l'Eure de reprendre l'instruction de cette demande dans un délai de deux mois suivant la notification du présent jugement.

Sur les conclusions tendant à l'application de l'article L. 761-1 du code de justice administrative :

35. Il y a lieu, dans les circonstances de l'espèce, de mettre à la charge de l'Etat la somme de 2 000 euros sur le fondement de l'article L. 761-1 du code de justice administrative.

DECIDE :

Article 1<sup>er</sup> : La décision en date du 24 novembre 2016 par laquelle le préfet de l'Eure a refusé de délivrer à la société Ferme éolienne de Droisy six permis de construire pour un parc éolien, est annulée.

Article 2 : La décision du 30 mai 2018 par laquelle le préfet de l'Eure a mis fin à l'instruction de sa demande tendant à l'octroi d'une autorisation d'exploiter ce parc éolien, est annulée.

Article 3 : Il est enjoint au préfet de l'Eure de délivrer à la société Ferme éolienne de Droisy les six permis de construire sollicités pour le parc éolien projeté sur le territoire de la commune de Droisy, dans un délai de deux mois à compter de la notification du présent jugement.

Article 4 : Il est enjoint au préfet de l'Eure de reprendre l'instruction de la demande de la société Ferme éolienne de Droisy tendant à l'octroi d'une autorisation d'exploiter ce parc éolien, dans un délai de deux mois à compter de la notification du présent jugement.

Article 5 : L'Etat versera à la société Ferme éolienne de Droisy une somme de 2 000 euros en application des dispositions de l'article L. 761-1 du code de justice administrative.

Article 6 : Le surplus des conclusions des requêtes est rejeté.

Article 7 : Le présent jugement sera notifié à la société Ferme éolienne de Droisy et à la ministre de la transition écologique et solidaire.

Copie du présent jugement sera transmise pour information au préfet de l'Eure.

Délibéré après l'audience du 12 septembre 2019, à laquelle siégeaient :

Mme Bril, présidente,  
Mme Galle, premier conseiller,  
M. Bertoncini, premier conseiller,

Lu en audience publique, le 11 octobre 2019.

Le rapporteur,

Signé :

C. Galle

La présidente,

Signé :

I. Bril

La greffière,

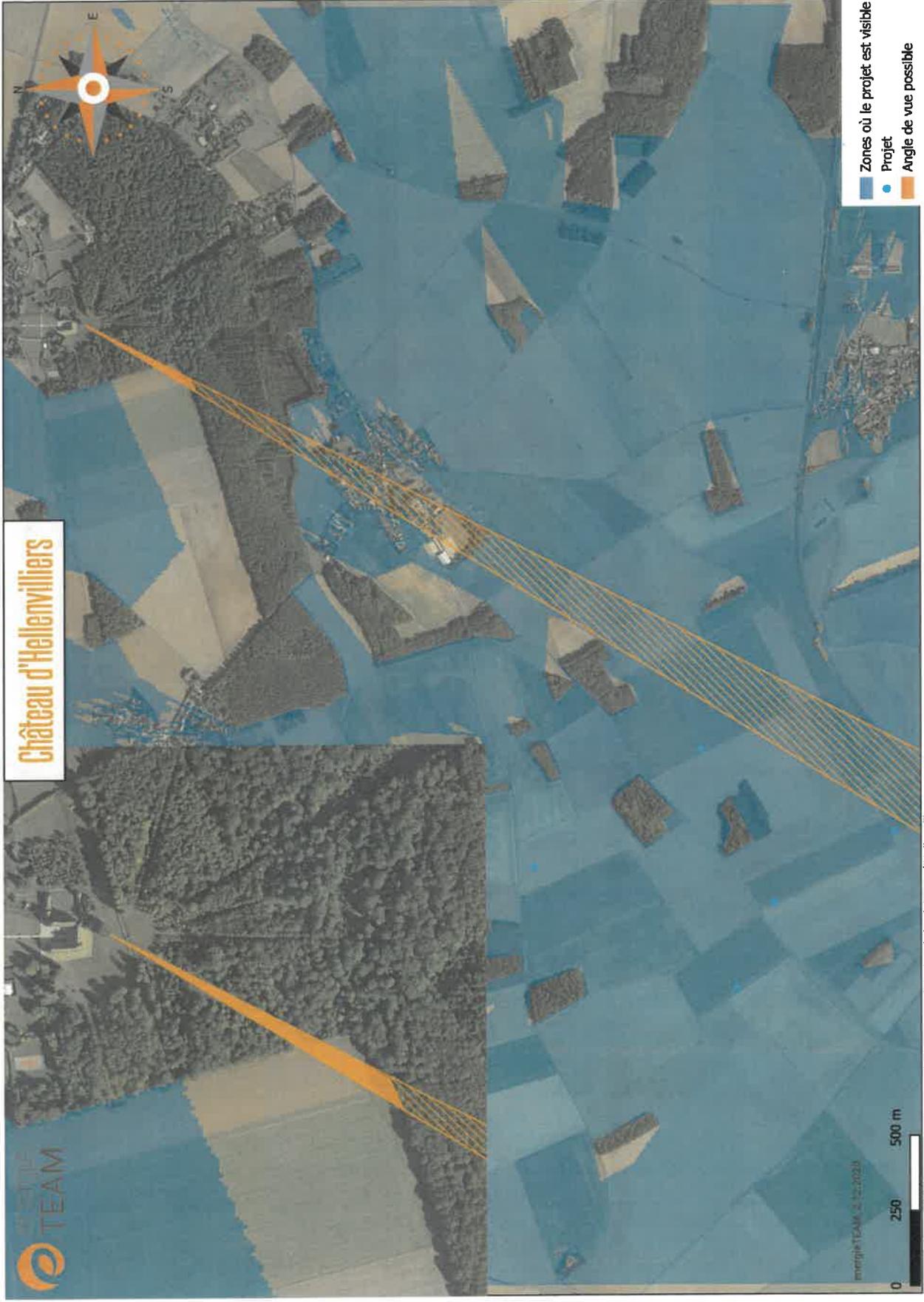
Signé :

V. Peyrisse

La République mande et ordonne à la ministre de la transition écologique et solidaire en ce qui la concerne ou à tous huissiers de justice à ce requis en ce qui concerne les voies de droit commun contre les parties privées, de pourvoir à l'exécution de la présente décision.

**ANNEXE 10**





# Coupe Château d'Hellenvillers, depuis le Saut du Loup

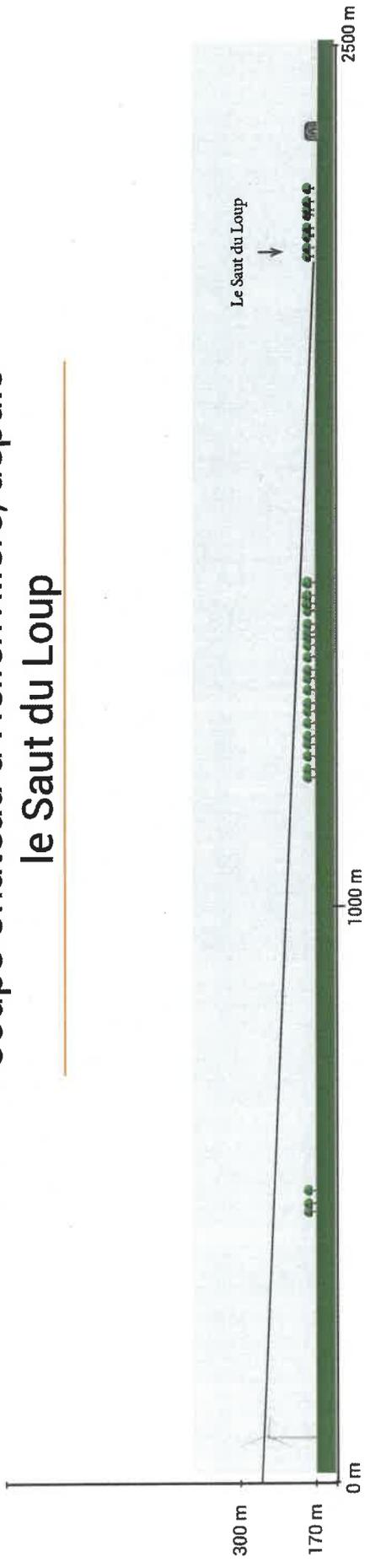


Figure 7 : Coupe entre le Saut du Loup et le projet

**ANNEXE 11**

Chateau d' Hellenvilliers  
27240 Grandvilliers

Mr François Thiebault

Energie Team

Monsieur,

Vous m'avez adressé une lettre recommandée pour acter le fait que je vous ai refusé l'accès du château d'Hellenvilliers pour l'étude environnementale que vous faites dans le cadre de votre projet d'installation d'un parc éolien à Droisy.

Ceci est parfaitement exact et je tiens à vous dire pourquoi.

Il se trouve que j'ai eu à connaître le projet de ferme éolienne du Torpt que mène également Energie Team dans l'Eure. Ce projet fait apparaître la manière biaisée avec laquelle Energie Team a présenté ses photos et montages. Son seul but semble être, à l'évidence, de démontrer par tous les moyens l'inexistence de nuisances visuelles, en particulier par rapport aux monuments historiques, et d'organiser ses présentations en conséquence.

Dans ces conditions où la déontologie n'est pas respectée, je ne vois pas l'intérêt de me prêter à cette opération.

La seule chose que j'attendrais d'Energie Team si le projet devait avancer, ce serait de mettre en place des mats de mesure à l'emplacement des éoliennes envisagées, d'une hauteur correspondant à la taille totale (mat et pales) prévue afin de pouvoir apprécier et faire apprécier moi-même la problématique de visibilité et covisibilité.

Je vous prie de croire, monsieur, à mes salutations



Paul-Henri de La Porte du Theil

Copie DREAL de l'Eure

Copie DRAC de l'Eure

**ANNEXE 12**



## **L'effet des éoliennes sur le bétail et les autres animaux**



**Par Jean-Philippe Parent**  
**jean-philippe.parent.2@ulaval.ca**  
**5 avril 2007**

**Image provenant du site de l'Association Canadienne de l'Énergie Éolienne  
([http://www.canwea.com/french/Albumphotos\\_3\\_fr.cfm?subID=45](http://www.canwea.com/french/Albumphotos_3_fr.cfm?subID=45))**

## **Sommaire exécutif**

Le présent rapport est une revue de littérature sur les impacts des éoliennes sur le bétail et les autres animaux. La littérature utilisée a été autant des articles scientifiques que des sources non-scientifiques comme des rapports gouvernementaux. La recherche a été faite à l'aide de bases de données et de Google Scholar pour la littérature scientifique. La littérature sur les éoliennes est très présente mais il n'y a pratiquement aucune littérature sur ses effets sur le bétail. Les différentes caractéristiques des éoliennes sur terre et au large sont rapportées.

Cette revue de littérature a permis de démontrer que les champs magnétiques émis par les éoliennes n'auraient pas d'impacts sur les animaux. Les éoliennes sont trop loin et les champs sont trop faibles pour affecter les animaux. Le bruit émis par des champs d'éoliennes ne dérangerait pas non plus le bétail puisque l'intensité sonore ne serait que d'environ 40 dB selon les normes actuelles. De plus, puisque les animaux de ferme au Québec sont principalement élevés à l'intérieur de bâtiments, l'impact sonore est encore moindre. Les infrasons ne semblent pas non plus avoir un impact significatif. Ils sont à des intensités trop faibles selon la littérature scientifique actuelle pour affecter le bétail. L'effet stroboscopique causé par le mouvement des lames lors des journées ensoleillées n'aurait pas non plus d'impact si les éoliennes sont installées de façon à minimiser cet effet. De plus, cet effet ne se fera même pas sentir pour la majorité des animaux logés à l'intérieur. Par contre, dans tous les champs d'impact rapportés dans le présent rapport, il y a des résultats contradictoires.

Une petite partie de du rapport rapporte la littérature sur l'impact des éoliennes au large sur les poissons et mammifères marins. Les impacts sonore et électromagnétique semblent négligeables selon les résultats de la littérature scientifique. Par contre, il y a des résultats contradictoires ici aussi.

En conclusion, des études précises sur l'impact des éoliennes sur le bétail seraient nécessaires. Ces études devraient aussi être divisées en deux volets : une partie pour les élevages à l'intérieur et une autre pour les élevages au pâturage, puisque ces deux modes de production, s'ils sont affectés, ne subiront pas le même impact des éoliennes.

## **Table des matières**

1. Introduction.....	4
2. Méthodologie.....	4
3. Caractéristiques des éoliennes.....	4
3.1 Éoliennes sur terre.....	4
3.2 Éoliennes au large.....	5
3.3 Réduction sonore.....	6
4. Les effets des champs électromagnétiques.....	7
5. Les effets du bruit.....	10
5.1 Les effets du bruit sur le bétail.....	11
5.2 Les effets du bruit sur l'humain.....	13
5.3 Les effets du bruit sur les oiseaux.....	14
5.4 Les effets du bruit sur les poissons et les mammifères marins.....	15
6. Les effets des infrasons.....	17
6.1 Les effets des infrasons sur le bétail.....	18
6.2 Les effets des infrasons sur l'humain.....	19
7. Effet Stroboscopique.....	21
8. Risque de collisions.....	22
8.1 Collisions chez les oiseaux.....	22
8.2 Collisions chez les chauves-souris.....	22
8.3 Collisions chez les abeilles.....	23
9. Conclusion.....	24
10. Référence des ressources les plus pertinentes.....	25
11. Bibliographie.....	26

## **1. Introduction**

L'implantation de parcs éoliens sur des sols agricoles amène certaines contraintes à la pratique des activités agricoles. Il convient de minimiser celles-ci par un modèle d'implantation adapté aux pratiques agricoles. Les effets de l'exploitation de parcs éoliens sur les différents types d'élevages et sur les ressources halieutiques semblent peu documentés ou peu accessibles. De l'information pertinente est nécessaire afin d'orienter le gouvernement dans les mesures à prendre pour l'aménagement du territoire rural et ce, de façon à assurer un développement harmonieux des parcs éoliens avec les différents types d'élevage présents au Québec. Le présent rapport fera une revue de littérature sur les différents impacts que peuvent avoir les éoliennes : les champs électromagnétiques, le bruit, les infrasons, l'effet stroboscopique et les risques de collisions

## **2. Méthodologie**

Pour la production de ce rapport, une longue revue de littérature a été nécessaire. Elle a été faite à l'aide de sources scientifiques et non-scientifiques provenant des différents pays producteurs d'énergie éolienne. Les articles scientifiques ont été cherchés à l'aide de bases de données : Web of Science, Agricola, PubMed, CAB, Biosis. Un autre outil a été utilisé pour la recherche de littérature primaire : Google Scholar (<http://scholar.google.com/>). La littérature non-scientifique quant à elle a été trouvée sur des sites gouvernementaux, de regroupement d'industriels et d'opposants au développement éolien. Le rapport a été lu et commenté par Dr Renée Bergeron, Ph.D., agr.

## **3. Caractéristiques des éoliennes**

Il est essentiel de fournir quelques détails de base sur les éoliennes avant de commencer cette revue de littérature.

### **3.1 Éoliennes sur terre ou « onshore »**

Les turbines sur terre ou « *onshore* » sont les grandes éoliennes blanches que l'on peut voir un peu partout (Voir Fig. 1). Une turbine de 1,8 MW a une tour de 98 m et une hélice à trois lames de 35 m chacune (van den Berg, 2004). La vitesse de rotation de l'hélice varie, bien entendu, avec la vitesse du vent. À des vitesses d'environ 2,5 m/s, l'hélice aura 10 rotations/minute. À des vitesses de 12m/s et plus, elle sera en rotation à un rythme de 22 rotations/minute. Un système empêchera la vitesse de rotation d'augmenter au-delà de cette limite.



