



ECHAUFFOUR ENVIRONNEMENT

Association à but non lucratif et gestion désintéressée
soumise à la loi du 1^{er} juillet 1901 et du décret du 16 août 1901

C o m p r e n d r e

pourquoi et comment
la mesure du bruit dans l'éolien
est une des clés permettant
le déploiement massif des parcs

les lois, les normes, le protocole, le contexte

DOSSIER ANNEXES

janvier 2022 — version 5b

A l'attention de :

Mesdames et Messieurs les élus
et les parlementaires
de la République française

Fabien FERRERI,
Président de l'association Echauffour Environnement

Contact : association@echauffour-environnement.fr

Table des matières

ANNEXE 1.....	3
Lettre ouverte concernant la consultation du public sur les « Projets d'arrêtés portant modification de la réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent » - par Jean-Pierre RIOU, 8 novembre 2021.	
ANNEXE 2.....	6
Lettre récapitulative de Monsieur Patrick DUGAST, expert acousticien - 5 août 2021.	
ANNEXE 3.....	
Lettre des représentants des riverains dans le groupe de travail restreint DGPR, à Madame la ministre de la Transition écologique, actant qu'ils quittent le groupe - 8 juin 2021.	
ANNEXE 4.....	9
Lettre des experts auprès de l'AFNOR, Commission S30J Bruit de l'environnement, à Madame la Ministre de la Transition écologique, suite à la création d'un groupe de travail restreint DGPR - 24 janvier 2021.	
ANNEXE 5.....	12
Lettre du représentant des collectifs Energie Vérité, TNE Occitanie Environnement, et ACBFC, à Madame la Ministre de la Transition écologique, suite aux réunions DGPR du 5 juin et du 1er juillet 2020 - 15 juillet 2020.	
ANNEXE 6.....	19
Comptes rendus des réunions DGPR du 5 juin et du 1er juillet 2020 - 15 juillet 2020.	
ANNEXE 7.....	25
Communication au groupe de travail AFNOR 31 114 - bruit des éoliennes, lettre ouverte de Monsieur Jean-Pierre RIOU, membre du groupe de travail 31-114 - janvier 2017.	
ANNEXE 8.....	34
Question écrite au gouvernement n° 22904 de Madame Anne-Catherine LOISIER (Sénatrice de Côte-d'Or - UDI-UC).	
ANNEXE 9.....	36
Relevé des conclusions commission Afnor S30J «Bruit des éoliennes» - 12 mai 2016.	
ANNEXE 10.....	49
A propos de l'ingérence des lobbies éoliens dans les décisions réglementaires :	
- CSPRT, <i>compte rendu de la séance du 28 juin 2011</i> , où l'on voit que les projets d'arrêtés ministériels respectent encore les directives du <u>code de la santé publique</u> et la notion d' <u>émergences spectrales</u>	50
- CSPRT, <i>compte rendu de la séance du 8 juillet 2011</i> : les amendements présentés par la filière éolienne.	56

- Lettre adressée au Premier ministre par l'association Echauffour Environnement du 1 ^{er} décembre, pour dénoncer la tierce expertise faussée et manipulée par l'exploitant Voltalia.	61
ANNEXE 11	65
156 milliards d'euros : c'est le coût social du bruit en France, par an ! communiqué de presse ADEM / Centre National du Bruit - juillet 2021.	
ANNEXE 12	69
La crise sanitaire catalyseur du changement pour un environnement sonore de qualité, communiqué de presse du CidB - juillet 2020.	
ANNEXE 13	71
Résumé non technique du colloque infrasons et éoliennes - novembre 2018.	
ANNEXE 14	79
Caractérisation du bruit des éoliennes - par Jean Pierre Riou, samedi 13 novembre 2021.	
ANNEXE 15	81
Emergences sonores à Echauffour.	
ANNEXE 16	115
Projet de norme Pr S31-114 «Mesurage du bruit des éoliennes» (version 7 juillet 2011).	

ANNEXE 1

Lettre ouverte concernant la consultation du public sur les : « Projets d'arrêtés portant modification de la réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent »

- par Jean-Pierre Riou, 8 novembre 2021

**Lettre ouverte concernant la consultation du public sur les :
« Projets d'arrêtés portant modification de la réglementation
relative aux installations de production d'électricité
utilisant l'énergie mécanique du vent »**

Ministère du développement durable

<http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projets-d-arretes-portant-modification-de-la-a2523.html#forum785842>

La référence à la norme 31-010, qui régit les bruits de voisinage, semble nécessaire à la juste prise en compte des nuisances sonores des éoliennes, tandis que le projet de norme 31-114, jamais achevé ni signé par le Directeur de l'Afnor depuis 2011, pénalise les riverains en faussant la réalité de l'émergence instantanée qui reste pourtant le principal critère de leur gêne.

Le retour au seuil de caractérisation d'une émergence excessive à 30 dBA est nécessaire. C'est le seuil retenu par le code de la santé publique pour garantir l'absence d'effets sanitaires. C'est d'ailleurs le seuil qui figurait dans le projet de texte de l'arrêté du 26 août 2011 tel que publié par le Conseil supérieur des risques technologiques et sur lequel ce dernier donnait son avis le 28 juin 2011, tandis qu'un amendement proposait de faire passer ce seuil à 35 dBA le 8 juillet 2011 lors de la consultation de Conseil supérieur de l'énergie, ainsi que l'a fait remarquer la sénatrice LOISIER dans sa question au Gouvernement.
(<https://www.senat.fr/questions/base/2016/qSEQ160722904.html>)

Sans cette mesure de retour à 30 dBA, la multiplication des éoliennes dans nos campagnes généralisera les situations de souffrance de riverains. En tout état de cause, elle affectera la qualité de vie d'un nombre croissant d'entre eux.

Les lois de l'acoustique rendent effectivement le seuil de 30dBA difficile à respecter à moins de 1000m des habitations. Et c'est précisément la raison pour laquelle la distance de 500m doit être considérée très insuffisante par la loi. D'autant que les fiches techniques des éoliennes modernes montrent que leur puissance acoustique a tendance à augmenter avec la puissance nominale de leur production.

L'augmentation du diamètre des rotors renforce l'importance de leurs bruits de basses fréquences et rend plus nécessaire encore la prise en compte de ceux-ci par le contrôle des émergences spectrales, présent dans l'article R1334-34 du code de la santé publique et dont les éoliennes sont dispensées depuis l'arrêté du 26 août 2011.

Le projet de texte reprend deux précédentes dispositions en énonçant :

- 1) « Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus. »

Cette disposition pose question lorsque plusieurs installations sont exploitées par des sociétés différentes. Car en ce cas le bruit particulier de l'une sera implicitement considéré comme bruit résiduel pour les émergences de l'autre. Et ses propres émergences s'additionneront ainsi à l'autre installation sans la moindre justification acoustique, ni sanitaire. Aucune étude d'impact ne doit considérer le bruit d'un parc éolien en tant que bruit résiduel, que ce parc soit exploité par la même société ou non.

2) « Lors d'un renouvellement, lorsque les distances d'éloignement au moment du dépôt du porter à connaissance sont inférieures à celles mentionnées par l'article L. 515-44 du code de l'environnement, ces distances ne peuvent en aucun cas être diminuées. » Cette disposition semble ainsi autoriser l'exploitant à prolonger, avec une nouvelle éolienne à moins de 500m, les nuisances auprès de riverains à une distance pourtant considérée trop proche par l'arrêté du 26 août 2011.

Le projet de texte fait référence au « protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées ».

Pour donner un avis constructif sur l'ensemble du projet de texte, force est de regretter que la façon de consulter ce protocole, dont les travaux semblaient encore en cours à une date fort récente, n'ait pas bénéficié d'une publicité suffisante pour le faire mieux connaître au public. Si toutefois ce protocole est effectivement publié.

En effet, l'élaboration de toute norme repose sur le consensus entre tous les intérêts représentés au sein du « groupe d'experts auprès de l'Afnor » chargé de sa rédaction, et au terme duquel le projet de norme ainsi finalisé est mis à la consultation du public.

Il serait fâcheux que le « protocole » évoqué par le projet de loi, ainsi que toute référence à un état provisoire de norme (31-114) dont il a été décidé d'abandonner la finalisation, puisse ainsi sembler déroger au principe de participation du public à « l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement », pourtant garantie par l'article 7 de la Charte de l'environnement, à valeur constitutionnelle.

Publié par [Le Mont Champot](#), 8 novembre 2021 à 02:57

ANNEXE 2

Lettre récapitulative de Monsieur Patrick DUGAST, expert acousticien
- 5 aout 2021

Le 5 août 2021 à 22:04, Patrick DUGAST <pacodugast@gmail.com> a écrit :

Bonjour,

Vous avez évoqué la possibilité d'une enquête parlementaire sur la question du projet de norme NF S 31-114 cité dans l'arrêté ICPE du 26 août 2011 spécifique aux éoliennes. Cette méthode de mesurage du bruit des éoliennes a été bâtie par et pour les promoteurs éoliens, les syndicats des énergies renouvelables (SER) et France Énergie Éolienne ainsi que les bureaux d'études acoustiques GAMBA, VENATHEC, etc. qui ont travaillé pour eux au détriment des riverains.

Depuis la sortie de ce texte en 2011, l'AFNOR a dû créer officiellement un groupe de travail AFNOR en 2014, puisque les réunions qui se tenaient depuis 2005 étaient officieuses et non encadrées par l'AFNOR.

Depuis la création du groupe de travail officiel AFNOR en 2014 les experts des deux camps se sont affrontés sans aucune possibilité de modifier la méthode retenue, car l'animateur du groupe AFNOR s'y opposait. Il s'appelait Sébastien Garrigues (GAMBA).

J'y suis rentré en 2015 et avec les experts indépendants et les représentants d'associations de riverains. Nous avons proposé deux méthodes alternatives qui ont systématiquement été refusées par les BE acoustiques et les promoteurs qui suivaient Sébastien Garrigues.

En 2017, la DGPR alertée (par les pro éoliens) du risque de ne pas déboucher sur une norme consensuelle, a décidé autoritairement dissout ce groupe de travail.

Le directeur de l'AFNOR a dû s'exécuter.

Il n'y avait aucun motif, à part celui de la durée des débats et l'absence d'avancée. Nous avons tous été prévenus par téléphone par deux adjoints de chefs de bureaux de la DGPR : Monsieur Waks de la Mission Bruit et Monsieur Drouin du BRIEC.

Leur engagement était de confier le sujet à Monsieur Écotiere du CEREMA et de finaliser les travaux de l'AFNOR en une année. Nous avons interdiction de contacter Monsieur Écotiere mais avons la possibilité d'échanger avec la DGPR et de présenter nos puissants arguments contre la méthode de la différence des médianes employée contre l'intérêt des riverains.

Ce que nous avons fait en 2017 et 2018.

Les choses n'avançaient pas très vite, mais tout s'est arrêté en octobre 2018 après une réunion au cours de laquelle le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) et France Énergie Éolienne (FEE) exigeaient que seuls leurs experts participent aux travaux.

Le sujet n'a été repris qu'en janvier 2020 lorsque la Madame le Ministre Elisabeth Borne et la Secrétaire d'État Madame Wargon ont inscrit dans leurs priorités de régler la question de la méthode de mesure du bruit, parallèlement à une enquête publique pour la modification de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

Est alors intervenue Madame Helene Héron, nouvelle cheffe du bureau BRIEC à la DGPR (poste resté vacant pendant deux ans) , qui a monté un groupe de travail restreint, contra accord de confidentialité pour reprendre les travaux de comparaison entre la méthode A' (celle des promoteurs) et la méthode alternative B'.

Les deux représentants désignés par Madame Héron pour représenter les riverains ont finalement claqué la porte du groupe restreint en en mai lorsqu'ils ont appris que Madame Héron reniait son engagement d'étudier les deux méthodes.

Craignant que la méthode alternative que nous réclamons depuis 2014 soit abandonnée, je l'ai interrogé.

Dans sa réponse ci-dessous, elle déclare :

« Les travaux sont toujours en cours sur l'élaboration d'un protocole de mesures acoustiques.

L'objectif est bien de de finaliser une méthode de mesure acoustique des parcs éoliens qui soit reconnue par le ministre chargé des installations classées. »

Comment faut il interpréter ce message au moment ou la Madame la Ministre Barbara Pompili durcit le ton en faveur des éoliennes ? Il est tout à fait probable que la cheffe de bureaux ait dû abandonner la méthode alternative B' sur ordre, balayant ainsi des années d'efforts pour mettre en place une méthode claire, objective honnête et conforme à l'esprit de la norme AFNOR NF S 31-010 citée dans tous les autres textes réglementaires.

La situation est anormale, mais pourrait devenir malsaine si des décisions sont prises autoritairement au mépris du dialogue avec les riverains et leurs conseils.

Ils sont soigneusement tenus à l'écart des autres groupes de travail au sein de la DGPR, en particulier ceux qui ont établi les deux guides d'études d'impact des éoliennes de 2010 et de 2016, dans lesquels le statut du cumul du bruit des parcs voisins a radicalement changé au détriment des riverains.

Il serait dans l'intérêt de la démocratie de faire la lumière sur ces dix dernières années, sous la tutelle de 10 ministres, et sur les leviers employés par les lobbies pour assouplir les règles de protection de la santé et de l'environnement, ayant entraîné des décisions autoritaires injustes avec de lourdes conséquences pour des riverains toujours plus nombreux.

Il devient urgent de mettre fin à cela.

Bien cordialement,

Patrick Dugast
LCF Acoustique

ANNEXE 3

Lettre des représentants des riverains dans le groupe de travail restreint DGPR,
à Madame la ministre de la Transition écologique, actant qu'ils quittent le groupe
- 8 juin 2021



A :

Madame la Ministre de la Transition Ecologique
Hôtel de Roquelaure
246 boulevard Saint-Germain
75007 PARIS

Le 8 juin 2021

LRAR

Objet : protocoles de mesures acoustiques et d'analyse du bruit en matière éolienne

Madame la Ministre,

En suite de notre courrier du 10 mai dernier adressé à la DGPR, dont nous vous avons mise en copie et auquel il n'a pas été répondu, nous avons reçu de vos services le protocole A'. Vous confirmez ainsi votre décision autoritaire de ne pas faire tester le protocole B' alternatif quasi-finalisé par le groupe de travail restreint.

Cette décision traduit de votre part un mépris envers les représentants des riverains à ce groupe de travail ainsi qu'envers les BE participants qui ont loyalement participé à ce projet d'intérêt partagé. Sous la pression d'un simple courrier émanant de la filière, vous avez ainsi renié la parole que vous aviez donnée de **rechercher un protocole robuste afin d'améliorer et de fiabiliser le contrôle acoustique des installations éoliennes**, libellé qui déjà en disait long sur le niveau des pratiques actuelles.

Ce sont cependant et contre toute logique ces mêmes pratiques actuelles défaillantes que vous maintenez par ce protocole A' sous couvert de « durcir » ces pratiques inadaptées : vous ne durcissez rien de significatif, rien qui laisse entrevoir une amélioration de la qualité de vie des riverains d'éoliennes.

Pourtant, l'objectif d'améliorer les pratiques au regard des textes en vigueur figurait explicitement dans le mandat du groupe de travail. C'est pourquoi nous avons produit des propositions techniques étayées, qui jusqu'à un certain point semblaient pouvoir être honorées puisque **vos services les avaient intégrées dans l'antépénultième version de chacun des protocoles**. Les avoir écartées, avoir écarté le protocole B' évolutif constitue pour les riverains une perte de chance, puisqu'il aurait résulté de ce protocole des améliorations objectives en matière de mesure et d'analyse du bruit dans leur environnement.

Faute d'avoir testé les deux protocoles mis au point, à quoi vous vous étiez cependant engagée, aucune comparaison des méthodes n'aura été rendue possible. Vous faites le choix inique d'en rester à la méthode d'analyse du bruit selon la médiane, excluant ainsi un nombre considérable de dépassements de toutes les valeurs d'émergences au-dessus de celles limitées par

l'usage de la médiane, quand bien même ces émergences se révèlent non conformes à la réglementation.

Ainsi vous arbitrez à nouveau en faveur d'une filière au détriment des citoyens, au mépris du principe de primauté de la Santé sur les intérêts des entreprises, confirmé par le Conseil Constitutionnel le 31 janvier 2020.

Il s'agit d'une décision mal fondée au regard de la réglementation applicable au titre du code de la santé publique, qui en outre impose des mesures spectrales du bruit, alors même que les plaintes des riverains se multiplient et que des études internationales montrent la réalité du *trouble anormal de voisinage* engendré par les nuisances sonores des éoliennes, sujet au cœur de la loi n°2021-85 du 29 janvier 2021 dont vous devrez rendre compte aux Elus de la Nation.

C'est pourquoi plus que jamais nous maintenons notre souhait, conforme à celui de l'Académie de Médecine le 09.05.2017, qu'il soit revenu sur l'arrêté du 26.08.2011 ayant subrepticement intégré dans le champ des ICPE l'éolien : le seul éolien, qui jusque-là bénéficiait des dispositions du code de la santé publique (actualisées par le décret du 31.08.2006 aujourd'hui recodifié par le décret n°2017-1244) au titre de l'arrêté du 23.01.1997 l'excluant explicitement du champ des ICPE.

Aussi, nous nous retirons du groupe de travail restreint dont la poursuite est devenue sans objet. Nous ferons savoir aux autorités de toutes natures et à l'opinion que vous avez sciemment décidé de poursuivre des pratiques défaillantes alors que se présentait une alternative plus favorable. Votre décision nous délie en effet pleinement de l'engagement que nous avons accepté de prendre lorsque vous nous avez fait signer une charte de confidentialité dont le préambule mentionnait les éléments publics ci-dessous :

La Direction Générale de Prévention des Risques s'est engagé dans la réalisation de travaux visant à établir un protocole pour la mesure du bruit des éoliennes dans l'environnement. Dans le cadre de ces travaux, deux projets de méthodes de mesure de l'impact acoustique (appelés protocole A' et B') ont été élaborés. Afin de définir la méthodologie la plus appropriée, les deux projets de méthodes précités seront testés en conditions réelles lors de mesures acoustiques réalisées sur des parcs éoliens sélectionnés par le Ministère de la Transition Ecologique

Nous avons pour notre part respecté strictement son chapitre **Confidentialité des échanges et des résultats des mesures acoustiques** : celui-ci apparaît désormais sans objet puisque de vous-même vous avez vidé la Charte de tous ses contenus.

Il est inadmissible de nous avoir fait travailler des dizaines d'heures pour rien. Par courtoisie cependant nous adresserons à vos services et aux participants au groupe de travail notre dernière note ci-jointe à caractère technique, méthodologique de mesure du bruit et de qualification de l'émergence, leur expliquant les raisons de notre désengagement immédiat du GT de la DGPR.

Nous vous prions d'accepter, Madame la ministre, l'assurance de notre considération distinguée.

Les représentants des Riverains au Groupe de Travail



Yves Couasnet



Bruno Ladsous

Dossier suivi par : Bruno Ladsous, ladsousbruno@gmail.com Tél. 06 49 69 39 59

ANNEXE 4

Lettre des experts auprès de l'AFNOR, Commission S30J Bruit de l'environnement, à Madame la Ministre de la Transition écologique, suite à la création d'un groupe de travail restreint DGPR
- 24 janvier 2021

Experts auprès de l'AFNOR
Commission Acoustique environnementale S30E

LRAR

Ministère de la Transition Ecologique et de la Solidarité
BRIEC Bureau des Risques des Industries de l'Energie et de la Chimie
Tour
92 La Défense

A l'Attention de Madame Hélène HERON, Cheffe du BRIEC

Objet : Groupe de Travail BRIEC
Protocole de mesurage du Bruit éolien

Paris, 24/01/2021

Madame,

Voici deux mois, vous nous avez signifié que nous n'étions plus nécessaires dans les discussions entre Etat, promoteurs, acousticiens, et riverains. Vous n'imaginez pas le séisme que vous avez provoqué, la frustration et le découragement que cela a induit chez ceux d'entre nous qui se sont investis avec compétence, énergie, abnégation, zèle, altruisme, sans faillir pendant 6, 10 ou 12 ans (liste)

Nous vous prions de lire ces quelques pages qui mettent le débat actuel dans son contexte historique, et qui vous livrent les arguments pour revenir à une méthodologie de mesure du bruit des aérogénérateurs simple, précise et consensuelle respectant la lettre et l'esprit de la Loi, et protégeant les riverains, leur environnement, leur santé, leur vie.

Pour nous, experts AFNOR, l'origine remonte au 26 août 2011 lorsque Madame la Ministre Nathalie Kosciusko-Morizet décidait que les aérogénérateurs passaient sous le régime ICPE, avec leur propre rubrique.

Mais tout n'a commencé qu'en 2014 lorsque l'AFNOR devait officialiser et élargir le groupe de travail informel qui travaillait à huis clos sur une méthode de mesure du bruit.

Et tout s'est enrayé en janvier 2017, lorsque ces travaux d'élaboration d'une méthode de mesurage Pr NF S31 114 ont été interrompus à l'instigation de BRIEC, quand MM. WAKS et DROUIN ont imposé à l'AFNOR la dissolution de notre Groupe de travail au moment où celui-ci était sur le point d'aboutir avec une méthode D de contrôle qui aurait complété la méthode d'expertise.

Ont alors débuté avec votre prédécesseur MM. David TORRIN, puis Laurent DROUIN, des échanges espacés en vue de poursuivre la recherche d'une méthode objective scientifique et consensuelle, par comparaison des Méthode A, B, C ou D, dans la perspective de réformer cette méthode inique appelée projet de norme AFNOR Pr NF S31 114, divisant les experts, non soumise à enquête publique, jamais homologuée, jamais signée par l'AFNOR, et pourtant appliquée par des bureaux d'études, en général très mal appliquée, comme des centaines de rapports d'impact acoustique en témoignent.

Mais ces échanges se sont embourbés en octobre 2018, lorsque les syndicats de l'éolien ont sommé la DGPR de poursuivre le travail sans les experts AFNOR, indépendants ou riverains: la nouvelle méthode promise par la DGPR en janvier 2017 est restée en sommeil d' octobre 2018, jusqu'à ce jour.

L'heure du réveil a sonné en juillet 2020 et nous y avons retrouvé espoir, mais de courte durée, car celui-ci s'est envolé avec la désignation de M. LADOUS, diplomate mais néophyte, qui s'est adjoint l'aide du seul M. COUASNET, aux motivations très personnelles. En choisissant ces deux-là vous avez hélas exclu les huit experts auprès de la commission Acoustique environnementale AFNOR dont quatre représentent vraiment les associations de riverains et quatre sont des acousticiens indépendants reconnus par leurs pairs.

Les deux « représentants » désignés par le ministère se retrouvent bien démunis pour défendre les riverains, face à deux représentants des syndicats professionnels du SER et FEE et leurs conseils trois représentants de BET acoustique inféodés à leurs clients promoteurs et exploitants d'aérogénérateurs.

Vous les avez isolés dans un processus de GT restreint, à huis clos, sans compte-rendu classé «confidentiel», en rompant les engagements de vos prédécesseurs du BRIEC, et contraire aux principes de la démocratie participative souhaitée par le MTES.

Officiellement ils ne sont les représentants ni des riverains ni des associations, ni des experts indépendants. Vous les avez désignés : ils sont donc devenus vos collaborateurs occasionnels, c'est ainsi que nous les considérons et nous le leur avons dit.

Malgré ces revers humiliants, nous avons décidé de poursuivre le dialogue indispensable. Sans dialogue il ne pourra pas y avoir de protocole de mesure acceptable. Le document qui vous a été remis par MM. Ladosus et Couasnet le 13 octobre 2020, en début de vos réunions restreintes , a été établi dans l'urgence et se trouve donc incomplet.

Avant que les méthodes A' ou B' soient finalisées, il nous semblait impératif de vous écrire pour exprimer les demandes de bon sens que nous avons à cœur de soutenir depuis 2017. Nous devons aussi vous alerter sur des dérives inacceptables introduites dans le texte du CEREMA .

Pour commencer voici deux très graves interprétations fallacieuses de la réglementation. Puis en pièce jointe, vous trouverez 11 thématiques essentielles que nous aurons à défendre, avec votre fine compréhension et votre précieux soutien, pour que les éoliennes, déjà mal acceptées dans les campagnes, ne deviennent pas un supplice insupportable infligé aux riverains, que l'Etat aurait cautionné en toute connaissance de cause.

