



MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE L'INSERTION
MINISTÈRE DES SOLIDARITES ET DE LA SANTE

**EXAMEN PROFESSIONNEL POUR L'ACCES AU CORPS DES TECHNICIENS
SANITAIRES ET DE SECURITE SANITAIRE DANS LE GRADE DE TECHNICIEN
PRINCIPAL DANS LE DOMAINE « PREVENTION SANTE-ENVIRONNEMENT »**

AU TITRE DE L'ANNEE 2022

de 13h00 à 16h00 (horaire de métropole)

Epreuve écrite d'admissibilité : durée 3 heures – coefficient 1

Elle consiste en la résolution d'un cas pratique à partir d'un dossier à caractère technique relatif au domaine « prévention santé-environnement ». Le dossier peut être assorti de plusieurs questions destinées à mettre le candidat en situation de travail. Le dossier peut comporter des graphiques ainsi que des données chiffrées. Il ne peut excéder vingt pages.

SUJET A TRAITER

Vent d'inquiétude autour de l'installation d'un parc éolien

Une entreprise prévoit l'implantation d'un parc d'éoliennes dans un secteur agricole du département. Une enquête publique est ouverte et le dossier a été soumis à la consultation des administrations et des collectivités concernées. Un collectif de riverains habitant une commune située à 2 kilomètres, s'est constitué pour dénoncer ce projet, notamment à cause de l'impact visuel, des conséquences pour la faune sauvage et de l'impact sur la santé des riverains. Une réunion est prévue prochainement en préfecture, lors de laquelle seront reçus les représentants de l'entreprise, les riverains et les services de l'Etat pour apporter des réponses aux questions posées.

Votre responsable vous demande de rédiger une note sur la problématique de l'impact sanitaire possible d'un parc d'éoliennes. Dans cette note, et en vous basant exclusivement sur les documents en pièces jointes, il vous est notamment demandé de répondre aux questions suivantes : quels sont les risques sanitaires connus et suspectés liés aux éoliennes ? Quelles sont les incertitudes ? Dans l'hypothèse d'un avis favorable à l'implantation de ce parc d'éoliennes, quelles recommandations feriez-vous pour maîtriser le risque sanitaire lié à ce parc (contrôles, type de mesures, distances minimales, modalités d'information du public...) ?

IMPORTANT : dès la remise du sujet, les candidats sont priés de vérifier la numérotation et le nombre de pages

Documents joints

	Pages
<u>Document 1 :</u> Extrait du document d'information – « Pour y voir plus clair » du Ministère de la Transition Ecologique – Mai 2021.....	1
<u>Document 2 :</u> Extrait de l'avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) saisine 2019-SA-0096	2 à 4
<u>Document 3 :</u> Extrait de l'avis de l'ANSES saisine 2013-SA-0115	5 à 12
<u>Document 4 :</u> Annexe de l'instruction du Gouvernement du 26 mai 2021 relative à la planification et l'instruction des projets éoliens	13 à 16
<u>Document 5 :</u> Extrait document de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) : chapitre éoliennes et sécurité – Février 2002.....	17 à 20

(5 documents – 20 pages au total)

Extrait document : « Pour y voir + clair : le vrai/faux sur l'éolien terrestre » du
Ministère de la Transition Ecologique

• **« Les éoliennes
produisent un bruit
insupportable pour
les riverains »**

Faux

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) considère que les émissions acoustiques audibles des éoliennes sont, bien souvent, « très en-deçà de celles de la vie courante ».

Des travaux sont en cours pour stabiliser le protocole de mesure de l'impact acoustique en vue d'une systématisation de son contrôle à l'installation de chaque nouveau parc.

**« On construit des
éoliennes trop près
des habitations »**

La distance aux habitations que doivent respecter les éoliennes est définie au cas par cas pour chaque projet.

Faux

La réglementation fixe une distance minimum de 500m pour les autorisations. En fonction de l'analyse des impacts prévisibles des éoliennes et des caractéristiques du territoire sur lequel elles seront implantées, l'autorisation délivrée par le préfet peut prescrire une distance supérieure à 500m.

**« Les citoyens ne sont
pas consultés sur les
projets éoliens »**

Faux

Différentes mesures sont déjà en place afin de permettre l'expression et la prise en compte de l'avis de la population.

Des réunions de présentation et de concertation sont fréquemment organisées avec les habitants vivant dans un rayon de 6 km autour du site d'implantation retenu. Le Préfet peut exiger que d'autres communes proches soient également incluses dans le périmètre de la consultation.

Lors de l'enquête publique, un commissaire enquêteur recueille l'avis de tous les citoyens qui souhaitent le donner. L'enquête publique fait l'objet d'un rapport qui est pris en compte dans l'instruction de la demande d'autorisation, notamment à travers le rapport de synthèse préparé par l'Inspection des installations classées et présenté à la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS).