**Figure 1 : Éoliennes sur terre ou « onshore »**  
(<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Windenergy.jpg>)

### **3.2 Éoliennes au large ou « offshore »**

Les éoliennes au large ou « offshore » sont des éoliennes qui se situent en mer (Voir Fig. 2). On fabrique des structures sous-marines pour supporter ces structures. Des fils sous-marins transportent l'électricité fabriquée. Bien qu'il n'y en ait pas encore au Canada, le gouvernement canadien a indiqué son intérêt à développer ce milieu (Technologies du développement durable Canada, 2005).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Note : Il y a beaucoup de littérature sur l'impact des éoliennes au large sur le fond marin. Il n'en sera pas question dans ce rapport qui vise principalement le dérangement sonore et les autres dérangements causés par les éoliennes et non la fabrication de structures sous-marines pour les supporter. Si vous voulez de l'information sur les effets sur le fond marin, la perturbation ou la création de nouveaux habitats et le bruit lors de la construction, voici des textes intéressants :

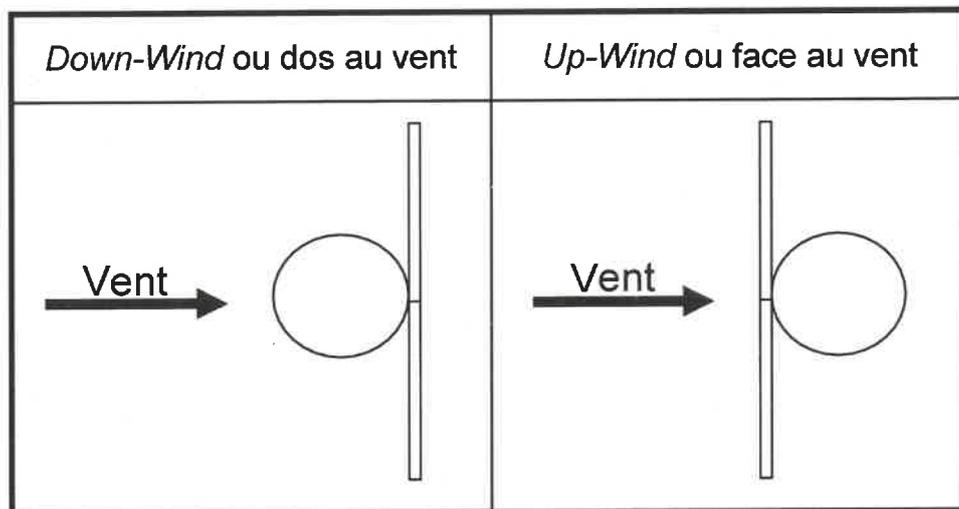
- Petersen, J.K. et Malm, T. 2006. *Offshore Windmill Farms: Threats to or Possibilities for the Marine Environment*. *Ambio*, vol 35, no 2, p. 75-80
- Madsen, P. T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. et Tyack P. 2006. *Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs*. *Marine Ecology Progress Series*. Vol 309, p. 279-295



**Figure 2 : Éoliennes au large ou « offshore » à Copenhague au Danemark.**  
 (<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/17/DanishWindTurbines.jpg>)

### 3.3 Réduction sonore

La construction des éoliennes a débuté dans les années 1980. À cette époque, on fabriquait les éoliennes de type « *down-wind* » ou dos au vent. Les éoliennes « *down-wind* » sont celles dont la tour se situe entre l'hélice et le vent (voir Fig. 3). Ces éoliennes ont l'avantage d'être plus faciles à manufacturer ainsi qu'à maintenir en opération (Fuji et al., 1984). Par contre, elles ont le désavantage d'être beaucoup plus bruyantes lorsque la lame passe vis-à-vis la tour. Les éoliennes « *down-wind* » sont responsables de la mauvaise réputation de l'énergie éolienne pour ce qui est de l'impact sonore considérable. Une étude américaine en 1991 a comparé les émissions sonores des deux types d'éoliennes, soit « *down-wind* » et « *up-wind* » et a montré que l'émission d'infrasons est le lot de la configuration des éoliennes « *down-wind* » (Shepherd et Hubbard 1991 cité par British Wind Energy Association, 2005).



**Figure 3 : Représentation des 2 types d'éoliennes**

Toujours dans l'optique de réduire les émissions sonores, les tours ainsi que les nacelles (partie à l'intérieur de laquelle est située la turbine) sont fabriquées avec des formes aérodynamiques (American Wind Energy Association). Les nacelles sont aussi mieux insonorisées pour éviter que le bruit de la turbine ne se propage. De plus, les lames des éoliennes sont plus efficaces. Elles sont maintenant conçues de façon à augmenter la transformation du vent en énergie mécanique et ainsi à subir moins de pertes en énergie sonore.

De nos jours, les éoliennes sont construites « up-wind » ou face au vent (Milne, 2005). Elles ne produisent plus que 35 dB à 350 m, distance minimale habituelle pour les maisons les plus proches. De cette façon, l'émission d'infrasons est pratiquement nulle. Selon l'Association Européenne de l'Énergie Éolienne, une éolienne de 1 MW à 300 m émet un bruit d'environ 35 dB (The European Wind Energy Association, 2006).

En plus de tenir compte des décibels, il faut aussi prendre en considération les fréquences sonores émises. Les éoliennes émettent principalement des ondes entre 2 et 4kHz que l'on associe au « swish-swish » des pales (Persson Waye et al., 1998 cité par Pedersen et Waye, 2004).

Selon le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec (2006), les éoliennes ne devraient pas émettre plus de 45 dB le jour et 40 dB la nuit. Ces intensités sonores sont habituellement atteintes à des distances d'environ 350 m. Si les éoliennes sont plus bruyantes, elles n'auraient qu'à être installées plus loin des habitations. L'important, selon la norme, n'est pas la distance entre l'habitation et l'éolienne, mais bien l'intensité sonore ressentie à l'habitation.

#### **4. Les effets des champs électromagnétiques**

Les champs magnétiques ont été beaucoup étudiés suite à des rapports épidémiologiques alarmistes sur les risques de cancer chez ceux qui habitent à proximité des lignes à haute tension. Ces rapports indiquent qu'il y aurait plus d'enfants leucémiques dans les familles vivant à proximité de ces lignes de transport (Australian Wind Energy Association<sup>2</sup>, 2004). Une excellente revue de littérature sur les champs électromagnétiques et leurs effets sur le bétail est disponible en ligne sur le site d'Hydro-Québec (Renaud et al., 1999). Selon ce rapport il n'y a aucun impact des lignes de haute tension sur le bétail.

Une étude de 2004 par Burchard a investigué l'impact hormonal de l'exposition de 16 génisses gestantes de deux mois à une exposition d'un champ électrique vertical de 10 kV/m (Burchard, 2004). Ce champ a été choisi pour simuler la proximité d'une ligne de haute tension de 735 kV. Les résultats de l'expérience ont montré que le champ électrique n'a pas eu d'effet sur la concentration sérique de progestérone (P4), de prolactine et d'IGF-1 (insulin-like growth factor 1) et n'a pas eu d'effet sur l'apport quotidien en matière sèche.

Une autre étude portait cette fois sur un groupe de 16 Holstein gestantes qui a été divisé en deux sous-groupes (Rodriguez et al., 2004). Les deux sous-groupes ont été maintenus

dans des conditions de jours courts, c'est-à-dire 8 heures de lumière et 16 heures d'obscurité. Les animaux traités étaient exposés à un champ électrique vertical de 10 kV/m et un champ magnétique horizontal de 30  $\mu$ T. La concentration sanguine de mélatonine chez le groupe traité a diminué significativement par rapport au témoin pour la période de lumière, étant de 9,9 pg/ml pour le groupe traité et 12,4 pg/ml pour le témoin. Il n'y a pas eu de différence entre les deux groupes lors de la période d'obscurité. La concentration plasmatique de prolactine a augmenté chez le groupe exposé, soit 16,6 ng/ml pour le groupe exposé et 12,7 ng/ml pour le groupe témoin. Les champs électromagnétiques pourraient donc avoir un impact sur la réponse des vaches laitières à la photopériode, mais l'impact n'est pas encore connu.

Une autre étude du même type a été pratiquée sur un groupe de 16 Holstein multipares non gestantes et en lactation (Burchard et al., 2003). Elles étaient exposées à des conditions de 12 heures d'ensoleillement et 12 heures d'obscurité par jour. Le groupe fut divisé en deux. Pour chacun des groupes, les animaux étaient dans des enclos en bois pendant 3 périodes d'une durée variant de 24 à 27 jours. Les périodes alternaient entre présence et absence d'un champ électromagnétique. Les champs utilisés étaient un champ électrique vertical de 10 kV/m et un champ magnétique horizontal de 30  $\mu$ T à 60 Hz. L'exposition aux champs électromagnétiques a diminué la production laitière de 4,97 %, la production laitière corrigée pour le gras de 13,78 % et le contenu en gras du lait de 16,39 %. Elle a par contre augmenté la consommation en matière sèche de 4,75 %.

Une étude constituée de deux expériences voulait mesurer l'impact des champs électromagnétiques sur la concentration plasmatique de thyroxine (T4) (Burchard et al., 2006). La première expérience a été pratiquée sur un groupe de 16 Holstein gestantes et en lactation. Les champs utilisés étaient un champ électrique vertical de 10 kV/m et un champ magnétique horizontal de 30  $\mu$ T à 60 Hz. Le groupe fut divisé en deux. Pour chacun des groupes, les animaux étaient dans des cages en bois pendant 3 périodes de 28 jours. Pour le groupe 1, la séquence des périodes d'exposition au champ électromagnétique était OFF-ON-OFF et pour le groupe 2, ON-OFF-ON. La deuxième expérience a été pratiquée sur 16 Holstein qui étaient ni gestantes ni en lactation. Les périodes duraient un cycle d'œstrus. Le groupe fut divisé en deux. Pour le groupe 1, la séquence des périodes d'exposition au champ électromagnétique était OFF-ON-OFF et pour le groupe 2, ON-OFF-ON. L'expérience 1 n'a pas montré de différences entre les traitements, mais l'expérience 2 a montré une augmentation significative de 3,8% de la concentration plasmatique de thyroxine lors des traitements à ON. Puisqu'une augmentation de thyroxine augmente l'ingestion de nourriture chez les ruminants (Ryg et Jacobsen, 1982 cité par Burchard et al., 2006), ce phénomène pourrait expliquer l'augmentation de la consommation alimentaire des ruminants exposés à des champs électromagnétiques intenses (Burchard et al., 2003). Il est important de noter que les variations observées ne sont pas assez importantes pour être un risque pour la santé des animaux (Burchard et al., 2006).

Il est important de rappeler que les champs électromagnétiques utilisés ici sont représentatifs de la proximité de lignes à haute tension. Si l'on compare les intensités des champs magnétiques utilisés dans les expériences précédentes (Burchard et al., 2003,

2004 et 2006 et Rodriguez et al., 2004) à celles du Tableau 1 (page 8) tiré d'Engell-Sørensen (2002), ces résultats ne seraient obtenus qu'à une distance d'environ 1 mètre des fils des éoliennes. Par contre, les éoliennes produisent tout de même des champs électromagnétiques. Il faut donc investiguer leur impact.

Un rapport australien a investigué les champs électromagnétiques de toutes les parties de l'éolienne (Australian Wind Energy Association<sup>2</sup>, 2004). La nacelle est tellement haute (environ 100 m dans certains cas) que les champs magnétiques au sol sont négligeables. Le réseau de connexion des éoliennes est enterré sous 75 cm de terre. De plus, les fils sont isolés et renforcés avec de l'acier. Le tout rendra les champs du réseau pratiquement nuls. L'étude faite par Hydro-Tasmanie a démontré qu'à 30 m des connections au réseau électrique de distribution, le champ électromagnétique mesuré est le même que celui d'une maison normale, donc « négligeable et sans effet sur la santé » (Australian Wind Energy Association<sup>2</sup>, 2004). Le transformateur, quant à lui, peut générer des champs plus forts, mais il est entouré d'une grille pour ne pas que des personnes ou des animaux s'y approchent. Cependant, aucune norme n'était disponible à ce sujet.

Une autre étude faite cette fois-ci sur les éoliennes au large fait aussi mention des champs magnétiques (Engell-Sørensen, 2002). Elle a mesuré les champs magnétiques à des distances croissantes des câbles (Tableau 1). Cette étude ne prend pas en compte que les champs magnétiques pourraient avoir des effets nocifs sur la santé des animaux marins. Elle met plutôt l'emphase sur l'effet perturbateur que pourraient avoir les câbles. En effet, ces câbles pourraient affecter les animaux qui utilisent les champs magnétiques pour se diriger, comme certains poissons et certaines baleines. Une étude a déjà montré que des champs magnétiques artificiels pouvaient affecter la capacité de se diriger de certains poissons (Yano et al., 1997 cité par Engell-Sørensen, 2002). Par contre, cette expérience avait nécessité des champs magnétiques artificiels d'une force de 600  $\mu\text{T}$ . Comme on peut le voir dans le tableau 1, même à 1 m du câble, le champ n'est pas aussi fort (seulement 33.10  $\mu\text{T}$ ). En fait, à moins de 1 m, la force du champ magnétique terrestre peut égaler la force du champ magnétique du câble. Les poissons ne pourraient donc être désorientés que dans une zone de 1 m de rayon autour des câbles. De plus, si la force la plus élevée du champ magnétique engendré par l'éolienne est à peu près équivalente à celle du champ magnétique terrestre, on pourrait conclure qu'il n'y a pas de risque pour la santé des animaux marins.

**Tableau 1 : Force des champs magnétiques selon la distance du câble d'une éolienne au large (Adapté d'Engell-Sørensen, 2002).**

Distance du câble (m)	Force du champ magnétique (A/M)	Force du champ magnétique ( $\mu\text{T}$ )
1	41,38	33,10
10	4,14	3,31
100	0,41	0,33
500	0,08	0,7
1000	0,04	0,03

## **5. Les effets du bruit**

Selon l'American Wind Energy Association (AWEA), le son produit lors du passage des lames devant la tour a grandement été diminué avec les nouveaux « *designs* » (American Wind Energy Association) (Tableau 2).

**Tableau 2: Niveau sonore de différentes sources (Adapté de The Scottish Office, 2002).**

<b>Source / Activité</b>	<b>Niveau sonore dB(A)</b>
Seuil de la douleur	140
Avion à réaction à 250m	105
Marteau piqueur 7m	95
Camion à 30mph à 100m	65
Bureau occupé	60
Voiture à 40mph à 100m	55
<b>Champs d'éoliennes à 350m</b>	<b>35-45</b>
Chambre tranquille	35
Bruit de fond d'une région rurale la nuit	20-40
Limite de l'audition	0

L'intensité sonore à 350 m n'est que de 35 à 45 dB pour un champ d'éoliennes. L'American Wind Energy Association affirme qu'à des distances encore plus grandes, comme entre 750 et 1000 m, une éolienne récente ne produit pas plus de bruit qu'un réfrigérateur de cuisine (American Wind Energy Association). On peut voir que les éoliennes ne sont pas très bruyantes.

Le vent qui cause le bruit n'affecte pas que les éoliennes : il affecte l'ensemble de l'environnement. Plus le vent souffle à une vitesse élevée, plus les pales tournent à grande vitesse, et donc plus le bruit est fort. On pourrait croire que le bruit de fond de l'environnement (le bruissement des feuilles, le sifflement du vent contre les bâtisses, etc) augmentant lui aussi, il masquerait le son plus fort de l'éolienne. Pourtant, une étude affirme que le son des éoliennes est mal masqué par le bruit de fond de l'environnement rural (Arlinger and Gustafsson, 1988 cité par Pedersen et Wayne, 2004). Malgré ce problème, il reste que leur intensité sonore est très faible.

### **5.1 Les effets du bruit sur le bétail**

L'acuité auditive du bétail influencera l'impact du bruit des éoliennes. L'audiogramme comportemental du porc et celui de la chèvre ont été obtenus par Heffner et Heffner (1990). On sait que le porc entend des fréquences entre 42 Hz et 40,5 kHz, avec une zone de sensibilité maximale entre 250 Hz et 16 kHz. La chèvre entend entre 78 Hz et 37 kHz avec un maximum de sensibilité à 2 kHz. Pour le cheval, on a déterminé que ses capacités auditives s'étendaient de 55 Hz à 33,5 kHz avec un maximum de sensibilité entre 1 et 16 kHz (Heffner et Heffner, 1983). La vache, quant à elle, peut entendre des fréquences

entre 23 Hz et 35 kHz avec un maximum de sensibilité à 8 kHz. Le mouton peut entendre de 125 Hz à 42 kHz avec un maximum à 10 kHz. Une autre étude a montré que l'audiogramme du poulet s'étendait de 400 Hz à 4kHz avec une zone de sensibilité supérieure entre 1 et 2 kHz (Sanders et Salvi, 1993) (Les acuités auditives des différentes espèces sont résumées dans le tableau 3). On sait que les éoliennes émettent principalement entre 2 et 4 kHz (voir section 3.3). Tous les animaux de ferme les plus communs sont donc capables de percevoir les éoliennes. Les fréquences émises par les éoliennes se retrouvent même dans la zone de sensibilité maximale pour le porc, la chèvre, le cheval et le poulet.

**Tableau 3 : Audiogramme de plusieurs espèces**

<b>Animal</b>	<b>Audiogramme (Hz)</b>	<b>Sensibilité maximale (Hz)</b>
<b>Porc</b>	42 à 40 500	250 à 16 000
<b>Chèvre</b>	78 à 37 000	2 000
<b>Cheval</b>	55 à 33 500	1 à 16 000
<b>Vache</b>	23 à 35 000	8 000
<b>Mouton</b>	125 à 42 000	10 000
<b>Poulet</b>	400 à 4 000	1 à 2 000

Il n'y a pas eu d'expérience sur les effets du bruit des éoliennes sur le porc. Par contre, d'autres types de bruits ont été testés sur cet animal. Une expérience a testé les effets de quatre types de sons : le bruit blanc communément appelé « *white noise* », un bruit de ferme, un bruit de transport et un bruit d'abattoir (Talling et al., 1996). Les sons étaient entre 80 et 90 dB, donc bien au-delà de l'intensité sonore des éoliennes. L'expérience a révélé qu'après 15 minutes de simulation sonore, le rythme cardiaque n'était pas différent de l'état prétraitement ou témoin mais était tout de même un peu plus élevé que la valeur post traitement. Suite à la cessation de la stimulation, une diminution significative dans le rythme cardiaque a été observée, mais le niveau auquel il a diminué n'était pas significativement différent du témoin. On peut donc voir que même si elle n'était pas complète, l'habituation se produisait avec le temps. Il est important de dire que ce traitement ne durait que 15 minutes, période très courte pour permettre l'habituation.