1/ Durée d'apparition du bruit

Au chapitre 1.2, page 4, les deux nouveaux textes de méthodes A' et B', «Rappel de la réglementation » proposent deux interprétations fausses des décrets, qu'il convient de rectifier ou de supprimer immédiatement, puisque le groupe BRIEC n'a pas prérogative pour réformer les arrêtés ministériels issus de 45 ans de réflexions sur le bruit des ICPE :

- Sur la durée d'apparition du bruit, le texte explique à tort que le terme correctif de durée d'apparition pourrait être calculé sur une durée de dépassement de seuil :

« Par exemple, dans le cas de l'exploitation d'un parc éolien en période nocturne, une émergence de 4 dB(A) mesurée pendant 6 heures cumulées, de 5 dB(A) pendant 3 heures

cumulées ou une émergence de 6 dB(A) pendant 1 heure cumulée conduiront à juger l'installation conforme à la réglementation. »

Cette phrase doit être supprimée car elle mélange la durée d'apparition et la durée d'émergence. Un bruit est souvent apparent même lorsqu'il ne dépasse pas le seuil global de 3 dB(A) ! La période d'apparition est définie par la norme NF-S31-010 comme la durée pendant laquelle le bruit est apparent, c'est-à-dire « *lorsque le bruit particulier peut être entendu ou perçu sans effort particulier d'attention* ». Cela est très différent du dépassement du seuil d'émergence réglementaire 3 dB nocturne ou 5 dB diurne. Cette confusion entre émergence et bruit apparent s'explique par une erreur d'acoustique physique et de psychoacoustique, doublée d'une erreur juridique. En physique, pour qu'un bruit particulier soit audible, il lui suffit de quelques composantes spectrales particulières, par exemple en basse fréquence, même si celles-ci n'ont pas de contribution au niveau global pondéré A. En droit, l'arrêté ICPE éolien 2980 du 26 août 2011 distingue clairement la *durée cumulée d'apparition du bruit particulier* de la *durée de dépassement du seuil d'émergence* :

« Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à : [termes correctifs de 1 à 3 dB] ... » (arrêté 26 août 2011)

2/ Cumul des parcs éoliens

Au sujet du cumul des parcs éoliens, la note page 3 doit être supprimée :

« Dans le cas d'une extension d'un parc éolien existant (même nom de société et numéro de SIRET), le bruit ambiant correspond au bruit produit par les aérogénérateurs préexistants et les nouvelles machines. »

Il est insupportable pour les associations de riverains que les promoteurs, qui recherchent la complicité des services de l'Etat, s'organisent en créant des filiales pour échapper à la loi et pouvoir cumuler le bruit des parcs. Il serait inacceptable que BRIEC- DGPR propose de nouveau un texte qui validerait cette pratique de détournement de la législation. Ce serait une récidive condamnable après le contenu du très contestable Guide des études d'impact éolien de décembre 2016 , rédigé par l'ADEME, FEE et le SER , et édité par le MTES, qui contredisait le Guide éolien de 2010 sur le sujet très sensible du cumul des parcs éoliens entraînant l'encerclement des villages.

L'arrêté ICPE du 10 novembre 1985 mentionnait au paragraphe 1.2.2 que les effets cumulés devaient être gérés par une « répartition de la marge » :

« Dans toute zone où plusieurs implantations bruyantes sont envisagées dont les effets acoustiques vont s'ajouter, il convient de tenir compte de cette situation pour prévoir une répartition de la marge d'augmentation de niveau éventuellement disponible. »

L'actuel arrêté ICPE du 23 janvier 1997 indique que la règle des émergences concerne l'ensemble des bruits d'un même établissement :

« Lorsque plusieurs installations classées sont situées au sein d'un même établissement, les dispositions du présent arrêté sont applicables au bruit global émis par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement, y compris le bruit émis par les véhicules et engins visés au premier alinéa de l'article 4. »

Le nouvel arrêté ICPE 2980 du 26 août 2011 spécifique aux aérogénérateurs reprend cette phrase en remplaçant « l'intérieur de l'établissement » par « le site » :

« Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus. »

Le contraire n'est pas légal car cela donnerait une absurdité : lorsque plusieurs installations dans la même rubrique sont exploitées par des exploitants différents sur des sites différents, le niveau de bruit global émis par ces installations ne respecterait pas les valeurs limites ?

Ce texte ne peut être retourné pour dire qu'il suffit que les exploitants soient différents pour que le bruit cumulé des parcs ne soit pas soumis aux valeurs limites réglementaires ! De même il ne suffit pas que les installations soient soumises à la même rubrique ICPE pour qu'elles ne respectent pas les valeurs limites !

Depuis 2011 cette phrase a été trop largement interprétée et détournée par les promoteurs. La DGPR ne peut pas inciter au fractionnement en petits projets et favoriser le cumul des parcs et l'encercllement des villages, en dépit des règles européennes de prise en compte des effets environnementaux cumulés. Il convient d'y mettre fin pour le respect de la tranquillité et la santé des riverains.

Par ailleurs, nos 11 requêtes en annexe de ce courrier sont accessibles et compatibles avec le projet de méthode B' que vous envisagez. La méthode A' est totalement exclue.

MM. Ladsous et Couasnet participent au Groupe BRIEC à titre personnel, au sens où ils n'ont reçu aucun mandat des associations de riverains, ni des experts acousticiens indépendants, ni des experts représentants d'association, pour négocier avec la DGPR ou avec les syndicats de promoteurs.

Seul le contenu de notre LRAR est l'expression officielle des associations de riverains à travers les experts auprès de l'AFNOR désignés ci-dessous.

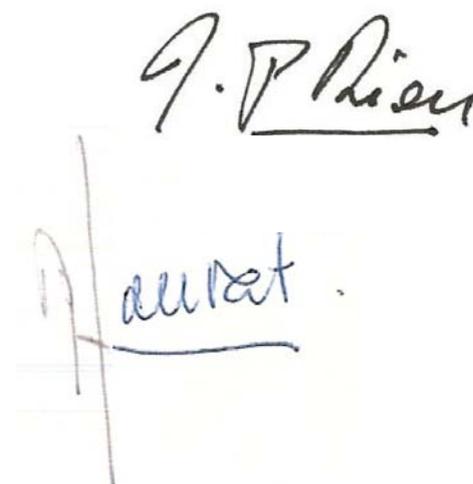
Dans l'attente de votre réponse, en vous remerciant, nous vous prions d'accepter, Madame, l'expression de nos respectueuses salutations.

Signataires :

Monsieur P. Dugast, acousticien, Expert auprès de l'AFNOR

Monsieur JP. Riou, association, Ancien Expert auprès de l'AFNOR

Monsieur RV. Saurat, association, Expert auprès de l'AFNOR

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The top signature is 'J.P. Riou' with a horizontal line underneath. The bottom signature is 'R. Saurat' with a horizontal line underneath. The signatures are written on a white background.

ANNEXE

Liste des thématiques acoustiques sur lesquelles nous vous alertons inlassablement depuis janvier 2017, face à la direction forcée qui est prise depuis août 2011 sous l'influence des « promoteurs de l'éolien ». Chacune de ces 11 thématiques mériterait une réunion. Nous en avons déjà fait 4 avec le BRIEC. Nous voulons être de nouveau entendus pour expliquer au BRIEC les conséquences de chaque décision

1. Cumul du bruit des parcs

Nous nous opposons à toute autorisation par les services de l'Etat et par les BET acoustique du cumul du bruit des parcs, nous nous opposons fermement à considérer que le bruit particulier d'un ancien parc puisse devenir le bruit résiduel pour un nouveau parc, ce qui serait contraire au principe fondamentale de protection de l'environnement, contraire aux règles européennes de prise en compte des effets cumulés.

2. Terme correctif de durée

Nous nous opposons à toute application par les services de l'Etat et par les BET acoustique d'un terme correctif basé sur une durée de dépassement de seuils d'émergence au lieu d'une durée d'apparition comme le prévoient tous les décrets et circulaires sur le bruit.

3. Bruit du vent sur le sonomètre

Nous nous opposons à l'idée d' « invalider et d'écarter des analyses » les mesures des niveaux de bruit résiduel ou ambiant lorsque la vitesse du vent mesuré à côté du sonomètre est supérieure au nouveau seuil (non normatif) proposé, car cela conduirait à éliminer les valeurs les plus basses et donc à surestimer le niveau de bruit résiduel, alors qu'une méthode de correction du biais serait plus représentative (paragraphe 2.5.3.2 « *Bruit généré par le vent sur le microphone* »).

4. Médiane du résiduel et médiane du bruit ambiant

Nous rappelons l'accord consensuel entre BRIEC, MM. Torrin et Drouin et nous-mêmes pour le rejet de toute méthode basée sur la mise en œuvre de la médiane pour les niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant.

5. Incertitudes

Nous rejetons tout calcul d'incertitude ne prenant pas en compte la réalité des écarts entre les minimums et les maximums mesurés.

6. Pourcentage

Nous dénonçons l'incohérence à faire déclarer par les services de l'Etat un parc conforme alors qu'un certain pourcentage des émergences resterait supérieur aux seuils réglementaires.

7. Nécessaire méthode de contrôle simple

Nous insistons sur la nécessité de mettre en œuvre une méthode de contrôle de durée courte pour les inspecteurs des ICPE (Cf. Méthode D. Accord consensuel 2016 en Groupe AFNOR NF S3114 entre expert AFNOR association et FEE, Mme Florence FERNANDEZ, mise en œuvre NF S 31010 ON/OFF). L'état doit reprendre son pouvoir pour stopper l'impunité sur la fraude.

8. Modulations d'amplitude

Nous insistons inlassablement sur la nécessité de prendre en compte les modulations d'amplitude des parcs éoliens , comprise entre 1 et 10 dBA, cause de gêne chez les riverains, comme le font déjà nos voisins anglais. (Cf. la Note informative « Modulation d'amplitude » de la norme révisée NF S31-010).

9. Basses fréquences et Niveau global pondéré C

Nous insistons également sur la nécessité de prendre en compte le niveau global pondéré C et les mesures de tiers d'octave en basses fréquences comme le prévoit la norme internationale IEC 61 400 -11 « détermination de la puissance acoustique des éoliennes ».

10. Transparence

Nous demandons au BRIEC transparence, vérité et clarté dans les essais des méthodes A, B et D ainsi que dans le Reporting des résultats de mesurage (obtenir de BRIEC les fichiers bruts et les enregistrements audio du bruit résiduel et du bruit éolien ambiant).

11. Monitoring permanent du bruit des parcs

Nous demandons à DGPR et aux services de l'Etat que soit installés, pour faciliter le contrôle par les Inspecteurs ICPE Eolien et par les associations de riverains, des dispositifs de contrôle permanent du bruit des parcs (préconisation du rapport ANSES de 2017 sur les infrasons), avec contrôle permanent des paramètres de production, de bridage, et de conditions de vent à hauteur de nacelle.

ANNEXE 5

Lettre du représentant des collectifs Energie Vérité, TNE Occitanie Environnement, et ACBFC, à Madame la Ministre de la Transition écologique, suite aux réunions DGPR du 5 juin et du 1er juillet 2020
- 15 juillet 2020



A Madame Barbara POMPILI
Ministre de la Transition Ecologique
Hôtel de Roquelaure
246 boulevard Saint-Germain
75007 PARIS

Objet : éolien et acoustique, voies de progrès

Le 15/07/2020

Madame la Ministre,

Lors d'une réunion le 14 février avec Madame Emmanuelle Wargon, Secrétaire d'Etat, il fut décidé la création d'un groupe de travail sur les questions relatives à la protection de la santé des riverains d'installations éoliennes.

Deux réunions avec la direction concernée (DGPR) se sont tenues les 5 juin et 1^{er} juillet. En pièce jointe figure le relevé des orientations qui en découlent.

Vous ne manquerez pas d'observer à sa lecture que si quelques objectifs partagés se sont dégagés, il demeure deux grandes zones de difficultés auxquelles vous pouvez remédier par des décisions de portée générale :

- un lancement effectif de l'étude épidémiologique ;
- une évolution du référentiel de mesure des nuisances sonores ainsi que des méthodologies applicables, à la hauteur des enjeux pour la santé publique.

Le premier sujet fait l'objet d'un courrier parallèle conjointement adressé à vous-même et à Monsieur le ministre des solidarités et de la santé.

Sur les questions acoustiques (référentiel, études d'impact, méthodologies, prise en compte des riverains, suivis ...), au-delà du protocole en cours de mise au point qui semble devoir intégrer quelques-unes de nos demandes nous avons le sentiment que l'essentiel fait encore désaccord : une nouvelle étape sera nécessaire pour parvenir à lever ces désaccords dans l'intérêt des populations concernées, et cela requerra votre décision et celle du gouvernement tout entier.

Les désaccords détaillés ci-dessous (valeurs de référence, paramètres acoustiques règlementés, protocoles de mesures, prise en compte des effets cumulés) constituent la partie émergée d'un ensemble de problèmes qui s'étendent à la prise en compte des observations des riverains, la qualité et la sincérité des prévisions acoustiques figurant dans les études d'impact, le suivi de l'exploitation quotidienne, la publicité des mesures, l'action des services de l'Etat ... tous sujets figurant dans le relevé des orientations précité.

1. Les valeurs de référence - seuils à partir desquels l'émergence sonore est calculée :

Les associations souhaitent en revenir, comme c'était le cas jusqu'en 2011, aux valeurs seuil pour le bruit de voisinage définies par le code de la santé publique : 30 dBA à l'extérieur des habitations et 25

dBA à l'intérieur des habitations, auxquelles correspond la réalité vécue des bruits de voisinage. L'administration objecte que ces valeurs de référence ont été intégrées par arrêté du 26.08.2011 dans la réglementation ICPE et que dès lors la réglementation relative au bruit de voisinage du code de la santé publique ne s'applique plus.

C'est précisément sur les conditions dans lesquelles s'est effectuée cette intégration que porte le débat : l'éolien bénéficiait des dispositions du code de la santé publique (actualisées par le décret du 31.08.2006) au titre de l'arrêté du 23.01.1997 l'excluant explicitement du champ des ICPE, au même titre que les élevages de veaux de boucherie et/ou de bovins, les élevages de vaches laitières et/ou mixtes et les porcheries de plus de 450 porcs visés par les arrêtés du 29 février 1992, ainsi que les élevages de volailles et/ou de gibiers à plumes visés par l'arrêté du 13 juin 1994. Mais l'éolien a été subrepticement intégré par l'arrêté du 26.08.2011 dans le champ des ICPE.

Cette exclusion « *de facto* » (terme d'un représentant de l'administration) du code de la santé publique ne fut pas une exclusion « *de jure* », en ce qu'elle s'est bornée à un artifice de procédure : « *Vu l'arrêté du 23.01.1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE* », un vrai-faux « *Vu l'arrêté* » dès lors que le nouvel arrêté ne prenait plus en compte l'exclusion cependant formelle prévue par l'arrêté cité. **Ce fut une vaste tromperie du public.**

Cette tromperie n'a pas abusé l'Académie de Médecine qui dans son avis du 9 mai 2017 a recommandé en p.19/38 de revenir au décret du 31.08.2006 relatif à la lutte contre les bruits du voisinage (relevant du code de Santé publique et non de celui de l'Environnement), afin de ramener le seuil de déclenchement des mesures d'émergence à 30 dB A à l'extérieur des habitations et à 25 db A à l'intérieur.

Par cette recommandation l'Académie de Médecine a démontré combien, soucieuse d'une protection effective des riverains, elle percevait à leur juste mesure **les spécificités techniques de l'éolien qui le rendent profondément différent des autres ICPE** : des machines en mouvement dont les impacts sonores et infrasonores sont renforcés par leur caractère à la fois permanent et d'amplitude variable, machines implantées dans des zones agricoles ou des zones naturelles ouvertes d'ordinaire abritées des bruits d'origine anthropique, à la différence des autres ICPE implantées et concentrées dans des zones industrielles prévues et équipées pour pallier leurs conséquences.

Sans oublier les effets acoustiques cumulés de parcs en densité croissante, les effets résultant de machines de plus en plus puissantes et invasives et de repowering ayant en outre des effets visuels significatifs, toutes problématiques nouvelles qui à elles seules justifieraient que les pouvoirs publics opèrent enfin un changement de perspective.

Subsidiairement, l'éolien ne bénéficie d'aucun progrès technique de la part de la profession qui rendrait sans enjeu toute discussion.

Ainsi, reconnaître pour l'avenir que l'arrêté de 2011 a dans les circonstances décrites plus haut porté une régression durable et croissante du droit à la santé des riverains serait un progrès considérable pour une société de confiance.

Reformulation :

L'inclusion au forceps de l'éolien dans la réglementation acoustique des ICPE se révèle non adaptée à des caractéristiques techniques qui le rendent différent des installations industrielles relevant des ICPE. Une solution convenable serait donc d'opérer une dérogation dûment motivée aux dispositions de l'arrêté du 26.08.2011 : ce serait un acte politique fort à la hauteur des enjeux de santé publique spécifiquement associés au cas d'espèce.

2. Les paramètres acoustiques réglementés :

Les éoliennes produisent des basses et très basses fréquences, y compris des infrasons qui ne passent pas par le système auditif mais impactent directement sur les fréquences propres de résonance des organes du corps humain.

Le rapport de l'ANSES du 30.03.2017 n'affirme pas que « *l'éolien ne produit pas d'infrasons attaquant le corps humain* » contrairement à ce que pense l'administration : comme l'Académie de Médecine, l'ANSES

affirme la nécessité de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons, et donc de mener des études complémentaires dont les résultats seront opposables en France, sachant que de nombreuses études internationales confirment la réalité des très basses fréquences et de leurs effets sur des zones du corps humain ou animal autres que l'appareil auditif.

Sur un champ proche, le rapport de l'ANSES du 05.04.2019 précise : « *de nombreuses études ... permettent d'avoir aujourd'hui une vision de plus en plus précise de l'exposition aux champs électromagnétiques basses fréquences ...* ».

Les impacts sur la santé ne s'évaluent pas uniquement sur l'intensité ou les seules valeurs mesurées en niveau global. Il faut aussi les apprécier au regard des fréquences d'exposition et de la durée effective de cette exposition, qui concernant les éoliennes est sinon permanente du moins récurrente : une récurrence aléatoire qui par elle-même est source de difficultés adaptatives.

Afin de mieux prendre en compte les basses fréquences, il est également proposé de mesurer le bruit dans les bandes de fréquences d'octaves des 31 et 63 Hz et d'inclure la mesure spectrale dans les octaves 125 Hz à 4000 Hz comme l'impose le code de la santé publique en matière de bruits de voisinage (éviter une discrimination dans les textes réglementaires au détriment des riverains d'éoliennes) afin de surveiller les dépassements ponctuels au-dessus du bruit résiduel. Il est également demandé de mesurer le spectre initial (bande fine 1 - 1000 Hz) et de le comparer au spectre résiduel.

En réponse, l'administration considère que le calcul de l'émergence globale, associée aux tonalités marquées, s'applique à l'ensemble des ICPE. Elle considère que fixer des valeurs acoustiques en dBA pour conséquence de fixer des valeurs limites pour tout le spectre de fréquence incluant les basses et très basses fréquences. Elle ajoute que l'impact des infrasons et basses fréquences a fait l'objet d'études de l'ANSES et de l'Académie de Médecine et que, dans l'état actuel des connaissances, il n'a pas été démontré d'impact sur la santé humaine.

L'on ne peut que s'étonner de cette vision absolue des ICPE, argument censé être décisif qui en réalité empêche tout progrès environnemental et tout progrès au plan de la santé publique : la protection des personnes exposées, en l'espèce les riverains, devrait cependant être le but essentiel et constituer la préoccupation première de l'administration concernée sous la forme de **politiques de prévention adaptées**, dès lors que sa mission statutaire est de « **identifier et quantifier l'ensemble des risques pour mener les politiques de prévention adaptées.** ».

Reformulation :

Il y a lieu d'envisager un traitement spécifique des éoliennes au regard des paramètres acoustiques réglementés : cela pourrait relever d'un régime dérogatoire (à créer) d'autorisation environnementale avec servitude de risque aggravé pour la santé et la salubrité publiques.

3. La robustesse des protocoles de mesure :

Les associations constatent que la méthodologie appliquée, basée sur une représentation de l'émergence par une médiane, n'est pas adaptée au cas de l'espèce.

En effet, l'émergence est par définition une variation temporelle du bruit entre la mise en fonctionnement et l'arrêt des éoliennes, et c'est pourquoi les associations proposent d'utiliser l'émergence définie dans la norme NF-S31-010 (réf. sa version de 1996 et sa révision de 2019), et de calculer les émergences instantanées selon la méthode Marche-Arrêt selon cette même norme.

Les associations ont cependant pris note que sur ces deux points (médiane, émergences instantanées) le projet de protocole pourrait apporter une évolution significative.

4. La prise en compte des effets cumulés :

L'administration et les associations se rejoignent, quoique pour des raisons différentes, sur le constat d'une difficulté à prendre en compte de manière satisfaisante et complète les impacts cumulés de parcs en exploitation et de parcs en projet quelle qu'en soit la phase (amont, instruction, en recours).

Les associations proposent une règle de bon sens : en cas d'extension d'un parc éolien ou d'ajout d'une nouvelle installation, le bruit résiduel de l'environnement qui doit être retenu dans les études d'impact

doit être le bruit d'origine avant l'installation des premières éoliennes, que l'exploitant des deux parcs éoliens soit le même ou non.

L'administration objecte que la réglementation applicable à toutes les ICPE évalue l'impact spécifique d'une nouvelle installation industrielle dans son environnement, sauf le cas particulier d'un nouveau parc appartenant à un même opérateur. **L'on mesure par cette exception combien ce raisonnement manque de continuité logique** car, dans le fond, en quoi la réponse doit-elle être différente selon qu'il s'agit ou non d'un même opérateur ? C'est pourquoi les associations proposent la remise en cause de l'approche installation par installation en revenant aux dispositions du guide de 2010 qui précisait que tous les parcs du secteur devaient être arrêtés pour que soit mesuré le bruit résiduel.

Reformulation :

Le raisonnement se fondant de manière dogmatique sur l'absence de prise en compte des spécificités techniques de l'éolien en matière de risques pour la santé des riverains s'avère, ici aussi en matière de prise en compte des effets cumulés des parcs, totalement inadapté. Il convient donc de définir une dérogation appropriée fortement charpentée dans sa motivation.

Une alternative plus simple serait d'appliquer à l'ensemble des ICPE la méthode sur la base du guide de 2010, ce qui bénéficierait aux riverains de l'ensemble des activités industrielles relevant des ICPE et, progrès considérable au plan de la santé publique, ne manquerait pas d'être porté au crédit des pouvoirs publics.

Il ressort de cet ensemble de désaccords entre l'Administration en charge de veiller prioritairement à la protection de la santé de nos concitoyens et les associations une origine commune : l'application aveugle de textes relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) qui au plan acoustique ne prennent pas convenablement en compte les spécificités techniques remarquables de l'éolien.

Figure en Annexe - avec l'autorisation de son auteur - une plainte formulée auprès de Madame la Préfète de l'Orne (parc éolien d'Echauffour) illustrant l'ensemble de ces questions.

Avec le recul de la crise sanitaire du Covid-19 il est prioritaire pour les pouvoirs publics de s'attacher aux intérêts vitaux de la population exposée, par application tant du principe de précaution que des décisions les plus récentes du conseil constitutionnel confirmant que la protection de la santé est un objectif de valeur constitutionnelle <https://www.conseil-constitutionnel.fr/decision/2020/2019823QPC.htm> du 31.01.2020 et <https://www.conseil-constitutionnel.fr/decision/2020/2020800DC.htm> du 11.05.2020.

C'est une question d'humanité, nettement plus prioritaire que d'imposer aux riverains un éolien nocif qui par surcroît ne contribue nullement à la décarbonation de notre économie.

A fortiori dans un contexte marqué par les évolutions suivantes :

- hausse des puissances : 0,7 MW dans les années 2000, 3,3 MW désormais, 4,5 MW annoncés.
- hausse des hauteurs : 100-110 m (standard des années 2010) devenus 210-240 m (standards des années 2020),
- doublement de la longueur des pales, dont il résulte une surface de balayage 4 à 5 fois supérieure et une hausse des désagréments en résultant.
- une programmation pluriannuelle prévoyant tant un doublement du nombre de mâts que de nombreux repowerings.

Subsidiairement, les pouvoirs publics ne peuvent pas prétendre que dans l'état actuel des connaissances il n'a pas été démontré d'impact de l'éolien sur la santé humaine dès lors qu'ils n'ont pas accompli les diligences nécessaires pour réaliser l'étude épidémiologique demandée par les citoyens mais aussi par les autorités scientifiques (ANSES et Académie de Médecine), objet du courrier parallèle précité.

Dans l'attente de la réalisation de cette étude épidémiologique et à titre de précaution, il y a lieu pour les pouvoirs publics de mettre en place un dispositif adapté aux caractéristiques de ces machines hors normes.

Notre proposition est donc de prendre - idéalement par voie législative - une décision de circonstance permettant de déroger en matière acoustique aux règles ICPE communes.

La question ne relève pas seulement du domaine réglementaire ni du domaine civil ou pénal au titre de la mise en danger de la vie d'autrui, mais également du plan moral : la crise du Covid-19 a montré combien il était plus que jamais nécessaire d'intégrer dans les processus de décisions, dans les procédures et les référentiels de normes qui les traduisent, le facteur humain et le droit à la santé.

En synthèse :

Afin de répondre aux enjeux pour la santé publique qui résultent de la présence dans la vie des riverains d'éoliennes de ces machines aux caractéristiques techniques spécifiques qui les rendent différentes des ICPE ordinaires, il convient d'adapter la réglementation à la réalité des risques qu'elle est censée prévenir (référentiel de mesure des nuisances sonores, méthodologie y compris effets cumulés), et de déroger de manière motivée aux textes de référence ICPE actuels porteurs de préjudice.

Vous l'aurez compris, Madame la Ministre : le présent courrier est centré sur la mesure du bruit, mais le problème est encore plus vaste puisqu'en travaillant sur le bruit l'on atterrit nécessairement - comme l'ANSES et l'Académie de Médecine l'ont fait spontanément en 2017 - sur des problématiques plus larges :

- les études d'impacts et leur modélisation
- la prise en compte de la société civile et la protection des riverains (environnement et santé)
- les lenteurs de l'administration et ses insuffisances (suivi des prescriptions applicables)
- les problématiques d'indépendance (autorité environnementale) et de compétences techniques en ces matières complexes (justice administrative et civile).

Plus que jamais notre pays pour réussir sa transition écologique doit privilégier le respect de l'environnement et la protection de la santé des riverains.

