

ANNEXE M3

CONTEXTE ET AVIS RELATIFS AUX IMPACTS SANITAIRES DU BRUIT GÉNÉRÉ PAR LES ÉOLIENNES (SYNTHÈSE)

AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DE
L'ENVIRONNEMENT ET DU TRAVAIL (AFSSET)

Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

CONTEXTE ET AVIS RELATIFS AUX IMPACTS SANITAIRES DU BRUIT GENERE PAR LES EOLIENNES

Saisine Afsset n° 2006-005

Ce document synthétise les travaux du groupe de travail et présente l'avis de l'Afsset.

Présentation de la question posée

L'Afsset a été saisie le 27 juin 2006 par les ministères en charge de la santé et de l'environnement, afin de conduire une analyse critique du rapport de l'Académie nationale de médecine¹, évaluant le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme. Ce dernier préconise l'introduction d'une distance minimale d'implantation de 1500 mètres pour les éoliennes d'une puissance supérieure à 2,5 MW, ainsi que l'application de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) pour certaines installations.

Contexte scientifique

Fin 2006, plus de 72 000 MW de production électrique éolienne étaient opérationnels à travers le monde. La croissance globale de la filière a été de plus de 24% par an ces cinq dernières années. Au niveau européen, la France dispose du second gisement éolien après le Royaume-Uni, Pour la seule métropole, la puissance installée fin 2007 atteint 2700 MW.

La France compte environ 250 parcs éoliens et 2000 éoliennes ; 20 des 22 régions sont dotées de parcs éoliens, avec en tête les régions Centre et Languedoc-Roussillon disposant respectivement 315 et 281 MW. Puis les régions Bretagne (257 MW), Picardie, Champagne-Ardenne et Lorraine (plus de 150 MW chacune). Le secteur poursuit son développement rapide.

La puissance unitaire moyenne des éoliennes installées est en croissance forte depuis quelques années. La machine standard actuelle délivre une puissance de 2 MW (éolienne équipée d'un rotor de 80 mètres de diamètre monté sur une tour de 70 à 100 m de haut). Les réalisations à venir sont de 2,5 MW voire 3 MW. La tendance est à l'installation de parcs éoliens avec des machines moins nombreuses mais plus puissantes: les plus grandes atteindront bientôt 5 MW.

Malgré l'intérêt croissant pour les énergies renouvelables, la population s'interroge sur les impacts environnementaux et sanitaires éventuels consécutifs à l'implantation d'éoliennes. En particulier, de nombreux riverains d'installations futures mettent en avant le bruit généré par les éoliennes pour refuser l'installation de nouveaux parcs.

¹ « Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme », du 14 mars 2006.

Organisation de l'expertise

L'Afsset a présenté la saisine au Comité d'Experts Spécialisés (CES) « Evaluation des risques liés aux agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ». Ce dernier a mandaté un groupe de travail « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », constitué d'experts tous membres du CES, pour la réalisation des travaux d'expertise. Le CES a avalisé l'analyse préalable de la saisine et s'est prononcé sur sa recevabilité en sa séance du 24 octobre 2006.

La réalisation de l'expertise proprement dite et la rédaction du rapport ont été assurées par le groupe de travail constitué. Il est rappelé ici que, dans la mesure où la commande des ministères auprès de l'Afsset n'est pas une évaluation de risque sanitaire, la prise en charge de la saisine par le CES n'est pas nécessaire.

Ces travaux d'expertise sont issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires. Ils ont été réalisés dans le respect de la norme NF X 50-110 « qualité en expertise ».

DESCRIPTION DE LA METHODE

De nombreux professionnels du secteur éolien (constructeurs, développeurs et gestionnaires de parcs) ont été interrogés afin de connaître leur position par le moyen d'une liste de questions. Toutefois, ces professionnels n'ont pas souhaité répondre individuellement et directement à l'Afsset. Nous avons en conséquence chargé le syndicat des énergies renouvelables (SER) de demander aux professionnels de répondre à nos questions et de centraliser les réponses. Le SER a fait parvenir au groupe de travail son positionnement ainsi qu'une réponse globale aux questions posées.