Une autre expérience sur le porc a testé les effets des sons prévisibles ou intermittents et l'habituation à ces sons (Talling et al.b, 1998). Dans un groupe, 12 porcs écoutaient un enregistrement d'un camion de transport à 84 dB. Le deuxième groupe écoutait le même enregistrement à 86 dB, entrecoupé aléatoirement de « silences » à 59 dB. Au total, 40 tests consécutifs de 5 minutes ont été faits pour chaque porc : 20 témoins et 20 avec le traitement sonore. Les porcs soumis au son uniforme ne sortaient pas de l'aire expérimentale par les sorties disponibles et donc n'évitaient pas significativement le son. Le son intermittent, quant à lui, a été significativement évité puisque les porcs quittaient. On peut donc voir que si le son des éoliennes n'est pas uniforme, comme lorsqu'il y a des bourrasques, cela pourrait causer du stress aux animaux. Mais encore faut-il que le bruit des éoliennes soit perceptible de l'intérieur de la porcherie. Il est important de noter qu'une porcherie n'est pas un endroit très silencieux. Les porcheries ventilées mécaniquement auraient un niveau sonore de base de 73 dB (Talling et al.a, 1998). Puisque l'on sait que les éoliennes qui sont situés à au moins 350 m d'une habitation font

un bruit d'environ 35-40 dB, le bruit des éoliennes ne sera pas très important. L'effet serait beaucoup plus marqué si les porcheries n'étaient pas ventilées mécaniquement puisque le bruit des éoliennes ne serait pas masqué.

D'autres études ont été faites sur des animaux qui ne sont pas du bétail, mais qui peuvent en être représentatifs. L'une d'elles a été faite sur le wapiti (*Cervus elaphus*) (Walter et al., 2006). Les auteurs ont mesuré l'effet de la construction et de l'opération d'un champ de 45 éoliennes sur l'habitat et sur la qualité de la diète. Ils ont mis des colliers radiométriques à 10 wapitis. Ils n'ont observé aucun départ de la zone près des éoliennes chez les wapitis. De plus, l'analyse en isotopes de carbone et d'azote ainsi que l'analyse en azote des fèces ont permis de voir que la diète n'avait pas été affectée et ce, même si la construction était incluse dans l'expérience. La construction est habituellement plus traumatisante, puisqu'il y a le bruit de la construction, les camions qui passent et les humains qui travaillent. Il y a aussi nécessairement eu une perte de nourriture disponible puisque chaque éolienne couvre une certaine superficie au sol, mais cet effet a été négligeable.

Une autre étude du même genre a été faite sur le renne (*Rangifer tarandus*). Une étude précédente avait déterminé l'audiogramme de cet animal : il peut entendre des fréquences de 70 Hz à 38 kHz avec une zone de grande sensibilité entre 1 et 16 kHz (Flydal et al., 2001). Son acuité auditive est très semblable aux autres animaux de ferme. Une expérience a été faite en Norvège, sur un troupeau de rennes semi-domestiques en enclos en Norvège pour voir l'effet d'un champ d'éoliennes (Flydal et al., 2004). Ils ont mesuré les effets de l'opération du champ sur l'utilisation de l'habitat, les changements d'activités, la vigilance, ainsi que le temps passé à courir, marcher et rester debout. Cinq groupes de rennes ont été placés dans un enclos près d'une éolienne dont le rotor pouvait être mis en rotation et arrêté au désir. Les résultats chez ces 5 groupes ont été comparés à un groupe témoin sans éolienne. Lorsque le rotor a été mis en mouvement, 2 groupes se sont éloignés de l'éolienne, 2 sont restés à la même place et 1 s'est approché de l'éolienne. Il a été impossible de discerner une tendance de stress ou de fuite avec le mouvement des groupes par rapport au bruit de l'éolienne. Il ne semble donc pas y avoir d'aversion des rennes semi-domestiques face aux éoliennes. Il est très important de noter que l'article complet n'a pas pu être obtenu pour la rédaction de ce rapport et ce, même après avoir tenté de contacter les auteurs. Ce qui est inclus dans ce rapport n'est que le résumé de l'article. Il est impossible de savoir si la méthodologie utilisée était acceptable ou non. Les résultats sont donc à interpréter avec précaution.

La plupart des rapports gouvernementaux ou industriels mentionnent des observations anecdotiques comme preuves que le bétail n'est pas affecté par les éoliennes, mais sans évidence scientifique pour appuyer leur dire. Par exemple, certains comme l'Australian Wind Energy Association affirment que les moutons, les vaches et les chevaux ne sont pas dérangés par les éoliennes (Australian Wind Energy Association<sup>1</sup>, 2004). Ils vont même jusqu'à dire que le problème est de les tenir loin des éoliennes puisque les vaches aiment bien s'y frotter et que les moutons utilisent leur ombre. Ils terminent par la citation : « *Cows love Wind Turbines!* » Un rapport américain, cette fois-ci, fait mention du champ d'éoliennes de Foote Creek Rim (Werner, 2005). Ce champ d'éoliennes

comporte 183 turbines. Les auteurs mentionnent que les animaux sauvages et le bétail continuent d'utiliser le terrain autour des éoliennes. Dans un autre rapport, on donne l'exemple d'un éleveur du Dakota du Sud qui élève des vaches et des veaux de boucherie et qui possède huit éoliennes sur son terrain (Gordon, 2004). L'éleveur affirme qu'une fois la construction des éoliennes terminée, il n'y a plus d'interférence avec l'utilisation du pâturage des animaux. Un autre rapport mentionne :

*"There have been no reports of decreased production from farm as a result of having wind turbines on the land. Animals graze normally around the tower without any discernable impact"* (Sustainability Victoria, 2006).

*« Les parcs éoliens n'ont pas d'effet sur le bétail. Aucune diminution de la productivité n'a été rapportée et les animaux continuent de paître près des éoliennes sans impact visible »* (Traduction libre).

## **5.2 Les effets du bruit sur l'humain**

La littérature scientifique sur l'effet des éoliennes sur le bétail est pratiquement inexistante. Ce n'est pas le cas de l'effet sur l'humain.

Beaucoup d'effets négatifs ont été associés au son des éoliennes : détournement de l'attention, perturbation du repos, etc. (Chouard, 2006). Des coups de vent la nuit peuvent faire augmenter soudainement le bruit et réveiller les personnes qui dorment ou les empêcher de se rendormir. L'impact sera moindre si le son est continu (Waye, K.P., 2004 cité par Chouard, 2006). Les éoliennes sont aussi reconnues pour causer des troubles dits subjectifs (céphalées, fatigue, sensations d'ébriété passagères, nausées) et objectives (vomissements, insomnies, palpitations). Ces réactions, bien qu'elles semblent extrêmes, seraient survenues dans des conditions normales avec des éoliennes installées selon les normes, donc à des intensités d'environ 40 à 45 dB.

D'autres études portant sur l'impact sonore des autoroutes ou des aéroports peuvent donner un aperçu de l'impact des éoliennes. Selon le rapport de Chouard (2006), une agression sonore permanente ou intermittente peut avoir de nombreux effets sur le corps humain. Le son peut augmenter le risque d'hypertension artérielle (Tomei, F. et al., 2000 cité par Chouard, 2006), d'infarctus du myocarde (Babisch, W. et al., 1999 cités par Chouard, 2006) et de troubles endocriniens (Soulairac, A, 1992 cité par Chouard, 2006). Les troubles endocriniens rapportés sont une augmentation de la sécrétion noradrénergique, d'ACTH et d'hormone somatotrope.

Un site d'opposants à l'énergie éolienne de New York cite un sondage fait dans la ville de Lincoln Township en 2001 pour montrer les effets négatifs du bruit des éoliennes (Pierpont, 2006). Il est important de noter qu'il s'agit d'un groupe d'opposants et que leur opinion peut être biaisée. Quarante-quatre pourcents des résidents situés entre 800 pieds (250 m) et ¼ mile (400 m) des éoliennes affirmaient que le son était un problème dans leur maison. Cinquante-deux pourcents des habitants entre ¼ (400 m) et ½ mile (800 m), 32% entre ½ (800 m) et 1 mile (1600 m) et 4% entre 1 (1600 m) et 2 miles (3200 m)

Malheureusement, les résultats de son expérience non pas été disponibles pour la rédaction de ce rapport. G. Leventhall est même allé jusqu'à dire dans une communication personnelle rapportée par le British Wind Energy Association (2005) :

*« I can state quite categorically that there is no significant infrasound from current designs of wind turbines. To say that there is an infrasound problem is one of the hares which objectors to wind farms like to run. There will not be any effects from infrasound from the turbines. The turbines produce a modulated higher frequency - the swish, swish - which people may not like, but this is not infrasound. There is no low frequency in it. There is negligible infrasound and very little low frequency noise from wind turbines - a few low level tones from the gearbox. Whatever might be making people ill it is not low frequency noise - there just isn't enough of it from modern wind turbines ».*

*“Je peux affirmer catégoriquement qu'il n'y a aucune émission significative d'infrasons par les éoliennes courantes. Dire que les infrasons sont un problème est l'un des mensonges que les opposants des champs d'éoliennes utilisent. Il n'y aura aucun effet des infrasons des turbines. Les turbines produisent des modulations de plus haute fréquence – le swish swish – qui peut déranger les gens, mais qui ne sont pas des infrasons. Il y a une quantité négligeable d'infrasons et très peu de bruit de basse fréquence des éoliennes – quelques tonalités de bas niveau provenant de la boîte de vitesse. Peu importe ce qui peut rendre les gens malades, il ne s'agit pas des infrasons – il n'y en a juste pas suffisamment de produits par les turbines modernes“ (Traduction libre).*

## **6.1 Les effets des infrasons sur le bétail**

Une mention est faite sur les effets des infrasons chez les animaux dans Chouard (2006). Elle affirme que : « *chez l'animal, l'exposition de 169 dB à 10 Hz ou de 158 dB à 30 Hz, n'induit pas de nystagmus.* » Le nystagmus est une perturbation de la coordination des muscles de l'œil. Malheureusement, l'étude ne mentionne pas de quel animal il s'agit, ce qui est une très fâcheuse omission. Il devient ainsi difficile de tirer des conclusions pour le bétail.

Peu d'information est disponible sur l'audibilité des infrasons par le bétail. On peut par contre faire des extrapolations avec les audiogrammes établis dans la section 5.1. Puisque les infrasons se situent sous les 20 Hz, seuls quelques animaux pourraient être plus sensibles que les autres. Le porc a sa limite inférieure d'audibilité à 42 Hz, la chèvre à 78 Hz, le cheval à 55 Hz et la vache à 23 Hz. La vache est donc la plus susceptible d'être sensible aux infrasons. Par contre, si elle a une réaction, cette dernière ne risque pas d'être comportementale puisque son audiogramme a été établi avec une réponse comportementale : la limite inférieure était à 23 Hz, les vaches testées ne répondaient pas à des fréquences sous les 20 Hz. Les autres animaux ont des limites inférieures d'audibilité beaucoup trop élevées pour être sensibles aux infrasons.

## 6.2 Les effets des infrasons sur l'humain

Les effets des infrasons sur les humains ont été répertoriés (Chouard, 2006). Pour que ce type d'ondes sonores affecte négativement les humains, l'intensité doit être très élevée. Des explosions pourraient générer des ondes assez fortes pour nuire à la santé de l'humain. Les infrasons que l'on retrouve même dans les parcs industriels les plus bruyants sont toujours inaudibles et n'ont aucun impact pathologique prouvé sur l'homme. Comme le mentionne Chouard (2006) :

*« Au-delà de quelques mètres de ces engins, les infrasons du bruit des éoliennes sont très vite inaudibles. Ils n'ont aucun impact sur la santé de l'homme. »*

Une revue de littérature de 2001 reprenant les résultats de 69 études sur les effets des sons de basses fréquences indiquent qu'il n'y a pas d'effet nocif pour la santé. (Mirowska, 1998 et Lundin et Ahman, 1998, cité par British Wind Energy Association, 2005)

Le tableau 4, adapté de Chouard (2006), indique l'intensité des infrasons de différentes sources sonores. Il indique aussi le seuil d'audibilité chez l'humain. Pour qu'un son à 16 Hz par exemple soit audible, il devrait être de 95 dB. Une éolienne à une distance de 100 m (il est important de rappeler que les maisons sont situées habituellement au-delà de 350 m des éoliennes) émet un son à 16 Hz de seulement 58 dB, donc très en dessous du seuil d'audibilité

**Tableau 4 : Seuils d'audibilité en dBA des basses fréquences et de quelques infrasons détectables instrumentalement dans les circonstances de la vie courante (Adapté de Chouard, 2006).**

Type de source	8 Hz	16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz
Véhicule léger à 100 km/h	95	90	88	82	78
Camion à 80 km/h	103	105	102	92	88
Train, vitres ouvertes à 80 km/h	97	101	101		
Eolienne 1 MW à 100 m	58		74	83	90
<b>Seuil d'audibilité</b>	<b>105</b>	<b>95</b>	<b>66</b>	<b>45</b>	<b>29</b>

Le Danemark est l'un des pays qui compte le plus d'éoliennes. L'Association de l'Industrie Éolienne Danoise ainsi que l'Agence Danoise de l'Environnement ont toutes deux confirmé que les infrasons ne sont pas un problème sérieux et qu'il n'y a presque pas eu de plaintes depuis les vingt ans d'opération des parcs éoliens dans ce pays (Communication personnelle cité par British Wind Energy Association, 2005). L'Allemagne est le pays qui a le plus grand potentiel installé d'énergie éolienne par rapport à son potentiel éolien total. L'Association Allemande d'Énergie Éolienne a confirmé qu'aucun impact des infrasons sur la santé n'a été observé dans les études allemandes.

Un site d'opposants à l'énergie éolienne a rapporté un article non scientifique du Daily Telegraph sur les observations de la docteure Amanda Harry, de Bridget Osbornes et d'un sondage (Milner, 2004). Cet article affirme que les infrasons des éoliennes peuvent causer des maux de tête ainsi que des dépressions et ce, jusqu'à 1 km. Sur un échantillon de 14 personnes vivant près d'un champ de 16 éoliennes de Bears Down de Padstow, Cornwall, 13 affirment que leur nombre de maux de tête a augmenté et 10 affirment qu'ils ont des problèmes de sommeil et souffrent d'anxiété. La docteure Amanda Harry est citée :

*“People demonstrated a range of symptoms from headaches, migraines, nausea, dizziness, palpitations and tinnitus to sleep disturbance, stress, anxiety and depression. These symptoms had a knock-on effect in their daily lives, causing poor concentration, irritability and an inability to cope”* (Milner, 2004).

*« [L]es gens développent un ensemble de symptômes tels que maux de tête, migraines, nausées, vertiges, palpitations, acouphènes, troubles du sommeil, stress, anxiété et dépression. Ces symptômes ont des répercussions dans leur vie quotidienne entraînant des difficultés de concentration, de l'irritabilité et une incapacité d'agir »* (Traduction par le site <http://www.ventdecolere.org/archives/sant%E9/DailyTelegraph-CatherineMilner-25012004.pdf>).

La docteure Bridget Osborne a aussi observé une augmentation du nombre de dépressions suite à l'érection de trois éoliennes dans une région. Elle mentionne sur les infrasons:

*“This frequency resonates with the human body - their effect being dependent on body shape. There are those on whom there is virtually no effect, but others for whom it is incredibly disturbing”* (Milner, 2004).

*« Ces fréquences résonnent dans le corps humain, avec des effets différents selon la constitution physique. Pour certains, cela n'a virtuellement aucun effet mais pour d'autres, cela a un effet dévastateur »* (Traduction du site <http://www.ventdecolere.org/archives/sant%E9/DailyTelegraph-CatherineMilner-25012004.pdf>).

Cette déclaration, si elle est vraie, pourrait expliquer les résultats contradictoires d'expériences sur les effets des infrasons.

## **7. Effet Stroboscopique**

L'effet stroboscopique est généré lorsque le mouvement de l'hélice provoque une alternance d'ombre et de lumière à une vitesse relativement importante (The Scottish Office, 2002). Pour que des humains ou des animaux soient affectés, la lumière et l'ombre doivent pouvoir pénétrer par une fenêtre ou une ouverture. Comme on peut le voir dans la section 2.1, le nombre de rotations par minute est beaucoup trop petit pour causer des effets stroboscopiques, même si l'on tient compte du fait qu'il y a trois lames. Par contre, lorsque plusieurs éoliennes sont ensemble, l'effet peut être multiplié si elles

ne sont pas toutes en phases (The Scottish Office, 2002). Un rapport indiquait que si on applique comme règle une distance entre les éoliennes de dix fois le diamètre du rotor, il ne devrait pas y avoir de problèmes avec l'effet stroboscopique (The Scottish Office, 2002).

L'effet stroboscopique des ombres des pales en rotation peut avoir des effets sur la santé des humains (Chouard, 2006). Pour ce faire, l'hélice doit se trouver spécifiquement entre le soleil et la zone dérangée. Cette situation survient principalement le matin ou le soir, quand le soleil est bas. L'heure variera selon le temps de l'année bien entendu. On aurait répertorié que l'effet stroboscopique engendré par l'ombre des lames pourrait causer l'épilepsie. Par contre, aucune étude scientifique n'a pu être trouvée sur le sujet.

Il faut tout de même savoir que ce problème ne risque pas d'être important pour les animaux logés à l'intérieur. Par contre, il peut l'être pour les animaux au pâturage ou dans les cas où les animaux sont à l'intérieur mais avec une vue sur l'extérieur.

Selon un site new yorkais, les éoliennes peuvent causer des problèmes avec l'effet stroboscopique (Pierpont, 2006). Il faut mentionner que les arguments amenés ne sont pas souvent étoffés de références scientifiques. Ce groupe affirme que des personnes peuvent souffrir de migraines, de pertes d'équilibre et de nausées suite à l'exposition aux ombres en mouvement. Les nausées et les pertes d'équilibre seraient causées par l'apport au cerveau d'informations contradictoires. Le cerveau utilise trois organes pour s'avoir s'il est en mouvement : l'oreille interne, les yeux et les récepteurs sensoriels d'étirements dans les muscles. L'effet des ombres fait que l'oeil croit qu'il y a du mouvement alors que les autres sens indiquent qu'il n'y en a pas. La situation serait semblable à ce qui se produit quand des personnes sont malades en voiture. L'effet stroboscopique pourrait aussi être responsable de crises d'épilepsie chez les épileptiques.