Respecter le vœu présidentiel « l'éolien ne doit pas être imposé d'en-haut » (14 janvier 2020 à Pau) passe par une adaptation complète et cohérente de la réglementation technique à ces enjeux fondamentaux. C'est dans cet esprit ouvert que nous vous proposons ce programme d'actions, dont nous avons bien compris qu'il dépasse les limites de responsabilité de nos interlocuteurs, en ce qu'il relève en définitive de votre responsabilité ministérielle.

Nous vous prions d'accepter, Madame la Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Pour les Collectifs Energie Vérité, TNE Occitanie Environnement, et ACBFC



Bruno Ladsous

Copies :

- . Monsieur le Ministre des Solidarités et de la Santé
- . Monsieur le Président de la Fédération Vent de Colère
- . Monsieur le Président de la Fédération Environnement Durable
- . Monsieur Fabien FERRERI

ANNEXE 6

Comptes rendus des réunions DGPR du 5 juin et du 1er juillet 2020
- 15 juillet 2020

COMPTE RENDU D'ORIENTATIONS

« IMPACTS ACOUSTIQUES DES EOLIENNES TERRESTRES »

REUNIONS DU 5 JUIN ET DU 1^{ER} JUILLET 2020

PARTICIPANTS :

MTES

- Madame Delphine Ruel, sous-directrice DGPR/ SRT/ SDRA
- Madame Hélène Héron, cheffe de bureau DGPR/ SRT/ SDRA/ BRIEC
- Monsieur Sylvain Drouin, adjoint à la cheffe de bureau DGPR/ SRT/ SDRA/ BRIEC
- Madame Angélique Lequai, chargée de mission « éolien et nouvelles énergies » DGPR/ SRT/ SDRA/ BRIEC
- Monsieur Frédéric Leray, Adjoint au chef de la mission bruit et agents physiques DGPR/SRSEDPD/MBAP

Associations et les experts (ci-après nommés « représentant de TNE »):

- Dr Jean-Paul Borsotti, neurologue
- Monsieur Michel de Broissia, fédération régionale ACBFC, maire de Champagne-sur-Vingeanne (21)
- Monsieur Yves Couasnet, expert acousticien près la CA de Paris et les CAA de Versailles et Paris
- Monsieur Patrick Dugast, expert en acoustique près la CA de Paris
- Monsieur Jean-Louis Remouit, collectif associatif Grand Est, trésorier de CDC 52
- Monsieur Christian Hugonnet, ingénieur acousticien et président-fondateur de La semaine du son (1^{er} juillet seulement)
- Monsieur Bruno Ladsous, collectif TNE Occitanie Environnement
- Monsieur Jacques Ricour, ingénieur retraité du BRGM, président de CDC 52 (sauf 1^{er} juillet/ difficulté technique vidéo-conférence)

Excusé : Monsieur Hubert de La Raudière, collectif national Energie Vérité

RÉFÉRENTIEL DES ÉMERGENCES SONORES ET DES MESURES D'IMPACT

VALEUR DE NIVEAU SONORE

Sur la question de la **valeur de niveau sonore à partir de laquelle l'émergence est calculée**, les représentants de TNE rappellent les circonstances, selon eux discutables en droit, qui ont mené en 2011 à l'introduction de l'éolien dans les ICPE. Ils souhaitent que soit retenues les valeurs seuil pour le bruit de voisinage définies par le code de la santé publique. Elles sont fixées à 30 dBA à l'extérieur des habitations et à 25 dBA à l'intérieur des habitations.

Les représentants de TNE constatent en outre que l'Académie de Médecine dans son avis rendu le 9 mai 2017 formule également cette recommandation de ramener le seuil de déclenchement des mesures d'émergence à 30 db A à l'extérieur des habitations et à 25 db A à l'intérieur.

La DGPR rappelle que, depuis 2011, les éoliennes sont soumises à la réglementation ICPE et que, à ce titre, la réglementation relative au bruit de voisinage du code de la santé publique ne s'applique pas. La valeur de niveau sonore à partir de laquelle l'émergence est calculée est donc de 35 dBA comme pour toutes les ICPE. Il n'est pas envisagé de revenir sur cette situation.

En raison de la divergence de position, Les représentants de TNE adresseront un courrier à la ministre afin de l'alerter sur ce point de désaccord et formuleront des propositions pour faire évoluer cette question.

REPRESENTATION ET CALCUL DE L'EMERGENCE

En matière de représentation de l'émergence, les représentants de TNE considèrent que la méthodologie en vigueur, fondée sur une médiane, n'est pas adaptée à l'éolien, et proposent d'utiliser la méthode figurant dans la norme S31-010 ou d'utiliser des indices fractiles. Ils proposent également de tenir compte de la répétitivité des émergences significatives, comme il est prévu au décret de 2006.

La DGPR indique en retour que, sa préoccupation première étant d'évaluer la conformité des installations à la réglementation qui leur est applicable, en l'espèce elle partage le souci de la méthode exprimé. Le protocole B' auquel il est travaillé, évoqué un peu plus loin, devrait apporter une évolution en termes de traitement statistique des valeurs mesurées (au regard des pratiques actuelles).

En matière de calcul des émergences instantanées, les représentants de TNE proposent d'utiliser la norme S31-010 selon la méthode marche-arrêt. La DGPR indique que le projet de protocole B' devrait également apporter une évolution qui va dans le sens de la méthode « marche-arrêt ».

PARAMETRES ACOUSTIQUES REGLEMENTES

Concernant les **paramètres acoustiques réglementés dans les arrêtés ministériels**, les représentants de TNE constatant que le bruit éolien comporte une dominante de basses fréquences souhaitent la réalisation d'une mesure du bruit en émergence spectrale par bande de fréquence d'octave, aisées à réaliser en extérieur, et la prise en compte des très basses fréquences, y compris les infrasons. Ils souhaitent que des travaux de recherche complémentaires sur les relations entre santé et exposition aux infrasons soient effectués.

La DGPR rappelle que le calcul de l'émergence globale, associée aux tonalités marquées, s'applique à l'ensemble des ICPE.

La DGPR indique que, comme le confirme le rapport de l'ANSES de 2017, fixer des valeurs acoustiques en dBA a pour conséquence de fixer des valeurs limites pour tout le spectre de fréquence, dont les très basses fréquences.

La DGPR ajoute que l'impact des infrasons et basses fréquences a fait l'objet d'étude de l'ANSES et de l'Académie de médecine et que, dans l'état actuel des connaissances, il n'a pas été démontré d'impact sur la santé humaine.

Les représentants de TNE estiment qu'au regard des enjeux pour la santé des riverains, le régime ICPE ne semble pas adapté à l'éolien dont les manifestations sonores et basses fréquences spécifiques (résonance acoustique avec les organes) ne se rencontrent pas pour les ICPE. Ils évoquent également une analogie forte entre l'éolien et la proximité des aéroports en matière d'infrasons et de basses fréquences. La DGPR a cependant le sentiment que les niveaux sonores des éoliennes sont sans commune mesure avec les niveaux sonores des aéroports.

A la demande des représentants de TNE, la DGPR a indiqué qu'elle leur transmettra les coordonnées du bureau compétent sur le sujet du bruit des éoliennes au sein de la direction générale de la santé.

En raison de la divergence de fond avec la DGPR, les représentants de TNE adresseront un courrier à la ministre afin de l'alerter sur ce point de désaccord.

EFFETS CUMULES

Les représentants de TNE indiquent que, en cas d'extension d'un parc éolien ou d'ajout d'une nouvelle installation, le bruit résiduel de l'environnement qui doit être retenu dans les études d'impact devrait être le bruit d'origine avant l'installation des premières éoliennes, et ce que l'exploitant des deux parcs éoliens soit le même ou non.

La DGPR prend note du point soulevé. Elle indique que la réglementation applicable à toutes les ICPE, et donc aux éoliennes terrestres, a pour objectif d'évaluer l'impact spécifique d'une nouvelle installation industrielle dans son environnement.

La DGPR précise que le guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, dans sa version disponible en 2010, prévoyait une mesure du bruit résiduel qui reprenait les éléments proposés par les représentants de TNE. Toutefois, la mise à jour de ce guide en 2016 (désormais nommé « guide relatif à l'élaboration des études d'impacts ») a fait évoluer cette position afin que la prise en compte des effets cumulés soit conforme à la réglementation en vigueur.

Une évolution de la réglementation ICPE sur ce point impacterait toutes les installations classées pour la protection de l'environnement, ce qui à ce stade n'est pas envisagé.

CAS PARTICULIERS DE L'OFFSHORE

Les représentants de TNE ont été saisis par des collectifs de pêcheurs qui s'inquiètent des possibles effets des émergences sonores sur les milieux marins, mais aussi des infrasons et basses fréquences sur la santé des professionnels de la mer en raison de leur propagation plus rapide tant en surface que sous la surface.

La DGPR indique que les installations éoliennes offshore ne relèvent pas de la réglementation applicable aux ICPE et suggère aux représentants de TNE de prendre contact avec la DGEC qui est en charge de ce domaine.

ETUDES DES IMPACTS ACOUSTIQUES

Les représentants de TNE confirmeront par un courrier spécifique les contenus qu'il leur paraît souhaitable de faire apparaître dans une étude préalable, en lien avec le sujet suivant.

PROTOCOLE DE MESURE DE BRUIT DES EOLIENNES DANS L'ENVIRONNEMENT

Sur la question des mesures acoustiques, la DGPR et les représentants de TNE s'accordent sur l'importance de définir un **protocole national**, encadrant les modalités de mesure acoustique du bruit des éoliennes dans l'environnement et les modalités de restitution (exigences concernant le rapport du bureau d'étude définies dans le protocole).

La DGPR prend note des points de vigilance signalés par les représentants de TNE sur les conditions de réalisation des tests d'évaluation du protocole (nombre significatif de sites, typologie des sites, comparabilité des résultats ...). Elle s'engage à :

- discuter de ces points lors de l'élaboration du cahier des charges pour la réalisation des tests.
- rendre d'application obligatoire le protocole qui sera retenu au terme des tests, pour les installations relevant des régimes de l'autorisation comme de la déclaration.
- transmettre aux représentants de TNE le protocole B' lorsqu'une version aboutie sera disponible.

Concernant la demande d'une **meilleure prise en compte des incertitudes** lors des études acoustiques, la DGPR confirme que ce point fera l'objet d'une attention particulière dans le protocole de mesures acoustiques. La DGPR s'engage à faire participer des représentants de TNE au groupe de travail restreint qui examinera le projet de protocole acoustique lorsqu'une version aboutie sera disponible (prév. fin de l'été).

BRIDAGE

Concernant la demande des représentants de TNE d'encourager l'**innovation en matière de bridage**, la DGPR s'inscrit dans cette perspective et dans celle plus globale de réduire les impacts de l'éolien, y compris par la voie du repowering.

BIEN-ÊTRE ACOUSTIQUE ET SANTÉ DES RIVERAINS

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

Concernant la demande de réaliser une **étude épidémiologique**, les représentants de TNE attirent l'attention de la DGPR sur les recherches lancées dans d'autres pays, notamment européens. En s'appuyant sur le témoignage du Dr Jean-Paul Borsotti joint en Annexe, ils précisent qu'il est urgent de lancer une telle étude à l'échelle de la France et qu'elle doit être réalisée sous le contrôle d'un organisme indépendant.

La DGPR indique que le sujet est suivi de près, en lien avec le ministère de la santé, notamment dans le cadre des appels à projets annuels de l'ANSES. Les deux ministères sont attentifs, par ailleurs, aux travaux de recherche actuellement menés à l'échelle française sur cette thématique. Les échanges avec le Ministère de la Santé semblent indiquer que la réalisation d'une étude épidémiologique en est encore au stade de la recherche (méthodologie).

La DGPR a sollicité le Ministère de la santé pour participer à la réunion du 1^{er} juillet au sujet de la faisabilité de réalisation d'une étude épidémiologique. Cette demande ne s'est pas concrétisée. Les représentants de TNE font état d'un courrier du directeur général de la santé en date du 11 juin 2020, reçu par le Dr Borsotti, évoquant des difficultés d'ordre méthodologique et confirmant ainsi le retour de la DGPR.

Les représentants de TNE pensent qu'il n'est pas convenable de ne pas avoir accompli plus de diligences en cinq ans, au regard des enjeux pour la santé, dont un nouveau témoignage est produit par M. de Broissia. Ils adresseront un courrier en ce sens aux deux ministres afin d'attirer leur attention sur ce sujet.

ETUDE DE RISQUE SANITAIRE

Les représentants de TNE demandent que l'étude épidémiologique à caractère général soit prolongée par une étude de risque sanitaire (ERS) contextualisée au regard des caractéristiques topographiques mais aussi de vent du secteur d'implantation projeté, venant ainsi enrichir l'étude d'impact, par le truchement d'une mise à jour de la circulaire du 9 août 2013. Une ERS permettrait de mieux prendre en compte, au-delà des risques connus (acouphènes, perte de sommeil), les effets vibratoires par analogie avec les dispositions relatives à certaines maladies professionnelles dans le code du travail.

La DGPR répond que le dispositif d'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (ERS) demandé par la circulaire du 9 août 2013 est une démarche intégrée pour la gestion des émissions des substances chimiques par les installations classées. Ce dispositif n'est pas donc adapté aux éoliennes puisqu'elles n'émettent pas de substances chimiques.

La DGPR ajoute que les dispositions réglementaires en vigueur, qui cadrent les conditions de contrôle de la conformité acoustique des parcs éoliens, et les pratiques des DREAL, qui peuvent prescrire un contrôle à la réception des nouveaux parcs afin de détecter et corriger rapidement les non conformités, sont protectrices pour les populations riveraines. La DGPR proposera de systématiser cette bonne pratique d'imposer dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation un contrôle acoustique dans les 1^{ers} mois d'exploitation des installations éoliennes.

Les représentants de TNE en prennent acte, soulignant par un exemple concret (Echauffoures en Normandie) les limites d'une telle prescription : dans cet exemple d'un contrôle suivant une année de fonctionnement à plus de 40 dBA, l'opérateur a bridé ses machines durant l'étude mais aussitôt après les a redémarrées dans les conditions antérieures, de sorte que la prescription préfectorale n'a eu aucun effet durable.

La DGPR souligne qu'il s'agit de pratiques marginales qui ne sont pas conformes à la réglementation. La conformité des bridages et leur caractère opérationnel font partie des thèmes abordés dans le cadre des contrôles de terrain par l'inspection des installations classées. La DGPR invite les représentants de TNE à lui faire remonter des éléments étayés sur des situations analogues, si les plaintes déposées auprès du préfet n'ont pas eu de suites, afin qu'elle puisse engager une action concertée avec la DREAL concernée.

MORATOIRE DE L'ÉOLIEN

Les représentants de TNE ont rappelé souhaiter un moratoire de l'éolien, au moins pendant une durée de 3 ans afin de pouvoir réaliser l'étude épidémiologique.

MANAGEMENT DES PROJETS ÉOLIENS AUX DIFFÉRENTES PHASES

I- EN PHASE AMONT :

INFORMATION DES RIVERAINS ET PRISE EN COMPTE DE LEUR AVIS

Les demandes des représentants de TNE concernant l'information des riverains et la bonne prise en compte de leur avis ont été abordées lors de la réunion du 3 juin pilotée par la DGEC. Elles ne seront donc pas évoquées lors de cette réunion.

BUREAUX D'ÉTUDES ET BUREAUX DE CONTRÔLE AGRÉÉS

Les représentants de TNE souhaitent que les **études acoustiques soient menées par des bureaux d'études agréés** par le MTES. Ils émettent une proposition alternative sous la forme d'une certification des mesures elles-mêmes par un tiers de confiance agréé, comme cela se fait dans d'autres domaines en rapport avec l'énergie.

La DGPR indique que :

- les modalités de choix de bureau d'étude pour la réalisation des études acoustiques des éoliennes terrestres sont communes à l'ensemble des études environnementales menées en matière d'ICPE.
- le protocole national acoustique constituera un élément de cadrage permettant de mieux apprécier la qualité des études remises et le cas échéant de sanctionner les exploitants à qui il incombe la responsabilité de produire une étude de qualité.

II- EN PHASE D'INSTRUCTION :

FORMATION DES INSPECTEURS

Les représentants de TNE indiquent qu'il est nécessaire de **faire monter en compétence les inspecteurs** des installations classées dans le domaine de l'acoustique.

La DGPR indique qu'il est en effet envisagé de renforcer la formation des inspecteurs sur ce sujet une fois le protocole de mesure stabilisé.

OMBRE PORTÉE

Les représentants de TNE souhaitent que le bénéfice de l'article 5 de l'arrêté du 26.08.2011 - prescrivant une étude démontrant que l'ombre portée n'impacte pas plus de 30 h/an et plus d'1/2 heure par jour les bâtiments à usage de bureau implantés à moins de 250 m - soit élargi aux habitations, ateliers ou élevages lorsque ceux-ci ne disposent pas de murs pleins, pour des distances portées à 100 m.

La DGPR indique que, selon le contexte, l'ombre portée peut être un enjeu du projet. Elle indique qu'il faut le traiter quand il se justifie par un contexte environnemental donné, fonction de la topographie, des masques et de la distance d'éloignement des riverains par rapport au parc.

Cette préoccupation, qui avait fait l'objet d'une recommandation d'étude spécifique notamment dans les grandes plaines sera rappelée aux DREAL et aux professionnels par un message dont une copie sera adressée aux représentants de TNE.

III- EN PHASE DE DÉCISION :

ACCEPTABILITÉ, CONSENSUS DE LA POPULATION

Les représentants de TNE souhaitent introduire une disposition permettant de prendre en compte la recommandation de l'Académie de médecine de n'autoriser que les projets situés dans des zones *ayant fait l'objet d'un consensus de la population concernée quant à leur*

impact visuel, l'augmentation de taille et la multiplication des parcs risquant d'altérer durablement le paysage, suscitant opposition et ressentiment croissants, avec toutes leurs conséquences psychiques et somatiques.

Il est convenu que cette demande sera portée dans le groupe de travail éolien piloté par la DGEC.

COMPLETUDE DES ARRETES EN MATIERE DE CONTROLES ACOUSTIQUES

Les représentants de TNE proposent que les arrêtés d'autorisation précisent systématiquement, et non plus seulement au cas par cas, la périodicité retenue des contrôles des nuisances sonores ainsi que la politique de bridage retenue.

Il apparaît que la consigne évoquée plus haut de prescrire systématiquement un contrôle acoustique lors de la réception des installations est de nature à répondre à ce souci.

IV- EN PHASE DE CHANTIER :

PROTECTION DE L'EAU ET DE LA SANTE

Les représentants de TNE souhaitent qu'une attention particulière soit apportée durant les phases de chantier à la protection de l'eau, dans les secteurs les plus sensibles au plan hydrogéologique, notamment karstiques. Un exemple concret en Bourgogne est cité.

Ils soulèvent également la difficulté qu'ont de petites associations à faire réaliser des études ou contre-études, tant au plan financier qu'au plan concret, les experts se déportant généralement dès lors que leurs services sont fortement préemptés par les opérateurs. Un cas concret en Occitanie est cité à cet égard.

La DGPR rappelle que, dans le cas de l'éolien terrestre, la problématique de préservation de la qualité des eaux de surface et souterraine se pose sur une période limitée de la vie d'un parc, à savoir les chantiers de construction et de démantèlement. Cette problématique est appréciée au cas par cas, dans l'étude d'impact propre à chaque projet, en fonction de la sensibilité et de la vulnérabilité de la ressource, et se gère par des mesures d'évitement des zones les plus sensibles et/ou de réduction des risques par des mesures de prévention. Dans certains cas particuliers, et en cas de doute sur les conclusions de certaines études, l'inspection peut recourir au processus de tierce expertise.

Dans le cadre de l'instruction de la demande environnementale, ces aspects font l'objet d'une attention particulière. Dans le cadre de la vie du parc éolien, l'effectivité des mesures de réduction est vérifiée par les inspecteurs lors des inspections de récolement à la suite de la mise en service d'une installation.

V- EN PHASE D'EXPLOITATION :

OBLIGATION DE REALISATION DES CONTROLES ACOUSTIQUES

Les représentants de TNE souhaitent rendre obligatoire la **mesure acoustique lors de la mise en service industriel** d'un parc éolien.

La DGPR va répondre favorablement à cette demande (confer point plus haut).

La DGPR indique par ailleurs que la réglementation relative à l'éolien terrestre a été modifiée par les arrêtés ministériels publiés le 30 juin 2020, notamment pour imposer la transmission systématique des rapports acoustiques à l'inspection des installations classées dans un délai de 3 mois après l'achèvement de la campagne de mesures. (Pour mémoire, avant le 1^{er} juillet 2020, ces études étaient uniquement tenues à la disposition de l'inspection des installations classées).

Les représentants de TNE souhaitent également un renforcement de l'accès des riverains et de leurs associations aux contrôles de suivi périodiques, selon une trame permettant d'assurer des comparaisons entre différentes périodes.

La DGPR rappelle que la réglementation ne prévoit pas la réalisation de suivis périodiques en matière d'acoustique pour les installations éoliennes. Toutefois, les rapports acoustiques qui seront transmis aux DREAL pourront être communiqués à toute personne qui en fera la demande.

MESURAGE DU BRUIT EN CONTINU

Les représentants de TNE proposent la mise en place de systèmes de mesure en continu autour des parcs éoliens, comme le recommandent le rapport de l'ANSES de 2017, notamment dans le cas de situations de controverses, sur des durées significatives diurnes et nocturnes sur des périodes avec un fonctionnement effectif (exemple, une quinzaine de jours).

Ils illustrent leur demande par l'exemple précité d'Echauffoures en Normandie et suggèrent qu'il soit procédé à l'instar des meilleures pratiques telles que les discothèques dont les enregistrements sur des durées représentatives sont intégrés dans une base de données, dont à tout moment il peut être extrait des éléments afin de nourrir contrôles et enquêtes. Une transposition adaptée de ce dispositif à l'éolien ne semble pas hors d'atteinte au plan technique, et elle présenterait l'avantage considérable de créer de la confiance pour la population.

Le rôle de la DGPR est de veiller à la conformité réglementaire au regard des critères en vigueur et par conséquent de se centrer sur la validité des conditions de mesure. Les mesures en continu ne sont pas une disposition réglementaire.

Dès lors, la question de la représentativité des mesures effectuées lors d'une étude acoustique constitue un point central qui apparaît comme une alternative à ce que proposent les représentants de TNE. Cette question de la représentativité des mesures acoustiques sera traitée dans le cadre du protocole évoqué plus haut. Ainsi il est envisagé que les mesures soient jugées représentatives si elles couvrent au moins 80% des situations de vent observées et permettent en outre d'investiguer au maximum la situation des riverains particulièrement exposés.

LES PLAINTES DES RIVERAINS

Les représentants de TNE souhaitent renforcer le dispositif de plainte existant, ne serait-ce que parce qu'il est désormais demandé comme un préalable par les cours de justice. Or, les représentants de TNE estiment que ce dispositif est particulièrement difficile d'accès. Il consiste en un « formulaire de réclamation à l'encontre du fonctionnement d'une ou de plusieurs installations classées industrielles ou agricoles » accessible au fond du site internet de la Préfecture. Les représentants de TNE souhaitent que les plaintes soient reçues en gendarmerie et transmises à l'ARS.

La DGPR estime normal que le dispositif reste à la main du Préfet, qui a autorité sur l'ensemble des services de l'Etat dans le département et qui est l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation des parcs éoliens. Elle reconnaît cependant que connaître l'existence de ce formulaire et le trouver n'est pas évident. Les représentants de TNE communiqueront sur ce point, d'autant plus que quelques sondages confirment la difficulté d'accéder audit formulaire (exemple en haute marne).

En cas de plaintes de riverains, les représentants de TNE indiquent qu'il serait convenable que des mesures soient systématiquement effectuées et que leur rendu soit assuré dans un délai approprié. Les représentants de TNE illustrent leur demande par l'exemple de la centrale du Sambre dans l'Aude où la preuve a été fournie à l'administration de dépassements audibles (modulation) : la DREAL ayant fait remonter le dossier en central pour avis, un an plus tard ni le dossier ni la situation des riverains n'ont évolué.

La DGPR indique que la gestion du traitement des plaintes est assurée par les DREAL.

SUITES DE CES REUNIONS

- compte-rendu par les représentants de TNE à la Secrétaire d'Etat, à l'origine de ces réunions.
- juillet : courrier des représentants de TNE à la DGPR relatif aux contenus attendus d'une étude préalable en matière acoustique.
- mises en contact par DGPR des représentants de TNE avec la DGS.
- courrier de TNE à la Ministre de la transition écologique (hors étude épidémiologique)
- courrier spécifique des représentants de TNE au Ministre des solidarités et de la santé et à la Ministre de la transition écologique (étude épidémiologique).
- fin de l'été : participation de représentants de TNE au groupe de travail restreint relatif à la réalisation des tests pour la mise en œuvre des projets de protocole de mesures acoustiques

ANNEXE 7

Communication au groupe de travail AFNOR 31 114 - bruit des éoliennes, lettre ouverte de Monsieur Jean-Pierre RIOU, membre du groupe de travail 31-114 - janvier 2017

SUIVRE LES MISES À JOUR PAR EMAIL

Entrez votre adresse email: [input] Inscription

VENDREDI 20 JANVIER 2017

Norme de mesurage du bruit éolien NF 31 114

Communication au groupe de travail AFNOR 31 114 bruit des éoliennes

Lettre ouverte

Bonjour à tous,

Retenu aujourd'hui en province, je suis désolé de ne pouvoir être présent pour exprimer mes observations que M. ... a proposé de transmettre pour moi.

Président de l'association de protection de l'environnement « Le Mont Champot », je me suis efforcé de défendre la santé des riverains, au sein de notre groupe de travail.