DOCUMENT 2

Avis de l'Anses

Saisine n° « 2019-SA-0096 »

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

Deux élevages bovins de Loire Atlantique ont rencontré, sur une longue durée, des difficultés significatives pour la santé de leurs animaux et leur production laitière, concrétisées par différents troubles signalés par les éleveurs. Sur une période de près de 10 ans maintenant, un large panel d'investigations a été mené, investigations dispersées dans le temps et sans cohérence d'ensemble, quant aux méthodes mises en œuvre ou aux aspects étudiés. Face à cette situation qui s'est prolongée dans le temps et où aucune cause à la fois évidente et partagée n'était identifiée, les personnes concernées ont soutenu avec constance auprès des représentants de l'Etat, aux niveaux local puis national, la position que les troubles observés étaient associés à la mise en place d'août 2012 à août 2013 des éoliennes du Parc des 4 Seigneurs, à proximité de leurs exploitations.

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie conjointement par les ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie pour analyser la situation et plus spécifiquement pour évaluer l'imputabilité des troubles rapportés à la mise en place et au fonctionnement des éoliennes. Pour traiter la saisine, l'Anses a mobilisé tant ses travaux antérieurs sur les risques pour la santé animale associés à l'exposition à des agents physiques que ses méthodes et savoir-faire dans le domaine des dispositifs de vigilances que l'agence opère – nutrivigilance, toxicovigilance, vigilance des médicaments vétérinaires. En effet, ces vigilances visent à traiter d'effets indésirables signalés sans *a priori*.

Afin de mener à bien cette expertise, l'agence a mobilisé plusieurs collectifs d'experts. Un groupe de travail ad-hoc (GT « Imputabilité éoliennes ») a été constitué après appel public à candidature et a travaillé en lien avec deux comités d'experts spécialisés – Santé et bien-être des animaux, d'une part, Agents physiques et nouvelles technologies, d'autre part. L'expertise a mené de front une sollicitation des agences homologues au niveau européen pour identifier des cas similaires, une recherche bibliographique et l'adaptation à cette situation d'exposition environnementale des méthodes d'imputabilité qu'elle met en œuvre dans ses autres vigilances. De ce fait, la méthode élaborée bénéficie d'une longue pratique d'analyse de signalements, même si elle ne capitalise pas sur le même retour d'expérience que les méthodes de vigilance dont elle s'inspire. Cette méthode, décrite de manière explicite et appliquée de manière traçable, permet de définir un niveau d'imputabilité (coté de 0 à 4, i.e. d'une « imputabilité exclue » à une « imputabilité très probable ») à l'exposition aux agents physiques pouvant être générés par les éoliennes et leurs installations de raccordement électriques, pour chaque famille de trouble étudiée. L'Anses souligne à cet égard que, comme pour toutes les vigilances qu'elle met en œuvre, la cotation de l'imputabilité d'un effet indésirable isolé à une exposition ne constitue pas un élément suffisant pour établir, au plan scientifique, une causalité.

L'Anses endosse les conclusions et recommandations du GT Imputabilité éoliennes et du CES SABA.

L'Anses souligne tout d'abord que la vingtaine de retours obtenus d'acteurs homologues sollicités auprès des Etats Membres de l'Union Européenne n'a donné aucune identification de problème de ce type, y compris dans des pays ayant déployé de manière plus précoce et large que la France des parcs éoliens. En outre, l'analyse bibliographique conduit à constater un manque actuel de connaissances scientifiques concernant l'existence ou non d'effets sanitaires chez les animaux d'élevage imputables à la proximité de parc éolien en fonctionnement. Le peu de travaux disponibles sur le sujet ne mettent pas en évidence de tels effets, ni de mécanismes physiopathologiques, liés aux champs électromagnétiques, aux infrasons et aux vibrations générés par les éoliennes.

De plus, l'Anses relève que des difficultés ont été rencontrées au cours de l'expertise, liées à l'ancienneté des effets sanitaires rapportés et des rapports fournis ainsi qu'au caractère

morcelé et lacunaire des informations ou données obtenues, parfois peu argumentées, voire contradictoires.

Les experts ont examiné l'ensemble des éléments recueillis dans le cadre des études et des auditions. Après une analyse minutieuse, certains troubles insuffisamment documentés ou tracés n'ont pas pu être intégrés dans l'application de la méthode, ce qui laisse respectivement cinq et sept troubles analysés. Chaque trouble a été analysé pour quatre types d'agents physiques que les éoliennes et les installations électriques nécessaires à leur raccordement génèrent : champs électromagnétiques (CEM), courants parasites, infrasons et vibrations. Dans la mesure où les éoliennes ne sont pas les seules – dans les exploitations et leur environnement – à générer ces expositions, la contribution des éoliennes a été estimée par les experts ou par modélisation.

Chaque étude mise à disposition a fait l'objet d'une analyse spécifique. Quelques études se sont avérées peu robustes dans leur démarche scientifique, insuffisamment étayée ou documentée, voire traitant d'un autre parc : au total sept rapports ont été écartés car ne pouvant pas faire l'objet d'une exploitation dans le cadre de la méthode mise en œuvre.