Selon un sondage effectué deux ans après la construction d'un parc d'éoliennes dans la ville de Lincoln Township au Wisconsin, 33% des habitants entre 800 pieds (250 m) et ¼ mile (400 m) du parc trouvaient que les ombres étaient un problème (Pierpont, 2006). Quarante pourcents entre ¼ (400 m) et ½ mile (800 m), 18% entre ½ (800 m) et 1 mile (1600 m) et 3% entre 1 (1600 m) et 2 miles (3200m) étaient dérangés par les ombres. Ce sondage a été mené auprès de 230 personnes.

## **8. Risques de collisions**

*Note : Ce sujet sera traité très superficiellement puisqu'il n'est pas directement en lien avec le sujet de ce rapport. Des références présentes dans le texte serviront à ceux qui voudront approfondir le sujet.*

### **8.1 Collisions chez les oiseaux**

Les éoliennes ont acquis avec le temps la réputation d'être de grands hachoirs pour les oiseaux ainsi que pour les chauves-souris. Cette réputation semble exagérée. Il est vrai que des oiseaux meurent frappés par les lames de l'hélice. Il est aussi vrai que le

nombre d'oiseaux tués par les éoliennes est important. La mortalité causée par les éoliennes va dépendre de leur positionnement. Il est évident que si elles sont placées directement dans un parcours migratoire, elles auront un plus grand impact. Une revue de littérature faite aux États-Unis a estimé que même si le nombre d'éoliennes augmentait à un million, la mortalité engendrée par ce type d'énergie serait tout de même moins que 1% des mortalités occasionnées par des structures anthropogéniques (Erickson et al., 2001).

Pour de plus amples informations sur les collisions, lire les documents suivants :

- National Renewable Energy Laboratory. 2006. Bird Movements and Behaviours in the Gulf Coast Region: Relation to Potential Wind Energy Developments.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young Jr., D.P., Sernka, K.J., Good, R.E. 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.

## 8.2 Collisions chez les chauves-souris

Les chauves-souris souffrent aussi des collisions avec les lames des éoliennes. Une étude au Minnesota a observé 151 cadavres en deux périodes d'observations, soit du 15 juin au 15 septembre en 2001 et en 2002 (Johnson et al., 2004). On peut voir que les mortalités ne sont pas très impressionnantes, surtout que l'étude couvre une période de huit mois au total et que le parc contenait 409 éoliennes.

Pour de plus amples informations sur les collisions, lire les documents suivants :

- Johnson, G.D., Perlik, M.K., Erickson, W.P. et Strickland, M.D. 2004. *Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota*. Wildlife Society Bulletin, vol 32, no 4, p. 1278–1288
- Young, D.P. Jr. et Erickson, W.P. 2003. *Cumulative Impacts Analysis and Other Wildlife resources from proposed wind projects in Kittitas County, Washington*. Rapport Final pour Kittitas County et Energy Facilities Site Evaluation Council State of Washington.

## 8.3 Collisions chez les abeilles

Une étude de 1995 indique que les insectes volants en général ont de très faibles chances d'entrer en collision avec les éoliennes (Gipe 1995 cité par TREC et Toronto Hydro, 2000). Il n'y aurait donc qu'un effet négligeable sur les insectes.

Il est par contre logique de penser que si la densité d'insectes est plus élevée ou si l'essaim passe une longue période près d'un champ d'éoliennes, l'effet pourrait devenir significatif. Cela pourrait être le cas des abeilles. Bien que les éoliennes soient très hautes (Voir section 3.1), les collisions entre insectes et lames surviennent. Elles sont même la cause d'un problème appelé « *double stall* » (Corten et Veldkamp, 2001). Il s'agit d'une perte de puissance causée par une moins grande efficacité de transformation de l'énergie éolienne en énergie mécanique. En plus d'être responsable de mortalités chez les insectes, cela entraîne une perte de puissance. Aucune étude ne mentionne que les abeilles se sont retrouvées sur des lames d'éoliennes et aucune plainte d'apiculteurs mécontents envers les parcs d'éoliennes n'a été trouvée.

## 9. Conclusion

L'énergie éolienne est une énergie propre pour ce qui est des GES. Par contre, elle peut avoir des effets nocifs. Bien que les quelques études disponibles sur le sujet ne semblent pas indiquer que le bétail puisse souffrir des éoliennes, il y a tout de même quelques zones grises. Les résultats des expériences sur l'impact du bruit chez des espèces d'oiseaux sauvages sont contradictoires : parfois les oiseaux s'approchent, d'autres fois ils s'éloignent. L'impact sonore des éoliennes devrait être mesuré sur différentes espèces d'animaux de ferme pour avoir des réponses claires et ne pas s'exposer aux dangers de l'extrapolation interspécifique. Il a été montré que les fréquences émises par les éoliennes se situent dans la zone de sensibilité maximale de la plupart des animaux de ferme inclus dans ce rapport, mais on ne sait pas si ces fréquences seront dérangeantes pour des animaux logés à l'intérieur. De plus, l'étude sur le porc indiquait qu'ils s'habitueraient moins bien aux sons irréguliers, ce qui pourrait aussi être le cas pour les autres espèces, comme les vaches laitières, les poulets, etc. Cela pourrait donc être problématique s'il y a des bourrasques. Les champs électromagnétiques semblent tout de même avoir un impact à grande intensité. Il faudrait déterminer premièrement si les champs électromagnétiques des éoliennes sont assez forts pour affecter le bétail. Si c'est le cas, il faudrait ensuite évaluer la distance à laquelle les éoliennes n'affectent plus le bétail. Aucune étude n'a été faite sur l'impact des infrasons et l'effet stroboscopique sur le bétail. Celles sur l'humain ne laissent pas présager d'impacts négatifs, mais des rapports d'opposants aux éoliennes indiquent le contraire. Les insectes ne sont supposément pas affectés par les éoliennes mais entrent assez en collision avec elles pour causer le phénomène « *double-stall* ». Des études devraient être faites pour voir l'impact des éoliennes sur les abeilles. D'autres études devraient mesurer l'impact sous-marin des éoliennes. Il faudrait vérifier si les émissions sonores nuisent vraiment à la communication et à l'écholocation des mammifères marins et ensuite déterminer si leur *fitness* est affecté. D'autres études devraient se concentrer sur l'utilisation de l'habitat autour des éoliennes et voir si ces dernières causent des déplacements de populations. Il faudrait combler ces nombreux manques de connaissances par de la recherche appliquée pour éviter des problèmes potentiels. Si un éleveur fait installer des éoliennes avec la garantie qu'il n'y aura pas d'effet et qu'il observe une diminution de la productivité de sa ferme, il y verra une relation de causalité même si elle est inexistante. Des études précises sur le sujet permettraient de confirmer ou d'infirmer les dires des éleveurs.

La recherche devrait être orientée sous deux volets : au pâturage et à l'intérieur. Les deux volets auraient des besoins différents. Le son serait potentiellement plus dérangeant au pâturage qu'à l'intérieur où le niveau sonore est plus élevé, puisqu'il y a de la ventilation mécanique. Il faudrait faire des études pour voir si l'intensité sonore, les fréquences émises ainsi que la régularité sonore dérangent les animaux et ce chez toutes les espèces d'animaux de ferme. L'effet stroboscopique ne serait pas un problème pour les animaux à l'intérieur mais pourrait l'être pour le bétail au pâturage. Son effet devrait donc être testé sur toutes les espèces élevées au pâturage ou ayant accès au pâturage. Des expériences faites avec les intensités des champs électriques et magnétiques produits par les éoliennes devraient être appliquées à tous les types de productions animales pour voir son impact.

## **10. Référence des ressources les plus pertinentes**

- Australian Wind Energy Association<sup>2</sup>. 2004. *The Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Field Implications for Wind Farming in Australia*. Rapport remis au Australian Government, Australian Greenhouse Office.
- Chouard, C.H. 2006. *Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme*. Rapport à l'Académie Nationale de Médecine.
- Drewitt, A.L. et Langston, R.H.W. 2006. *Assessing the impacts of wind farms on birds*. British Ornithologists' Union, *Ibis*, vol 148, p. 29-42
- Engell-Sørensen, K. 2002. *Possible Effects of the Offshore Wind Farm at Vindeby on the Outcome of Fishing*. 23 p.
- Madsen, P. T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. et Tyack P. 2006. *Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs*. Marine Ecology Progress Series. Vol 309, p. 279-295
- Pedersen, E. et Waye, K.P. 2004. *Perception and annoyance due to wind turbine noise - a dose-response relationship*. Journal of the Acoustical Society of America, vol 116, no 6, p. 3460-3470
- Wahlberg, M. et Westerberg, H. 2005. *Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms*. Marine Ecology Progress Series, Vol 288, p. 295-309

## **11. Bibliographie**

- American Wind Energy Association. *Facts About Wind Energy and Noise*. Fact sheets.  
[http://www.awea.org/pubs/factsheets/WE\\_Noise.pdf](http://www.awea.org/pubs/factsheets/WE_Noise.pdf)
- Australian Wind Energy Association<sup>1</sup>. 2004. *The Compatibility of Wind Farming With Traditional Farming in Australia*. Rapport remis au Australian Government, Australian Greenhouse Office.
- Australian Wind Energy Association<sup>2</sup>. 2004. *The Electromagnetic Compatibility and Electromagnetic Field Implications for Wind Farming in Australia*. Rapport remis au Australian Government, Australian Greenhouse Office.
- British Wind Energy Association (BWEA). 2005. *Low Frequency Noise and Wind Turbines*. Technical Annex.
- Burchard, J.F., Monardes, H. et Nguyen, D.H. 2003. *Effect of 10 kV, 30  $\mu$ T, 60 Hz Electric and Magnetic Fields on Milk Production and Feed Intake in Nonpregnant Dairy Cattle*. Bioelectromagnetics, vol 24, p. 557-563
- Burchard, J.F., Nguyen, D.H., Monardes, H.G. et Petitclerc, D. 2004. *Lack of Effect of 10 kV/m 60 Hz Electric Field Exposure on Pregnant Dairy Heifer Hormones*. Bioelectromagnetics, vol 25, p. 308-312
- Burchard, J.F., Nguyen, D.H. et Rodriguez, M. 2006. *Plasma Concentrations of Thyroxine in Dairy Cows Exposed to 60 Hz Electric and Magnetic Fields*. Bioelectromagnetics, vol 27, p. 553-559
- Chouard, C.H. 2006. *Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme*. Rapport à l'Académie Nationale de Médecine.
- Corten, G.P. et Veldkamp, H.F. 2001. *Insects Cause Double Stall*. European Wind Energy Conference. 4 p.
- Deutsche WindGuard GmbH. 2005. *Offshore Wind - Implementing a new power house for Europe: Grid Connection, Environmental Impact Assessment & Political Framework*. Rapport de Greenpeace.  
<http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/offshore-wind-implementing-a.pdf>
- Dooling, R. 2002. *Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines*. National Renewable Energy Laboratory. 84 p.

- Drewitt, A.L. et Langston, R.H.W. 2006. *Assessing the impacts of wind farms on birds*. British Ornithologists' Union, *Ibis*, vol 148, p. 29-42
- Edrén, S.M.C., Teilmann, J., Carstensen, J., Harders, P. et Dietz, R. 2005. *Effects of Nysted Offshore Wind Farm on seals in Rødsand seal sanctuary - based on remote video monitoring and visual observations*. Technical report to Energi E2 A/S, Ministry of the Environment Denmark
- Engell-Sørensen, K. 2002. *Possible Effects of the Offshore Wind Farm at Vindeby on the Outcome of Fishing*. 23 p.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young Jr., D.P., Sernka, K.J., Good, R.E. 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document.
- Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S. et Reimers, E. 2001. *Hearing in Reindeer*. *Journal of Comp. Physio. A*, vol 187, p. 265-269
- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. et Colman, J.E. 2004. *Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures*. *Rangifer*, vol 24, no 2, p. 55-66. Résumé disponible: <http://www.cababstractsplus.org/google/abstract.asp?AcNo=20043214578>
- Fuji, S., Takeda, K. et Nishiwaki, H. 1984. *A Note on Tower Wake/Blade Interaction Noise of a Wind Turbine*. *Journal of Sound and Vibration*, vol 97, no 2, p. 333-336
- Gordon, K. 2004. *Harvesting the Wind Wind energy may be a profitable companion crop*. *Rangelands*, vol 26, no 2, p 23
- Heffner, R.S. et Heffner, H.E. 1983. *Hearing in Large Mammals: Horses (Equus caballus) and Cattle (Bos Taurus)*. *Behavioural Neuroscience*, vol 97, no 2, p. 299-309
- Heffner, R.S. et Heffner, H.E. 1990. *Hearing in domestic pigs ( Sus scrofa ) and goats ( Capra hircu)*. *Hearing Research*, vol 48, p. 231-240
- Jensen, P.C. *Windturbines - introduction and basic facts*. Danish Energy Authority. Page last edited: 2007-01-17 <http://www.ens.dk/sw14294.asp>
- Johnson, G.D., Perlik, M.K., Erickson, W.P. et Strickland, M.D. 2004. *Bat activity, composition, and collision mortality at a large wind plant in Minnesota*. *Wildlife Society Bulletin*, vol 32, no 4, p. 1278-1288

- Madsen, P. T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K. et Tyack P. 2006. *Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs*. Marine Ecology Progress Series. Vol 309, p. 279–295
- Milne, G. 2005. *Technical Manual – Design for Lifestyle and the future, 5.3 Noise Control, 3<sup>rd</sup> edition*. Australian Government, Department of the Environment and Heritage, Australian Greenhouse Office. <http://www.greenhouse.gov.au/yourhome/technical/pdf/fs53.pdf>
- Milner, C. 2004. *Wind farms make people sick who live up to a mile away*. Daily Telegraph <http://www.ventdecolere.org/archives/sant%E9/DailyTelegraph-CatherineMilner-25012004.pdf>
- National Renewable Energy Laboratory. 2006. *Bird Movements and Behaviours in the Gulf Coast Region: Relation to Potential Wind Energy Developments*.
- Pedersen, E. et Waye, K.P. 2004. *Perception and annoyance due to wind turbine noise - a dose-response relationship*. Journal of the Acoustical Society of America, vol 116, no 6, p. 3460-3470
- Petersen, J.K. et Malm, T. 2006. *Offshore Windmill Farms: Threats to or Possibilities for the Marine Environment*. Ambio, vol 35, no 2, p. 75-80
- Pierpont, N. 2006. *Health, hazard, and quality of life near wind power installations*. Living in New York. Disponible en ligne à l'adresse: [http://www.livinginnewyork.org/health\\_hazard\\_and\\_quality\\_of\\_life\\_near\\_wind\\_power\\_installations](http://www.livinginnewyork.org/health_hazard_and_quality_of_life_near_wind_power_installations)
- Renaud, F., Goulet, D. et Bousquet, R.1999. *Les effets des champs électriques et magnétiques sur la santé et la productivité du bétail*. Rapport d'Hydro-Québec. <http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/documentation/documents.html>
- Ressources Naturelles et Faune Québec. 2006. *Gros plan sur l'énergie éolienne - Les impacts environnementaux*. Disponible en ligne à l'adresse : <http://www.mrmfp.gouv.qc.ca/energie/eolien/eolien-impacts.jsp>
- Rodriguez, M., Petitclerc, D., Burchard, J.F., Nguyen, D.H. et Block, E. 2004. *Blood Melatonin and Prolactin Concentrations in Dairy Cows Exposed to 60 Hz Electric and Magnetic Fields During 8 h Photoperiods*. Bioelectromagnetics, vol 25, p. 508-515

- Saunders, J.C. et Salvi, R.J. 1993. *Psychoacoustics of Normal Adult Chickens: Thresholds and Temporal Integration*. Journal of the Acoustical Society of America, vol 94, p. 83-90
- Søndergaard, T. 2006. *Offshore wind turbine farms are environmentally sustainable*. Danish Wind Industry Association. Page last edited: 2006-12-14 <http://www.windpower.org/composite-1443.htm>
- Sustainability Victoria. 2006. *Wind Energy - the Myths and the Facts*. 16 p.
- Talling, J.C., Waran, N.K., Wathes, C.M. et Lines, J.A. 1996. *Behavioural and physiological responses of pigs to sound*. Applied Animal Behaviour Science, vol 48, p. 187-202
- Talling, J.C.<sup>1</sup>, Lines J.A., Wathes, C.M. et Waran, N.K. 1998. *The Acoustic Environment of the Domestic Pig*. Journal of Agricultural Engineering Research, vol 71, p. 1-12
- Talling, J.C.<sup>2</sup>, Waran, N.K., Wathes, C.M. et Lines J.A. 1998. *Sound avoidance by domestic pigs depends upon characteristics of the signal*. Applied Animal Behaviour Science, vol 58, p. 255–266.
- Technologies du développement durable Canada. 2005. *Production d'électricité renouvelable – Analyse d'investissement*. Disponible en ligne à l'adresse : [http://www.sdtc.ca/fr/knowledge/P\\_E\\_R\\_DD\\_12.8.05.pdf](http://www.sdtc.ca/fr/knowledge/P_E_R_DD_12.8.05.pdf)
- The European Wind Energy Association (EWEA). 2006. *Wind Energy Leaflet*. Disponible en ligne à l'adresse : [http://www.erec-renewables.org/documents/Technology%20Brochures/Brochure%20EWEA\\_08\\_03\\_06.pdf](http://www.erec-renewables.org/documents/Technology%20Brochures/Brochure%20EWEA_08_03_06.pdf)
- The Scottish Office, Environment Department. *Planning Advice Note, PAN 45, Annex A: Wind Power, A.27. Renewable Energy Technologies*, August 1994. Revised in 2002. <http://www.scotland.gov.uk/library/pan/pan45.pdf>
- Tougaard, J., Carstensen, J., Henriksen, O.D. et Teilmann, J. 2004. *Harbour Porpoises on Horns Reef - Effects of the Horns Reef Wind Farm Annual Status Report 2003*. Elsam Engineering A/S, NERI Technical Report.
- Tougaard, J., Carstensen, J., Bech, N.I. et Teilmann, J. 2006. *Final report on aerial monitoring of seals near Nysted Offshore Wind Farm*. Technical report to Energi E2 A/S, Ministry of the Environment, Roskilde, Denmark
- TREC et Toronto Hydro. 2000. *Wind Turbine Environmental Assessment, Draft Screening Document*.