En effet, l'incidence de l'exposition chronique au bruit environnemental sur celle-ci n'est plus à démontrer.

Les études s'accordent pour considérer que l'apparition d'un bruit, et particulièrement d'un bruit impulsionnel, est d'autant plus dérangeante que le bruit résiduel qui précède son apparition est faible. C'est pourquoi je suis resté attaché à la caractérisation temporelle de l'apparition du bruit particulier dans la norme de mesurage.

Le caractère aléatoire de l'apparition d'émergences excessives et la gêne qu'elles entraînent ainsi pour le riverain m'ont attaché à la réelle prise compte de celles-ci, à l'exclusion de tout indicateur qui moyennerait cette gêne, réduisant à un simple sommeil d'un peu moins bonne qualité ce qui correspond, en fait, à la multiplication de réveils intempestifs suivis de nuits blanches.

Et concrètement, je reste attaché à la possibilité de sanctionner une émergence excessive telle que définie dans la norme 31 010, notamment par une méthode de constat, quand bien même celle ci serait différente d'une méthode de prédiction, nécessaire à l'établissement des plans de bridage éventuels.

Il importe que ces deux méthodes parviennent au même résultat. Cependant, dans la négative, comment comprendre qu'une prédiction puisse prendre le pas sur un constat ?

Je reste conscient de la nécessité de parvenir rapidement à une rédaction consensuelle au sein des différents intérêts représentés.

Celui de la protection sanitaire des riverains ne saurait, pour autant, être écarté.

C'est avec le plus grand regret que je déplore le fait que la rédaction de la norme 31 114, chargée de la préserver puisse être achevée à leur insu.

Jean Pierre Riou, Membre du groupe de travail 31 114

ARCHIVES DU BLOG

- 2021 (8)
2020 (33)
2019 (21)
2018 (28)
2017 (43)
décembre (3)
novembre (2)
octobre (3)
septembre (2)
août (2)
juillet (2)
juin (2)
mai (6)
avril (4)
mars (4)
février (4)
janvier (9)
Epilogue
La roulette russe
Mea culpa
Quand les éoliennes augmentent le CO2
Les éoliennes du Père Noël
Norme de mesurage du bruit éolien NF 31 114
Le désastre à 300 milliards d'euros
La fin de l'Energiewende?
Eoliennes et infarctus du myocarde
2016 (49)
2015 (62)
2014 (46)
2013 (18)

LIBELLÉS

- Accidents (1)
acoustique (1)
Aménagement du territoire (4)
Analyses institutionnelles (4)
Avifaune (2)
Boite à outil (2)
Brèves (16)
Charbon (5)
Climat (19)
CO2 (19)
communiqué (2)
Débat PPE (1)
démantèlement (3)
Désintox (13)
droit (2)
Économie (13)
Étranger (6)
Généralités (4)
Géopolitique (5)
Health (1)
Inégalités territoriales (1)
Lettres ouvertes (7)
Notre petit patrimoine (3)
Nouvelles technologies (4)
Nucléaire (19)
Politique énergétique (134)
Rapports sanitaires (14)
Santé (47)
Témoignage santé (5)
Tourisme (3)

ANNEXE 8

Question écrite au gouvernement n° 22904 de Madame Anne-Catherine LOISIER
(Sénatrice de Côte-d'Or - UDI-UC)

Nuisances sanitaires des éoliennes

14^e législature

Question écrite n° 22904 de [Mme Anne-Catherine Loisier](#) (Côte-d'Or - UDI-UC)

publiée dans le JO Sénat du 28/07/2016 - page 3337

Mme Anne-Catherine Loisier attire l'attention de Mme la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat sur sa réponse publiée le 31 mars 2016, relative à la question écrite n° 19322 (JO du 31 mars 2016, page 1309).

Contrairement à ce qui a été affirmé dans la réponse à la question n° 19322, le classement des éoliennes parmi les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) n'implique aucunement la dispense du code de la santé publique, comme en témoigne le projet de texte rédigé en toute connaissance de cause, en lien avec les services du ministère de la santé (direction générale de la santé - DGS) et ceux de la prévention des risques (direction générale de la prévention des risques - DGPR), ainsi qu'avec la commission de l'association française de normalisation, AFNOR S30J « bruit dans l'environnement », composée d'acousticiens spécialistes de la question.

Ce projet d'arrêté, en toute logique, prévoyait le respect le plus strict de ce code par son article 26, qui mentionnait clairement le seuil de 30 dB(A) et l'obligation du contrôle des basses fréquences.

Or, il apparaît que c'est lors de l'examen de ce projet de texte par le conseil supérieur de l'énergie, consulté pour avis le 8 août 2011, que le président du syndicat des énergies renouvelables a défendu un amendement réclamant que le seuil caractérisant l'infraction soit porté à 35 dB(A) au lieu des 30 dB(A) prévus dans le projet d'arrêté. Le motif évoqué pour défendre cet amendement était que dans les zones rurales calmes où les éoliennes sont généralement implantées, il leur est difficile de respecter le seuil imposé par le code de la santé publique.

On sait pourtant que le calme qui caractérise l'environnement sonore de ces zones les rend d'autant plus sensibles à l'apparition d'un bruit particulier.

C'est notamment la raison qui a motivé l'arrêté préfectoral du 12 décembre 2003, portant réglementation des bruits de voisinage dans le département du Morbihan. Cet arrêté rend le seuil nocturne plus contraignant encore, en permettant de caractériser l'infraction dès 25 dB(A).

Des publications scientifiques de plus en plus nombreuses mettent en évidence la réalité des symptômes des riverains d'éoliennes et l'importance de l'effet cumulatif de nombreux critères de gêne, tels que l'amplitude de modulation de leur bruit, leurs basses fréquences ou leurs vibrations. Aucun de ces critères n'est pourtant pris en compte dans la protection des riverains, alors que l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

(AFSSET) reconnaissait, dans son rapport de 2006 sur le sujet, le manque de maîtrise de ces critères de gêne.

L'organisation mondiale de la santé (OMS) vient d'inclure l'étude du bruit éolien dans les nouvelles sources de problèmes pour la santé humaine de son prochain guide de préconisations.

Aussi, elle lui demande quel service de santé aurait supposément été consulté pour valider la pertinence de la dispense du code de la santé publique relative aux éoliennes, envisagée lors de la demande du syndicat des énergies renouvelables le 8 juillet et accordée le 26 août 2011 ?

Qui plus est, elle lui demande quand les résultats de l'expertise confiée à l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) par les services du ministère de l'écologie et ceux du ministère chargé de la santé en juin 2013, résultats attendus mi-2016, seront disponibles ?

Transmise au Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargé des relations internationales sur le climat

Réponse du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargé des relations internationales sur le climat

publiée dans le JO Sénat du 04/05/2017 - page 1589

Depuis 2011, les installations éoliennes relèvent du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) au titre de la rubrique n° 2980.

Elles sont désormais soumises à des limites réglementaires semblables à celles qui encadrent les autres ICPE et ont de ce fait été exclues du champ d'application du code de la santé publique, comme le prévoit l'article R. 1334-30 de ce code.

Toutefois, compte tenu des interrogations du public sur les éventuelles nuisances qui peuvent être générées par les éoliennes, les ministères chargés de l'écologie et de la santé ont saisi en 2013 l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) sur les effets sur la santé des ondes basse fréquence et infrasons dus aux parcs éoliens.

L'avis de l'ANSES a été publié le 30 mars 2017 et est disponible sur le site de l'ANSES et consultable par tous. Pour ces travaux, l'ANSES a mis en place dès 2014 un groupe de travail constitué d'experts en acoustique, en métrologie, en épidémiologie et en évaluation des risques sanitaires.

Les travaux menés ont permis, d'une part, grâce à une revue de la littérature scientifique en matière d'effets sanitaires auditifs et extra auditifs, de mettre à jour les connaissances existantes et, d'autre part, de documenter les niveaux d'exposition sonores à proximité de parcs éoliens.

En effet, en complément des données issues de la littérature scientifique sur l'exposition aux infrasons et basses fréquences dus aux parcs éoliens, l'ANSES a fait réaliser des campagnes de mesures de bruit (incluant basses fréquences et infrasons) à proximité de plusieurs parcs éoliens.

Les conclusions de ces travaux ne remettent pas en cause les limites réglementaires françaises (limites d'exposition au bruit dans les zones d'habitation). L'ANSES précise en effet :

« En conclusion, l'agence précise que les données disponibles ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes. 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. »

Cette expertise confirme donc que les limites françaises sont adaptées, y compris pour ce qui concerne les basses fréquences, puisque l'ANSES rappelle : « Ainsi, compte tenu des spectres d'émission des éoliennes actuelles, la limitation d'un niveau sonore en dB(A) entraîne également une limitation du niveau sonore des infrasons et basses fréquences. »

ANNEXE 9

Relevé des conclusions commission Afnor S30J «Bruit des éoliennes»
- 12 mai 2016

« Bruit des éoliennes »

AFNOR/S30JEOLIEN

Date :

2016-05-12

Numéro du document:

N 22

Assistante:

Laurence VIALLE

Ligne directe : + 33 (0)1 41 62 84 57

Laurence.vialle@afnor.org

Responsable:

Hanane BEN YOUNES

Ligne directe : + 33 (0)1 41 62 86 74

Hanane.benyounes@afnor.org

Relevé de conclusions

Animateur

Sébastien GARRIGUES

Secrétaire

Hanane BEN YOUNES

Membres présents

Liste de présence en annexe

Commentaires

Ce document reprend les principales conclusions validées en séance par le groupe AFNOR/S30JEOLIEN « Bruit des éoliennes » lors de la réunion du 10 mai 2016.

Date & lieu de la réunion

2016-05-10 à l'Espace VINCI - Paris

**Document réservé aux seuls experts de la commission et leurs mandants -
Ne pas en élargir la diffusion sans autorisation préalable de l'AFNOR**

Point de l'OdJ	Sujet	Conclusions	Principaux motifs et commentaires
	Remplacement des compte-rendu par des relevés de conclusions	Approuvé	
1-	Approbation de l'ordre du jour	L'ordre du jour est approuvé avec ces ajouts.	Ajout des points suivants : - présentation d'Eric MARCHAL - présentation de David ECOTIERE - présentation de Jean-Michel BOSTETTER « Rappel des fondamentaux » - présentation d'Alexis BIGOT
2-	Approbation du compte-rendu de la réunion précédente	Le compte rendu est approuvé suite aux modifications apportées directement dans le document.	
2-	Demande à FEE et/ou au SER d'un bref compte-rendu sur les difficultés de mise en œuvre des marche/arrêt de	Le groupe accepte cette proposition. Colin LE BOURDAT et Florence FERNANDEZ sont chargés de faire remonter cette	Patrick DUGAST souhaite leur demander les durées de mise en route et d'arrêt en fonction de la taille, de l'ancienneté du parc, du type des machines, etc... Raymond SAURAT souhaite leur demander les extremums des temps de démarrage des centrales installées actuellement et des centrales en service depuis 2000 pour atteindre les puissances et vitesses

**Document réservé aux seuls experts de la commission et leurs mandants -
Ne pas en élargir la diffusion sans autorisation préalable de l'AFNOR**

	courtes durées	demande.	nominales. David ECOTIERE souhaite leur demander les ordres de grandeur des temps de démarrage minimum et maximum possibles pour plusieurs types de machines individuellement mais aussi les ordres de grandeur à l'échelle d'un parc. Yves COUASNET souhaite demander le temps d'arrêt de sécurité d'une éolienne en cas de vents forts.
3-	Lien entre la pr NFS31-114 et la NF S31-010	Pas de consensus à ce stade. La question sera posée à la commission de normalisation.	Jean-Michel BOSTETTER, Daniel BRASSENX et Eric MARCHAL défendent ce lien. David ECOTIERE exprime son opposition à ce lien et ne trouve pas choquant qu'il y ait un indicateur particulier pour cette norme pr NF S31-114 qui traite d'une source particulière.
3-	Mission du groupe de travail	Le groupe propose de rédiger : - une méthode de mesurage - une méthode de traitement des données - l'analyse réglementaire des données Le groupe soumettra le projet à la DGPR qui déterminera ensuite ce qui relève de la	Eric MARCHAL estime que le rôle de la norme se limite à décrire la méthode de mesure et que la description de la méthode du traitement des données revient au législateur et Sébastien GARRIGUES précise que l'analyse réglementaire sera quand même proposée par le groupe dans le cadre de la circulaire. Jean-Michel BOSTETTER estime que l'objet de la norme est de répondre au critère de la réglementation à savoir le paramètre émergence et la norme doit servir à mesurer ce paramètre. Jean-Pierre RIOU pense que l'exploitant a besoin d'une norme (éventuellement par classe homogène) pour prévoir le bridage mais la partie contrôle doit être indépendante. Patrick DUGAST pense que la norme doit définir uniquement la manière de mesurer et ensuite donner des traitements exploitables par toutes les parties (riverains et exploitants) donc elle ne peut pas

**Document réservé aux seuls experts de la commission et leurs mandants -
Ne pas en élargir la diffusion sans autorisation préalable de l'AFNOR**

		norme ou de la circulaire.	contenir un unique indicateur d'émergence.
	Développement et cohabitation d'une méthode de contrôle et une méthode d'expertise	Le groupe n'a pas conclu. Ce sujet sera traité lors de la prochaine réunion.	Sébastien GARRIGUES n'est pas favorable à cette proposition car les deux méthodes ne donneront pas forcément les mêmes résultats d'émergence. Irène LAURET-DUCOSSON indique que s'il existe deux méthodes, elles doivent comporter le même diagnostic. David ECOTIERE pense également que les deux méthodes doivent converger et ne pas fournir des résultats contradictoires.
	Date de la prochaine réunion	Sondage Doodle pour fin juin – début juillet	

**Document réservé aux seuls experts de la commission et leurs mandants -
Ne pas en élargir la diffusion sans autorisation préalable de l'AFNOR**



LISTE DE PRESENCE

Date de la réunion : Du 10/05/2016 au 10/05/2016

Lieu : ESPACE VINCI - 25 rue des jeuneurs 75002 - Paris

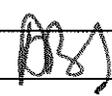
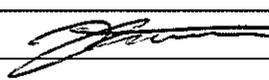
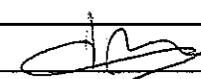
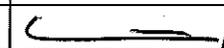
AFNOR/S30JEOLIEN "Bruit des Eoliennes"

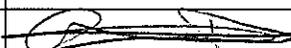
Animateur : GARRIGUES, Sébastien

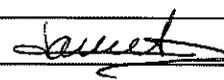
Secrétaire : OULHOUS, HANANE

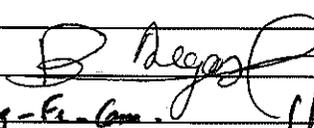
Membres de la commission AFNOR/S30JEOLIEN "Bruit des Eoliennes"

Le participant s'engage, pendant la durée de sa participation aux travaux et indéfiniment après la fin de celle-ci, à ne pas divulguer à d'autres que ses mandants ou employeurs les données, renseignements et documents divers qui lui auront été communiqués ou dont il aurait pris connaissance dans le cadre des travaux de l'instance de normalisation. Ces derniers ne pourront être utilisés à d'autres fins que pour appuyer les travaux de l'instance de normalisation. Le participant s'engage à conserver une attitude respectueuse à l'égard des autres participants aux travaux, des décisions prises et des organismes de normalisation. Le participant s'engage à faire respecter ces dispositions par ses salariés, adhérents ou préposés. Le participant s'engage à se conformer aux dispositions du Vademecum des acteurs du système français de normalisation et à respecter la réglementation relative à la protection des données et au droit d'auteur. Le participant consent à ce que ses coordonnées personnelles soient utilisées et partagées pour étayer les travaux de normalisation et notamment au sein des comités électroniques ou lors de l'enquête publique. Conformément à la loi 78-16 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, les participants sont informés qu'ils disposent d'un droit d'accès et de communication aux informations nominatives les concernant et d'un droit de rectification. Ces droits peuvent être exercés sur simple demande écrite auprès de :
AFNOR - Département Coordination et Support - 11, rue Francis de Pressensé - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex

LISTE DE PRESENCE				2 / 5
AFNOR/S30JEOLIEN Bruit des Eoliennes				
Du : 10/05/2016		Au : 10/05/2016		Lieu : ESPACE VINCI - 25 rue des jeuneurs 75002 - Paris
Participant	Ste d'Appartenance	Ste Représentée	Tél / e-mail	Signature
ABRAMOWITCH Jean-Marc	JEAN-MARC ABRAMOWITCH ACOUSTICIEN	JEAN-MARC ABRAMOWITCH ACOUSTICIEN	jmabr3@yahoo.fr	
ALAYRAC Marion	EDF DTG	EDF DTG	marion.alayrac@edf.fr	
ANDRE Olivier	ALSTOM POWER SYSTEMS - STE AM PLANTS	ALSTOM POWER SYSTEMS - STE AM PLANTS	olivier.andre@power.alstom.com	
BERTOIS Thomas	CEREMA	CEREMA	thomas.bertois@cerema.fr	
BIGOT ALEXIS	SOLDATA ACOUSTIC	SOLDATA ACOUSTIC	alexis.bigot@soldata-acoustic.com	
BISQUAY Jean Louis	JLBI CONSEILS	JLBI CONSEILS	jlouisbisquay@wanadoo.fr	
BODET Raphaël	UNPG	UNPG	raphael.bodet@unicem.fr	
BOSTETTER Jean-Michel	JEAN-MICHEL BOSTETTER	AABV - ASSOCIATION ANTI-BRUIT DE VOISINAGE	jm.bost84@gmail.com	
BOURBIGOT Adrien	MAIA EOLIS	MAIA EOLIS	abourbigot@maiaeolis.fr	
BRASSENX Daniel	DANIEL BRASSENX	DANIEL BRASSENX	ac.db@free.fr	
BREDOUX Camille	FRANCE ENERGIE EOLIENNE	FRANCE ENERGIE EOLIENNE	camille.bredoux@fee.asso.fr	
BRUNEAU Florent	ECHOPSY	ECHOPSY	f.bruneau@echopsy.fr	
CADART Sabine	ASPPHEL	ASPPHEL	sabine.cadart@free.fr	
CHACUN Pierre-Olivier	EDF CIDEN	EDF CIDEN	pierre-olivier.chacun@edf.fr	
COUASNET Yves	YVES COUASNET	YVES COUASNET	exp.couasnet@gmail.com	
<i>En signant ce document, vous acceptez les engagements mentionnés en page 1</i>				

LISTE DE PRESENCE				3 / 5
AFNOR/S30JEOLIEN Bruit des Eoliennes				
Du : 10/05/2016	Au : 10/05/2016	Lieu : ESPACE VINCI - 25 rue des jeunes 75002 - Paris		
Participant	Ste d'Appartenance	Ste Représentée	Tél / e-mail	Signature
COUSTAURY Cédric	ORFEA ACOUSTIQUE NORMANDI E	ORFEA ACOUSTIQUE NORMANDI E	cedric.coustaury@orfea-acoustique.com	
DAUTIN Jean Marc	SOCOTEC FRANCE	SOCOTEC FRANCE	jean-marc.dautin@socotec.com	
DEBBOUZ Nadège	MAC 3	MAC 3	n.debbouz@mac-3.fr	
DEFRANCE Jerome	CSTB	CSTB	jerome.defrance@cstb.fr	
DENAYROU Richard	ALTIA	ALTIA	altia@altia-acoustique.com	
DEPARIS Jean-Pierre	CEREMA NORD PICARDIE	CEREMA NORD PICARDIE	jean-pierre.deparis@cerema.fr	Excusé
DUCLOS Paul	SER - SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES	SER - SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES	paul.duclos@enr.fr	
DUTILLEUX Guillaume	CEREMA EST	CEREMA EST	guillaume.dutilleux@cerema.fr	
ECOTIERE David	CEREMA EST	CEREMA EST	david.ecotiere@cerema.fr	
FAVRE-FELIX Mickael	VENATHEC	VENATHEC	m.favrefelix@venathec.com	
FERNANDEZ Florence	FRANCE ENERGIE EOLIENNE	FRANCE ENERGIE EOLIENNE	florence.fernandez@eoleres.com	Présente à distance
GAMBA René	GAMBA ACOUSTIQUE ET ASSOCI ES	GAMBA ACOUSTIQUE ET ASSOCI ES	rene.gamba@acoustique-gamba.fr	Excusé
GARRIGUES Sébastien	GAMBA ACOUSTIQUE ET ASSOCI ES	GAMBA ACOUSTIQUE ET ASSOCI ES	sebastien.garrigues@acoustique-gamba.fr	
GAUVREAU Benoit	IFSTTAR	IFSTTAR	benoit.gauvreau@ifsttar.fr	
GILLE Laure-Anne	CEREMA ILE DE FRANCE	CEREMA ILE DE FRANCE	laure-anne.gille@cerema.fr	
<i>En signant ce document, vous acceptez les engagements mentionnés en page 1</i>				

LISTE DE PRESENCE				4 / 5
AFNOR/S30JEOLIEN Bruit des Eoliennes				
Du : 10/05/2016		Au : 10/05/2016		Lieu : ESPACE VINCI - 25 rue des jeuneurs 75002 - Paris
Participant	Ste d'Appartenance	Ste Représentée	Tél / e-mail	Signature
GLE Philippe	CEREMA EST	CEREMA EST	philippe.gle@cerema.fr	
JUNKER Fabrice	EDF R&D	EDF R&D	fabrice.junker@edf.fr	
LAFON Tom	SER - SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES	SER - SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES	tom.lafon@baywa-re.fr	
LAURET-DUCOSSON Irène	EDF ENERGIES NOUVELLES	EDF ENERGIES NOUVELLES	irene.lauret@edf-en.com	Présent 
LAVANDIER Catherine	LABO MRTE - IUT CERGY PONTOI SE - DEPT GENIE CIVIL	LABO MRTE - IUT CERGY PONTOI SE - DEPT GENIE CIVIL	catherine.lavandier@u-cergy.fr	
LE BOURDAT Colin	FUTURES ENERGIES - ERELIA GR OUPE	FUTURES ENERGIES - ERELIA GR OUPE	colin.lebourdat@gdfsuez-fe.com	
LETTY Marion	SER - SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES	SER - SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES	marion.lettry@enr.fr	
MARCHAL Eric	EMA (ETUDES ET MESURES ACO USTIQUES) SARL	EMA (ETUDES ET MESURES ACO USTIQUES) SARL	contact@etudeacoustique.fr	Présent 
OULHOUS HANANE	AFNOR	AFNOR	01 41 62 86 74 hanane.oulhous@afnor.org	
RAYNAL Julien	SIEMENS SAS	SIEMENS SAS	julien.raynal@siemens.com	
RIOU Jean-Pierre	ASSOCIATION LE MONT CHAMPO T	ASSOCIATION LE MONT CHAMPO T	rioujeanpierre@gmail.com	Présent 
RUMEAU Michel	MICHEL RUMEAU	AAE - ASSO ACOUSTICIENS ENVI RONNT	mcrumeau@o-ac.tm.fr	
SAURAT Raymond-Victor	LES INGENIEURS SUPELEC	LES INGENIEURS SUPELEC	saurat.raymond@wanadoo.fr	
SCHILD Jeremy	VENATHEC	VENATHEC	j.schild@venatech.com	
SCHMICH-YAMANE Isabelle	EDF DTG	EDF DTG	isabelle.schmich-yamane@edf.fr	
<i>En signant ce document, vous acceptez les engagements mentionnés en page 1</i>				

LISTE DE PRESENCE				5 / 5
AFNOR/S30JEOLIEN Bruit des Eoliennes				
Du : 10/05/2016		Au : 10/05/2016		Lieu : ESPACE VINCI - 25 rue des jeuneurs 75002 - Paris
Participant	Ste d'Appartenance	Ste Représentée	Tél / e-mail	Signature
TOLLEC Laurine	DION GENERALE DE LA SANTE	DION GENERALE DE LA SANTE	laurine.tollec@sante.gouv.fr	
VALENTIN Pascal	Direction de la prévention des pollutions et des risques	Direction de la prévention des pollutions et des risques	pascal.valentin@developpement-durable.gouv.fr	
VERLHAC Jean Marie	CETIM	CETIM	jean-marie.verlhac@cetim.fr	
VIALLE LAURENCE	AFNOR	AFNOR	01 41 62 84 57 laurence.vialle@afnor.org	
WAKS Lory	Direction de la prévention des pollutions et des risques	Direction de la prévention des pollutions et des risques	lory.waks@developpement-durable.gouv.fr	
DUGAST Patrick	LCF Acoustique	LCF Acoustique	pacodugast@gmail.com	
LE BOUNDAT Colin	ENGIE FE	ENGIE FE	colin.leboundat@gdf-suez-fr.com	
JACOVIAK THOMAS	ABD WIND	FEE	JACOVIAK@ABD-WIND.FR	
En signant ce document, vous acceptez les engagements mentionnés en page 1				

ANNEXE 10

A propos de l'ingérence des lobbies éoliens dans les décisions réglementaires.

- CSPRT, *compte rendu de la séance du 28 juin 2011*, où l'on voit que les projets d'arrêtés ministériels respectent encore les directives du code de la santé publique et la notion d'émergences spectrales.
- CSPRT, *compte rendu de la séance du 8 juillet 2011* : les amendements présentés par la filière éolienne.
- Lettre adressée au Premier ministre par l'association Echauffour Environnement du 1^{er} décembre, pour dénoncer la tierce expertise faussée et manipulée par l'exploitant Voltalia.