Du fait de la réponse des industriels par l'intermédiaire du SER, il n'a pas été possible de comparer les analyses des différents intervenants de la filière (constructeurs, aménageurs...) au regard de la prise en compte du problème du bruit. Les quelques réponses reçues par le syndicat, ont été intégrées à ce rapport.

En outre le SER a organisé pour le groupe de travail en mai 2007 une visite de deux parcs éoliens récemment installés dans le département d'Eure et Loir.

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe) a été sollicitée pour contribuer à ce rapport sous la forme d'une prestation de service, conformément aux termes de la saisine. L'Ademe a apporté au groupe de travail de nombreuses informations relatives essentiellement :

- au développement de la filière éolienne : état des lieux et perspectives ;
- aux réglementations applicables aux éoliennes en matière de niveau de bruit ;
- à l'évaluation du bruit généré par les éoliennes ;
- aux niveaux sonores mesurés chez les riverains ;
- aux résultats d'une enquête par questionnaire auprès des DDASS.

CRITERES DE QUALITE D'EXPERTISE

Pour être pris en compte dans ce rapport, les travaux scientifiques doivent avoir fait l'objet d'une publication écrite dans une revue internationale après avis d'un comité scientifique de lecture, même si toutes ces revues ne sont pas de qualité équivalente. La recherche bibliographique a été réalisée par consultation de la bibliographie des rapports internationaux sur le sujet et par consultation des bases de données bibliographiques habituellement utilisées par les scientifiques. Les rapports d'études importantes ou de synthèse rendus

publics ont également été analysés. Les communications faites à l'occasion de congrès et colloques et ne donnant pas lieu à publication n'ont pas été prises en compte.

Chaque article a été examiné à partir de critères de qualité correspondant au champ d'expertise : par exemple, en épidémiologie, les critères de qualité reposent sur la représentativité des sujets étudiés, la maîtrise des biais, la qualité du recueil d'informations, le choix des indicateurs d'exposition et la prise en compte des facteurs confondants, la qualité de l'analyse statistique et la puissance de l'étude dépendant notamment du nombre de sujets inclus dans l'étude.

Chaque expert a été chargé de rédiger une contribution dans son champ d'expertise, certaines parties ayant fait l'objet d'une concertation entre plusieurs experts. Les textes ont été soumis à l'appréciation de l'ensemble du groupe, les conclusions et les propositions ont été rédigées collectivement par le groupe de travail. Les conclusions se sont appuyées sur le poids de la preuve incluant la qualité scientifique des études, leur répliquabilité, la cohérence des études entre elles, etc.

Dans le cas où un expert a jugé nécessaire de consulter une personne extérieure reconnue pour ses compétences, la prise en compte éventuelle des informations fournies est à la seule appréciation de l'expert : ces informations ne font pas l'objet de mentions spécifiques dans le rapport. Deux relecteurs scientifiques extérieurs au groupe de travail ont été sollicités pour relire et commenter les différentes étapes de l'élaboration du rapport.

Conclusions et recommandations de l'expertise collective

CONCLUSIONS

Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne sont pas suffisantes pour générer des conséquences sanitaires directes en ce qui concerne les effets auditifs. S'agissant des expositions extérieures, ces bruits peuvent, selon les circonstances, être à l'origine d'une gêne, parfois exacerbée par des facteurs autres que sonores, influant sur l'acceptation des éoliennes (p.ex esthétiques, ou d'aménagement du paysage). Divers effets extra auditifs, quoique difficilement quantifiables ou attribuables de façon univoque à une source de bruit unique, peuvent être associés à ce type d'exposition (stress ou troubles du sommeil, par exemple). A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu des bruits perçus.