- van den Berg, G.P. 2004. *Effects of the wind profile at night on wind turbine sound*. Journal of Sound and Vibration, vol 277, p. 955–970
- Wahlberg, M. et Westerberg, H. 2005. *Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms*. Marine Ecology Progress Series, Vol 288, p. 295–309
- Walter, W.D., Leslie, D.M. Jr. et Jenks, J.A. 2006. *Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development*. The American Midland Naturalist, vol. 156, p. 363-375
- Werner, J. 2005. *The State of the Energy 2003: Where are we now and where should we be going?* Wyoming State Geological Survey.
- Young, D.P. Jr. et Erickson, W.P. 2003. *Cumulative Impacts Analysis and Other Wildlife resources from proposed wind projects in Kittitas County, Washington*. Rapport Final pour Kittitas County et Energy Facilities Site Evaluation Council State of Washington.

**ANNEXE 13**



# **Description technique**

**Eoliennes ENERCON**

**Démontage et élimination**

**Editeur** ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Allemagne  
 Téléphone : +49 4941 927-0 ▪ Fax : +49 4941 927-109  
 E-mail : info@enercon.de ▪ Internet : http://www.enercon.de  
 Directeur général : Hans-Dieter Kettwig, Nicole Fritsch-Nehring  
 Tribunal compétent : Aurich ▪ Numéro d'immatriculation au registre de commerce : HRB 411  
 N° TVA : DE 181 977 360

**Remarque sur les droits de propriété intellectuelle** Le contenu de ce document est protégé par le droit d'auteur, par les lois sur la propriété intellectuelle ainsi que par les lois nationales et internationales applicables. Sauf mention explicite à l'effet contraire, les droits sur le contenu de ce document appartiennent à ENERCON GmbH.

ENERCON GmbH accorde à l'utilisateur le droit de dupliquer et de copier ce document uniquement pour usage informatif interne dans la mesure où l'utilisateur consent à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle compris dans le contenu du document et que la source dudit contenu soit citée. Aucun autre droit n'est accordé à l'utilisateur par la mise à disposition de ce document. À moins d'une disposition législative obligatoire à l'effet contraire, toute autre duplication, reproduction, copie, modification, diffusion, publication, transmission, distribution, création de produits dérivés du document, mise à disposition à des tiers et/ou exploitation, totale ou partielle, du contenu de ce document est interdite sans avoir préalablement obtenu le consentement écrit d'ENERCON GmbH.

Les droits d'ENERCON GmbH ne peuvent être utilisés d'aucune façon et à quelque fin sans le consentement préalable écrit exprès d'ENERCON GmbH. L'utilisateur ne peut enregistrer de droits de quelque type que ce soit relativement au contenu du document, incluant sans s'y limiter, au savoir-faire.

Tous les droits sur le contenu apparaissant dans le document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. L'utilisateur s'engage à respecter tous les droits d'auteur et autres droits de propriété compris dans ledit contenu.

**Marques déposées** Toutes les marques de commerce et logos désignés dans ce document sont la propriété intellectuelle de l'auteur correspondant. Les droits conférés par le droit des marques de commerce et logos s'appliquent de manière illimitée.

**Réserve de modification** ENERCON GmbH se réserve le droit, à tout moment et sans préavis de modifier ce document et son contenu dans le but de l'améliorer et de le mettre à jour, sauf accords contractuels ou législation contraires.

#### Informations sur le document

<b>ID du document</b>	D0206034-2		
<b>Note</b>	Document original. Document source pour cette traduction D0189163-2/2016-01-06		
<b>Date</b>	<b>Langue</b>	<b>DCC</b>	<b>Usine/Département</b>
2016-07-11	fr	DA	WRD Management Support GmbH / Documentation Department

## Sommaire

1	Généralités .....	1
2	Composants de montage .....	2
2.1	Câbles.....	2
2.2	Ascenseur de service .....	2
2.3	Pièces d'insert .....	2
3	Pales de rotor .....	3
4	Nacelle.....	4
4.1	Tête du rotor .....	4
4.2	Générateur.....	5
4.3	Salle des machines.....	5
5	E-module .....	6
6	Mât.....	7
6.1	Mât béton.....	7
6.1.1	Démontage des sections de mât par coupe de scie .....	9
6.1.2	Démontage de sections de mât sans scie.....	10
6.1.3	Démantèlement du mât à l'aide de l'excavateur de démolition .....	11
6.2	Mât acier .....	12
7	Fondation.....	13
8	Estimation des efforts et temps requis .....	14



## 1 Généralités

ENERCON a comme principe de s'engager à ce que ses éoliennes et leurs composants soient réutilisés. Tous les composants réutilisables nécessitent une autorisation de l'assurance qualité, et les éléments portants nécessitent un contrôle statique. Les éventuels composants qui ne sont pas réutilisables doivent faire l'objet d'une procédure de recyclage ou d'élimination.

Seuls des professionnels dûment qualifiés et expérimentés sont habilités à effectuer les travaux de démontage. C'est la raison pour laquelle le démontage des éoliennes ENERCON doit exclusivement être confié aux collaborateurs de la société ENERCON ou à des professionnels habilités par ENERCON.

Avant le début des travaux, il convient de s'assurer que les normes de sécurité au travail sont respectées et que le site remplit les critères correspondants aux spécifications des travaux en termes de possibilités d'accès, d'aires de grutage, de possibilités de stockage et de disponibilité des accessoires.

Les raccords électriques et le passage des câbles de l'éolienne doivent être dans un état admissible pour le démontage. L'éolienne à démonter doit être déconnectée du réseau d'alimentation électrique.

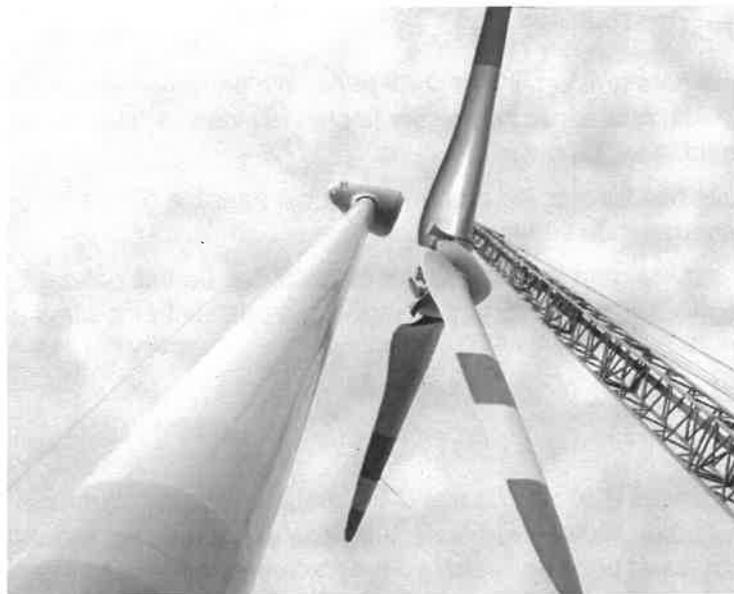


Fig. 1: Démontage d'une éolienne

Le présent document contient une brève description de la procédure de démontage des éoliennes ENERCON et de réutilisation ou d'élimination des différents composants. Ce document ne vise pas à être exhaustif et ne constitue donc pas un mode d'emploi permettant de démonter une éolienne en toute sécurité. Il se termine par une estimation des ressources nécessaires aux travaux de démontage, en prenant comme exemple une éolienne de type E-82 avec mât en acier.

## 2 Composants de montage

### 2.1 Câbles

S'il est prévu de réutiliser l'éolienne, les câbles doivent en général être enlevés dans le mât et dans la nacelle. Équiper les câbles du mât de tuyaux extensibles et les fixer à des treuils. Pour chacun des câbles à démonter, décrocher les brides de fixation du câble sur les rails de support dans le mât, puis faire descendre le câble avec précaution. Les câbles enlevés du mât doivent être rassemblés dans un container. Démontez et stockez les câbles entre les plans de l'E-module.

S'il n'est pas prévu de réutiliser l'éolienne, il n'est pas nécessaire d'enlever les câbles avant de procéder au démontage de ses composants. Si nécessaire, coupez les câbles et les enlever au sol en même temps que les accessoires.

Les câbles et les colliers peuvent être soit réutilisés tels quels, soit décomposés afin que leurs composants puissent être ensuite nettoyés et fondus dans l'optique d'une réutilisation ultérieure.

### 2.2 Ascenseur de service

Avant de mettre l'éolienne hors tension, il faut sortir le câble d'entraînement de l'ascenseur de service de son treuil. Amener la cabine sur le plan le plus bas, puis démonter et abaisser les câbles de guidage. Démontez la cabine.

Si nécessaire pour la suite des travaux de démontage, il est possible d'installer un monte-charge à la place de l'ascenseur de service.

Une fois l'ascenseur de service démonté, l'emballer et l'évacuer. Le cas échéant, il peut ensuite être décomposé afin que ses différents composants puissent être éliminés ou réutilisés.

### 2.3 Pièces d'insert

Démontez les différentes pièces d'insert : gaines d'évacuation d'air, rambardes, poignées, grilles, tôles latérales, consoles, filets, porte-filets, supports de tuyaux, équerres de fixation des câbles, guide-câbles et puits de l'ascenseur de service. Vider ou verrouiller tous les récipients contenant du liquide. Éliminer ou recycler les liquides, selon leur type.

Dans la mesure du possible, les autres pièces d'insert doivent être démontées au sol. Entreposer toutes les pièces d'insert dans des conteneurs verrouillables, puis les évacuer. Dans certains cas, les pièces d'insert peuvent être réutilisées. Si cela s'avère impossible, il est également possible de les décomposer afin que leurs composants puissent être recyclés ou éliminés.

### 3 Pales de rotor

Dans certains cas, il est possible de démonter les pales d'une éolienne en même temps que la tête du rotor. Dans ce cas, élinguer la tête du rotor, la démonter et la faire descendre avec les pales.



Fig. 2: Descente de la tête du rotor avec les pales

Au sol, entreposer la tête du rotor dans une position stable, puis sécuriser les pales et les démonter.

S'il n'est pas possible de démonter et faire descendre les pales d'une éolienne en même temps que la tête du rotor, les pales doivent être démontées séparément, l'une après l'autre. Pour cela, mettre chaque pale sur la position 3h ou 9h à l'aide des câbles de guidage, puis l'élinguer aux points d'attache prévus à cet effet.

Bloquer le rotor. Détacher la pale de son point de jonction avec la tête du rotor, la faire descendre et la déposer par terre dans une position stable. D'autres manipulations de démontage peuvent être nécessaires par la suite, comme par exemple le démantèlement des pales en plusieurs pièces, le démontage de la section de bord de fuite ou encore celui du chauffage de pale. Une fois la pale réduite à une taille transportable, procéder au chargement et à l'évacuation.

Selon que la pale doit être réutilisée ou non, procéder aux remaniements nécessaires avant sa réutilisation. Sinon, la démonter et l'éliminer de manière adéquate.

Les pales du rotor des éoliennes ENERCON se composent principalement de plastique renforcé de fibres de verre (PRV). Des couches de bois sont introduites à certains endroits. Les pointes de pale (tips) sont composées d'aluminium. Les pales de rotor de certains types d'éoliennes sont en partie composées de carbone.

Lors de l'élimination des pales, il convient de séparer et réutiliser les composants dans la mesure du possible. Ce faisant, tenir compte des technologies actuelles d'optimisation du recyclage des matériaux composites. Si un tel recyclage des matériaux n'est pas possible, il reste la possibilité d'une utilisation thermique dans des incinérateurs à des fins de production énergétique.

## 4 Nacelle

### 4.1 Tête du rotor

Si la tête du rotor n'a pas déjà été descendue en même temps que les pales, l'élinguer aux points d'attache prévus à cet effet, la relier à la grue de démontage et la faire descendre avec les câbles. Pour cela, il peut être nécessaire de démonter des pièces de revêtement et monter des accessoires de levage.



Fig. 3: Tête du rotor attachée

Démonter la tête du rotor du générateur et l'abaisser. Au sol, entreposer la tête du rotor dans une position stable, puis continuer le démontage. Puis emballer et évacuer toutes les pièces.

La tête du rotor peut être éliminée ou réutilisée telle quelle. Les pièces de revêtement en aluminium peuvent être nettoyées et fondues. Dans la mesure du possible, il convient de recycler le plus de composants possibles des pièces de revêtement en PRV. Si cela n'est pas possible, il reste la possibilité d'une utilisation thermique. Les pièces moulées en fonte et les composants en acier peuvent être fondus avant d'être réutilisés.

## 4.2 Générateur

Selon la taille du générateur et les techniques de grutage disponibles, le générateur peut être démonté et descendu soit en entier, soit en plusieurs pièces (rotor, stator etc.).

Évacuer les éventuels liquides, démonter les raccords des liquides et refermer les ouvertures des raccords. Élinguer des accessoires de levage au générateur puis le faire descendre avec des câbles.

Ensuite, détacher le générateur de la salle des machines et le faire descendre.

Au sol, déposer le générateur dans une position stable. D'autres manipulations de démontage peuvent être nécessaires par la suite, comme par exemple le démantèlement des générateurs en plusieurs pièces. Puis emballer et évacuer le générateur pour finir.

Après révision, le générateur peut être réutilisé tel quel. Si cela s'avère impossible, il doit être démantelé et ses composants doivent être recyclés ou éliminés de manière adéquate. Les composants en acier et en cuivre peuvent être fondus avant d'être réutilisés.

## 4.3 Salle des machines

Élinguer la salle des machines à la grue de démontage par les points d'attache prévus. Pour cela, il peut être nécessaire de démonter des pièces de revêtement. Ensuite, démonter la salle des machines de son point de jonction avec la section supérieure, puis la faire descendre avec des câbles de guidage.

Au sol, déposer la salle des machines dans une position stable sur des châssis. D'autres travaux de démontage plus complexe peuvent suivre dans certains cas. Une fois la salle des machines réduite en pièces de taille transportable, les emballer, les charger et les évacuer. Si les composants ne sont pas réutilisables tels quels, ils doivent être démantelés dans l'optique d'un recyclage ultérieur.

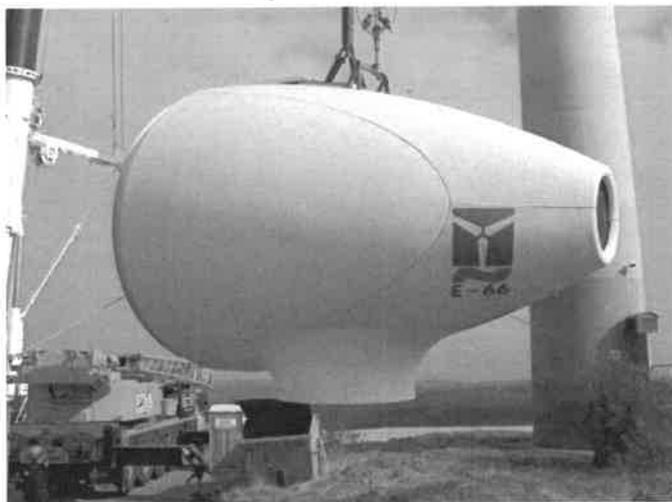


Fig. 4: Descente de la salle des machines

## 5 E-module

L'E-module se trouve en principe au pied du mât. Il est composé de plusieurs plans, dont certains sont vissés ou enfichés. Avant de procéder au démontage de l'E-module, il faut d'abord ramener tous les câbles jusqu'au plan de l'E-module.

Dans le cas de mâts en béton, il faut, une fois que le mât a été démonté jusqu'aux segments inférieurs, élinguer l'E-module puis l'extraire du pied du mât.

Dans le cas de mâts en acier, démonter d'abord toutes les sections en acier. Puis élinguer l'E-module et le préparer au transport.



Fig. 5: E-module sous une section d'acier élinguée

En l'absence d'E-module, comme par exemple sur les types d'éoliennes E-44, E-48 et E-53, défaire le câblage vers les composants du pied du mât. Élinguer et démonter séparément les composants comme les armoires de puissance ou le transformateur.

Les composants recyclables doivent être emballés dans du film étanche aux projections d'eau avant d'être évacués. L'E-module peut être soit réutilisé tel quel, soit décomposé afin que ses composants puissent être ensuite éliminés ou réutilisés à un autre usage.