Arrêtés ministériels du 26 août 2011

S'affranchir des règles trop strictes du code de la santé publique : les amendements des représentants de la filière éolienne

Conseil supérieur de prévention des risques technologiques (CSPRT)

Compte rendu de la séance du 28 juin 2011

source : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/07-2011-20110628%20CR%20CSPRT.pdf>

Président : M. Jacques VERNIER

Vice-Président : M. François BARTHELEMY

Secrétaire générale par intérim: Mme Gaëlle COLIN

Cette séance propose l'examen des deux projets d'arrêtés concernant notamment :

1. Rubrique n°2980 (Eolienne) :
 - a) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à autorisation sous la rubrique n° 2980 (Eolienne)
 - b) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à déclaration sous la rubrique n° 2980 (Eolienne)

Le rapporteur mentionne qu'ils contiennent : « *une section "bruit" : reprise des prescriptions du code de la santé publique et création d'un régime distinct pour les éoliennes, mise en place d'une règle supplémentaire pour identifier les éoliennes, qui du fait d'un mauvais entretien, sont manifestement trop bruyantes (niveau de bruit fixé à 60-70 D à une distance fixé par l'arrêté).* »

A cette date du 28 juin 2011, il était donc bien encore prévu que les installations éoliennes respecteraient les prescriptions du code de la santé publique.

Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques

SÉANCE du 28 juin 2011

Président : M. Jacques VERNIER

Vice-Président : M. François BARTHELEMY

Secrétaire générale par intérim: Mme Gaëlle COLIN

Approuvé le : 18 octobre 2011

Liste des participants

Président : M. Jacques VERNIER
Vice-Président : M. François BARTHELEMY
Secrétaire générale par intérim : Mme Gaëlle COLIN

Personnalités choisies en raison de leur compétence en matière de prévention des pollutions et des risques

Lieutenant-colonel Philippe ANDURAND
Maître Laurent DERUY
M. Jacques VERNIER
Maître Jean-Pierre BOIVIN
M. Jean-Paul CRESSY

Représentants des intérêts des exploitants d'installations classées

M. Philippe PRUDHON, MEDEF
Mme Violaine DAUBRESSE, CGPME
M. Patrice ARNOUX, ACFCI
Mme Sophie AGASSE, APCA
M. Jean-Marie RENAUX, ACFCI
M. Louis CAYEUX, FNSEA

Maires

M. André LANGEVIN

Associations ayant pour objet la défense de l'environnement

Mme Charlotte NITHART, Robins des Bois
M. Gabriel ULLMAN, France Nature Environnement

Inspecteurs des installations classées

M. François BARTHELEMY
M. Pierre BEAUCHAUD
M. François du FOU de Kerdaniel
M. Alby SCHMITT
M. Olivier LAPOTRE
M. Hervé BROCARD

Membres de droit

M. Jérôme GOELLNER, Chef du Service des Risques Technologiques (SRT)
M. Alain DERRIEN, représentant le Directeur général de la compétitivité, de l'industrie et des services au ministère chargé de l'industrie
Commandant Eric PHILIP, représentant le Directeur de la sécurité civile au ministère de l'intérieur
Mme Ysaline CUZIN, représentante du Directeur général de la santé au Ministère chargé de la Santé

1

2

Excusés

Dominique BECOUSE, MEDEF
Maître Vincent SOL
M. Pascal SERVAIN
M. Pierre SEGUIN
Professeur Claude CASELLAS, Haut Comité de santé publique

Absents

M. Yves BLEIN, Maire
M. Gilles HUET, Eau & rivière de Bretagne
Mme Valérie MAQUERE, représentante du Directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires (DGPAAT) au Ministère de l'Agriculture
Mme Elodie FORESTIER, représentant le Directeur général du travail au Ministère chargé du Travail

ORDRE DU JOUR

1. Rubrique n°2980 (Eolienne)
 - a) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à autorisation sous la rubrique n°2980 (Eolienne)
 - b) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à déclaration sous la rubrique n°2980 (Eolienne):... 5
2. Rubrique n°2910c (combustion du biogaz)
 - a) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à enregistrement sous la rubrique n°2910c
 - b) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à déclaration sous la rubrique n°2910c:..... 17
3. Décret modifiant les dispositions du code de l'environnement fixant modalités du contrôle périodique de certaines catégories d'installations classées soumises à déclaration et modifiant le décret n°20 09-835 du 6 juillet 2009 relatif au premier contrôle périodique de certaines catégories d'installations classées soumises à déclaration 21
4. Point d'information :
 - a) Les orientations du ministère sur la transposition de la directive IED
 - b) Enregistrement : bilan 2009-2010 et axe de réflexion pour 2011 - 2012
 - c) Actions en cours en matière de simplification des procédures ICPE..... 22
5. Projet d'arrêté portant modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques au titre du code de l'environnement 26

3

000052

4

1. Rubrique n°2980 (Eolienne) :

- a) **Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à autorisation sous la rubrique n°2980 (Eolienne)**
- b) **Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à déclaration sous la rubrique n°2980 (Eolienne)**

Le Président rappelle que conformément à la chronologie fixée par le législateur, le Conseil a examiné, en premier, le décret sur les garanties financières. Le décret de nomenclature a ensuite été analysé. Les arrêtés de prescriptions seront donc examinés à la présente séance.

Le rapporteur (Laurent OLIVE) précise que ces deux projets d'arrêtés contiennent les mêmes thématiques :

- une section relative à l'implantation des éoliennes : distance d'éloignement par rapport aux habitations, règles d'implantation des radars (reprise des distances de la circulaire du 3 mars 2008). Les règles proposées concernant la biodiversité ont été retirées suite à la consultation faute de consensus.
- une section relative aux dispositions constructives : normes pour la construction des parcs éoliens, articles du code de l'aviation concernant le balisage des éoliennes ;
- une section consacrée à l'exploitation : obligations en termes de surveillance et d'entretien des machines, tests de systèmes de sécurité inspirés de la norme 64400, règles en matière d'élimination des déchets ;
- une section sur les risques : prescriptions de mise en sécurité des éoliennes contre le risque d'incendie et l'entrée en régime de survitesse ;
- une section « bruit » : reprise des prescriptions du code de la santé publique et création d'un régime distinct pour les éoliennes, mise en place d'une règle supplémentaire pour identifier les éoliennes, qui du fait d'un mauvais entretien, sont manifestement trop bruyantes (niveau de bruit fixé à 60-70 D à une distance fixé par l'arrêté).

Le Président souligne que le débat sur les énergies renouvelables notamment l'énergie éolienne est étonnement vif en France. Selon les époques, ce sujet fait l'objet de positions contradictoires qui se reflètent dans les actes législatifs ou réglementaires successifs. S'agissant de la construction des éoliennes, il rappelle que la procédure ICPE s'est substituée, selon la volonté du législateur, au permis de construire et aux études d'impact. Les dispositions présentées devront donc être évaluées au regard des dispositions actuelles. Par conséquent, **le Président** souhaite que l'administration précise au Conseil comment se positionner par rapport à la législation existante. Par ailleurs, il avoue avoir été convaincu de l'intérêt de l'intégration des éoliennes dans les ICPE qui permet de gérer la construction et l'exploitation dans de bonnes conditions.

Le Président indique que les promoteurs de l'énergie éolienne l'ont contacté pour lui faire part de leurs inquiétudes. Ces derniers se focalisent exclusivement sur le problème des radars. Un débat vif les oppose donc aux installateurs de radars (Défense militaire, Météo

Projet initial d'arrêté ministériel

Section 6

Bruit

Article 26

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :



Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 30 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à:

- Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à 8 heures.

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70dB(A) pour la période jour et de 60 dB(A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsque une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2.



Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Article 27

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de

Arrêtés ministériels du 26 août 2011

S'affranchir des règles trop strictes du code de la santé publique : les amendements des représentants de la filière éolienne

Conseil supérieur de prévention des risques technologiques (CSPRT)

Courrier du ministère : compte rendu de la séance du 8 juillet 2011

Cette séance propose l'examen des deux projets d'arrêtés concernant notamment :

1. Rubrique n°2980 (Eolienne) :
 - a) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à autorisation sous la rubrique n° 2980 (Eolienne)
 - b) Arrêté ministériel de prescriptions générales pour les ICPE soumises à déclaration sous la rubrique n° 2980 (Eolienne)

Ces projets de textes mentionnent bien dans la section « bruit » le respect du code de la santé publique, c'est-à-dire un tableau des valeurs admissibles qui fixe un seuil de 30 dB(A) et le contrôle des émergences spectrales, sur la même page.

Le compte rendu mentionne également l'amendement porté par plusieurs organisations et notamment **défendu en séance par Monsieur Jean-Louis Bal** pour le syndicat des énergies renouvelables (SER), dont il est aujourd'hui le Président.

Cet amendement expose notamment la difficulté de respecter les émergences réglementaires dans les zones calmes où sont généralement implantées les éoliennes.

Seuil de 30dBA que les éoliennes avaient été supposées respecter jusqu'alors.

Notons que l'augmentation de la puissance nominale des éoliennes est accompagnée d'une augmentation de leur puissance acoustique, qui peut désormais atteindre 108 dB(A) ([Enercon E 126](#) 7,5MW), contre 104 dB(A) pour la plupart des machines de 2MW ([Vestas V90 2MW](#)).

Le courrier du ministère présentant le compte rendu précise :

Les corrections apparentes figurant sur chacun de ces documents retracent les modifications apportées par le Gouvernement à l'issue de la séance précitée, notamment au regard des amendements présentés en séance et figurant en annexe des projets d'arrêtés.

Ce qui signifie que ce Gouvernement a supprimé la protection du code de la santé publique à l'issue de consultations sur un projet de texte qui prévoyait son respect. Et cela moins d'un mois après que le syndicat des énergies renouvelables ait exposé le fait que les éoliennes étaient trop bruyantes pour pouvoir le respecter.



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

Paris, le 1^{er} juin 2016

M. Jean-Pierre Riou

32, rue de la source
76 000 Fouvent le Bas

Objet : copie des avis rendus par le Conseil supérieur de l'énergie du 8 juillet 2011 sur les projets d'arrêtés relatifs aux installations de production d'électricité et documents associés.

Nos réf. : 11165

Dossier suivi par : Clément Robert
clement.robert@developpement-durable.gouv.fr
0140819845

Monsieur,

En réponse à vos courriers des 7 et 22 mars 2016, je vous prie de bien vouloir trouver ci-joints les deux projets d'arrêté relatifs aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

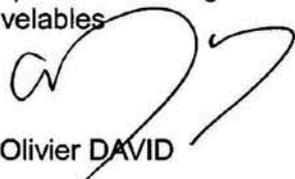
Je me permets d'attirer votre attention sur deux points :

- les corrections apparentes figurant sur chacun de ces documents retracent les modifications apportées par le Gouvernement à l'issue de la séance précitée, notamment au regard des amendements présentés en séance et figurant en annexe des projets d'arrêté ;
- ces versions ne correspondent pas nécessairement mot pour mot aux arrêtés du 26 août 2011, ayant pu encore évoluer au regard, par exemple, d'avis rendus par d'autres organismes.

Je vous prie également de bien vouloir trouver ci-joints les deux avis favorables rendus par le Conseil supérieur de l'énergie lors de la séance précitée ainsi que le compte-rendu de celle-ci.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le sous-directeur du système
électrique et des énergies
renouvelables



Olivier DAVID

amendement du Gouvernement N°18

Le premier alinéa de l'article 18 est remplacé par : « Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pâles et un contrôle visuel du mât. »

Exposé des motifs :

Il s'agit d'adapter la fréquence de contrôle à la vitesse de dégradation des organes contrôlés.

amendement du Gouvernement N°19

Au premier alinéa de l'article 23, les mots « , en cas de fonctionnement anormal de l'installation en particulier » sont supprimés.

Au deuxième alinéa de l'article 23, les mots « mettre en sécurité l'installation et de » sont supprimés.

Exposé des motifs :

La notion d'en cas de fonctionnement anormal n'est pas assez précise et n'apporte rien au texte dans la mesure où ce fonctionnement anormal est défini dans la même phrase.

amendement du Gouvernement N°20

Au deuxième alinéa de l'article 23, les mots « mettre en sécurité l'installation et de » sont supprimés.

Exposé des motifs :

Il ne s'agit dans le délai de 15 minutes de mettre en sécurité l'installation mais bien de transmettre l'alerte.

amendement du Gouvernement N°21

Au dernier tiret de l'article 24, est ajoutée la phrase « Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât. »

Exposé des motifs :

Clarification du texte.

amendement du Gouvernement N°22

A la fin du dixième alinéa de l'article 26 commençant par les mots « En outre, ... », la phrase suivante est ajoutée : « Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »

En outre le paragraphe « Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz et 4 000 Hz. » est remplacé par « Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 pour cent de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus. »

CONSEIL SUPERIEUR DE L'ENERGIE du 8 JUILLET 2011

Projet d'arrêté 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

Amendement n°2

Article 26

A la deuxième ligne du tableau, à gauche, modifier « 30 » par « 35 ».

Exposé des motifs

Le projet d'arrêté propose de fixer le niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée à 30 dB(A). Or, les réglementations étrangères applicables aux éoliennes considèrent quasi-systématiquement des seuils de bruit ambiant supérieurs à 35 dB(A). Ceci s'explique par les raisons suivantes :

- d'une part, les bruits inférieurs à 35 dB(A) sont peu perceptibles par l'oreille humaine et différentes études européennes montrent que la gêne ne peut être ressentie qu'à partir d'un seuil de 35 dB(A) ;
- d'autre part, les bruits inférieurs à 35 dB(A) sont difficilement mesurables et leur mesure engendre des incertitudes importantes. Ces incertitudes augmentent significativement si des émergences sonores doivent être caractérisées à ces niveaux de bruit.

Les parcs éoliens étant généralement installés dans des zones rurales où le niveau de bruit ambiant est faible (de l'ordre du 30 dB(A)), il est difficile, pour ce niveau de bruit et en présence de vent, de respecter les émergences de 3 et 5 dB(A).

Le passage à 35 dB(A) permettrait, tout en conservant un seuil très bas (35 dB(A) soit le bruit d'une conversation chuchotée) d'appliquer à l'éolien une réglementation plus adaptée à ses spécificités.

Actuellement, la réglementation actuelle, non spécifique à l'éolien, présente en effet des difficultés d'application pour les éoliennes, en particulier pour la mesure d'une émergence inférieure aux 3 dB(A) autorisés, en raison de la fluctuation du bruit de l'environnement et du bruit perçu des machines. Ainsi, la mesure du bruit d'un parc à l'arrêt peut révéler une émergence non conforme.

De plus, le fait de soumettre les éoliennes à des règles plus strictes que l'ensemble des autres ICPE apparaît discriminatoire. Pour rappel, la réglementation ICPE fixe deux seuils de bruit ambiant pour le calcul des émergences : un premier, compris entre 35 et 45 dB(A) et un second supérieur à 45 dB(A).

Cet amendement vise donc à mieux adapter les nouvelles dispositions applicables aux éoliennes en matière de bruit tout en respectant la qualité de vie des riverains.

M. BAL.- Nous sommes prêts à retirer notre amendement, sous réserve de retravailler dans les prochains jours avec la DGPR la rédaction de cet article. Je fais confiance à l'administration.

M. LE PRESIDENT.- Je sou mets aux voix l'article 25.

Résultat du vote :

16 voix favorables.

5 abstentions.

L'article 25 est adopté.

- Amendement n° 11 du SER.

M. BAL.- Il s'agit à la deuxième ligne du tableau à gauche de remplacer 30 dB par 35 dB. Ceci s'explique par les raisons suivantes : les bruits inférieurs à 35 dB sont très peu perceptibles par l'oreille humaine. D'autre part, les bruits inférieurs à 35 dB sont difficilement mesurables et ces mesures engendrent des incertitudes importantes, qui augmentent significativement si des émergences sonores doivent être caractérisées à ces niveaux. Les parcs éoliens étant généralement installés dans des zones rurales où le niveau de bruit ambiant est faible (de l'ordre de 30 dB), il est difficile pour ce niveau de bruit et en présence de vent de respecter des émergences de 3 et 5 dB. Le passage à 35 dB permettrait, tout en conservant un seuil très bas - je rappelle que 35 dB correspond au bruit d'une conversation chuchotée - d'appliquer à l'éolien une réglementation plus adaptée et d'autre part, de s'aligner sur l'ensemble des autres procédures et CPE.

M. BOURILLET.- Nous donnons un avis favorable.

M. MOURADIAN.- Les recommandations de l'académie de médecine, qui sont évidemment formelles, sont-elles prises en considération ? Il était demandé par l'académie de médecine que les éoliennes ne soient pas implantées à moins de 1,5 kilomètre des habitations.

M. ABADIE.- La loi parle de 500 mètres.

M. BOURILLET.- Des amendements ont été proposés, s'appuyant notamment sur cette recommandation de l'académie de médecine, sachant que beaucoup d'études avec beaucoup de recommandations sont assez contradictoires les unes avec les autres et la recommandation de 1 500 mètres est la plus sévère qui a été publiée par les organismes respectables. Plusieurs amendements ont été discutés lors du débat parlementaire sur le Grenelle 2. Les représentants du peuple, dans leur sagesse, ont décidé de repousser la proposition de 1 500 mètres et de retenir celle à 500 mètres. Le gouvernement, dans sa rédaction sur le texte que nous étudions, retient la demande du législateur, de 500 mètres.

M. LE PRESIDENT.- Je mets aux voix cet amendement.

Résultat du vote :

15 voix favorables.

Les contrôles acoustiques des centrales éoliennes en France se réfèrent au **projet de norme AFNOR Pr NF S31 114** dans sa version provisoire de juillet 2011 telle que mentionnée dans l'arrêté ICPE éolien 2980 du 26 août 2011.

Toute norme repose sur le consensus entre les différents intérêts représentés au sein de la commission chargée de la rédiger.

Après mise à l'enquête publique du projet de norme, ce projet devient norme française après avoir impérativement été signée par le Directeur général de l'AFNOR.

A défaut d'avoir satisfait à l'enquête publique et que ne soit apposée cette signature, aucun texte réglementaire ne peut y faire référence.

La rédaction provisoire de ce projet de norme comportait une modification de la notion d'émergence telle qu'elle est retenue dans le code de la santé publique, c'est à dire la caractérisation de l'apparition d'un bruit particulier par-dessus le bruit résiduel (ou bruit de fond).

Le projet de norme visait à classer par vitesse de vent, et indépendamment du temps, les niveaux de bruit et à moyenner cette intrusion sonore sur une longue période au sein d'un "indicateur d'émergence", en y intégrant les incertitudes de mesurage (et de calcul).

Le Syndicat des énergies renouvelables (SER) avait d'ailleurs tenté, sans succès, d'intégrer cette modification de la notion d'émergence dans le texte même de l'arrêté, en proposant un amendement en ce sens lors de la réunion du Conseil supérieur de l'Énergie chargé de se prononcer sur le projet de texte de l'arrêté, le 8 août 2011.

Amendement n°2 proposé par le SER

Article 2

Au cinquième alinéa, remplacer « la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) » par :

« elle est définie selon la norme NFS 31-114 dans sa version de mai 2011 ; »

Exposé des motifs

La norme NFS 31-114 décrit la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien. Elle est actuellement en cours de finalisation et devrait être publiée d'ici la fin de cette année.

Elle prévoit une définition particulière de l'émergence qui permet de prendre en compte la notion d'incertitude.

Cet amendement vise donc à faire référence à la norme pour définir précisément l'émergence, afin qu'il n'y ait pas de difficultés d'interprétation de la notion d'émergence.

(Source Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer)



ECHAUFFOUR ENVIRONNEMENT

Association à but non lucratif et gestion désintéressée
soumise à la loi du 1^{er} juillet 1901 et du décret du 16 août 1901

Monsieur le Premier Ministre
Hôtel Matignon
57, rue de Varenne
75007 Paris

OBJET : Tierce expertise, centrale éolienne d'Échauffour (Orne)

Échauffour, mercredi 1^{er} décembre 2021

Monsieur le Premier Ministre,

Au nom des riverains de la centrale éolienne installée par le groupe VOLTALIA à Échauffour, dans l'Orne, je vous demande d'intervenir pour mettre un terme à la tierce expertise administrative faussée par un exploitant qui s'arroge tous les pouvoirs — *sans hésiter à utiliser la force, la menace, le harcèlement et les tentatives d'acheter de silence de certains d'entre nous* — pour imposer son tiers expert et ses bureaux d'études, dont il s'avère que les intérêts et les méthodes sont trop étroitement liés à ceux de sa profession.

Depuis plus de deux ans et demi, les riverains de la centrale éolienne d'Échauffour ne cessent d'alerter la préfecture, les services de la DREAL et des ministères, sur les violentes souffrances sonores et vibratoires qui leurs sont imposées, à eux et leurs animaux, par un exploitant exclusivement préoccupé par la rentabilité de ses aérogénérateurs.

Trois campagnes de mesures acoustiques, avec des bureaux d'études choisis et rémunérés par l'exploitant, ont déjà eu lieu à Échauffour. Toutes leurs conclusions ont été remises en cause par de très fortes présomptions d'irrégularités, de manipulations et de pertes de données, de bridage des machines pendant la durée des études... et par la persistance de non conformités d'émergences sonores.

Ces faits, ainsi que la multiplication exponentielle de nos plaintes, ont amené la préfecture de l'Orne à prendre des mesures de mise à l'arrêt de nuit (19h à 7h) de la centrale éolienne et à ordonner une tierce expertise indépendante, impartiale et transparente.

Siège social : Le Val Soubry - 61370 Echauffour
N° RNA : W613005203

Mail : association@echauffour-environnement.fr - Web : <https://echauffour-environnement.fr>

000061

Or, le 1^{er} avril 2021, l'exploitant VOLTALIA nous annonce la désignation comme tiers expert de l'acousticien Monsieur Sébastien GARRIGUES, directeur général de GAMBIA ACOUSTIQUE, bureau d'étude historiquement au service de la filière éolienne ; « promoteur » du projet de norme polémique Pr NF S 31-114 qui nie la réalité du bruit instantané subi par les riverains et impose le calcul statistique inique d'une médiane pour caractériser les émergences sonores ; mais aussi, animateur et fossoyeur de la commission Afnor S30J « Mesurage du bruit des éoliennes », depuis sa création en 2014 jusqu'à sa dissolution en janvier 2017. La responsabilité de Monsieur GARRIGUES dans l'échec des discussions à l'AFNOR n'est plus à démontrer : son intolérance avérée à l'égard d'autres méthodes que la sienne, même s'assurant d'une véritable prise en compte de la santé des riverains, l'a amené à mettre un terme aux travaux de la commission de normalisation tout en continuant à appliquer ce projet de norme, pourtant jamais validé par une procédure réglementaire de normalisation.

Voilà bien un curriculum vitae qui fait mauvais effet dans une procédure administrative réputée indépendante, impartiale et transparente. Et l'on aura beau nous répéter, tout au long des mois et réunions qui vont suivre, que ces trois principes sont scrupuleusement respectés, la réalité des faits sera tout autre.

Aujourd'hui — après huit mois de tierce expertise, où nous avons relevé les irrégularités et signalé les méthodes partiales, mises en place par Monsieur GARRIGUES, afin d'arriver à imposer au plus vite des conclusions et permettre la remise en route des éoliennes de l'exploitant — nous formulons des demandes, des réserves qui ne sont pas entendues.

Missionné pour expertiser l'intégralité des données collectées lors des précédentes campagnes de mesures acoustiques, et en tirer des conclusions permettant aux riverains de retrouver des conditions de vie acceptables, Monsieur GARRIGUES s'est arrogé le droit de faire fi de cette obligation pour envahir à nouveau nos domiciles avec ses appareils et ses techniciens. Son objectif : tester en temps réel de multiples plans de gestion acoustique ; utiliser des conditions printanières spécifiques pour camoufler le bruit des éoliennes et en tirer des conclusions étendues à la saison estivale, sans même avoir ensuite à en contrôler les hypothèses ; conclure arbitrairement que le bruit subi par les riverains est réel, gênant, mais « réglementaire ». Un merveilleux artifice par lequel on institue une « souffrance réglementaire » dans notre monde rural !

Au final, durant les trois mois qui ont suivi le 24 juin 2021, fin des premières mesures acoustiques de Monsieur GARRIGUES, les riverains ont à nouveau dû subir un enfer sonore, sans que les services de l'État ne puissent intervenir réglementairement car ne disposant pas de moyens de vérifier ou de remettre en cause les calculs statistiques servant de base aux assertions du tiers expert.

Vous comprendrez donc que, si accepter une procédure administrative qui visait initialement à nous protéger, signifie pour les riverains valider les méthodes d'un expert dont le seul objectif est de les tromper, de les dessaisir de leur droit à vivre paisiblement à leur domicile, et de servir les intérêts d'un exploitant et d'une filière qui, tout en prétendant préserver l'environnement de la planète n'hésite pas à détruire celui des populations locales,

il ne nous soit plus possible d'en permettre la poursuite, sous cette forme tout du moins, aujourd'hui.

C'est pour cette raison que nous refusons la pose des micros et la poursuite des mesures, aux conclusions déjà établies, de Monsieur GARRIGUES.

C'est pour cela que nous refusons le passage en force de VOLTALIA qui outrepassse ses droits, et l'autorité préfectorale, en utilisant les moyens de pressions les moins recommandables pour nous faire accepter cette nouvelle intrusion.

C'est pour cette raison que nous nous offusquons violemment que Monsieur Sébastien GARRIGUES se soit présenté au domicile de riverains, le 19 novembre dernier, accompagné de Monsieur Cédric COUSTAURY, gérant d'ORFEA ACOUSTIQUE, pour leur forcer la main alors qu'ils avaient pourtant refusé la pose des micros.