L'examen des données relatives aux niveaux de bruit mesurés au voisinage des éoliennes, des simulations de propagation du son et des enquêtes de terrain montre que la définition à titre permanent d'une distance minimale d'implantation de 1500 m vis à vis des habitations, même limitée à des éoliennes de plus de 2,5 MW, n'est pas représentative de la réalité des risques d'exposition au bruit et ne semble pas pertinente.

Il paraît plus judicieux de recommander une étude locale systématique préalablement à toute décision. A cet effet, on dispose actuellement de possibilités d'étude fines et de simulations qui, par la prise en compte d'un certain nombre de caractéristiques physiques (météorologie, effet de sol, etc.), permettent de s'assurer du respect de la réglementation et de l'environnement des riverains proches ou éloignés, avant la mise en place d'un parc éolien.

La recherche du consensus local et de solutions à la fois socialement acceptables et économiquement viables, conduit à envisager la mise à disposition systématique des éléments de l'étude d'impact aux parties concernées, selon les modalités adaptées à l'application du décret relatif aux bruits de voisinage.

Au moment où il est envisagé d'intégrer les éoliennes dans le champ d'application des ICPE, il convient de souligner que l'application *stricto sensu* de cette réglementation poserait la difficulté du respect des niveaux sonores en limite de propriété industrielle. Cela pourrait conduire à une incohérence qui ferait peser des contraintes acoustiques insurmontables au pied de chaque éolienne composant un parc. Ces textes devront donc être adaptés le cas échéant pour le cas particulier des éoliennes.

Il conviendrait plutôt de perpétuer l'évaluation de l'impact sonore des éoliennes à partir des *émergences*, caractérisant le dépassement de bruit par rapport au niveau sonore ambiant², selon la méthodologie désormais bien connue des riverains.

RECOMMANDATIONS

Le groupe de travail recommande la mise en place d'un cahier des charges de l'étude d'impact comprenant une modélisation fine de l'impact acoustique. Le calcul de l'émergence réalisé lors de cette étude permet d'évaluer les éventuelles conséquences sanitaires indirectes avant installation d'un parc éolien, ainsi qu'une vérification administrative obligatoire de cette étude acoustique.

Il s'agit plus particulièrement de :

- définir un périmètre d'étude : indiquer toutes les zones susceptibles d'être concernées par le bruit des éoliennes, même celles qui ne sont pas habitées ;
- Chiffrer les niveaux et durées d'impact des zones concernées en fonction des conditions météorologiques prévisibles sur l'année ;
- Indiquer les mesures prises par l'exploitant du parc éolien en cas de dépassement de l'émergence autorisée ;
- Rendre la cartographie des zones d'impact d'un site éolien disponible en mairie ;
- Imposer pour les études d'impact d'autres projets de tenir compte d'une incidence éventuelle d'un parc existant dans les zones d'impact du parc éolien projeté.

En outre, la méthode d'appréciation de l'impact du niveau sonore sur l'environnement, fondée sur les émergences entre niveau résiduel et niveau ambiant apparaît concentrer toutes les difficultés mises en avant par les développeurs d'éoliennes.

La recherche de la simplicité en matière réglementaire devrait également conduire à engager des efforts de clarification en ce qui concerne les critères de nuisances. Un tel résultat passe par un approfondissement des connaissances en matière de critères de gêne due au bruit.

Le Président du groupe de travail, Michel RUMEAU, adopte le rapport d'expertise collective lors de sa séance du 22 octobre 2007 et fait part de cette adoption à la direction générale de l'Afsset.

² L'émergence correspond à la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

AVIS DE L'AFSSET RELATIF AUX IMPACTS SANITAIRES DU BRUIT GENERE PAR LES EOLIENNES

Il est important de rappeler, au préalable, que les considérations des membres du groupe de travail et de l'Agence couvrent l'intégralité des parcs éoliens nationaux et non pas seulement ceux composés d'éoliennes de puissance supérieure à 2,5 MW, qui font l'objet d'une recommandation de distance minimale d'implantation de la part de l'Académie nationale de médecine.