## 6 Mât

### 6.1 Mât béton

Les mâts en béton sont composés d'anneaux en béton. Dans la partie inférieure du mât, les anneaux en béton sont constitués de parties de sections. Les anneaux supérieurs, en revanche, sont des sections complètes. Selon le modèle de mât, jusqu'à 4 sections d'acier de tailles variables peuvent être posées sur l'anneau en béton supérieur.

Il existe différentes méthodes de montage pour les mâts en béton. La méthode de démontage du mât correspond à celle utilisée pour le montage.

#### Assemblage vertical des parties de sections

Lorsque les parties de sections de la partie inférieure du mât possèdent des boîtes de vissage, ces sections peuvent être dévissées les unes des autres une fois le mât démonté. La méthode de vissage a fini par s'imposer progressivement, là où les parties de sections étaient coulées auparavant.

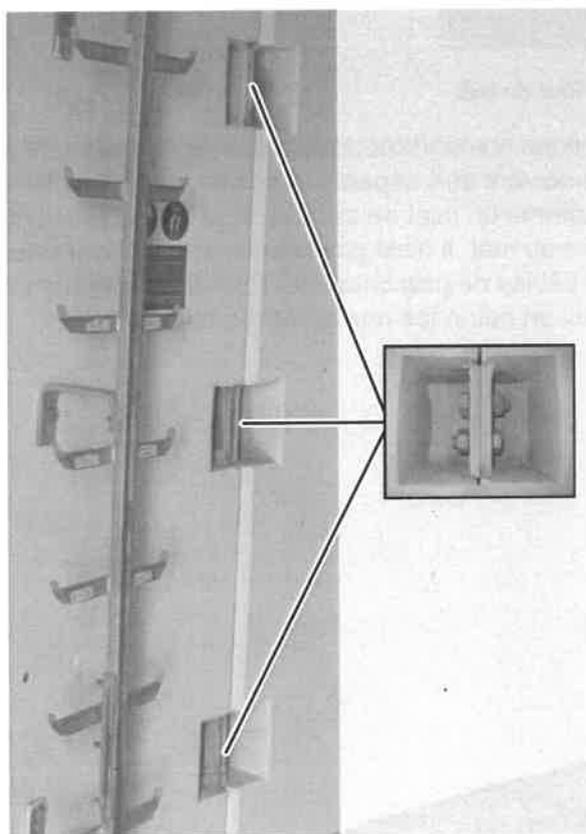


Fig. 6: Joint de vis dans le mât en béton

### Assemblage horizontal des sections

Les anneaux en béton sont collés à l'horizontale ou posés les uns sur les autres à sec (joint de section). Par ailleurs, les sections du mât sont mises sous tension mécanique dans le sens vertical à l'aide de câbles en acier (câbles de précontrainte). Les câbles de précontrainte passent soit à l'intérieur de l'armature en béton dans des gaines coulées puis comprimées avec du mortier, soit à l'intérieur du mât.

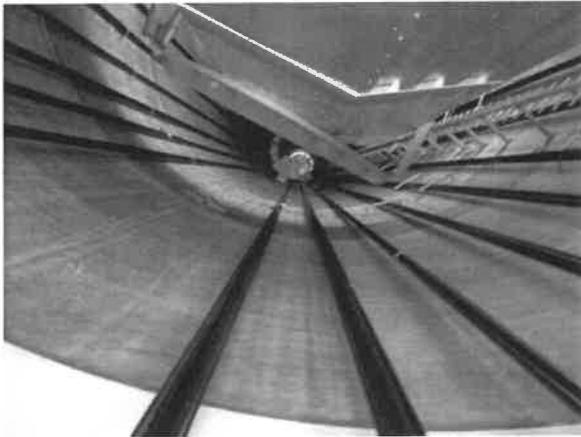


Fig. 7: Câbles de précontrainte à l'intérieur du mât

Lors du démontage du mât, les sections comportant un joint collé à l'horizontale et/ou des câbles de précontrainte comprimés doivent être séparés avec une scie. Si la liaison horizontale des sections est indiquée comme un joint de section, et si les câbles de précontrainte passent sur la paroi intérieure du mât, il n'est pas nécessaire d'utiliser une scie lors du démontage. Ensuite, défaire les câbles de précontrainte. Pour finir, élinguer et faire descendre délicatement les anneaux en béton les uns après les autres.

### 6.1.1 Démontage des sections de mât par coupe de scie

Avant d'entreprendre ce type de démontage, les paratonnerres et les sections d'échelle doivent être enlevés des segments à découper. Installer une plateforme de montage sur le mât.



Fig. 8: Plateforme de montage extérieure

Apposer une scie à câble ou une scie à béton sur le joint de coupe. Découper les anneaux de manière adéquate, puis sécuriser les joints de coupe avec des cales en bois ou en acier. Pour la coupe entre la section en acier et l'anneau en béton supérieur, utiliser de préférence une scie à béton afin d'assurer une précision suffisante. Pour la coupe des anneaux en béton entre eux, il est possible d'utiliser aussi bien une scie égoïne qu'une scie à câble.

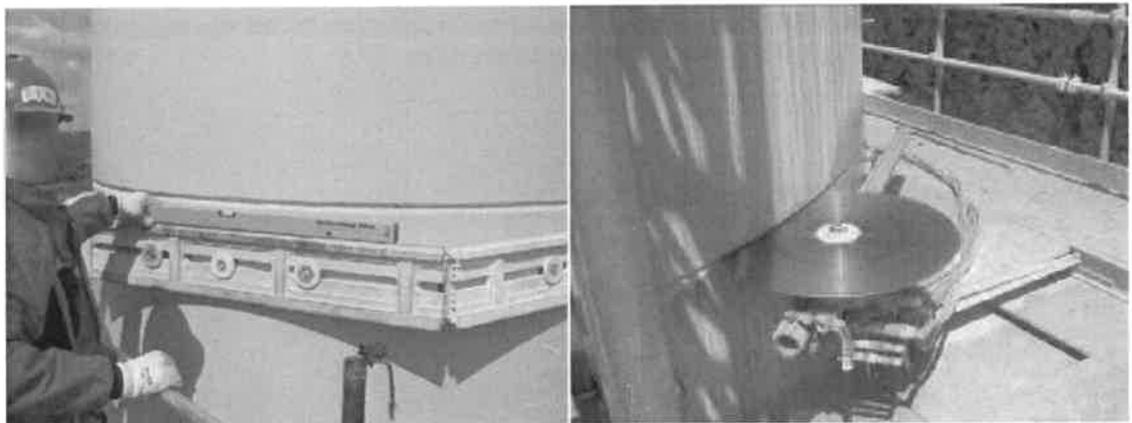


Fig. 9: Rail de guidage pour la scie à béton vissé à l'anneau (à gauche), scie à béton à commande hydraulique (à droite)

Une fois la section détachée aux 2/3 environ, l'élinguer à la grue de démontage. Pour cela, il peut être nécessaire de dégager les points d'attache de la section ou de découper le filetage. Ensuite, démonter complètement l'anneau en béton et le faire descendre. Les liaisons verticales entre les parties de sections sont à démonter au sol.



Fig. 10: Découpage de filetages endommagés (à gauche), descente de sections (à droite)

Les sections sont prêtes pour être chargées et enlevées. Les anneaux en béton peuvent éventuellement être réutilisés tels quels après une remise à neuf et un contrôle adéquat, servir pour un autre usage après séparation des parties en béton et en acier.

### 6.1.2 Démontage de sections de mât sans scie

La présence d'un joint de section sur les sections de mât contribue à faciliter les travaux de démontage. Lorsque les câbles de précontrainte passent sur la paroi intérieure du mât, il n'y a pas de coupe à la scie. Les câbles de précontrainte doivent alors être démontés dans la chambre de précontrainte avant d'être tirés et enroulés par le haut. Pour finir, éliminer et faire descendre les anneaux en béton les uns après les autres. Les liaisons verticales sont à démonter au sol.

Les sections sont prêtes pour être chargées et enlevées. Elles peuvent éventuellement être réutilisées telles quelles après un contrôle statique, ou servir pour un autre usage après séparation des parties en béton et en acier.

### 6.1.3 Démantèlement du mât à l'aide de l'excavateur de démolition

Pour éviter un endommagement de l'E-module installé dans le mât, il est nécessaire de l'extraire du pied du mât avant le démantèlement à l'aide de l'excavateur de démolition. S'il est prévu que l'E-module ne soit plus réutilisé, son démantèlement (voir plus haut) n'est pas nécessaire.

La grue et la nacelle élévatrice ne sont pas requises si le démontage est effectué au moyen d'un excavateur de démolition. Couper le ferrailage et les câbles de précontrainte des différents anneaux en béton à l'aide d'une pince hydraulique. Puis procéder à la démolition du mât avec l'excavateur. Cependant, les excavateurs de démolition ont une hauteur de travail limitée et ne peuvent donc être utilisés que sur des mâts relativement petits ou en combinaison avec d'autres méthodes.

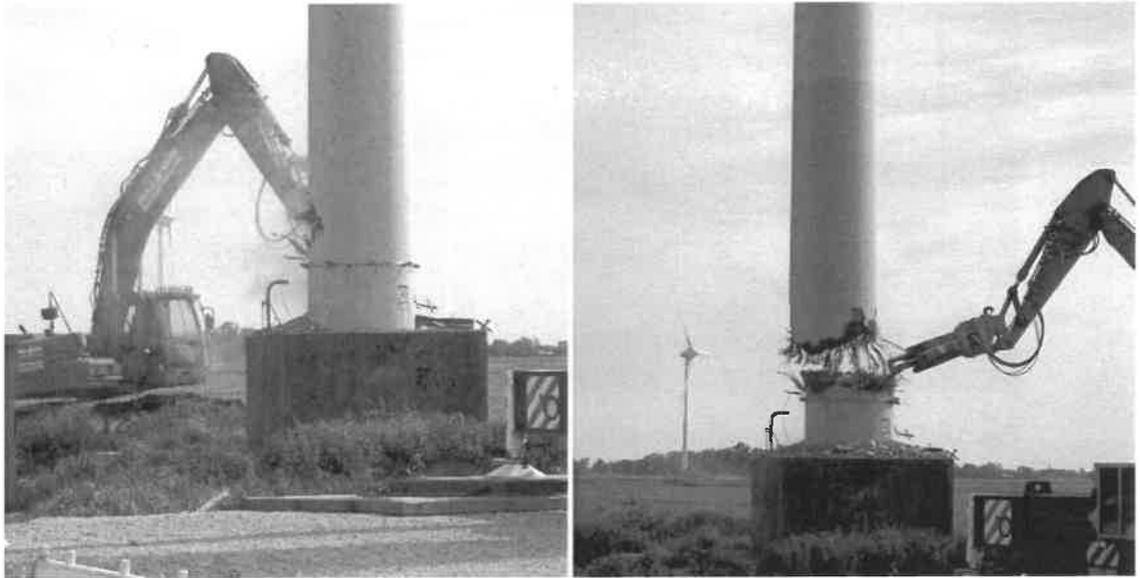


Fig. 11: Excavateur de démolition en action sur une petite éolienne (pendant les travaux de démantèlement, le mât est tenu par une grue)

## 6.2 Mât acier

Pour le démontage de mâts en acier, amener les outils et le matériel d'élingage de la section en acier à hauteur de démontage. Attacher un moyen de levage adéquat à la bride de la section en acier, puis l'élinguer à la grue. Aux points de démontage de la section en acier élinguée, détacher les sections d'échelle et les éventuels câbles et pièces d'insert encore présents. Une fois que tout le poids de la section en acier repose sur la grue de démontage, défaire tous les raccords vissés de la section sauf 2. Soulever la section en acier avec la grue jusqu'à faire apparaître une fente. Puis défaire les derniers raccords vissés. Faire descendre la section en acier puis, à l'aide d'une grue auxiliaire supplémentaire, l'amener de la verticale à l'horizontale avant de la déposer.

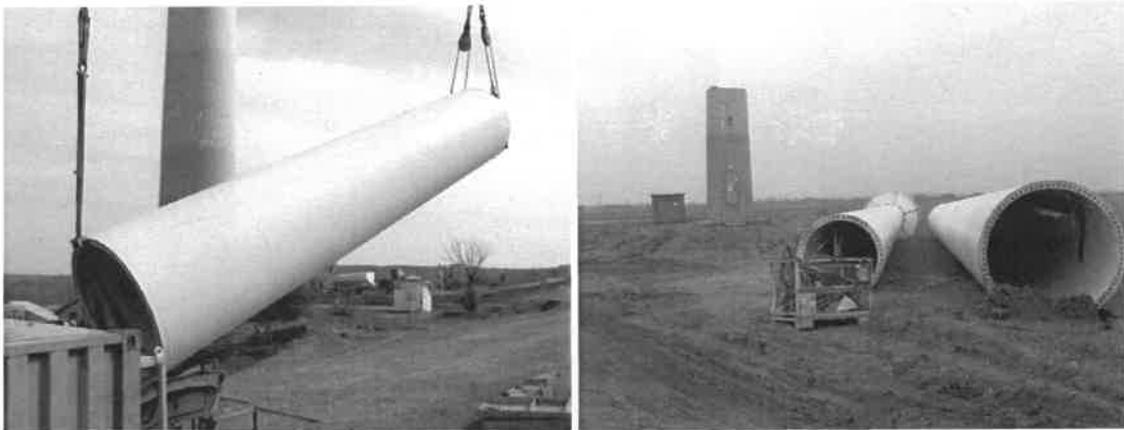


Fig. 12: Dépose d'une section en acier (à gauche), sections d'acier démontées (à droite)

Monter des châssis de transport sur la section en acier. Puis charger la section et l'évacuer. Sécuriser les vis restantes dans la bride du mât. Répéter la procédure de démontage sur la section en acier suivante.

Dans le cas de mâts en acier avec cage d'ancrage, la dernière section est à démonter avec un excavateur à burin, avant d'être élinguée puis soulevée.

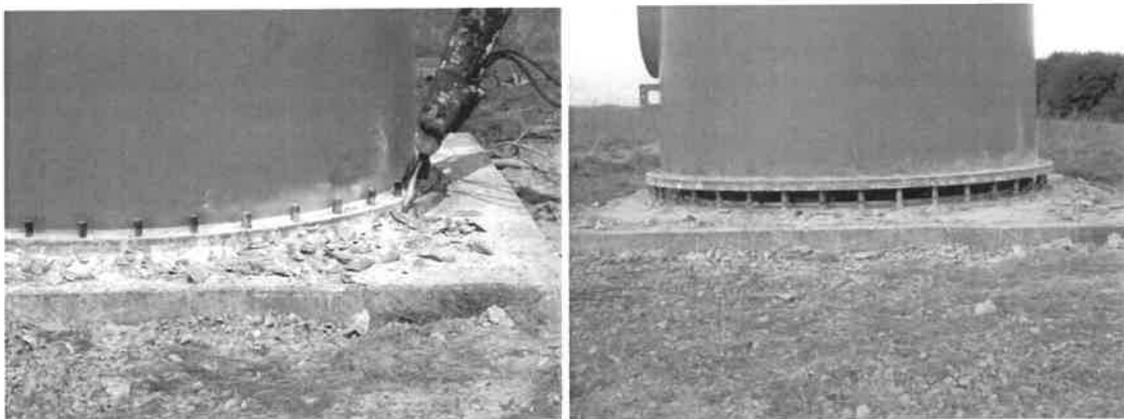


Fig. 13: Démontage et soulèvement de la section inférieure d'un mât en acier avec cage d'ancrage

Dans le cas de mâts en acier avec section de fondation, cette dernière doit être dégagée de la fondation.

Lorsqu'elles ne sont pas réutilisées telles quelles, les sections en acier doivent être soit mises à la ferraille, soit préparées à un autre usage ultérieur.

## 7 Fondation

Si une éolienne de même type doit être construite sur le même site, il est possible de réutiliser la fondation. Pour cela, il faut d'abord nettoyer la surface de la fondation au moyen d'un jet d'eau à haute pression. Dans le cas de mâts en béton, le recouvrement de la fondation peut rester en place. Dans le cas de fondations de mâts en béton avec câbles de précontrainte comprimés, défaire la liaison entre la fondation et les câbles de précontrainte par carottage. Ensuite, sortir les câbles de précontrainte de la fondation. Éliminer les câbles et les restes de béton, et nettoyer la gaine dans la fondation.

Si la fondation ne doit pas être réutilisée, elle doit être entièrement enlevée ou, selon les réglementations locales, enlevée jusqu'à une profondeur déterminée. Certaines demandes de permis de construire prévoient l'enlèvement de la fondation de 1,5 m jusqu'à la surface au sol. Il convient d'examiner au cas par cas quelle méthode d'enlèvement est possible et raisonnable selon le projet.

L'enlèvement présuppose que la fondation soit dégagée à l'extérieur et que son recouvrement ait été enlevé. Broyer la fondation, par exemple au moyen d'un excavateur à burin.

Lors de l'enlèvement, détacher les pièces en béton de la fondation et la couche de béton de propreté des pièces en acier du ferrailage. Une fois le béton broyé, il peut éventuellement resservir comme couche de base. L'acier peut soit être mis à la ferraille, soit être recyclé pour un autre usage.

## 8 Estimation des efforts et temps requis

L'estimation des ressources qui va suivre utilise comme exemple une éolienne de type E-82 avec mât en béton. Le démontage dure env. 6 semaines. Les éventuels temps d'arrêt dus aux intempéries etc. ne sont pas pris en compte.