Je précise, à toute fin utile, que Monsieur Cédric COUSTAURY est un membre éminent du groupe de travail restreint de la DGPR, au Ministère de la Transition écologique, où il défend avec vigueur les intérêts de la filière éolienne et le futur protocole de mesure du bruit qui leur est particulièrement favorable. Les représentants des associations de riverains ont d'ailleurs dû, dernièrement, quitter ce groupe en claquant la porte, suite à l'annonce de l'abandon de la méthode qu'ils préconisaient (méthode B') au seul profit de la méthode de la filière éolienne défendue par Monsieur Cédric COUSTAURY (méthode A'). Ces représentants des riverains sont muselés par des accords de confidentialité qui, bien évidemment, ne résisteront pas aux demandes d'un juge administratif ou judiciaire.

Il nous apparaît désormais, sans plus aucune ambiguïté, que l'exploitant Voltalia a bien choisi et missionné les ingénieurs acousticiens les plus qualifiés pour défendre ses intérêts et ceux de sa filière menacée par l'exemple d'Échauffour.

Les services de l'État qui ont validé cette nomination n'ont pu être que les victimes d'une manipulation trompeuse.

Nous en appelons donc à votre autorité, Monsieur le Premier Ministre, pour :

- Révoquer Monsieur Sébastien GARRIGUES et son acolyte Monsieur Cédric COUSTAURY.
- Ordonner la mise à l'arrêt définitif des 5 éoliennes d'Echauffour durant les nuits (19h à 7h), la totalité des week-ends (vendredi 19h au lundi 7h) et la totalité des jours fériés (veille 19h au lendemain 7h).
- Ordonner un bridage des 5 éoliennes d'Echauffour durant la journée afin qu'elle ne puissent pas tourner à plus de six tours par minute (seuil au-dessus duquel elles produisent des nuisances sonores pour les riverains), le temps qu'il soit statué sur la méthode, le protocole et la poursuite de la tierce expertise ainsi que sur la nomination d'un tiers expert réellement indépendant, impartial et transparent.
- Ordonner la création d'une commission interministérielle (Solidarités-Santé/Transition écologique/ Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales) accueillant des représentants des parties (représentants des riverains, filière éolienne) et à laquelle seront associés, d'une part des parlementaires, d'autre part une autorité indépendante et impartiale, afin de

s'assurer d'une rigoureuse application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement pour la mise en œuvre du principe de la participation du public aux décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement prévu à l'article 7 de la Charte de l'environnement.

Cette commission aura la charge, notamment, de veiller à la parfaite mise en œuvre dudit article L 123-9-1 en suite de la mise en consultation publique du 20/10/2021 au 09/11/2021, sur le site du ministère de la Transition écologique, de deux projets d'arrêtés ministériels relatifs aux ICPE éoliens devant entrer en application au 1^{er} janvier 2022, afin qu'il soit retiré de l'opposition quasi-unanime du public les enseignements les plus justes et équitables. Elle aura également la charge de poser les principes d'une refondation des textes applicables en la matière, dans une vision à la fois plus large et rendue cohérente avec les directives européennes applicables, elles-mêmes en évolution.

Dans cette attente, veuillez agréer, Monsieur le Premier Ministre, l'assurance de notre haute considération.

Fabien Ferreri,
Président de l'association Echauffour Environnement



Copie adressée à :

Monsieur Pierre-André DURAND, préfet de la région Normandie
Madame Françoise TAHERI, préfète de l'Orne
Monsieur Hervé MORIN, président du conseil régional de Normandie
Monsieur Christophe DE BALORRE, président du conseil départemental de l'Orne
Madame Véronique LOUWAGIE, députée de la 2^e circonscription de l'Orne
Monsieur Richard FERRAND, président de l'Assemblée nationale
Monsieur Gérard LARCHER, Président du Sénat

Siège social : Le Val Soubry - 61370 Echauffour
N° RNA : W613005203

Mail : association@echauffour-environnement.fr - Web : <https://echauffour-environnement.fr>

000064

ANNEXE 11

156 milliards d'euros : c'est le coût social du bruit en France, par an !
communiqué de presse ADEM / Centre National du Bruit
- juillet 2021

COMMUNIQUE DE PRESSE

Le 22/07/2021

156 MILLIARDS D'EUROS : C'EST LE COUT SOCIAL DU BRUIT EN FRANCE, PAR AN !

**Laurianne ROSSI, présidente du Conseil National du Bruit (CNB), députée des Hauts-de-Seine et
questeure de l'Assemblée nationale, et l'Agence de la Transition écologique (ADEME) dévoilent les
résultats de leur étude sur le coût social du bruit en France.**

**Les conclusions montrent que l'impact du bruit représente un coût très élevé pour la société
française dans son ensemble. L'étude illustre aussi toute la pertinence des mesures d'évitement du
bruit, les bénéfices sociaux apportés étant très largement supérieurs aux coûts des investissements
nécessaires, notamment lorsque les solutions mises en œuvre présentent des co-bénéfices avec
d'autres enjeux écologiques.**

Le bruit constitue une préoccupation majeure des Français dans leur vie quotidienne, que ce soit au sein de leur logement, dans leurs déplacements, au cours de leurs activités de loisirs ou sur leur lieu de travail et également un enjeu important pour les décideurs publics. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2018), **le bruit représente le second facteur environnemental provoquant le plus de dommages sanitaires en Europe**, derrière la pollution atmosphérique : de l'ordre de 20 % de la population européenne (soit plus de 100 millions de personnes) est exposée de manière chronique à des niveaux de bruit préjudiciables à la santé humaine.

L'ADEME, avec l'appui du Conseil National du Bruit, a confié au groupement de prestataires I-Care & Consult et Energies Demain le soin de :

- évaluer le coût social du bruit en France. Il s'agit des coûts, marchands ou non, supportés par tous les français.
- examiner à titre d'exemples la rentabilité de quelques mesures d'évitement simultanées du bruit et de la pollution de l'air.

Le bruit génère des coûts dans tous les domaines de la vie...

Dans cette étude, le coût social est attribué à trois familles de sources de bruit : le transport, le voisinage et le milieu du travail, auxquelles s'ajoutent les dépenses transversales de surveillance, d'information, d'études et recherche.

Pour chacune de ces familles ont été distingués :

- Les effets sanitaires induits par le bruit : gêne, perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires, obésité, diabète, troubles de la santé mentale, difficultés d'apprentissage, médication, hospitalisation, maladies et accidents professionnels.
- Les effets non sanitaires induits par le bruit : pertes de productivité et dépréciation immobilière.

Les évaluations ont été faites en tenant compte de deux types de coûts :

- Les coûts marchands, correspondant aux dépenses directement quantifiables,
- Les coûts non marchands, estimés par la valorisation des années de vie en bonne santé perdues et de la mortalité prématurée du fait du bruit, qui représentent la majeure partie du coût social du bruit (86%).

Le coût social du bruit en France est ainsi estimé à 155,7 milliards d'euros par an, sur la base des données et connaissances disponibles.

68,4% de ce coût social, soit **106,4 Md€/an**, correspond au **bruit des transports**, principalement le bruit routier qui représente 51,8% du coût total, suivi du bruit aérien (9,4%) et du bruit ferroviaire (7,2%).

Le coût social lié au **bruit de voisinage**, pour lequel il existe très peu de données chiffrées, est évalué à **26,3 Md€/an (16,9% du coût total)** ; il se décompose en bruit émis par les particuliers (11,4%), bruit des chantiers (3,4%) et bruit généré dans l'environnement par les activités professionnelles (2,1%).

Le coût social du bruit en **milieu du travail**, estimé à **21 Md€/an (13,5% du total)**, se répartit entre les milieux industriel et tertiaire, scolaire et hospitalier.

Les **dépenses transversales** (surveillance, information, études et recherche) représentent **2 Md€/an**, soit 1,3% du coût social total.

Cette étude aboutit à une augmentation très significative (+98,3 Md€/an) par rapport à la première étude publiée par l'ADEME en 2016. Trois raisons expliquent cette importante évolution de l'estimation :

1. **l'élargissement du périmètre** d'étude avec la prise en compte de nouveaux effets sanitaires (obésité, hypertension, santé mentale, diabète), de nouvelles sources de bruit (chantiers et milieu hospitalier) et d'un nouveau poste de dépenses (surveillance, information, études et recherche) : impact de +51,9 Md€/an.
2. **la mise à jour des méthodes d'évaluation**, à périmètre d'effets et de postes de dépenses constant par rapport à celui de l'étude de 2016, pour tenir compte des nouvelles connaissances et recommandations (actualisation des courbes dose-réponse, alignement de la valeur d'une année de vie avec d'autres études dont celle sur les coûts sociaux de la pollution de l'air afin de valoriser les pertes de bien-être, ainsi que des hypothèses d'estimation des pertes de productivité et de la dépréciation immobilière) : impact de +40,8 Md€/an.
3. **l'amélioration du décompte des populations** exposées au bruit des transports : impact de +5,6 Md€/an.

... des coûts amplement évitables !

Une part importante des coûts sociaux du bruit peut être évitée en exploitant les co-bénéfices avec d'autres enjeux écologiques, comme la réduction de la pollution atmosphérique.

À titre d'exemple, quatre mesures d'évitement simultané du bruit et de la pollution de l'air ont été analysées dans l'étude ; elles présentent toutes un ratio très intéressant entre les bénéfices attendus et les

coûts investis : **la réduction des vitesses sur voies rapides** (ratio bénéfices/coûts sur dix ans de 685), **la mise en place de zones à faibles émissions** (ratio bénéfices/coûts sur 4 ans de 13), **l'amélioration de la qualité acoustique des bâtiments scolaires** (ratio annuel bénéfices/coûts de 10) et **l'application d'une charte « chantier propre »** (ratio annuel bénéfices/coûts de 3).

Cette étude ouvre ainsi un vaste champ prospectif dans le domaine de l'amélioration de l'environnement sonore. Elle fournit des éléments robustes utiles aux analyses coûts bénéfices permettant de comparer le coût financier des mesures d'atténuation du bruit aux bénéfices sociaux qui pourraient en découler en termes d'amélioration du bien-être de la population et de coûts évités pour la collectivité dans son ensemble.

Pour en savoir plus :

- **Le coût social du bruit en France - Estimation du coût social du bruit en France et analyse de mesures d'évitement simultané du coût social du bruit et de la pollution de l'air. Rapport d'étude et synthèse :** <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/4815-cout-social-du-bruit-en-france.html>
- **Analyse bibliographique des travaux français et européens : le coût social des pollutions sonores, Rapport d'étude et synthèse :** <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/3626-analyse-bibliographique-des-travaux-francais-et-europeens-le-cout-social-des-pollutions-sonores.html>
- **Convergence des actions Bruit, Climat, Air, Energie pour une planification performante. Guide technique :** <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/1321-convergence-des-actions-bruit-climat-air-energie-pour-une-planification-performante-9791029711312.html>
- **Rénovation énergétique, confort acoustique et qualité de l'air en habitat individuel - Les fondements d'une intervention équilibrée. Guide technique et opérationnel :** <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/2365-renovation-energetique-confort-acoustique-et-qualite-de-l-air-en-habitat-individuel-les-fondements-d-une-intervention-equilibree-9791029702990.html>
- **Etude d'outils économiques visant à financer le traitement des points noirs de bruit routier. Rapport d'étude :** <https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/2466-etude-d-outils-economiques-visant-a-financer-le-traitement-des-points-noirs-de-bruit-routier.html>
- Avis du CNB : Avis du 10 décembre 2014 sur l'amélioration de l'environnement sonore des services de néonatalogie : <https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/avis-cnb-services-neonatalogie-10-dec-2014.pdf>
- Synthèse du CNB : Confinement et déconfinement : quelles conséquences sur l'environnement sonore et sa perception par la population ?, synthèse de résultat d'études, septembre 2020 : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-10-%2012%20Etude%20CNB%20Confinement%20D%C3%A9confinement%20-%20version%20definitive%20apres%20AP%20du%205%20-VF.PDF>
- Guide n°8 du CNB : Guide de résolution amiable des bruits de voisinage - mai 2020 : https://www.bruit.fr/images/particuliers/Ressources/Guides_Cnb/guide-cnb-resolution_amiable-min.pdf.pdf

ANNEXE 12

La crise sanitaire catalyseur du changement pour un environnement sonore de qualité, communiqué de presse du CidB
- juillet 2020

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris, le 27 Juillet 2020

La crise sanitaire catalyseur du changement pour un environnement sonore de qualité

Le Centre d'information sur le Bruit⁽¹⁾ publie les résultats de son enquête⁽²⁾ de perception.

Le Centre d'information sur le Bruit (CidB) a profité de la période inédite de confinement imposée par l'épidémie de la Covid-19 pour lancer durant tout le mois de juin une vaste enquête afin de mieux comprendre la relation que les Français entretiennent avec leur environnement sonore, d'identifier leurs attentes ainsi que les actions qui pourraient être mises en œuvre pour améliorer la qualité des ambiances sonores de demain.

Les réponses des Français à cette enquête montrent que la période de quasi-silence due au confinement de notre société a eu un effet bénéfique sur la santé d'une majorité d'entre eux. Cette période a néanmoins rendu nos compatriotes plus sensibles au bruit qu'auparavant. Mais rien n'est perdu !

En effet, ayant eu la possibilité de s'exprimer librement sur les moyens d'action les plus efficaces pour limiter la pollution sonore, ceux-ci se disent prêts à changer de comportements pour améliorer la qualité de leur environnement sonore. Si certains souhaitent vouloir déménager pour vivre au calme, d'autres dessinent une nouvelle société où le télétravail serait favorisé tout comme les mobilités douces afin de diminuer les déplacements bruyants. Dans l'immédiat, les Français veulent la mise en place de périodes de calme pour préserver le repos et une réactivité plus grande des maires et des forces de l'ordre (police et gendarmerie) afin de faire respecter la réglementation. Ils mettent également en avant un fort besoin d'information, de sensibilisation et d'éducation.

Synthèse des résultats et rapport complet disponibles en ligne sur : <https://www.bruit.fr/bruit-et-politique/la-crise-sanitaire-catalyseur-du-changement-pour-un-environnement-sonore-de-qualite>

(1) Le Centre d'information sur le Bruit est un centre de ressources référent pour le grand public et pour l'ensemble des acteurs concernés par la qualité de l'environnement sonore. Association loi 1901 créée en 1978 et reconnue d'utilité publique depuis 2007 ; son périmètre est national.

Le CidB met en œuvre différents types d'actions pour faciliter la prise en compte du bruit et de ses effets sur l'Homme dans son environnement, à son domicile, au travail, à l'école, dans ses loisirs...

(2) Cette enquête est basée sur une population de volontaires (2000 répondants). Elle n'a pas d'ambition de représentativité à l'échelon national même si la répartition géographique des répondants couvre l'ensemble du territoire

Contact presse :

CidB – Justine MONNEREAU

06 35 54 36 83 - justine.monnerEAU@cidb.org

ANNEXE 13

Résumé non technique du colloque infrasons et éoliennes
- novembre 2018

8 janvier 2019

Résumé non technique du colloque du 16 novembre 2018

L'homme et l'animal face aux infrasons produits par les éoliennes

(colloque également consacré au bruit et aux champs électriques ou électromagnétiques de même origine)

Paris, Centre Sèvres

Patrick Dugast, ingénieur acousticien, organisateur du colloque.

Rappel de la définition de l'OMS en 1946 : « *La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* »

Dans un premier rapport, de 2006, l'Académie Nationale de Médecine avait mis en doute, à cet égard, les dangers du voisinage des éoliennes. Mais depuis lors, les grandes éoliennes terrestres sont passées de 2 à 7 MW, leur hauteur de 100 à 220 m, la longueur de leurs pales a triplé, atteignant 50 m. Leur fréquence est descendue en-dessous du hertz, mais leur puissance acoustique a dépassé 110 dB(A). Demain, sur le port de Cherbourg, sera érigée une éolienne de 12 MW, avec des pales de 90 m qui passeront à 0,5 Hz.

L'Académie Nationale de Médecine préconise maintenant :

- une enquête épidémiologique au sujet des conséquences sanitaires éventuelles de ce bruit éolien sur les populations, selon la distance d'implantation.
- le retour aux maxima de bruit fixés par le Code de la Santé publique, soit 30 dBA à l'extérieur des habitations et à 25 dBA à l'intérieur ; il n'y a aucune raison, en effet, que le Code de l'Environnement déroge au Code de la Santé, au détriment des populations.

Les infrasons restent des sons, produits en combinaison avec les sons dits « audibles », et donc ne peuvent ni ne doivent être analysés séparément.

Dr John Yelland, physicien, docteur de l'université d'Oxford

Les industriels de l'éolien ont présumé que le corps humain ne perçoit les émissions acoustiques des engins que par la voie auditive. En réalité, le haut niveau de puissance, et donc d'énergie, délivré aux puissances infrasonores par les éoliennes modernes cause de graves effets néfastes sur la santé d'une minorité significative de riverains.

Les promoteurs éoliens essayent de disqualifier les témoignages reçus en les expliquant par des facteurs psychosomatiques : réduction de la valeur de la maison, manque de foi dans le changement climatique. Mais les jeunes enfants et plusieurs espèces d'animaux souffrent encore plus que les humains adultes ; ce qui réfute dans une large mesure l'explication psychosomatique. Et rend nécessaire l'exploration d'autres causes.

Des études très inquiétantes ont eu lieu en Grande-Bretagne. Le taux d'avortement de visons d'élevage est, du fait de la survenance d'éoliennes à proximité, passé de 5 % à 30 %. Des embryons de moutons, de porcs, d'oies, de vaches ont avorté dans le congélateur¹.

Les infrasons qui accompagnent toujours le bruit sont, pour la santé, encore plus importants que lui.

Ces remarques ne concernent pas seulement les projets éoliens initiaux. La puissance sonore (audible ou non) étant proportionnelle à la puissance des engins, on peut s'interroger sur la légitimité du « repowering » (remplacement des éoliennes déjà en place par d'autres plus puissantes).

Docteur Jean-Paul Borsotti, médecin neurologue à Dijon

Les nuisances éoliennes ne sont pas causées seulement par la hauteur du son, mais aussi par leur irrégularité, à laquelle l'organisme ne peut s'habituer. Le syndrome éolien est constitué de troubles du sommeil, de céphalées, d'acouphènes, de défauts de concentration, d'irritabilité, de fatigue, de palpitations.

Cas de la famille F ...

Elle se compose de deux parents, Sylvain et Laurence, et de trois enfants : Martin 17 ans, Marielle 16 ans, Thibaut 11 ans. Sa maison a été construite il y a une quinzaine d'années aux normes d'isolation (le vélux a un double vitrage). Durant les treize premières années, ses habitants n'ont ressenti aucun trouble. En 2015 et 2016, quinze éoliennes sont venues s'installer dans le voisinage, dont l'une à 680 m seulement. Au départ, il n'y avait aucun a priori contre l'éolien, puisque Sylvain, conseiller municipal, avait voté en faveur du projet. Significativement, les troubles subis à l'heure actuelle par chacun des membres de la famille sont fonction du temps qu'il passe dans la maison familiale.

- Sylvain, travaillant à l'extérieur et rentrant tous les soirs : insomnies, obligation de se lever, ne se rendort pas après 5 h du matin, anxiété, ruminations de soucis professionnels, nécessité de traitement en continu (antalgiques).

¹ A rapprocher de l'affaire de Puceul (Loire-Atlantique) : depuis cinq ans, deux éleveurs proches d'éoliennes se plaignaient d'importantes nuisances (mort d'une partie du bétail, baisse de la quantité et de la qualité de lait). En 2018, un arrêté préfectoral a arrêté temporairement les éoliennes de façon qu'on puisse étudier la situation en l'absence de leurs nuisances.

- Laurence, institutrice à proximité ; c'est elle qui vit le plus dans la maison, et c'est elle la plus atteinte : migraines, perte du plaisir à vivre, accès d'anxiété et de tristesse, pleurs, envie d'arrêter son travail, nécessité d'un traitement psychotrope.
- Martin, faisant des études à Beaune et revenant en fin de semaine : réveils nocturnes seulement depuis mars-avril 2016, et uniquement durant les fins de semaines passées chez ses parents.
- Marielle, scolarisée à Beaune, rentre tous les soirs : pas de plainte particulière, mais moins exposée que les autres car sa chambre se trouve dans le pignon opposé aux éoliennes.
- Thibaut, scolarisé à 7 km, donc assez présent à la maison : céphalées, troubles de concentration, difficultés scolaires (lenteur), gêne due au bruit.

Post-scriptum de la famille F... en date du 15 décembre 2018 : une pluie verglaçante est tombée. Les éoliennes ont alors fait le bruit d'un aéroport avec décollages et atterrissages incessants.

Cas de la famille R...

Elle se compose des parents, Pierre et Claire, et de deux filles âgées de 5 et 7 ans, scolarisées à proximité. La maison a été construite au début de 2011 aux normes d'isolation (doubles vitrages notamment). Elle se trouve près d'une forêt, la famille ayant recherché le calme ! 7 éoliennes ont été installées en octobre 2016, la plus proche étant à seulement 770 m ; d'où un bruit insupportable. La famille R... a obtenu en septembre 2017 un bridage, qui atténue les maux tout en les laissant subsister. Les plaintes sont actuellement les suivantes.

Pierre fait du télétravail, le plus souvent chez lui. Il travaillait sur sa terrasse. Depuis la mise en service des éoliennes, il doit travailler à l'intérieur, toutes fenêtres fermées. La nuit, il doit mettre des boules Quies. Se réveille néanmoins à 5 h ou 5 h 30, et ne peut se rendormir. Anxiété, rumination de soucis, palpitations, oppressions thoraciques. Les réveils nocturnes disparaissent quand il prend des vacances à l'extérieur.

Recrudescence d'anxiété à l'annonce de nouvelles éoliennes à 1,5 km. Au cours d'une réunion publique, les habitants du voisinage ont émis un avis défavorable à cet avant-projet, mais cela ne les protège nullement contre lui.

Claire, documentaliste, travaille à Besançon et revient tous les soirs. Gênée par le bruit. Son regard est comme aspiré par les lumières. Irritabilité, fatigue, oppression thoracique. Se plaint des effets stroboscopiques, environ ½ heure par jour. « *On n'est plus là où on voulait habiter* » .

Conclusion sur les familles F... et R...

Tout cela met en évidence l'existence d'un syndrome éolien, et plaide en faveur d'une étude épidémiologique à bref délai, que les autorités compétentes n'ont toujours pas décidée.

Dr Marie-Stella Duchiron, docteur ès sciences, ingénieur du Génie Rural, des Eaux et des Forêts

Outre les sons et infrasons, les éoliennes émettent aussi divers champs électriques et électromagnétiques. L'électro-hypersensibilité est donc parente de l'hypersensibilité aux infrasons, mais on la connaît mieux, car les antennes de téléphonie mobile et les lignes à très haute tension sont

plus anciennes que les éoliennes. Des communications par micro-ondes pulsées ont lieu entre l'éolienne principale et les autres. Des champs électromagnétiques émanent de chaque éolienne. S'y ajoutent des lignes à très haute tension partant des parcs éoliens. Soumis à ce cocktail d'agressions, beaucoup de riverains présentent de nombreux symptômes.

L'électrohypersensibilité est une sensibilité particulièrement forte de certains individus aux champs électriques ou électromagnétiques. Elle peut être génétique ou acquise (personnes portant des prothèses métalliques ou des amalgames dentaires, personnes ayant été polluées aux métaux lourds). Ces sujets sont de véritables radars, dont l'observation devrait donner l'alerte pour d'autres personnes moins sensibles. L'électro-hypersensitivité n'est pas une maladie mais un handicap environnemental.

Le syndrome d'intolérance aux champs électromagnétiques – SICEM – apparaît chez des personnes ayant subi une exposition prolongée aux nuisances en cause : ou bien elles sont électro-hypersensibles et ne se sont pas protégées, ou bien elles ne sont pas électro-hypersensibles, mais ont été fortement exposées et n'ont rien vu venir. Non pris en considération à temps, le SICEM peut aboutir à des maladies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson, autisme chez l'enfant, cancers). Plusieurs personnes atteintes de sclérose en plaque ont vu une nouvelle poussée de leur maladie due à l'exposition aux champs électromagnétiques.

Le SICEM peut se manifester par de très nombreux symptômes : maux de tête, douleurs crâniennes fulgurantes, vertiges, acouphènes, bourdonnements d'oreilles, tension artérielle, saignements de nez, tachycardie, extrasystoles, bouffées de chaleur, sudations, brûlures de la peau, douleurs musculaires, perte de force dans les membres avec risques de chutes, châtaignes pouvant être ressenties sur tout le corps, fourmillements, sensations de courant électrique dans les dents en cas de présence d'amalgames, nausées, douleurs abdominales, diarrhée ou constipation, sensation d'oppression thoracique, irritabilité, etc. Ces symptômes apparaissent dans les lieux exposés et disparaissent aussitôt que la personne a quitté le milieu pollué pour un milieu non pollué.

Des problèmes sont également apparus chez des animaux d'élevage situés sous des lignes à très haute tension : châtaignes reçues sur le museau à l'abreuvoir, courants électriques vagabonds reçus dans les pattes sur un sol mouillé, allant jusqu'à provoquer du cannibalisme des parents sur les petits.

La justice française a reconnu le handicap d'une jeune femme électro-hypersensible : par jugement du 24 août 2015, le tribunal du contentieux de l'incapacité de Toulouse a conclu que les symptômes étaient suffisamment invalidants (déficience fonctionnelle de 85 %) pour justifier l'octroi d'une allocation. Par jugement du 27 septembre 2018, le tribunal des affaires de sécurité sociale des Yvelines a reconnu l'accident du travail d'un technicien travaillant sur une « hotline » depuis 2011.