L'Agence est en accord avec l'ensemble des conclusions et recommandations présentées dans le rapport du groupe de travail et en propose les modalités d'application présentées ci-après.

L'article 98 de la loi n°2003-590 du 2 juillet 2003, prévoit la réalisation d'une notice ou d'une « étude d'impact environnemental³ » préalablement à la construction de parcs éoliens. Le ministère en charge de l'environnement a publié conjointement avec l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe), un guide relatif à ces études d'impacts⁴, en proposant un cadre d'action et une démarche pour son application.

Cahier des charges de l'impact acoustique des éoliennes

Aucun cahier des charges n'a été défini ou mis en place dans le cadre du guide proposé, en ce qui concerne les impacts acoustiques. L'Agence préconise d'en établir un, portant spécifiquement sur les études d'impacts acoustiques environnementaux des parcs éoliens. Celui-ci devrait comprendre les éléments techniques suivants :

- les paramètres utilisés pour la modélisation des phénomènes acoustiques,
- le périmètre géographique de l'étude d'impact,
- les modalités d'estimation des durées d'impact,
- les évolutions en cours et futures à proximité du site et de la zone d'impact associée.

MODELISATIONS DES PHENOMENES ACOUSTIQUES

La prise en compte des phénomènes acoustiques et de la propagation du son nécessite une étape de modélisation. Cette dernière permet d'intégrer, dans l'étude d'impact, l'ensemble des paramètres à l'origine de variations d'émergence. La sélection d'un logiciel de simulation adapté tiendra donc compte de l'état des connaissances (état de l'art) disponibles dans le domaine de la propagation sonore à la date de l'étude d'impact. L'outil sélectionné devrait permettre, *ad minima*, de prendre en compte l'ensemble des effets relevés comme influents dans le présent rapport, à savoir :

- les effets de sol, dont la végétation,

³ Article L122-1 du Code de l'Environnement : une étude d'impact est « préalable à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences »

⁴ Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens : http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_eolien.pdf

- la topographie,
- les conditions météorologiques, dont l'hygrométrie, la vitesse et la direction du vent.

Il semble essentiel de prendre en compte également les conditions de mesure, comme par exemple celles à l'intérieur ou à l'extérieur des habitations, dans la méthodologie d'appréciation de l'impact sonore des éoliennes.

DEFINITION DU PERIMETRE GEOGRAPHIQUE

La prise en compte d'un unique critère, par exemple, la distance parc éolien - habitation, comme le recommande l'Académie nationale de médecine, risque d'engendrer une surestimation ou une sous-estimation de l'impact acoustique du projet.

Pour y remédier, il apparaît nécessaire d'établir un périmètre d'étude adapté, quelles que soient les spécificités de chacun des parcs éoliens. Pour ce faire, l'Agence recommande de définir le périmètre de la zone d'étude selon un critère défini par la prise en compte de toutes les zones, habitées ou non, au sein desquelles une émergence est susceptible d'être mesurée⁵.

Ce critère sélectif constitue un facteur de protection pour les riverains des zones avoisinant les parcs éoliens, dans la mesure où il permet d'adapter l'étude au contexte et aux spécificités locales comme, par exemple, des bruits résiduels à variabilité saisonnière (faune et flore) ou une implantation géographique particulière (bord de mer, etc.).

MODALITES D'ESTIMATION DES DUREES D'IMPACT POUR LES RIVERAINS EXPOSES

Il apparaît fondamental de référencer deux modèles d'estimation des durées d'impact acoustique dans le cahier des charges :

- un modèle (1) fondé sur l'utilisation des conditions défavorables (conditions de force de vent, de direction, de topographie),
- un modèle (2) fondé sur les conditions météorologiques prévisibles sur l'année.

Le modèle (1) simule l'impact acoustique du parc éolien, sous l'hypothèse des conditions les plus défavorables et ce, en tout point de la zone d'étude, telle que définie précédemment. Les résultats issus de ce modèle représentent donc une situation maximaliste qui n'est pas représentative de l'exposition moyenne des riverains.