Au-delà des données et résultats d'études, l'Agence note également une intervention sur un dispositif électrique, effectuée par une personne se déclarant géobiologue, dont le résultat a été considéré par les experts comme inadapté, voire dangereux dans le domaine des installations électriques.

Suite à l'analyse des données, études et auditions, et par l'application de l'ensemble de la méthode d'imputabilité aux données, études et publications retenues, les constats et conclusions suivant peuvent être tirés de l'expertise.

Tout d'abord, l'Agence observe que les bovins des deux exploitations ont effectivement manifesté différents types de troubles affectant leur santé et leur production laitière, et qu'un ensemble significatif de ces troubles a été suffisamment documenté pour être utilisé dans la méthode d'imputabilité. Pour faire face à ces deux situations, de nombreux intervenants ont été appelés à s'y pencher, des actions de remédiations ont été préconisées, pour certaines mises en œuvre. Celles mises en œuvre n'ont pas donné lieu à des vérifications documentées de leur efficacité sur le terrain.

L'Anses a constaté, par l'analyse des documents, de la chronologie des faits, et surtout par les auditions, la situation très dégradée qui continue de peser sur les personnes et les élevages. Cette situation appelle, selon l'agence, des mesures d'accompagnement appropriées.

Au final, s'agissant de la question posée par la saisine, l'application de la méthode aux données exploitables conduit à considérer comme hautement improbable voire exclue que la mise en place des éoliennes ait conduit à générer les troubles objectivés.

En effet, dès lors qu'elle a pu être établie, l'imputabilité était exclue (niveau I0) pour la quasi-totalité (78 sur 92) des couples troubles/agents physiques analysés, et non exclue/douteuse (niveau I1) pour un seul de ces couples. Pour treize couples troubles/agents, insuffisamment documentés, le niveau d'incertitude très élevé ($ii = 4$) a conduit à ne pas émettre de conclusion. Ces résultats d'imputabilité s'expliquent notamment par les éléments suivant :

- pour les agents physiques considérés, la plupart des troubles (mammites et qualité du lait, baisse de production de lait et troubles de reproduction dans les deux élevages, ainsi que mortalités dans un élevage) ne manifestent pas d'apparition ou d'évolution significative qui puisse être associée à la période de mise en service des éoliennes ;
- pour d'autres troubles, le niveau d'exposition aux agents physiques étudiés apparaît, dans de nombreux cas similaire à ce qui est observé dans d'autres exploitation, les éoliennes n'y contribuant que faiblement.

L'agence souligne par ailleurs que, dans les bâtiments des deux élevages, le niveau d'exposition aux courants parasites a été considéré comme tout à fait remarquable, mais avec une part attribuable aux éoliennes jugée faible. Ainsi, l'état des installations électriques des

deux exploitations, et par là même la possibilité d'émission de courants parasites (détectés en 2015 et 2017 à des endroits où des troubles sont rapportés), continue de poser question, dans la mesure où le protocole du GPSE n'a pas été suivi de mesures correctrices vérifiées et validées. À ce titre, l'Anses rappelle que son avis relatif à l'exposition des animaux d'élevage aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences (2015) avait souligné l'importance – pour la santé et le bien-être des animaux – de la conformité des installations électriques dans les élevages et de la réalisation de campagne de mesures régulières pour détecter d'éventuels courants parasites liés à des installations et/ou des appareils défectueux.

Plus généralement, au-delà de l'expertise particulière déployée autour du cas spécifique de ces deux exploitations, et dans un contexte de développements prévisibles de parcs éoliens pour accroître la part des énergies renouvelables nécessaire à la lutte contre le réchauffement climatique, l'agence formule les recommandations ci-après.

Tout d'abord l'Anses recommande qu'une éventuelle situation comparable soit traitée au plus tôt, en agissant avec méthode, de manière globale et concertée, et en veillant à la traçabilité des difficultés rencontrées. En particulier, elle souligne le besoin de faire élaborer et valider un protocole-type à dérouler et de doter un ou plusieurs acteurs de la capacité d'intervenir. Une telle intervention couvrirait la caractérisation de la situation au regard des principaux agents physiques (champs électromagnétiques, courants parasites en particulier), d'identification des actions de remédiation et le suivi de leur mise en œuvre, en parallèle et en lien avec les nécessaires investigations vétérinaires. A défaut, la dérive d'une situation qui tarde à être résolue peut amener la répétition d'une spirale de difficultés, de découragement, voire de détresse analogue à celles observées dans les exploitations faisant l'objet du présent avis.

L'agence formule également des recommandations que soient menés des travaux de recherche et d'études :

- pour améliorer les analyses de situations analogues par une meilleure connaissance de la sensibilité des bovins et autres animaux de rente aux agents physiques en fonction des niveaux d'exposition ;
- pour élaborer des protocoles d'évaluation du bien-être animal dans des troupeaux par des méthodes d'analyses d'image (caméras, dispositifs de suivi).