Le professeur Igor Belyaev, de l'Institut de recherche sur le cancer de l'Académie des sciences slovaques à Bratislava, a déclaré lors d'un colloque le 31 juillet 2017 que les radio-fréquences étaient cancérigènes de niveau 1. Très récemment, le site de médecins californiens *Physicians for Safe Technology* a affirmé ceci : « *Il existe de nombreuses études examinées par des pairs montrant des rayonnements non ionisants (provenant de prises électriques et d'appareils sans fil) associés au cancer, à des effets sur le système nerveux et à des dommages causés aux spermatozoïdes.* »

Témoignage de Ghislaine S...en Charente-Maritime

Je suis riveraine depuis dix ans révolus d'un parc éolien équipé de quatre turbines Enercon de 2MW à 1000 m de mon domicile, positionnées à l'ouest, sens des vents dominants.

Grande gêne sonore à l'extérieur (comme des avions, ou une machine à laver géante en phase d'essorage), moindre à l'intérieur mais agissant sur les battements cardiaques qui semblent

s'harmoniser sur la fréquence des battements éoliens (comme c'est le cas en présence d'un orchestre avec des basses). La maison est pourtant isolée et a des fenêtres à double vitrage. Deux autres personnes ayant dormi chez moi ont perçu le bruit.

Ce bruit prend de plus en plus d'espace dans ma tête, il devient obsédant. Le sommeil n'est plus réparateur. Le son est perceptible du côté droit de ma tête, c'est un bourdonnement, parfois s'y ajoute un bruit de crécelle, sur des notes plus hautes, ou parfois le son d'accompagnement ressemble à un glas dans le lointain sur deux ou trois tons. Un bruit devient audible aussi par le côté gauche de ma tête, c'est un ziiiiiiii aigu.

Je refais mon lit plusieurs fois par nuit. Nombreux besoins d'uriner. Je me recouche, et quand je n'en peux plus, très en colère, je me lève, tenaillée par la faim. Levée pour de bon à midi ou 13 heures, je suis épuisée.

Ma généraliste me conseille de déménager le plus loin et le plus vite possible.

J'équipe ma voiture d'une couette et d'un oreiller, et de grosses chaussettes en laine. Je fuis en pyjama avec ma robe de chambre et tente de dormir sur le parking d'une école à 2,5 kms, peine perdue, je vais à 7 kms, peine perdue, je continue dans des champs, j'ai toujours les deux bruits dans la tête.

J'ai tendance à des pertes d'équilibre. Plusieurs contusions. Le chef des urgences, ancien expert Cotorep, m'a déclarée handicapée par les ondes. Il y a urgence, me dit-il, à faire reconnaître votre état. « Ce sont des pathologies émergentes, que l'Etat doit prendre en compte..... »

Dix années auprès des éoliennes ont changé mon caractère. J'ai de plus en plus de pertes de mémoire. Un livre lu peut être oublié, titre, auteur, sujet, en deux jours. Je prononce des mots pour d'autres. J'écris comme si j'étais dyslexique.

Une panne des éoliennes étant survenue, j'ai pu dormir d'une traite de 11 h30 à 5 h30. Un miracle.

Je connais Hubert de Bonneville, qui entend les infrasons à 11,5 km de leur source. Il est contraint de dormir dans un débarras. Il est très mal en point.

Je connais aussi Anne S. chanteuse lyrique, habitant en Charente très rurale, à 4 km des éoliennes. Elle doit louer un local à 20 km de son lieu de vie pour répéter. Elle récupère lors de ses déplacements, et dort « comme un bébé » même près d'une gare !

Professeur Bruno Frachet, ORL, Hôpital Rothschild

Il explique le fonctionnement de l'oreille interne. Quoiqu' « inaudibles », les vibrations graves que sont les infrasons peuvent interférer avec la physiologie de cette oreille interne.

Un de ses éléments, la cochlée, est comme un clavier de piano. La sensation croît comme le logarithme de la stimulation (donc beaucoup moins).

Dr Marianna Alves-Pereira, Ph.D. sciences de l'environnement, ingénieur biomédical

Le bruit est habituellement exprimé en décibels pondérés A, ou dBA. Or les infrasons et les bruits basse fréquence, inférieurs ou égaux à 200 hertz (l'ensemble étant appelé IS-BF) ne sont pas couverts par cette définition. Ils échappent donc à la mesure des nuisances, telle qu'elle est actuellement pratiquée.

Les scientifiques russes et chinois étudient néanmoins les effets biologiques de l'exposition aux ISBF. La Russie a une législation contre les infrasons. En Europe occidentale, au contraire, les ISBF sont devenus un sujet tabou.

Les structures de l'organisme exposé aux ISBF - parois artérielles, péricarde, valvules - ont tendance à s'épaissir. Ce phénomène est dû à la prolifération des fibres de collagène et d'élastine.

Les ISBF sont en pleine croissance dans les zones résidentielles urbaines et rurales, les milieux de travail et les activités de loisirs. Il est dangereux, contraire à l'éthique et inacceptable de continuer à ignorer leur présence en tant qu'agent pathogène chez les populations humaines.

Ces ISBF ne sont pas générés uniquement par les éoliennes, mais aussi par les routes, les aéroports, les appareils de climatisation ou de ventilation, les grandes machines, les usines.

Docteur Henri Delolme, médecin épidémiologiste

En 2018, en France métropolitaine, 1 150 groupes d'aérogénérateurs rassemblant environ 8 000 éoliennes sont en fonctionnement. A partir de situations locales, on peut estimer que 100 riverains en moyenne sont exposés aux nuisances sonores et infrasonores de chaque groupe. D'où un total d'environ 120 000 riverains exposés.

Dans l'ancienne région Auvergne, les premières centrales éoliennes ont été implantées dans les années 2000 :

- Le groupe d'Ally (Haute Loire) a 26 éoliennes de 120 mètres de haut, dont certaines sont implantées à moins de 500 mètres des habitations du village. Dès le début du fonctionnement, une vingtaine d'habitants se sont plaints des bruits éoliens diurnes et nocturnes qui les dérangent sur un mode chronique. En février 2007, la Direction départementale des Affaires sanitaires et Sociales (DDASS) a réalisé une enquête, laquelle a confirmé l'existence de nuisances sonores. Plusieurs instances judiciaires portées par une association locale sont en cours.

- Le groupe de Freycenet-la-Tour (Haute-Loire) a 6 éoliennes de 120 mètres de haut. Il a été implanté en 2009. Peu de riverains sont exposés aux nuisances sonores en raison de la faible densité et l'éloignement de l'habitat. Deux cas documentés d'intolérance aux infrasons et basses fréquences ont néanmoins été identifiés. Le premier cas se situe à une distance de 7,5 kilomètres et le second à 12,5 kilomètres. Après intervention auprès de la préfecture et auprès de l'exploitant, des études acoustiques ont été réalisées. Elles devraient déboucher sur des mesures de bridage du parc éolien.

Régulièrement, les études acoustiques demandées par les riverains confirment que les seuils règlementaires de bruit sont dépassés par les éoliennes. Contrairement à ce qui existe pour les nuisances sonores aéroportuaires, il n'y a pas d'enregistrement continu. Le Bureau pour l'Europe de l'Organisation mondiale de la santé s'en est inquiété dans sa directive d'octobre 2018. Et l'ANSES a recommandé cette mesure.

Au Japon, une étude épidémiologique réalisée par Ishitake a porté sur une population riveraine d'un groupe de 21 éoliennes. Un questionnaire a été envoyé par voie postale à 9 000 personnes de plus de 20 ans. 2 192 questionnaires exploitables ont été reçus en retour. Les auteurs de l'étude ont conclu que :

- les bruits audibles des aérogénérateurs ont sans doute une incidence sur la santé ; les troubles du sommeil chez les résidents qui vivent à moins de 1 500 mètres d'une éolienne sont en effet le double de ceux des résidents qui vivent à plus de 1 500 mètres ;
- pour réduire le niveau de bruit dans la bande des sons audibles, il est nécessaire d'augmenter la distance aérogénérateurs-habitations.

- il est important d'obtenir un consensus suffisant entre les promoteurs, l'administration et les résidents avant l'implantation des éoliennes.

Gilbert Mouthon, professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maisons-Alfort

Il faut se méfier, notamment, des « courants vagabonds » produits par les transformateurs des éoliennes.

Leur effet, combiné aux phénomènes décrits par les intervenants précédents, a abouti, selon une étude polonaise de 2015, à une altération de la viande des animaux exposés. En Australie, une chute des naissances d'agneaux a été observée.

S'agissant des animaux sauvages, les rapaces sont particulièrement exposés à certains champs et aussi à la rotation des pales, car ils volent loin de leurs gîtes et n'hésitent pas à s'aventurer près des éoliennes.

Yves Couasnet, ingénieur acousticien, docteur ENPC

Les infrasons se caractérisent par des fréquences inférieures à 20 hertz et, en contrepartie, par de très grandes longueurs d'ondes : par exemple 343 m pour une fréquence de 1 hertz. Ils ne cheminent pratiquement pas par notre système auditif, mais affectent d'autres organes.

En effet, chacun de nos organes a sa fréquence de résonance, et elles se situent dans leur majorité en dessous de 20 hertz – par conséquent, dans la zone des infrasons. Par exemple 4 à 8 hertz pour le cœur, encore 4 à 8 hertz pour la masse abdominale, 3 à 7 hertz pour le thorax... Ainsi, nos organes vibrent avec les infrasons. Dangereuse situation.

Elle est aggravée par le fait qu'à une distance de 1 km et même au-delà, les ondes infrasoniques possèdent encore beaucoup d'énergie. Les infrasons constituent une menace invisible et inaudible sur notre santé.

La parution d'un *Guide du bruit des éoliennes* est hautement souhaitable.

Frédéric Nihous, représentant de la région des Hauts-de-France

Il apporte deux informations :

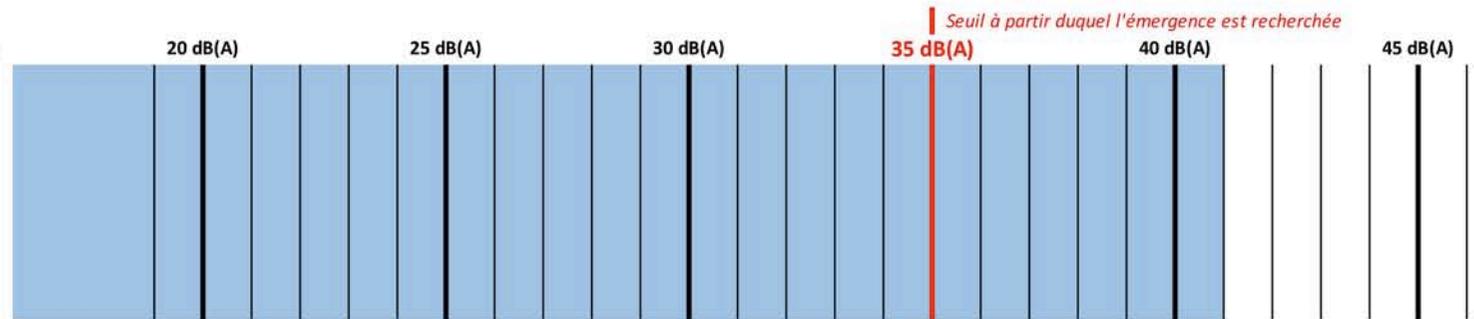
- sa région des Hauts-de-France, saturée d'éoliennes, s'oppose à toutes implantations nouvelles sur son territoire ; mais hélas, ce n'est pas elle qui décide ; la démocratie voudrait que ces implantations soient soumises à l'avis conforme du département et de la région ;
- sa région est prête à financer une étude épidémiologique sur les effets du bruit des éoliennes sur la santé des riverains

ANNEXE 15

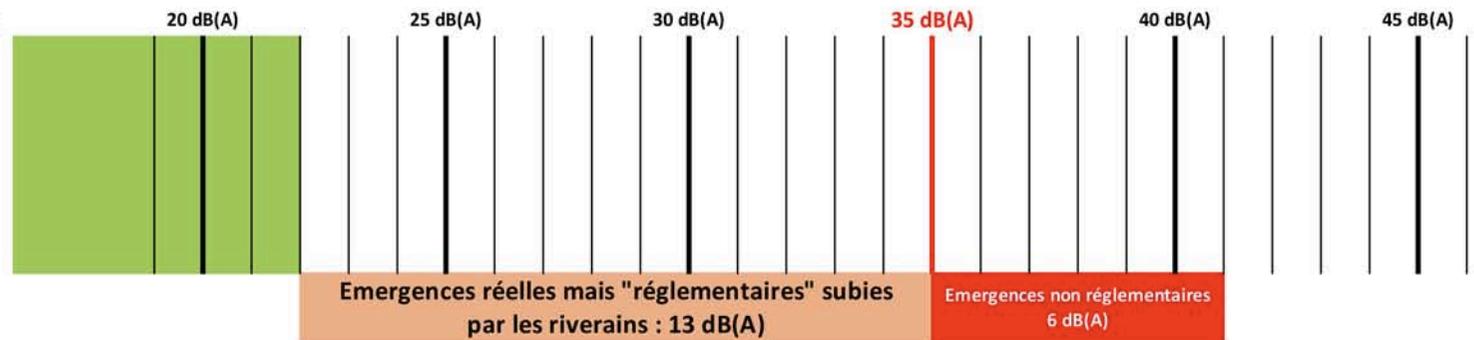
Emergences sonores à Echauffour

REALITE DES EMERGENCES SONORES DE NUIT DANS LES ZONE RURALES CALMES (ECHAUFFOUR)

BRUIT AMBIANT : bruit avec les éoliennes

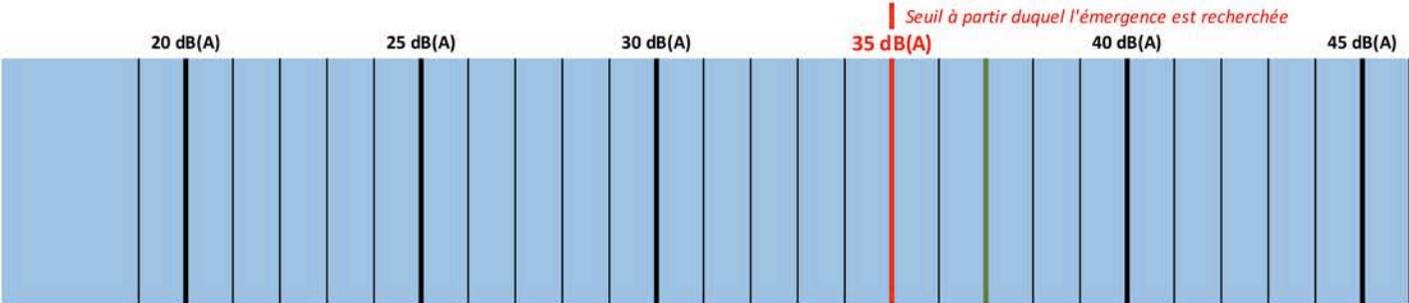


BRUIT RESIDUEL : bruit sans les éoliennes

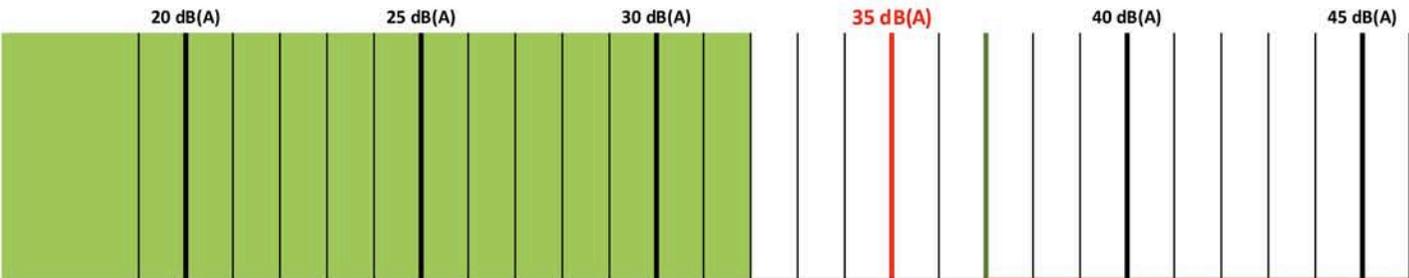


REALITE DES EMERGENCES SONORES DE JOUR DANS LES ZONE RURALES CALMES (ECHAUFFOUR)

BRUIT AMBIANT : bruit avec les éoliennes



BRUIT RESIDUEL : bruit sans les éoliennes



Emergences réglementaires autorisées :

+5 dB(A)	Emergences non réglementaires 9 dB(A)
imposées aux riverains	

Protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre

version du 21/10/2021

Table des matières

1	Préambule	3
1.1	Objectif du protocole	3
1.2	Réglementation	3
2	Méthodologie	5
2.1	Principe général.....	5
2.2	Matériel de mesure	6
2.3	Mesure de la vitesse et de la direction du vent	7
2.4	Mesures acoustiques.....	9
2.5	Détermination des indicateurs de bruit	11
2.6	Incertitudes.....	15
3	Rapport de mesurage	16
3.1	Première partie - Conditions de mesurage	16
3.2	Deuxième partie - Synthèse des résultats	17
3.3	Troisième partie - Résultats détaillés.....	17
3.4	Quatrième partie - Conclusions.....	17
Annexe 1: Définitions		19
1	Eolienne et parc éolien	19
2	Acoustique.....	19
3	Aéraulique	21
4	Situation-types	21
5	Autre(s) définition(s)	22
Annexe 2: Bibliographie		23
Annexe 3: Calcul de la vitesse de vent standardisée		24
Annexe 4: Incertitudes		26
Annexe 5: Estimation d'une médiane		29
Annexe 6: Correction de la vitesse du vent en mode "arrêt" (méthode V2)		30
Annexe 7: Bruit du vent sur un microphone		31
Annexe 8: Notations et symboles principaux		33

1 Préambule

1.1 Objectif du protocole

L'objectif du présent protocole est de cadrer la méthodologie de mesure acoustique et d'analyse de données permettant de vérifier la conformité d'un parc éolien relevant du régime de l'autorisation ou de la déclaration, en application de la réglementation nationale (*article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié 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 ICPE* ou le *point 8 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE*) ou des dispositions plus contraignantes imposées par un arrêté préfectoral sur la base d'enjeux particuliers.

Par ailleurs, ce protocole impose les éléments et résultats qui devront être présentés dans le rapport d'étude afin de permettre à l'administration de statuer sur la conformité réglementaire de l'installation ou, le cas échéant, d'identifier les mesures correctives sur lesquelles l'exploitant s'engage et qui devront être prescrites par arrêté préfectoral complémentaire.

Il n'est pas attendu que le bureau d'étude se positionne quant à la conformité réglementaire acoustique du parc éolien qui relève de la compétence de l'administration.

1.2 Réglementation

La réglementation nationale impose d'apprécier l'impact du bruit généré par une installation éolienne, et sa conformité à des seuils, selon 3 critères :

- Le niveau de bruit maximal en tout point d'un périmètre de mesure du bruit dans l'environnement proche des aérogénérateurs ;
- Le niveau d'émergence au droit des zones à émergence réglementée¹. L'émergence est définie comme la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés A du bruit ambiant (avec l'installation objet du contrôle en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation objet du contrôle) ;
- La tonalité marquée du bruit particulier de l'établissement.

Nota : Le bruit résiduel intègre les bruits générés par les autres éléments, naturels ou anthropiques, qu'ils s'agissent d'autres installations classées pour la protection de l'environnement (exemple : élevage agricole, éoliennes, etc.) ou des équipements d'autre nature (exemple : infrastructures routières, ligne ferroviaire, etc.) présents dans l'environnement. Dans le cas d'une modification substantielle d'un parc éolien existant, le bruit ambiant correspond au bruit produit par les aérogénérateurs pré-existants et les nouvelles machines.

Pour le niveau de bruit maximal, la conformité réglementaire s'apprécie au regard de seuils de 70 dBA pour la période jour et de 60 dBA pour la période nuit, en tout point du périmètre de mesure de bruit de l'installation, qui correspond au plus petit convexe dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon R. Ce périmètre est établi sur le principe du schéma ci-dessous (tracé en rouge)

¹ Zones à émergence réglementée (ZER) :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

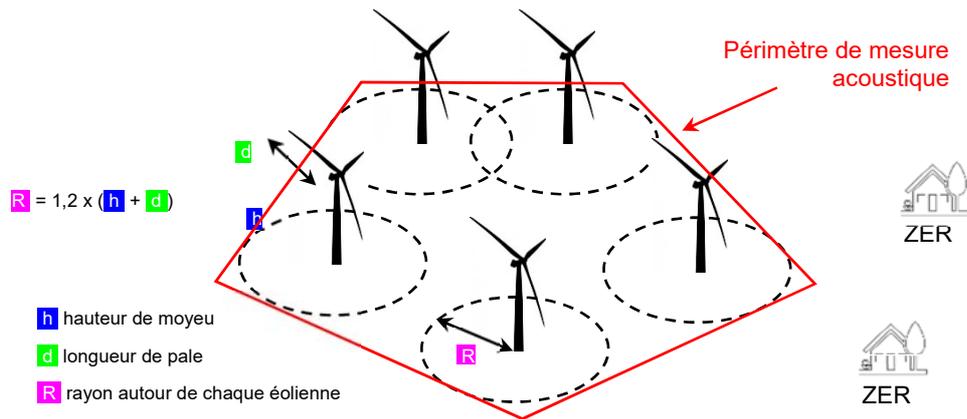


Figure 1 : Périmètre du parc éolien pour la mesure de bruit maximal

Dans le cas d'une ZER contenue à l'intérieur du périmètre défini dans le schéma ci-dessus, on complètera pour cette ZER le périmètre ci-dessus en considérant le polygone convexe adjacent aux points les plus proches de la ZER situés sur les cercles de rayon R centrés sur le mât des éoliennes (cf. principe du schéma ci-dessous) :

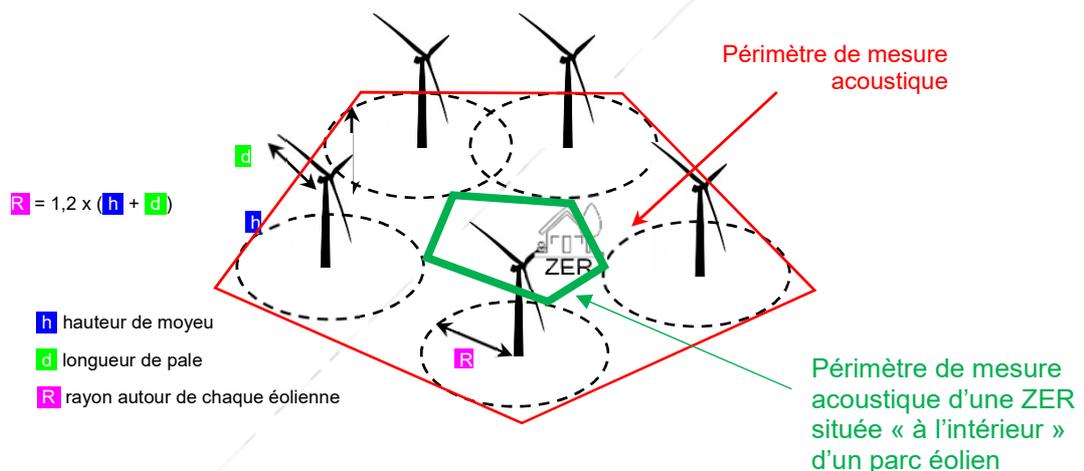


Figure 2 : Périmètre du parc éolien pour la mesure de bruit maximal – cas de ZER intérieures au périmètre

Pour le niveau d'émergence, la conformité réglementaire s'apprécie uniquement lorsque le niveau de bruit ambiant (avec l'installation objet du contrôle en fonctionnement) dans les zones à émergence réglementées est supérieur à 35 dBA. Aucune valeur maximale d'émergence n'est opposable en deçà de ce niveau de bruit ambiant.

Les émissions sonores du parc éolien objet du contrôle ne doivent pas être à l'origine d'émergences supérieures à :

- 5 dBA en la période "de jour" (7h00 - 22h00)
- 3 dBA en la période "de nuit" (22h00 - 7h00)

Pour la tonalité marquée du bruit particulier de l'établissement, telle que définie au point 1.9 de l'annexe à l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE, la durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement du parc éolien dans chacune des périodes de jour et de nuit. Ce bruit doit être mesuré au niveau des zones à émergence réglementée.

2 Méthodologie

2.1 Principe général

Ce paragraphe présente les grands principes du protocole de mesure. Les détails de la procédure sont donnés dans les paragraphes suivants.

La campagne de mesure est effectuée à la période jugée la plus favorable pour pouvoir obtenir des données conclusives sur le maximum de classes de vent représentatives des conditions de long terme du site. Les DREAL pourront prescrire des mesures supplémentaires si cela est jugé nécessaire au regard des conclusions rencontrées lors des mesures et des situations types recherchées.

De plus, dans le cas spécifique de traitement d'une plainte, le rapport ne pourra pas être jugé recevable tant qu'il ne conclue pas sur les conditions de vents rencontrées au regard des conditions de la plainte (situations types, vitesse et direction de vent).

Durant toute la campagne de mesures, le fonctionnement du parc éolien suit des cycles marche/arrêt réguliers. Durant chaque période de marche, on évalue les niveaux sonores au niveau d'une ZER sur des intervalles réguliers (Figure 3). On mesure simultanément sur ces intervalles la vitesse de vent moyenne associée à chacun de ces intervalles afin d'obtenir une classification des niveaux sonores en fonction de la vitesse de vent. Pour chaque classe de vitesse de vent, on calcule ensuite la médiane des niveaux sonores représentatifs de cette classe pour la période de bruit ambiant. On procède de la même façon au cours des phases d'arrêt du parc pour obtenir un indicateur sonore représentatif de cette classe pour la période de bruit résiduel.