### 1ère semaine

- Montage de la grue de démontage, préparation des accessoires et matériaux nécessaires
- Réalisation des autres préparatifs, par exemple retrait des câbles et des pièces d'insert
- Démontage des pales et de la tête du rotor
- Démontage du générateur et de la salle des machines
- Démontage des sections en acier
- Le cas échéant, démontage des pièces d'insert comme les armoires de puissance, le transformateur, les cellules ou l'E-module

### 2ème à 4ème semaine

- Installation de la plateforme de montage
- Découpe des sections à la scie à béton, retouche des sections le cas échéant
- Descente des sections
- Démantèlement de la grue de démontage

### 5ème et 6ème semaine

La fondation est réutilisée.

- Nettoyage au jet de la fondation
- Réalisation des carottages
- Retrait des câbles de précontrainte
- Nettoyage au jet des gaines

La fondation est détruite.

- Enlèvement du recouvrement de la fondation
- Broyage de la fondation

**ANNEXE 14**





Office franco-allemand pour les énergies renouvelables  
Deutsch-französisches Büro für erneuerbare Energien

TRADUCTION

## Éoliennes : les infrasons portent-ils atteinte à notre santé ?

Titre de l'original : Windenergieanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit ?, novembre 2014

Février 2015

Contact : Sarah-Florence Gaebler, OFAEnR  
sarahflorence.gaebler.extern@bmwi.bund.de

Traduction non-officielle

Soutenu par:



Soutenu par:



## Disclaimer

Le présent texte est une traduction de l'Office franco-allemand pour les énergies renouvelables (OFAEnR). Son contenu n'a pas été rédigé par l'OFAEnR. Les points de vue exprimés ne représentent pas les points de vue de l'OFAEnR, de ses salariés, adhérents ou partenaires. Si la traduction a été réalisée avec le plus grand soin, l'OFAEnR ne garantit cependant pas l'exactitude et l'exhaustivité des informations.

Tous les éléments de texte et les éléments graphiques ainsi que l'original de la traduction sont soumis à la loi sur le droit d'auteur et/ou d'autres droits de protection. Toute reproduction, même partielle, nécessite l'autorisation écrite de l'auteur ou de l'éditeur. Ceci est valable en particulier pour la reproduction, l'édition, la traduction, le traitement, l'enregistrement et la lecture au sein de bases de données ou autres médias et systèmes électroniques.

L'OFAEnR n'a aucun contrôle sur les sites vers lesquels les liens qui se trouvent dans ce document peuvent vous mener. Un lien vers un site externe ne peut engager la responsabilité de l'OFAEnR concernant le contenu du site, son utilisation ou ses effets.

Science de l'environnement

## Éoliennes : les infrasons portent-ils atteinte à notre santé ?



L'implantation d'éoliennes nécessite peu de place, elles sont rapidement construites et fournissent une énergie renouvelable bon marché. Mais qu'en est-il des effets secondaires ?

Grâce au vent, il est possible de produire de manière efficace une énergie renouvelable. Comme avec toute nouvelle technologie, les effets et les retombées sur l'Homme et l'environnement doivent être évalués au bon moment. Le fait que les éoliennes émettent des sons est reconnu et cela est pris en compte dans la recherche de sites d'implantation. Cependant, des appréhensions se manifestent aussi sur le fait que ces installations émettent, en plus des bruits perceptibles à l'oreille, des infrasons qui gênent l'Homme et menacent sa santé. Mais que sont les infrasons ? Comment se produisent-ils ? Sont-ils vraiment dangereux pour la santé ? Enfin, il existe également des infrasons naturellement produits par le tonnerre ou les déferlements marins par exemple.

Les infrasons sont des sons si graves qu'ils ne sont généralement pas perçus par l'Homme. C'est seulement lorsque leur niveau (leur volume sonore, pour ainsi dire) est très élevé que nous pouvons les entendre et les percevoir.

Les études scientifiques suggèrent que les infrasons n'ont des retombées sur l'Homme que lorsqu'il peut les entendre. Les infrasons produits par les éoliennes situées à distance habituelle des zones d'habitation sont toutefois d'un niveau sonore nettement inférieur aux seuils d'audition et de perception. D'après la limite définie en fonction des connaissances scientifiques actuelles, les parcs éoliens n'ont de ce fait pas d'effet nuisible sur le bien être et la santé de l'Homme.

## 1 Que sont les infrasons ?

Le son se propage dans l'air à une vitesse de près de 343 mètres par seconde, soit 1 235 kilomètres par heure. C'est ce que l'on appelle communément la vitesse du son. Les variations de la pression atmosphérique se propagent sous forme d'ondes sonores.

Le fait qu'un son soit plutôt grave ou aigu dépend de sa fréquence, exprimée en Hertz (Hz) : un Hertz correspond à une oscillation par seconde. Les sons graves ont une valeur de fréquence faible et les sons aigus ont une fréquence élevée.

Les ondes sonores ayant une fréquence comprise entre 20 et 20 000 Hertz définissent le domaine des **sons audibles** (cf. fig. 1). Dans ce domaine, l'Homme peut distinguer la hauteur et le volume du son. Il est vrai que nous pouvons entendre les sons graves de 20 à 60 Hertz, mais leur hauteur est cependant très difficilement perceptible. C'est seulement entre 60 et 20 000 Hertz que l'on peut bien distinguer la puissance et la hauteur du son. La parole et la musique se situent habituellement dans ce domaine. Au milieu, on trouve les fréquences moyennes allant de 500 à 5 000 Hertz, auxquelles l'ouïe humaine est la plus sensible.

Les ondes sonores ayant des fréquences supérieures à celles du domaine audible de l'Homme sont désignées comme **ultrasons**. Les chauves-souris, par exemple, s'orientent en émettant des ultrasons afin de créer une image acoustique de leur environnement. En médecine, ils sont utilisés pour créer une image du corps humain pendant une grossesse ou après un accident par exemple.

Les **infrasons** sont définis comme les sons ayant une fréquence inférieure à 20 Hertz<sup>1</sup>. Dans ce domaine de basses fréquences, l'Homme ne peut plus percevoir la hauteur du son. Les éléphants et les baleines bleues en revanche communiquent entre eux et à grande distance par infrasons.

Les **sons basse fréquence** correspondent au domaine des fréquences inférieures à 100 Hertz. Il comprend les infrasons et quelques sons graves à peine perceptibles par l'Homme.

Les ondes sonores sont des variations périodiques de la pression atmosphérique et se propagent dans l'air sous forme de vibrations. Les oscillations à basse fréquence ont une longueur d'onde nettement plus grande que les sons du domaine audible, dont la fréquence est importante : pour 20 000 Hertz, la longueur d'onde s'élève à environ 1,7 centimètres et pour 20 Hertz à environ 17 mètres. À 10 Hertz, la longueur d'onde est de 34 mètres et à 1 Hertz elle s'élève à 340 mètres (cf. fig. 1).

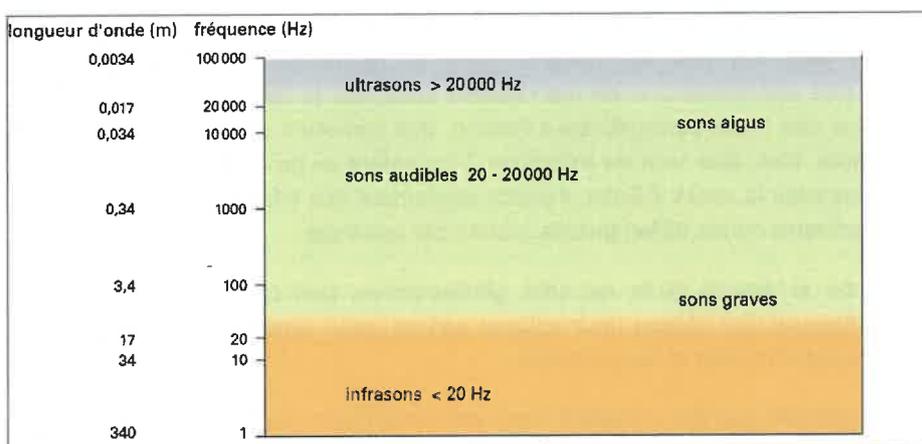


Fig. 1 :  
La manière dont l'Homme perçoit les sons dépend aussi de leur fréquence.

<sup>1</sup> ISO 7196, mars 1995 : Acoustics – Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements

## 2 Comment l'Homme perçoit-il les infrasons ?

L'Homme distingue les sons grâce à ses oreilles principalement. On désigne cette perception sonore par le terme « ouïe ». Dans le domaine des fréquences les plus basses (inférieures à 100 Hertz), la perception de la hauteur des sons diminue toutefois, pour disparaître complètement au niveau des infrasons. Il ne s'agit donc plus d'audition au sens strict du terme. Néanmoins, une forme d'« audition » est possible dans le domaine des infrasons : ceci présuppose toutefois une intensité sonore bien plus élevée que dans le domaine des sons perceptibles. Même dans le domaine des infrasons, l'ouïe est le sens le plus sensible de l'Homme<sup>2</sup> : pour pouvoir être perçus grâce au sens du toucher (perception tactile) ou au sens de l'équilibre (perception vestibulaire), les sons à basse fréquence doivent atteindre un niveau sonore bien supérieur au seuil d'audibilité.

Où se situe alors la ligne de démarcation entre l'audition et le silence ? Le tableau 1 montre le niveau du seuil d'audibilité et celui du seuil dit « de perception ».

Le **seuil d'audibilité** indique le volume sonore minimal d'un son perceptible par l'oreille humaine. Ce seuil varie bien entendu d'une personne à l'autre. Aussi utilise-t-on une valeur statistique, appelée médian : une moitié de la population n'entend pas le son de cette fréquence au niveau indiqué, l'autre moitié si. Les infrasons sont à cet égard particuliers : les différences de seuil d'audibilité d'un individu à l'autre sont plus marquées dans le domaine des infrasons que dans celui des sons audibles. On estime que le seuil d'audibilité se situe pour environ deux tiers de la population dans une plage de plus ou moins six décibels (dB) autour des valeurs indiquées au tableau 1.

Pour tenir compte de différences individuelles plus importantes, des normes récentes<sup>4</sup> se basent sur le **seuil dit « de perception »**, défini par une autre valeur statistique (90e percentile de la distribution des seuils d'audibilité) : le seuil de perception correspond ainsi au niveau sonore auquel 90 % de la population n'entendent plus le son. Il en résulte que 10 % ont une ouïe plus fine et peuvent donc entendre le son au niveau sonore indiqué.

De plus, le tableau 1 révèle un autre aspect important : plus les **fréquences** émises sont basses, plus le **niveau de pression acoustique**, donc de puissance du son, doit être élevé pour que l'Homme perçoive quelque chose. Ainsi, à 8 Hertz, le niveau de pression acoustique doit se situer aux alentours de 100 dB alors qu'à 16 Hertz, 76 dB suffisent. À 100 Hertz (non mentionné dans le tableau), 23 dB seraient même suffisants.

Tab. 1 : Seuils d'audition<sup>3</sup> et de perception<sup>4</sup> dans le domaine de fréquences des infrasons.

Seuil	Niveau de pression acoustique [dB(Z)] <sup>5</sup> pour une fréquence <sup>6</sup> de :				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Seuil d'audition	103 dB(Z)	95 dB(Z)	87 dB(Z)	79 dB(Z)	71 dB(Z)
Seuil de perception	100 dB(Z)	92 dB(Z)	84 dB(Z)	76 dB(Z)	68,5 dB(Z)

<sup>2</sup> MØLLER H, PEDERSEN C.S. (2004)

<sup>3</sup> DIN 45680, mars 1997 : Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft

<sup>4</sup> Projet DIN 45680, septembre 2013 : Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen

<sup>5</sup> dB(Z) : niveau moyen de pression acoustique non évalué

<sup>6</sup> Fréquence de tierce moyenne

### 3 Comment les infrasons agissent-ils sur l'Homme ?

Des études ont été menées concernant l'impact biologique des infrasons de grande intensité. Les effets survenant quand une personne est exposée pendant très longtemps à des infrasons de faible niveau sont en revanche moins étudiés. Il existe toutefois des sources continues d'infrasons dans la nature, tels que le vent, dont les niveaux d'intensité peuvent être relativement élevés, ou même le corps humain, à des niveaux très faibles.

**Des sons émis à des niveaux extrêmement élevés** peuvent affecter l'ouïe non seulement dans le domaine des sons audibles mais aussi dans le domaine des infrasons. Dans le cadre d'expérimentations sur des cochons d'Inde par exemple, on observe que la limite au-delà de laquelle il y a détérioration de l'ouïe se situe à 133 dB. Les observations sur l'Homme montrent également que l'écoute d'infrasons à des niveaux supérieurs à 140 dB peut entraîner une dégradation de l'ouïe et engendre une détérioration des tympans entre 185 et 190 dB.

En ce qui concerne les **infrasons de puissance très élevée**, soit les infrasons perceptibles par l'oreille, les effets sur le système cardio-vasculaire, observés en partie aussi bien chez les animaux que chez l'Homme, sont débattus. Les effets sur notre santé des infrasons au-dessus du seuil d'audition qui ont été rapportés par ailleurs sont : la fatigue, la dégradation de la productivité, l'abasourdissement, la sensibilité aux vibrations mais aussi la diminution du rythme respiratoire, la détérioration du sommeil, l'augmentation de la fatigue matinale ainsi que les potentielles conséquences de la résonance.

À partir du **seuil d'audition**, les infrasons peuvent engendrer des perturbations et des nuisances. Toutefois, les infrasons vont souvent de pair avec les bruits audibles. C'est pourquoi les perturbations et gênes ne peuvent pas toujours être attribuées sans équivoque aux infrasons. On estime cependant que les effets perturbants des infrasons l'emportent sur ceux provoqués par les sons audibles.

Jusqu'à présent, les études menées sur les Hommes ne démontrent aucun effet sur l'ouïe ou le système cardio-vasculaire ni aucun autre symptôme tant que la puissance des infrasons reste **en-dessous du seuil d'audition**. Il existe cependant peu d'études sur le sujet. Dans l'étude « Machbarkeitsstudie zur Wirkung von Infraschall » (étude de faisabilité sur les effets des infrasons) de l'Agence fédérale de l'environnement (2014), on peut lire : « À ce jour, il n'existe pas de connaissances scientifiquement établies prouvant un impact négatif des infrasons en dessous du seuil de perception, même si de nombreux articles de recherche postulent des hypothèses en ce sens. »

Les données disponibles aujourd'hui indiquent donc que l'impact des infrasons sur la santé apparaît seulement dans le domaine de l'audible. Les infrasons mesurés à proximité d'éoliennes se situent toutefois à un niveau inférieur aux seuils d'audition et de perception. Ils ne peuvent donc être ni entendus, ni ressentis par l'Homme. Ainsi, il ne devrait y avoir aucun impact sur la santé humaine.

Informations complémentaires

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: ► [FAQ sur les infrasons](#)

## 4 Où se forment les infrasons ?

Les infrasons se déclenchent par le biais d'un évènement physique. Il existe à la fois des sources naturelles et artificielles.

### 4.1 Les sources naturelles

Parmi les sources qui émettent naturellement des infrasons, on compte par exemple les évènements et phénomènes suivants :

- les éruptions volcaniques et les tremblements de terre
- les déferlements marins et les houles importantes
- les avalanches de neige et les éboulis
- les fortes rafales de vent, les orages et les tempêtes
- le tonnerre par temps orageux

Lorsque des infrasons se déclenchent suite à un phénomène météorologique ou à une houle, on parle alors de microbarome.

Les infrasons engendrés par des évènements naturels apparaissent la plupart du temps à des niveaux sonores élevés. En règle générale, ils dépassent même le niveau des sources artificielles. Les rafales de vent peuvent par exemple émettre des « bruits » jusqu'à 135 dB.<sup>7</sup>

### 4.2 Les sources artificielles

De nombreuses activités et installations humaines peuvent également émettre des infrasons dont le niveau sonore s'ajoute à celui des sons perceptibles à l'oreille. Des exemples sont<sup>7</sup> :

- les grandes turbines à gaz, les stations de compression, le poinçonnage, les vibrateurs, les compresseurs, les pompes
- les moyens de transport (poids-lourds, bateaux, avions, engins à moteur à réaction, hélicoptères)
- le dynamitage et les explosions
- le bruit supersonique des avions
- les puissants haut-parleurs dans les pièces fermées

Presque toutes les activités qui produisent du bruit engendrent des infrasons. Dans le cas d'installations industrielles, on peut trouver d'importants niveaux infrasonores pour certains lieux de travail. Pour le reste, ces niveaux sont tellement bas que les infrasons ne sont pas perceptibles.



Fig. 2 et 3 : Les infrasons peuvent être dus à des sources naturelles ou artificielles.

<sup>7</sup> BORGMANN, R. (2005)

## 5 Comment les infrasons se propagent-ils ?

En raison de leur longueur d'onde importante, les infrasons ont d'autres propriétés que les sons audibles : les ondes sonores basses fréquences sont moins amorties par l'environnement que celles hautes fréquences dont une partie est absorbée par l'air ou le sol. Par ailleurs, les obstacles tels que les rochers, les arbres, les digues de protection ou les bâtiments, relativement petits par rapport aux longueurs d'onde des infrasons, ne sont pas efficaces pour se protéger contre ces ondes sonores (cf. fig. 4). Sur des distances importantes, les ondes sonores avec une longueur d'onde importante ne diminuent par conséquent pratiquement qu'en fonction des règles géométriques : lorsque la distance est doublée, la surface de diffusion est quadruplée. Par conséquent, le niveau sonore chute de 6 dB.