Enfin, et dans la mesure où la France n'est pas le seul pays qui intensifie la part du renouvelable dans son mix énergétique, alors qu'il compte une activité importante d'élevage d'animaux de rente, l'Anses préconise la mise en place d'un système de déclaration centralisé à l'échelle européenne, ou à défaut national, des effets indésirables survenant dans des troupeaux, permettant de documenter puis traiter les données enregistrées.

Dr Roger Genet

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 14 février 2017

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

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

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

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

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

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

Ses avis sont publiés sur son site internet.

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

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

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

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

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

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

Comme l'a mis en évidence une revue des réglementations françaises et étrangères produite en 2014 par le Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB), à la demande de l'Anses, il n'existe pas actuellement de réglementation harmonisée au sein de l'Union européenne spécifique au bruit des éoliennes ni aux infrasons et basses fréquences de toutes autres sources sonores. Seuls quelques référentiels nationaux incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens. La plupart des plaintes recensées liées à des bruits basses fréquences correspondent à des situations d'exposition à l'intérieur des bâtiments. Certains pays¹ ont ainsi développé des recommandations relatives à l'exposition aux bruits basses fréquences et aux infrasons à l'intérieur des habitations, le plus souvent au voisinage des installations industrielles.

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

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

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

2. METHODE D'EXPERTISE

Organisation de l'expertise

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

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

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

■ Conclusions

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

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

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

La campagne de mesure réalisée par l'Anses :

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

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

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

Recommandations de l'expertise collective

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

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

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

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

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

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

■ Renforcement des connaissances relatives aux expositions des riverains

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

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

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

- de développer une méthode expérimentale de caractérisation de la modulation d'amplitude ;
- de déterminer, comme c'est le cas pour le bruit des transports¹¹, une méthode de calcul unique de prévision du bruit d'éolienne. Elle devra tenir compte des différents paramètres d'influence, à utiliser pour la réalisation de l'étude d'impact sonore dans le cadre de la demande d'autorisation ICPE.

■ Réglementation

Contrôle systématique des émissions sonores des parcs éoliens

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

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

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

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

Le CES préconise également la réalisation d'une campagne de mesure de l'impact sonore éolien à l'aide d'une méthode d'expertise telle que définie par la norme Pr S 31-114¹² en cours de rédaction. Le groupe de travail insiste sur l'importance de réaliser des mesures en limite de propriété.

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

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

Valeurs limites

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

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

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

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

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

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

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

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

Études expérimentales

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

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

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

Études épidémiologiques

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

Études psychoacoustiques

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

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

Études en neurosciences

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

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

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

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

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

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

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

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

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

Dans ce contexte, l'Anses recommande :

En matière d'études et de recherches :

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

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

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

Enfin, l'agence rappelle que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation est évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance est au minimum de 500 m¹³, elle peut être étendue, à l'issue de la réalisation d'une étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites¹⁴ d'exposition au bruit.

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

Dr Roger GENET

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

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

DOCUMENT 4

Annexe de l'instruction du Gouvernement du 26 mai 2021 relative à la planification et l'instruction des projets éoliens

1. Cartographie des zones favorables

Le Conseil de défense écologique du 8 décembre a demandé de planifier le développement des éoliennes dans chaque territoire, à la maille des intercommunalités, afin de sécuriser l'atteinte de nos objectifs.

Afin de mettre en œuvre cette orientation, je vous demande de mener dans votre région un travail de cartographie des zones favorables au développement de l'éolien en vue de sécuriser l'atteinte des objectifs de la PPE. La cartographie sera non-contraignante, c'est-à-dire qu'elle constituera un outil d'aide à la décision et ne sera pas opposable. En particulier, cette cartographie ne pourra servir de base pour refuser un projet en dehors d'une zone identifiée comme favorable. De la même manière, le fait qu'un projet soit situé dans une zone favorable ne conduira pas automatiquement à son autorisation. En tout état de cause, et y compris dans une zone identifiée comme favorable, le porteur de projet devra démontrer dans son dossier que son projet est acceptable en termes d'impacts. L'instruction se fera toujours au regard des enjeux locaux tel que prévu dans le code de l'environnement.

Vous, préfets de Région, établirez cette cartographie avec un appui des DREAL. Afin d'identifier plus précisément les enjeux locaux, ce travail sera mené en concertation avec les élus du territoire, en particulier les Régions, les communes et les intercommunalités. Les parties prenantes concernées, notamment les associations environnementales, les associations de défense du patrimoine et les représentants des développeurs, seront consultés sur cette cartographie. Une fois finalisée, la cartographie sera publiée sur les sites des administrations concernées.