Le modèle (1) a pour but de déterminer le périmètre d'étude, en incluant l'ensemble des zones susceptibles de remplir la condition d'une émergence mesurable. Le périmètre ainsi défini permet d'identifier le maximum de zones potentiellement impactées par l'exposition.

Le modèle (2) permet d'estimer l'exposition annuelle moyenne de la zone préalablement définie. Ce sont les données obtenues à partir de ce second modèle qui doivent être utilisées pour chiffrer les durées d'exposition des riverains.

Le cahier des charges de l'étude d'impact devrait tenir compte de l'utilisation de ces deux modèles successifs. Cette démarche permet de ne pas exclure du périmètre de l'étude d'impact les habitations implantées au-delà de 1500 mètres de la source, si elles sont concernées par la gêne sonore, notamment en raison de spécificités géographiques ou climatiques.

⁵ Il est utile de rappeler que les niveaux significatifs d'émergence pouvant être mesurés sont de l'ordre du décibel

LES EVOLUTIONS EN COURS ET FUTURES DU SITE ET DE LA ZONE D'IMPACT ASSOCIEE

Les autres projets futurs d'aménagement, prévisibles lors de l'étude d'impact et susceptibles de modifier l'ambiance sonore et/ou les conditions de propagation du son dans la zone d'étude (nouvelles infrastructures par exemple), constituent des éléments essentiels à prendre en compte lors de la délimitation de la zone d'impact.

Le cahier des charges pourrait suggérer d'analyser les dossiers en cours d'instruction à la mairie en vue d'en extraire l'ensemble des éléments techniques à intégrer lors de la modélisation.

Encadrements réglementaires

L'état des lieux des réglementations d'autres pays a permis de déceler que la réglementation française est généralement plus protectrice à l'égard des riverains que les autres textes en vigueur reposant sur des niveaux sonores absolus, ou, moins souvent, sur des critères d'émergence.

Au niveau national, l'Agence partage pleinement les réserves du groupe de travail en ce qui concerne l'usage de la réglementation des ICPE en l'état, qu'il faudrait faire évoluer, si le gouvernement décidait de prendre cette base.

L'Agence suggère de ne pas recourir à l'élaboration d'une législation spécifique aux éoliennes, mais recommande d'utiliser la réglementation relative au bruit de voisinage⁶, il serait néanmoins nécessaire de l'adapter. Ce texte réglementaire de portée générale, tient compte de la propagation du son et de la protection des riverains des parcs éoliens et participe de la conservation d'une réglementation simple.

Propositions de recherche

En vue de poursuivre l'approfondissement des connaissances dans le domaine de l'évaluation de la gêne⁷ due aux bruits, il convient de définir si les critères retenus dans la réglementation sont adaptés aux propriétés spectrales du bruit des éoliennes, notamment dans le domaine des infrasons. Certaines sources de bruit, comme le bruissement associé au passage des pales, sont potentiellement une source de gêne pour les riverains. Des critères comme le spectre, la tonalité et le caractère impulsionnel du bruit des éoliennes, ne sont actuellement pas pris en compte dans la réglementation. Pour identifier le mode d'action de ces propriétés sur les nuisances de l'émergence, il convient d'en étudier les effets.

C'est pourquoi, l'Agence propose de rajouter ce thème à son prochain Appel à Projet de Recherche (APR).

A terme, une meilleure connaissance des gênes potentielles, pourrait permettre d'affiner les critères d'appréciation des nuisances – sonores ou non – dues aux parcs éoliens.

Maisons-Alfort, le 27 Mars 2008



Dr Michèle FROMENT-VEDRINE

⁶ Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 et l'arrêté d'application du 5 décembre 2006.

⁷ Sensation de désagrément, de déplaisir provoqué par un facteur d'environnement dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé (définition OMS).