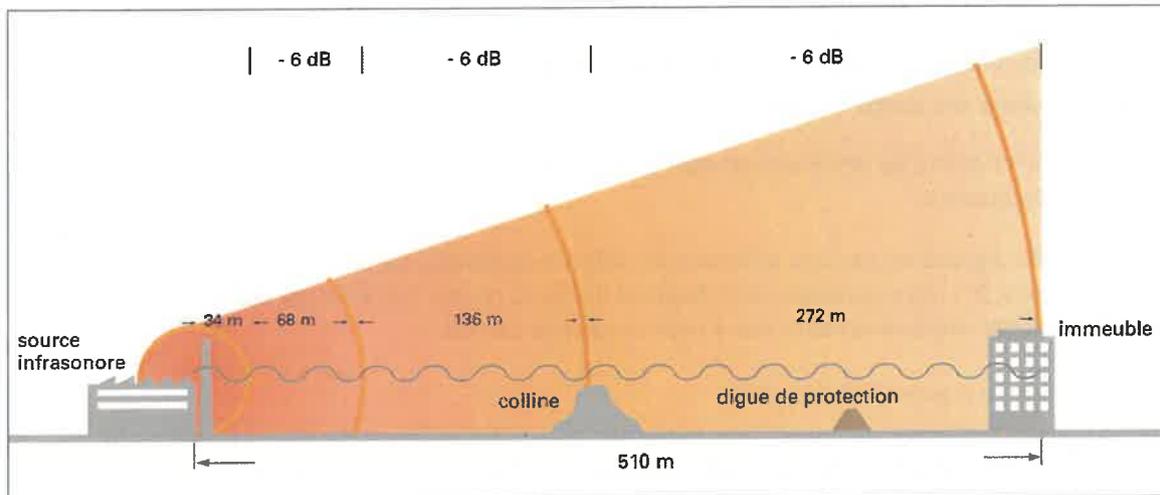


Fig. 4 : Les maisons, les arbres et les digues de protection n'atténuent que très peu les infrasons car les longueurs d'ondes de ces derniers sont plus grandes que les obstacles. Le niveau sonore diminue alors indépendamment des constructions ou du terrain : lorsque la distance est doublée, il diminue de 6 dB. Dans l'exemple proposé ci-dessus, un infrason de 10 Hertz possède une longueur d'onde de 34 mètres.

## 6 Les éoliennes engendrent-elles des infrasons ?

Chaque mouvement du rotor engendre des turbulences de l'air, donc des bruits dans tous les domaines de fréquences. Comme les pales des éoliennes sont très grandes et tournent lentement, elles sont à l'origine de nuisances sonores néanmoins bien moins importantes que celles produites par la rotation rapide des hélices. Les vibrations des pales et du mât d'une éolienne génèrent des ondes basses fréquences. Les nouveaux types d'éoliennes, dont les pales orientées face au vent se situent devant le mât, produisent moins d'infrasons que les anciennes installations, qui possédaient des pales situées derrière le mât et se retrouvaient régulièrement à l'abri du vent.

L'Office bavarois de protection de l'environnement (2000) a mené une étude de longue durée sur la quantité de bruit émis par une éolienne de 1 mégawatt (de type Nordex N54), à Wiggensbach près de Kempten.

Le tableau 2 et la figure 5 résument les principaux résultats. L'étude est parvenue à la conclusion « qu'en matière d'infrasons, l'émission sonore due aux éoliennes est nettement inférieure à la limite de perception auditive de l'Homme et ne provoque donc aucune nuisance »<sup>8</sup>. On a par ailleurs constaté que les infrasons produits par le vent étaient nettement plus forts que ceux engendrés uniquement par l'éolienne.

<sup>8</sup> HAMMERL C., FICHTNER, J. (2000)

Tab. 2 : Niveau infrasonore à une distance de 250 mètres d'une éolienne de 1 MW pour différentes vitesses du vent

Vitesse du vent	Niveau de pression acoustique <sup>9</sup> [dB(Z)] <sup>10</sup> pour une fréquence <sup>11</sup> de				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
6 m/s petite brise : la majorité des bruits mesurés proviennent de l'éolienne	58 dB(Z) <sup>12</sup>	55 dB(Z)	54 dB(Z)	52 dB(Z)	53 dB(Z)
15 m/s grand vent : la majorité des bruits mesurés proviennent du vent	75 dB(Z)	74 dB(Z)	73 dB(Z)	72 dB(Z)	70 dB(Z)

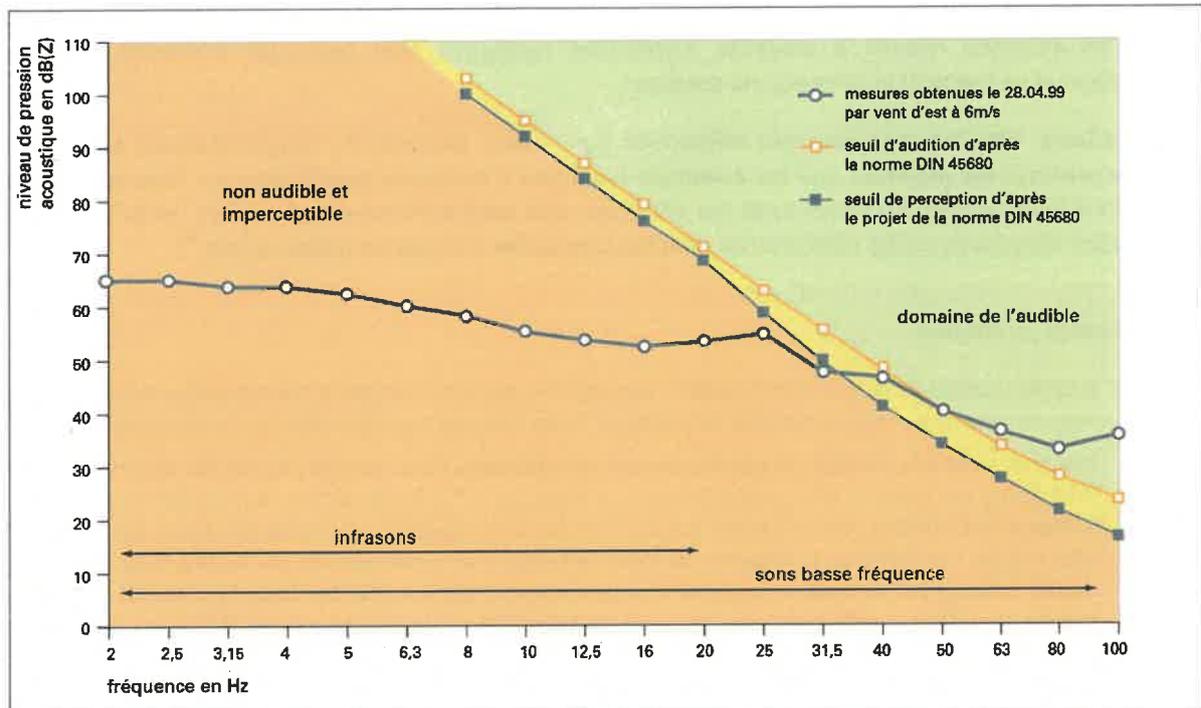


Fig. 5 :

L'éolienne étudiée produit des ondes sonores, qu'un homme debout sur un balcon à une distance de 250 mètres, ne peut entendre que si elles excèdent 40 Hertz. Dans ce cas, les infrasons ne sont pas perceptibles : ils se situent sous les seuils d'audition et de perception<sup>8</sup>.

L'évaluation d'autres recherches démontrent également que les éoliennes produisent des infrasons situés bien en-dessous des seuils d'audition et de perception.

Suite aux mesures effectuées aux environs d'une éolienne de 1,5 mégawatt (immissions sonores) du parc de Hohen Pritz, on est parvenu à la conclusion que le seuil d'audition du domaine des infrasons est loin d'être atteint à une distance de 600 mètres. On ne perçoit pas de différence notable entre le mode

<sup>9</sup> Long-Term Equivalent continuous sound level ( $L_{eq}$ ): Über die Einwirkzeit energetisch gemittelter Schalldruckpegel

<sup>10</sup> dB(Z) : niveau moyen de pression acoustique non évalué

<sup>11</sup> Fréquence de tierce moyenne

de fonctionnement « éolienne en marche » et les bruits de fond persistants lorsque l'éolienne est à l'arrêt (pour le type Südwind S 77).<sup>13</sup>

Une étude danoise sur les données de divers parcs éoliens (48 grandes et petites installations de puissance comprise entre 80 kW et 3,6 MW) aboutit à la conclusion suivante : « Certes les éoliennes émettent des infrasons, mais leur niveau sonore est faible si l'on considère la sensibilité de l'Homme à de telles fréquences. Même proche de l'installation, le niveau de pression acoustique créé par les éoliennes reste bien inférieur au seuil auditif normal. Nous ne pouvons donc pas considérer les infrasons produits par les installations éoliennes de même type et de même taille que celles étudiées comme un problème. »<sup>14</sup>

Des mesures récentes effectuées par l'Office bavarois de l'environnement confirment une nouvelle fois que les infrasons relevés à proximité d'éoliennes modernes sont nettement inférieurs aux seuils d'audition et de perception (immissions sonores).

Par ailleurs, des mesures récentes effectuées par l'Office bavarois de l'environnement ainsi qu'une étude australienne montrent que les éoliennes n'ont pas d'incidence significative sur l'intensité des immissions infrasonores. En milieu rural, les infrasons sont essentiellement dus au vent, alors que les installations techniques ou les véhicules en sont les principales sources en milieu urbain.<sup>15</sup>

#### Aspects juridiques

- D'après le projet de la norme DIN 45680<sup>4</sup>, les infrasons peuvent conduire à des nuisances lorsque le niveau du seuil de perception humaine est dépassé. Cette limite est loin d'être atteinte par les éoliennes.
- Plusieurs tribunaux ont déjà abordé la question des infrasons. Pour résumer, le tribunal administratif de Wurtzbourg est parvenu à la conclusion que : « d'ailleurs, il n'y a pas encore de preuves scientifiques suffisamment avérées pour prétendre que les immissions infrasonores provenant des éoliennes aient un effet nuisible sur l'Homme. L'obligation de l'État de protéger la santé, garantie par l'alinéa 1 de l'article 2 du GG\*, n'exige pas de mettre en œuvre tous les dispositifs concevables tant qu'il n'y a pas de connaissances scientifiques suffisantes sur ces impacts complexes. Par conséquent, le législateur n'est pas obligé à durcir (ou à fixer pour la première fois) la valeur limite de protection vis-à-vis des immissions, à propos desquelles nous ne disposons d'aucune connaissance scientifique fiable sur les effets nuisibles pour la santé. » (Arrêt du tribunal administratif de Wurtzbourg du 7 juin 2011, AZ W 4 K 10.754)

\*Grundgesetz = Loi fondamentale

## 7 Bilan

Puisque les éoliennes génèrent des infrasons aux alentours des installations (immissions sonores) qui se limitent à des niveaux sonores nettement inférieurs aux seuils d'audition et de perception, les éoliennes n'ont – au regard des connaissances scientifiques actuelles – pas d'effet nuisible sur l'Homme en termes d'émissions d'infrasons. Pour les infrasons, des effets sur la santé n'ont été démontrés que dans les cas où les seuils d'audition et de perception ont été dépassés. Il n'existe en revanche aucune preuve en ce qui concerne les infrasons inférieurs à ces seuils.

<sup>13</sup> KÖTTER CONSULTING ENGINEERS KG (2010)

<sup>14</sup> 2011Møller, H., Pedersen, S. (2010)

<sup>15</sup> Evans T., Cooper J., Lenchine, V. (2013)

## 8 Littérature et liens

BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2014\*) : ► [Energieatlas-Bayern 2.0](#)

BORGMANN R. (2005) : [Nichtionisierende Strahlung – Infraschall](#). PDF, 22 p.

BRITISH WIND ENERGY ASSOCIATION (2005)°: [Low frequency noise and wind turbines BWEA Briefing Sheet](#), PDF, 2 p.

BUND NRW (2012) : [Windkraft in Nordrhein-Westfalen – Fortschreibung der BUND-Position](#) PDF, 8 p.

DOTT et al. (2007)°: Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland ? Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 50°: 1582–1589. PDF, 8 p.

HAMMERL C., FICHTNER, J.(2000)°: Langzeit-Geräuschemissionsmessungen an der 1 MW-Windenergieanlage Nordex N54 in Wiggensbach bei Kempten (Bayern) ; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. PDF, 87 p.

HEALTH PROTECTION AGENCY : Health effects of exposure to ultrasound and infrasound. Report of the independent Advisory Group on Non-ionising Radiation. PDF, 196 p.

JAKOBSEN J. (2005)°: Infrasound emission from wind turbines. Journal of low frequency noise, vibration and active control. 24(3)°: 145–155.

KLUG, H. (2002)°: Infraschall von Windenergieanlagen : Realität oder Mythos ? DEWI Magazin 20. PDF, 1 p.

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS (2010)°: Schalltechnischer Bericht Nr. 27257-1.002 über die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Geräuschemissionen der Windenergieanlagen im Windpark Hohen Pritz. PDF, 95 p.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2014\*)°:

► [Fragen und Antworten zum Thema Infraschall](#)

► [Windenergie und Infraschall – Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen](#)

LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN:

(2001) [Sachinformationen zu Geräuschemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen](#). 23 p.

(2002) [Windenergieanlagen und Immissionsschutz](#). PDF, 54 p.

Møller H., Pedersen C.S.:

(2004) : [Hearing at low and infrasonic frequencies](#). *Noise & Health* 6°: 37-57

(2010) : [Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen](#). PDF, 46 p.

O'NEILL et al. (2011)°: Low frequency noise and infrasound from wind turbines. *Noise Control Engineering Journal*, 59°: 135–157

UMWELTBUNDESAMT (2014): [Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall - Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen](#). PDF, 135 p.

\* Contents en ligne consultés le 24 octobre 2014

## 9 Des publications pour aller plus loin

### Publications au sujet de la science de l'environnement :

- ▶ [Lärm – Hören, Messen und Bewerten](#)
- ▶ [Lärm – Straße und Schiene](#)
- ▶ [Lärm – Wohnen, Arbeit und Freizeit](#)
- ▶ [Windenergie in Bayern](#)

### La protection de l'environnement au quotidien :

- ▶▶ [interlocuteurs](#) et ▶ [autres publications](#)

## 10 Pour nous contacter

Pour toute question au sujet des infrasons, veuillez vous adresser à :

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Infoline : +49 (0)821 9071-5444

Pour toute question ou suggestion en ce qui concerne le contenu, la rédaction ou le choix des thèmes de publication au sujet de la science de l'environnement, ainsi que pour toute demande relative à la recherche et à la création de supports, pour la formation et la consultation sur l'environnement, veuillez vous adresser à :

Bayerisches Landesamt für Umwelt, UmweltWissen  
Téléphone : +49 (0)821 9071-5671  
E-mail : [umweltwissen@lfu.bayern.de](mailto:umweltwissen@lfu.bayern.de)  
Site internet : [www.lfu.bayern.de/umweltwissen](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen)

Pour toute demande spécifique à l'Office bavarois de l'environnement, veuillez vous adresser au bureau de la citoyenneté :

E-mail : [oeffentlichkeitsarbeit@lfu.bayern.de](mailto:oeffentlichkeitsarbeit@lfu.bayern.de)

Vous pouvez retrouver l'édition actuelle en français sur internet :

► [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_117\\_éoliennes\\_infrasons\\_santé.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_117_éoliennes_infrasons_santé.pdf)  
ou ► [www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu\\_klima\\_00077.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_klima_00077.htm).

Vous pouvez retrouver l'édition en allemand sur internet :

► [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_117\\_windkraftanlagen\\_infraschall\\_gesundheit.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_117_windkraftanlagen_infraschall_gesundheit.pdf)  
ou ► [www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu\\_klima\\_00077.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_klima_00077.htm) (vous y trouverez la version imprimable).

### Impression:

Edition :  
Office bavarois de l'environnement  
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Téléphone : 0821 9071-0  
Fax : 0821 9071-5556  
E-mail : [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Site internet : <http://www.lfu.bayern.de>

Réalisation :  
LfU, Ökoenergie-Institut Bayern : Dr. Stephan Leitschuh  
LfU, Ref. 12 : Friederike Bleckmann  
LfU, Ref. 26 : Georg Eberle, Johann Fichtner

LGL, Sachgebiet AP2, Arbeits- und Umweltepidemiologie :  
Dr. Dorothee Twardella

Copyright :  
© Eisenhans - Fotolia.com : Abb 2; © Friday - Fotolia.com : Abb. 3

Office bavarois de la santé et de la sécurité  
alimentaire  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit  
und Lebensmittelsicherheit (LGL)  
Eggenreuther Weg 43  
91058 Erlangen  
Téléphone : +49 (0)9131 6808-0  
Fax : +49 (0)9131 6808-2102  
E-mail : [poststelle@lgl.bayern.de](mailto:poststelle@lgl.bayern.de)  
Site internet : <http://www.lgl.bayern.de>

Nouvelle version : mars 2012  
4<sup>e</sup> édition actualisée : novembre 2014  
Traduction :  
Mathilde Lievens et Laura Sellini  
École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Bourges (ENSIB)  
Avec l'aide de : Dr. Stephan Leitschuh, Christian Tausch et  
Friederike Bleckmann

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



**ANNEXE 15**

Coupe photomontage 63b



Figure 9 : Coupe photomontage 63b

**ANNEXE 16**