L'objectif de cet exercice de cartographie est d'améliorer la planification territoriale. Ainsi, une attention particulière doit être apportée à la concertation avec les Régions, les communes et les intercommunalités. La cartographie pourra ainsi, dans le respect des compétences de chacun, être prise en compte par les Régions lors des prochaines mises à jour des SRADDET. Les SRADDET sont ensuite déclinés dans les documents locaux : PCAET, SCOT, PLU et PLUi et permettent ainsi une planification à un niveau territorial fin. La nouvelle ordonnance de modernisation des SCOT en date du 17 juin 2020 permet aux SCOT de valoir PCAET, ce qui renforcera la prise en compte de la thématique « énergie » au sein de la planification. En parallèle, les documents d'urbanisme en cours (SCOT et PLUi) poursuivent le renforcement de ce volet énergie avec l'aide des services de l'Etat.

La cartographie doit reposer sur des données **objectives et existantes**, couvrant les principaux enjeux influant potentiellement le développement de l'éolien (notamment distance aux habitations, contraintes radar lorsque leur localisation et leurs caractéristiques sont des données publiques, biodiversité, aspects paysagers, gisement de vent, etc.). Elle permettra ainsi en premier lieu de regrouper ces informations et d'assurer que l'ensemble des acteurs, les porteurs de projets comme toute autre partie prenante, en aient connaissance. S'agissant d'une cartographie indicative, elle n'est pas opposable à l'instruction des demandes d'autorisation.

En tenant compte de ces informations, les zones favorables au développement de l'éolien seront identifiées.

Le projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience prévoit une déclinaison de la PPE par région, après une concertation avec les Régions. En attendant que cette déclinaison soit réalisée, dans l'hypothèse où la mesure serait adoptée, le premier exercice de cartographie pourra viser l'atteinte soit de l'objectif éolien du SRADDET en vigueur, soit d'une augmentation de la puissance éolienne de la région égale à 1/12^e de l'augmentation de la puissance éolienne prévue par la PPE entre 2021 et 2028, en retenant la plus élevée de ces deux valeurs. Néanmoins, si les spécificités locales le justifient, un objectif différent pourra être considéré, dès lors que celui-ci soit cohérent avec une volonté de développement ambitieux de l'éolien.

La superficie des zones favorables et leur potentiel de production éolien doivent être cohérents avec ce qui est nécessaire pour atteindre les objectifs de la PPE déclinés par région.

Le travail de cartographie pourra s'appuyer sur les démarches similaires déjà conduites dans certains territoires, et des travaux conduits pour l'élaboration des SCOT ou des PLU intercommunaux. Ainsi, il pourra intégrer les enjeux des SCOT en matière de qualité paysagère, de protection de la biodiversité, de continuité écologique et d'énergies renouvelables.

Des échanges entre les directions régionales sont recommandés pour partager les bonnes pratiques et assurer une mise en œuvre la plus homogène possible. Des éléments méthodologiques pour l'élaboration de ces cartographies seront fournis aux services.

Je vous demande un premier retour sous six mois après les élections régionales afin de pouvoir disposer d'une première vision des travaux, pour une finalisation des cartographies un an après ces élections. Le développement de cet outil ne doit pas conduire à sursoir à l'instruction, ni à la délivrance des autorisations environnementales durant l'élaboration de ces cartographies.

2. Mise en place d'un pôle éolien dans chaque département ou région

La juste prise en compte des enjeux d'un territoire par les développeurs de parcs éoliens dès l'amont des projets constitue le gage d'une bonne intégration des projets. Les « pôles éoliens » mis en place dans certains territoires ont été conçus dans cet objectif d'un dialogue entre l'Etat et les développeurs, préalable à la définition des contours définitifs d'un projet. Leur retour d'expérience est positif.

Je souhaite la généralisation de ces pôles des services de l'Etat dans au moins chaque région, voire dans les départements, selon l'organisation privilégiée au niveau local, afin de faciliter le développement harmonieux de l'éolien, en accompagnant les projets dès les stades préliminaires. Ces pôles permettent de plus d'une part de faciliter l'instruction des projets pour les développeurs et d'autre part d'assurer un partage d'informations pour identifier des bonnes pratiques mais aussi les freins au développement de l'éolien. En tant que de besoin, les élus concernés pourront être associés. La participation des représentants d'élus siégeant à la CDNPS pourrait notamment permettre une bonne articulation entre les deux instances. L'organisation opérationnelle de ces pôles pourra être adaptée au territoire, en se fondant sur le retour d'expérience des pôles existants.

3. Charte nationale de bonnes pratiques et renforcement de la concertation

Une charte entre l'Etat et les principaux syndicats professionnels est en cours de finalisation. Elle liste les bonnes pratiques que les développeurs devraient suivre, comme consulter les pôles éoliens en amont du développement des projets et solliciter systématiquement l'avis de la commune d'implantation du projet avant le dépôt de la demande d'autorisation. S'agissant d'une bonne pratique et non d'une obligation, cet accord ne fera pas nécessairement l'objet d'une formalisation particulière.

La charte insiste également sur la concertation que le porteur de projet doit mener avec les habitants, les associations de protection de l'environnement et les élus, pour laquelle la bonne pratique est de la mener le plus tôt possible, avant que le choix de l'emplacement du projet ne soit définitivement arrêté, et à l'échelle du bassin de vie, afin que les projets soient pleinement intégrés dans les démarches de transition énergétique locale. Une autre bonne pratique est que les développeurs mènent une étude de faisabilité en amont de l'étude d'impact, afin de pré-identifier les emplacements les plus adaptés, notamment au regard de l'intégration paysagère, de l'incidence sur la biodiversité et de la perception locale. L'insertion des projets dans les territoires et leur bonne appropriation au niveau local sont en effet clefs pour le développement de l'éolien.

Les collectivités pourront, si elles le souhaitent, décliner cette charte nationale en chartes locales, signées pour chaque projet entre le développeur et la collectivité, afin de réaffirmer les principes de la charte nationale et de préciser des modalités de concertation adaptées au contexte local si cela s'avère pertinent.

Je vous invite à informer les collectivités de l'existence de la charte nationale et de la possibilité de la décliner localement. Plus généralement, je vous demande de vous assurer que les porteurs de projet engagent une concertation avec les collectivités concernées le plus en amont possible du développement du projet.

Par ailleurs, je vous demande de vous assurer du respect des nouvelles obligations d'information introduites par la loi ASAP.

4. Instruction des projets au regard des objectifs de protection de l'environnement et des paysages

Il convient d'améliorer encore, dans l'instruction des projets, la prise en compte de manière documentée des enjeux environnementaux locaux, en particulier ceux relatifs aux paysages et à la biodiversité, pour évaluer objectivement les impacts de chaque projet au regard notamment des caractéristiques écologiques et paysagères du territoire considéré, des éléments patrimoniaux et des enjeux de saturation locale et de prévention des effets cumulés des projets sur la biodiversité. Le guide d'étude d'impact à destination des services instructeurs a été révisé à cette fin.

Le traitement des projets éoliens doit se faire au cas par cas et nécessite de renforcer encore l'information des porteurs de projet sur les éléments à fournir dans l'étude d'impact. Les échanges dans le cadre du pôle éolien permettront à cet égard de prendre en compte plus en amont certains enjeux locaux et de mieux formaliser la décision préfectorale en structurant sur le

fond et sur la forme les arguments invoqués à l'appui des décisions pour leur permettre d'être effectivement reconnues par le juge administratif.

5. Renforcer l'appropriation locale des projets éoliens

La participation des citoyens et collectivités au financement et à la gouvernance des projets est un facteur important d'acceptabilité des énergies renouvelables et d'appropriation de la transition énergétique. Ainsi, le Ministère de la Transition écologique fait évoluer ses dispositifs de soutien à la filière éolienne afin de soutenir le développement de projets dits « citoyens » et rendra opérationnel dans les prochains mois le dispositif des communautés d'énergies renouvelables et citoyennes, prévu par les directives européennes. A ma demande, l'ADEME lancera courant 2021 un réseau de conseillers techniques, pour accompagner les collectivités dans le développement de projets éoliens et photovoltaïques sur leur territoire. Enfin, le ministère publiera d'ici un an un plan d'action pour favoriser le développement des projets EnR à gouvernance locale, conformément aux orientations de la PPE. Un groupe de travail dédié a été lancé en février avec l'ensemble des acteurs concernés.

6. Information du public

Le MTE va mettre en place un portail en ligne qui permettra un suivi national public des projets éoliens en développement et en exploitation, avec une carte accessible à tous afin que chacun puisse disposer d'informations objectives. Cette carte sera alimentée par une base de données géo-référencées, qu'il sera crucial de tenir à jour aux différentes étapes de vie d'un projet de parc éolien. Un numéro unique d'identification sera attribué à chaque projet afin de permettre un meilleur suivi de celui-ci par les différents services administratifs amenés à être en interaction avec lui.

Je vous demande de sensibiliser vos services à la nécessité de renseigner, au fil de l'eau, les informations nécessaires pour tenir à jour ce portail en ligne.

DOCUMENT 5

DES ÉOLIENNES DANS VOTRE ENVIRONNEMENT ?



éoliennes & sécurité

- Les risques liés à la construction et à l'exploitation des parcs éoliens
- Les risques liés au fonctionnement
- L'impact sur l'environnement et la santé



Photo O. SEBART

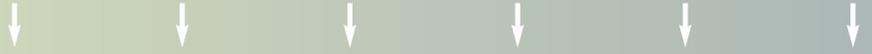




Les éoliennes, systèmes de production énergétique propres, permettent d'éviter l'émission de nombreux polluants nocifs. Leur utilisation a par conséquent un impact positif sur l'environnement et la santé.

Certaines informations entendues ou lues laissent à penser que les éoliennes constitueraient un risque pour la santé humaine, qu'elles seraient dangereuses et pourraient poser de graves problèmes de sécurité.

La santé publique et la sécurité des populations sont des sujets sérieux qui ne doivent pas être abordés à la légère. La diffusion d'informations approximatives peut en effet susciter des craintes inutiles.



LES RISQUES LIÉS À LA CONSTRUCTION ET À L'EXPLOITATION-MAINTENANCE DES PARCS ÉOLIENS

Comme toute activité humaine, le danger n'est pas complètement absent lors de la construction et de l'exploitation d'un parc éolien. Les principaux facteurs de risques sont liés à la présence d'éléments mécaniques en mouvement et à la proximité de courant électrique de tension et d'intensité élevées.

Le risque d'accident concerne les personnels chargés de l'installation et de la maintenance des éoliennes.

La maintenance s'effectue en effet à plusieurs dizaines de mètres de hauteur. En général, pour réduire les pertes de production, ces interventions s'effectuent

lorsque les conditions météorologiques sont favorables. Les personnels sont sensibilisés aux problèmes de sécurité et suivent régulièrement des formations. En outre, les éoliennes modernes sont équipées de dispositifs de protection contre les chutes. Une personne qui monte au sommet d'une éolienne doit porter une paire d'attache inspirée du matériel des alpinistes. Les attaches sont fixées par un câble d'acier à un système d'ancrage (ligne de vie) qui suit la personne tout au long de son ascension vers la nacelle.

Durant l'entretien de l'éolienne, il est impératif qu'elle soit totalement arrêtée. Un système de freins permet de bloquer



Photo V. PETITJEAN

totale le rotor et d'éviter ainsi tout mouvement des pièces mécaniques.

Les systèmes de protection vis-à-vis de la machinerie, de l'incendie et des risques électriques doivent respecter des normes internationales très strictes. Les éoliennes font l'objet de certification par des organismes de contrôle indépendants.

LES RISQUES LIÉS AU FONCTIONNEMENT DES ÉOLIENNES

La destruction et la chute d'éléments composant l'éolienne

Les risques potentiels d'accident concernent, par ordre de probabilité, le bris de pales et la chute de la tour.

Lors de la construction d'éoliennes, la résistance à la fatigue des matériaux ainsi que le comportement dynamique de la structure dans sa globalité sont étudiés avec soins.

Les constructeurs conçoivent leurs éoliennes pour résister à des conditions météorologiques extrêmes (vents de 250 km/h pendant 5 secondes ou 180 km/h). Ils doivent également tenir compte de la variation des forces exercées en fonction des fluctuations du vent.

Les composants soumis à des flexions répétées, comme les pales, peuvent développer des faiblesses structurelles si elles ont été mal conçues et/ou fabriquées.

Si la chute d'une tour est tout à fait rare, la rupture ou la chute de pales sont statistiquement plus importants. Ce fut notamment le cas avec les premières machines installées au début des années 80 équipées de pales métalliques. La mauvaise tenue à la fatigue du métal pouvait engendrer des fissures. Les pales sont aujourd'hui fabriquées avec des matériaux composites qui ont l'avantage d'être légers et extrêmement résistants.

Enfin, la dynamique des structures fait l'objet de calculs extrêmement précis qui permettent de prévoir le comportement vibratoire de chaque composant de l'éolienne. Des modèles numériques simulent les interactions vibratoires des différents composants entre eux.

Il est en effet fondamental d'éviter tout phénomène de résonance entre la tour et les pales, phénomène qui produit des vibrations non amorties qui pourraient provoquer la destruction totale de la machine.

Ce phénomène, mal anticipé avec les premières éoliennes, a constitué une cause majeure des destructions qui ont pu advenir.

La foudre est responsable d'environ 6% des arrêts d'éoliennes. Les éoliennes sont équipées de paratonnerres qui permettent généralement de protéger la machine de ce phénomène naturel.



Photo V. PETITJEAN

Les pales sont elles-mêmes équipées de systèmes d'évacuation spécifiques des décharges électriques. Malgré ces précautions, il peut arriver qu'une pale soit endommagée ce qui déclenche les systèmes automatiques d'arrêt d'urgence de la machine. Le cas d'un bris de pale et donc de la projection de morceaux reste extrêmement limité selon les statistiques européennes.

Il est également arrivé par le passé que les pales projettent à plusieurs dizaines de mètres de la glace qui s'y était fixée. Des capteurs permettent aujourd'hui de détecter la surcharge liée à ces dépôts. L'éolienne reste alors à l'arrêt. Dans les climats froids, les pales peuvent être équipées de résistances chauffantes.

Si le risque nul n'existe pas, à l'heure actuelle, on peut constater qu'aucun riverain ou visiteur de parc éolien n'a été tué ou blessé par des éoliennes, pour un parc mondial qui compte plus de 30 000 machines dont certaines fonctionnent depuis une vingtaine d'années. Le danger que représente les éoliennes est donc très faible et les parcs éoliens ne sont pas en conséquence soumis à l'obligation d'être clôturés. De la même façon, les pylônes des lignes électriques haute-tension restent accessibles.



Photo V. PETITJEAN

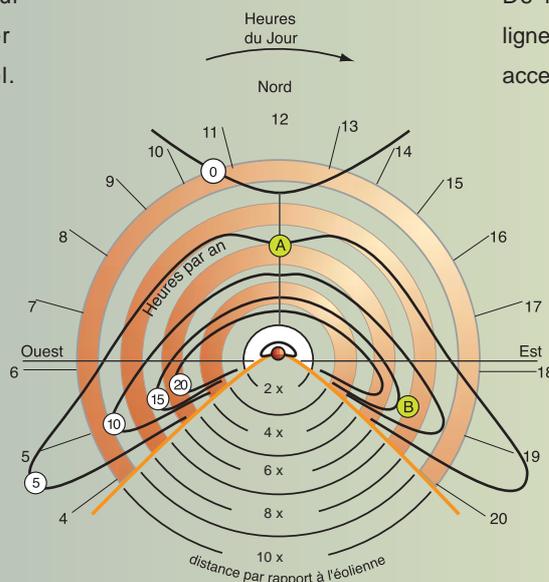


Figure 1 - Source : Fakta om vindenergi -DV in Denmark



Photo O. SÉBART

Le masquage périodique de la lumière du soleil par les pales en rotation

La rotation des pales entraîne une interruption périodique de la lumière du soleil qui peut éventuellement être désagréable. Ce phénomène peut facilement être anticipé et limité. Il est mis en évidence lorsque le soleil est "bas" et lorsque le ciel est dégagé de

tous nuages. Des logiciels permettent d'évaluer avec précision, en un point donné, la durée de ce phénomène comme l'illustre la figure 1.

Deux maisons A et B se trouvent dans cet exemple respectivement placées à une distance de 6 et 7 fois la hauteur de la tour de l'éolienne considérée. Le diagramme montre que la maison A sera soumise au phénomène d'interruption

lumineuse périodique pendant 5 heures chaque année. Pour la maison B, le phénomène durera 12 heures par an. Les périodes pendant lesquelles ce phénomène apparaît sont en général très courtes. Contrairement à certaines informations parfois diffusées, ce phénomène n'est perceptible qu'à proximité des éoliennes et n'engendre aucun risque pour la santé humaine.

L'impact des basses fréquences sur la santé humaine

Les éoliennes émettent des basses fréquences. Si ces dernières peuvent effectivement, dans certains cas, avoir une influence sur la santé humaine, elles sont parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes.

La nocivité des basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux de notre corps. On parle alors de maladies vibro-acoustiques (MVA). Elles sont causées par une exposition prolongée (supérieure ou égale à 10 ans) à un

environnement sonore caractérisé à la fois par une forte intensité (supérieure ou égale à 90 dB) et par l'émission de basses fréquences (d'une fréquence inférieure ou égale à 500 Hz).

Des cas de MVA ont été décrites chez des techniciens aéronautiques travaillant dans ce type d'environnement sonore. Les études scientifiques sur l'effet des basses fréquences sur l'homme excluent en revanche tout risque sanitaire dans le cas de sources sonores à faible pression acoustique. Pour engendrer des effets nocifs à longue distance, les énergies mises en jeu en basses fréquences devraient être considérables ce qui est



Photo V. PETITJEAN

loin d'être le cas des éoliennes. La pression acoustique susceptible de provoquer des troubles correspond à celle enregistrée à l'intérieur d'une nacelle en fonctionnement. Si les basses fréquences peuvent se propager assez loin, l'intensité sonore diminue rapidement (voir fiche éoliennes & impact sonore).

La perturbation des ondes hertziennes

Malgré la réalisation d'études préalables par les services de TDF (télédiffusion de

France), la réception des téléviseurs a pu être ponctuellement perturbée après l'implantation d'éoliennes. Cet impact est facilement surmonté par l'installation d'amplificateurs de signaux.

CONCLUSION

Des informations excessivement alarmistes ont été diffusées à propos des éoliennes. Certains articles relataient par exemple le risque que les éoliennes faisaient courir aux femmes enceintes. Pour certains, elles auraient pu provoquer le cancer du sein... Soyons clairs, ces arguments sont totalement fantaisistes et ne reposent sur aucune base scientifique. Ils participent à des tentatives bien maladroites de créer le doute dans l'esprit des futurs riverains et suscitent des craintes inutiles et infondées. Ces arguments cachent d'ailleurs bien souvent la défense d'intérêts très personnels.

La technique éolienne est maintenant très bien maîtrisée. Le risque d'accident est extrêmement faible.

CONTACTS ET RÉFÉRENCE

• ADEME
Centre de Sophia-Antipolis
500, route des Lucioles
06560 Valbonne
Tél : 04 93 95 79 00
Web : www.ademe.fr

RÉFÉRENCE :
• *Wind energy : the facts* - EWEA - European Communities, 1999
• *The clinical stages of vibroacoustic disease* - Castelo BRANCO, Occupational Medicine Research Center, Lisbon, Portugal
in "Aviation, space and environmental medicine" (USA), Mars 1999

• CLER
2 B, rue Jules Ferry
93100 Montreuil
Tél : 01 55 86 80 00
Mail : infos@cler.org
Web : www.cler.org