L'indicateur d'émergence est finalement estimé pour chaque classe de vitesse de vent en calculant la différence entre l'indicateur sonore représentatif du bruit ambiant et l'indicateur sonore représentatif du bruit résiduel. Cette valeur est associée à chaque classe de vitesse de vent, ainsi qu'à différents paramètres complémentaires (période de la journée et direction de vent par exemple), afin d'obtenir à la fin de la campagne de mesure une classification de l'indicateur d'émergence en fonction de la vitesse de vent, pour différentes situation-types définies par les paramètres complémentaires.

La classification obtenue **pour chaque situation-type** (voir paragraphe 4 de l'annexe 1) permettra de comparer pour chaque classe de vent un indicateur d'émergence avec un seuil réglementaire. La campagne de mesure peut être scindée en plusieurs périodes de mesures non consécutives réalisées à différents moments de l'année (ex : une mesure en hiver et une mesure en été). Généralement, chaque période correspondra à une situation-type différente qu'il conviendra de distinguer spécifiquement.

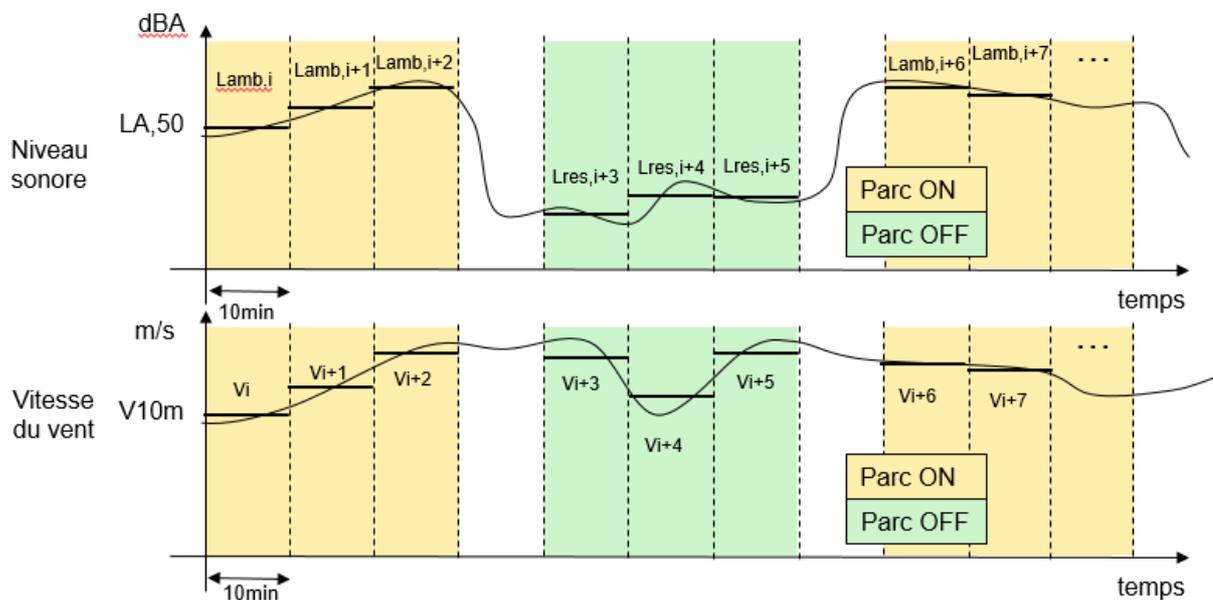


Figure 3 - Mesures des niveaux sonores ambiants (L_{amb}) et résiduels (L_{res}), et des vitesses de vents moyennes. Parc ON : parc en marche. Parc OFF : parc à l'arrêt.

Les définitions et terminologies particulières sont données en Annexe 1. Les notations et symboles principaux sont donnés en Annexe 8.

2.2 Matériel de mesure

Toutes les données recueillies doivent être horodatées. L'horodatage de tous les appareillages doit être synchronisé au moins une fois sur une référence temporelle commune.

2.2.1 Matériel de mesure acoustique

Les prescriptions concernant la chaîne de mesure acoustique sont les suivantes :

- Appareillage (enregistreur avec son microphone, sa connectique et son amplificateur) approuvé au sens de l'arrêté ministériel du 27/10/1989 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres, de type intégrateur et conforme à la classe 1 au sens des normes NF EN 61672-1 [1], ou une chaîne de mesure aux performances équivalentes, permettant la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A.
- Le bruit de fond de la chaîne de mesure doit être compatible avec la dynamique des signaux à mesurer. Le signal à mesurer doit être supérieur d'au moins 10 dB(A) par rapport au bruit de fond de la chaîne de mesure.
- Il est recommandé d'effectuer des enregistrements audio au cours de la campagne de mesure, en particulier dans le cas de traitement d'une plainte. L'enregistrement audio ayant pour vocation première à être utilisé lors d'une réécoute en post traitement afin de faciliter l'identification d'éventuels bruits perturbateurs, son stockage sous un format compressé (type MP3 ou autre) est accepté. Les enregistrements audio doivent être réalisés dans le respect des procédures et réglementations en vigueur concernant l'exploitation des données, notamment en ce qui concerne les accords des résidents.
- La chaîne de mesure doit être étalonnée et le montage permettant le contrôle d'étalonnage de toute cette chaîne de mesure doit être conforme aux instructions du constructeur.

L'appareillage, le calibreur et les accessoires associés (protection anti-vent ...) doivent être vérifiés périodiquement par un organisme agréé conformément à l'arrêté du 27 octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des sonomètres dans sa version en vigueur au moment de la réalisation de la vérification périodique. Cette vérification doit être effectuée *a minima* :

- tous les deux ans pour les instruments conformes à un modèle approuvé, ayant satisfait à la vérification primitive depuis dix ans au plus ;
- tous les ans pour les autres instruments.
- La chaîne de mesure doit être auto-vérifiée au moins tous les six mois, ou après chaque modification suivant une méthode faisant l'objet d'une procédure d'assurance qualité. Le descriptif de cette méthode doit être disponible et pouvoir être joint au rapport de mesurage. L'application de la norme NF S 31-117 [2] permet de répondre aux exigences d'auto vérification.
- La chaîne de mesure doit être étalonnée sur le terrain à l'aide d'un calibreur acoustique, avant et après la mesure. L'utilisation de la norme NF EN 60942 [3], est réputé conforme à la réglementation. Un écart d'étalonnage dont la valeur absolue est supérieure à 0,5 dBA entraîne l'invalidation des mesures recueillies entre ces deux instants.
- Lors d'une mesure en milieu extérieur, le microphone doit être équipé d'une protection anti vent d'un diamètre supérieur ou égal à 7 cm.

2.2.2 Matériel de mesure météorologique

- Vitesse de vent

Le dispositif de mesure doit être capable de mesurer la vitesse moyenne du vent sur un intervalle de mesure synchrone et identique à celui des sonomètres. L'écart maximum toléré (EMT) de l'instrument de mesure devra être inférieur à 0,5 m/s en valeur absolue sur une plage de vent comprise entre 3 et 20m/s.

- Direction du vent

Le dispositif de mesure doit être capable de mesurer la direction moyenne du vent sur un intervalle de mesures synchrone et identique à celui des sonomètres. L'écart maximum toléré (EMT) de l'instrument de mesure devra être inférieur à 10°.

2.3 Mesure de la vitesse et de la direction du vent

La méthode de mesurage du vent doit être sélectionnée en fonction des caractéristiques du site étudié. Le logigramme de la Figure 4 indique la méthode à utiliser parmi 4 méthodes (V1a, V1b, V2, V3). Les méthodes sont présentées ci-dessous selon un ordre de fiabilité décroissant, mais aussi de stabilité entre les périodes de fonctionnement et d'arrêt.

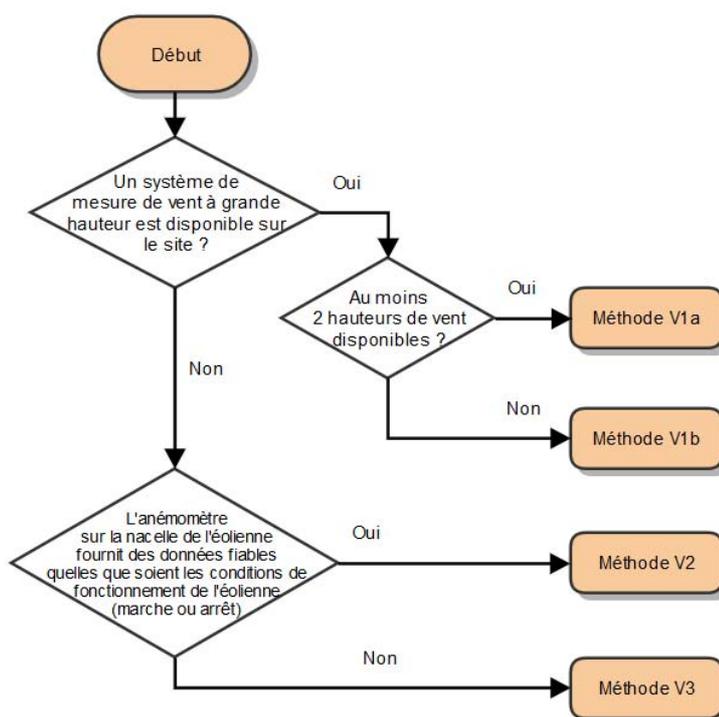


Figure 4 : Logigramme fournissant la méthode de mesure du vent à utiliser

Une description du système de mesures des conditions de vent sur site retenu pendant la campagne doit être fournie dans le rapport afin de présenter la méthode de standardisation de la vitesse utilisée.

- **Méthode V1a et V1b : mesure à l'aide d'un système de mesure à grande hauteur**

Lorsque le site est équipé d'un système de mesure à grande hauteur (mât équipé, Lidar, Sodar ...), la hauteur de mesure du vent devra être supérieure à la moitié de la hauteur du moyeu. Le contexte local (topographie, végétation) peut influencer l'homogénéité spatiale du champ de vent sur l'ensemble du parc : la représentativité spatiale et temporelle des mesures du système à l'échelle du parc entier doit être justifiée dans le rapport. Celle-ci peut par exemple s'appuyer sur des études aérauliques si elles sont disponibles.

La vitesse standardisée est calculée suivant les prescriptions fournies en Annexe 3 (Tableau 1), et suivant le nombre de points de mesure, de hauteurs différentes, disponibles : 2 hauteurs disponibles dont la plus petite est supérieure à 10 m et la plus grande supérieure à la mi-hauteur du moyeu (Méthode V1a), ou 1 hauteur disponible (Méthode V1b).

La direction du vent est égale à la direction du vent mesurée au point du système le plus proche de la hauteur de la nacelle.

- **Méthode V2 : utilisation des données mesurées par l'éolienne**

Si le site n'est pas équipé d'un système de mesure à grande hauteur, et si les données mesurées par l'anémomètre en nacelle des éoliennes sont considérées comme fiables quelles que soient les conditions de fonctionnement des éoliennes (arrêt ou marche), on utilisera les données fournies par les anémomètres situés en nacelle pour calculer la vitesse de vent standardisée.

L'anémomètre en nacelle d'une l'éolienne est considéré comme fiable s'il vérifie les prescriptions du §2.2.2 aussi bien pendant les périodes de marche que pendant les périodes d'arrêt de l'éolienne, et si, pour des conditions de vent identiques, il fournit des résultats de mesure de vent similaires, que les éoliennes soit en mode marche ou en mode arrêt.

Bonne pratique : la valeur des vitesses de vent relevées durant les modes « arrêt » peuvent être corrigées au niveau de chaque éolienne pour tenir compte de la perturbation possible de l'influence des pales sur l'écoulement de l'air au niveau de l'anémomètre. La technique de correction est donnée en 06.

La vitesse standardisée est calculée en utilisant :

- la médiane des vitesses de vent standardisée de toutes les éoliennes du parc si celui-ci a 6 éoliennes ou moins ;
- la médiane des 3 vitesses de vent standardisées des 3 éoliennes les plus proches du point de mesure acoustique si le parc a 7 éoliennes ou plus.

La vitesse standardisée au niveau de chaque éolienne est calculée suivant les prescriptions fournies en Annexe 3 (Tableau 1, méthode V2).

On procède de la même façon concernant la direction du vent en utilisant la direction du vent fournie par les girouettes des nacelles.

Bonne pratique : installation d'un **mât à 10 m** pour validation de certaines données

- Validation de la direction du vent (il arrive qu'un grand nombre d'éoliennes soient décalées d'un offset angulaire considérable (40° par exemple...) ;
- Validation des horloges des éoliennes (certaines éoliennes sont mal mises à l'heure ; décalage de 20 mn par exemple), et on constate des erreurs entre heure d'été, d'hiver ou UTC, et entre heure de début ou fin de période de 10 mn ;
- Estimation (qualitative) du gradient de vent (en 2 classes au minimum) permettant de classer les occurrences et limiter l'épaisseur des nuages de points. Cette pratique est valable uniquement en cas de site non complexe.

- **Méthode V3 : utilisation d'un mât de 10 mètres**

Lorsque les méthodes V1 et V2 ne sont pas applicables, et que la topographie du site n'est pas complexe, l'utilisation d'un mât de mesure de 10 mètres est tolérée.

Il est important de noter qu'on ne confondra pas une vitesse de vent mesurée à 10 mètres du sol et une vitesse de vent standardisée à 10 mètres. Ces deux grandeurs sont totalement différentes.

La position envisagée pour ce mât de 10 mètres devra se situer en terrain non complexe au sens de la norme IEC 61400-1 §11.2 [5]. Ce point doit faire l'objet d'une justification dans le rapport acoustique. Si le site ne permet pas un tel positionnement, le choix de la position du mât devra être justifié de manière détaillée dans le rapport de mesure.

Le mât doit être éloigné d'une distance supérieure ou égale à 10 fois la hauteur de l'obstacle situé au vent du mât. Un obstacle est considéré au vent du mât s'il est situé dans un angle de +/- 15° par rapport à l'axe provenance du vent – mât (Figure 5).

La vitesse standardisée est calculée suivant les prescriptions fournies en Annexe 3 (Tableau 1, méthode V3).

La direction du vent est égale à la direction du vent fournie par l'anémomètre du mât de mesure à 10m du sol.

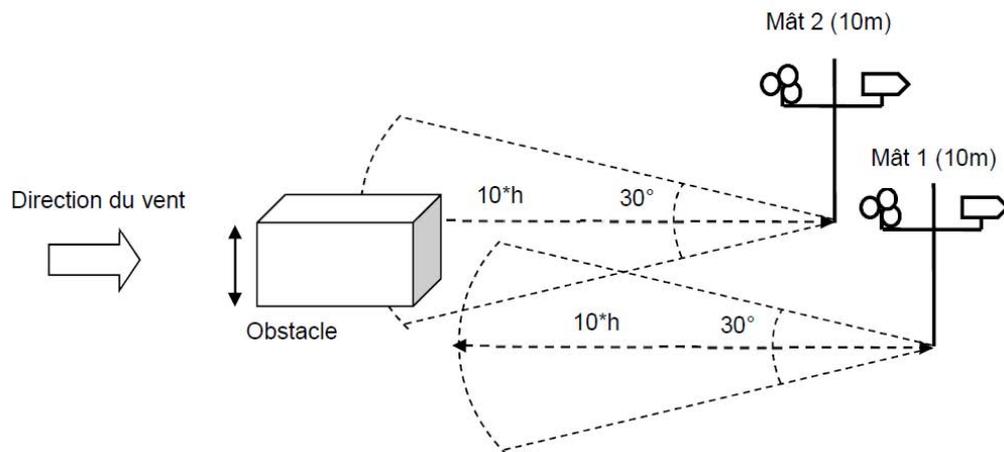


Figure 5 : Positionnement du mât de 10m pour un vent provenant de la gauche du schéma. La mesure du mât 1 (d'une hauteur de 10 mètres) n'est pas impactée par l'obstacle ; la mesure du mât 2 (d'une hauteur de 10 mètres) est impactée par l'obstacle.

2.4 Mesures acoustiques

2.4.1 Emplacement des points de mesures

- **Mesures réalisées dans le cadre de l'instruction d'une plainte**

Le point de mesure acoustique est placé à l'endroit où la plainte est exprimée, suivant les indications du plaignant (ex : au niveau du lit dans une chambre, à l'extérieur sur une terrasse, etc.).

Une plainte peut être déposée auprès de l'autorité administrative (préfet) ou judiciaire.

- **Mesures réalisées en dehors du cadre de l'instruction d'une plainte**

Points en ZER

Chaque ZER retenue dans l'étude d'impact doit comporter au moins un point de mesure, à l'exception des sites inaccessibles pour cause de refus d'accès par le propriétaire ou les ayants droit. Plusieurs ZER peuvent être regroupées entre elles et ne comporter qu'un seul point de mesure si elles sont exposées à une même émergence sonore du parc éolien (même bruit du parc éolien et bruit résiduel similaire). Ces choix de regroupement doivent être justifiés dans le rapport de mesure. Le bureau d'étude peut proposer l'ajout d'un nouveau point de mesure s'il l'estime nécessaire au regard du contexte du parc.

À l'intérieur de chaque ZER, les points de mesures sont localisés soit au niveau des bâtiments d'habitation les plus proches du parc éolien, soit au niveau de tout autre endroit où l'émergence serait jugée plus forte par le bureau d'étude. Les localisations retenues doivent être justifiées et doivent permettre de s'assurer d'une représentativité de la situation sonore extérieure habituelle que l'on veut caractériser. On pourra s'appuyer sur les résultats de l'étude d'impact pour sélectionner les emplacements les plus pertinents.

Chaque point de mesure est positionné de sorte que le bâtiment considéré ne doit pas constituer un obstacle à la représentativité de la mesure. Par ailleurs les points localisés au niveau d'un bâtiment sont positionnés à l'extérieur à 2 m en avant d'une façade faisant face au parc éolien, de préférence en face d'une pièce de vie de l'habitation (chambre, salon ...), à une hauteur de 1,5 m +/- 0,3 m au-dessus du plancher de l'étage où se situe la pièce de vie choisie. Si l'emplacement de mesurage se trouve en face d'une fenêtre, celle-ci doit être fermée pendant les mesurages. Les fenêtres entrebâillées sont tolérées à condition que l'intervalle d'ouverture n'excède pas 10 cm. Les points localisés ailleurs qu'au niveau d'un bâtiment sont positionnés à une hauteur de 1,5 m +/- 0,3 m.

Une description des localisations des points de mesures doit être fournie dans le rapport ainsi qu'une justification du choix d'une habitation au sein des ZER.

- **Détection de la présence de tonalités marquées**

Le(s) point(s) de mesure pour la détection des tonalités marquées sont réalisées dans les zones à émergence réglementée.

Points en périmètre du parc

- **Estimation du niveau sonore maximal**

Un point de mesure de bruit est positionné face à la ZER la plus proche du périmètre du parc éolien. Ce point est localisé sur le périmètre du parc tel que défini à la section 1.2, au plus proche de la ZER sélectionnée, à l'intérieur d'un des deux secteurs définis par des angles +/- 60° par rapport à la direction du vent (voir Figure 6) et de l'éolienne la plus proche de la ZER sélectionnée.

Le bureau d'étude devra indiquer si ce point est représentatif du niveau sonore maximal sur le périmètre de mesure acoustique du parc éolien (notamment sur la base du / des couples secteur de vent / direction de vent rencontré(s) lors de cette mesure et en s'assurant que la production électrique des éoliennes est à leur niveau de production maximum lors des mesures) ou s'il est nécessaire de prévoir la mesure sur un ou plusieurs autres points.

Chaque point doit se situer à une hauteur de 1,5 m +/-0,3 m par rapport au niveau du sol.

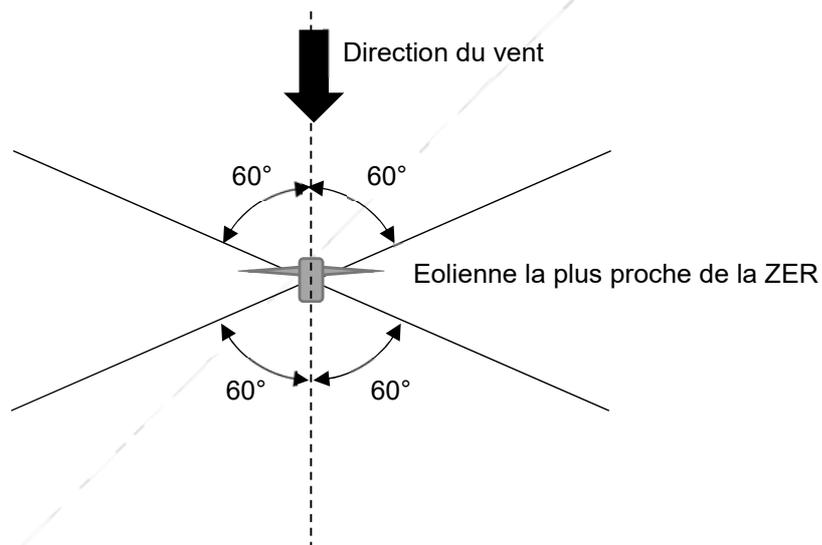


Figure 6 : Définition des secteurs de positionnement des points en périmètre de parc

2.4.2 Fonctionnement du parc éolien pendant la période de mesure acoustique

Le parc éolien est soumis à des cycles de marche/arrêt durant toute la durée de la campagne de mesure. Si nécessaire, les cycles marche/arrêt peuvent être interrompus ou repris au cours de la campagne de mesure, en fonction des données déjà acquises ou pour des nécessités impératives de productions qui seront à justifier dans le rapport de mesure.

La définition des conditions de fonctionnement normal d'un parc au sens du présent document et utilisée par la suite est donnée en Annexe 1.

2.4.3 Transition, intervalles de base, intervalles d'observation

Le passage du parc éolien d'un mode de fonctionnement 'marche' à un mode de fonctionnement 'arrêt' (ou inversement) est appelé **transition**.

Pour chaque transition, on détermine de part et d'autre de celle-ci un **intervalle d'observation de bruit ambiant** et un **intervalle d'observation de bruit résiduel** tels que décrit dans l'Annexe 1. Chaque intervalle d'observation contient plusieurs intervalles de base d'une durée de 10 minutes (Figure 7). Le début de chaque intervalle de base sera choisi de façon à être synchrone avec le début d'une période de mesure du vent.

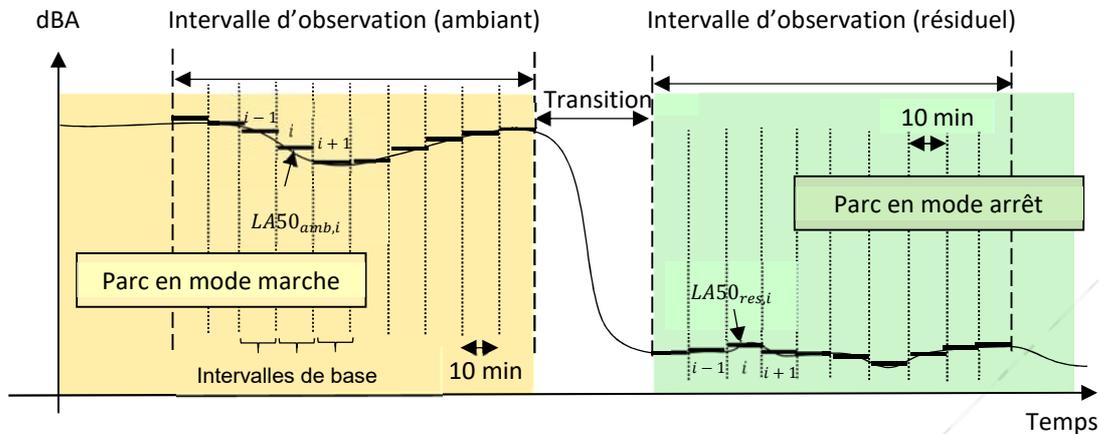


Figure 7 : Intervalles de base, intervalle d'observation, périodes de fonctionnement du parc éolien.

2.5 Détermination des indicateurs de bruit

2.5.1 Estimation des niveaux sonores de bruit ambiant et de bruit résiduel pour chaque intervalle de base – points en ZER

Pour chaque intervalle de base i contenus dans les intervalles d'observation du bruit ambiant et du bruit résiduel, on calcule **les niveaux sonores de bruit ambiant $L_{amb,i}$ et de bruit résiduel $L_{res,i}$** à partir des indices fractiles LA50,10 min obtenus à partir des niveaux sonores élémentaires LAeq,1s.

2.5.2 Estimation des niveaux sonores de bruit ambiant – points en périmètre acoustique du parc

Pour chaque intervalle de base i relevés au cours d'une période de fonctionnement marche du parc utilisée pour l'estimation du niveau sonore maximal, on calcule **le niveau sonore de bruit ambiant $L_{amb,i}$** à partir des indices fractiles LA50,10 min obtenus à partir des niveaux sonores élémentaires LAeq,1s.

2.5.3 Traitement des données, validation des intervalles de bases

Les traitements décrits ci-dessous sont destinés à valider ou invalider chaque intervalle de base. Ils s'appliquent aussi bien aux points en ZER qu'en périmètre du parc.

2.5.3.1 Fonctionnement du parc éolien

Tous les intervalles de base d'un intervalle d'observation doivent être exclus de l'analyse si le parc n'est pas en mode de fonctionnement normal (au sens de la définition donnée en Annexe 1) durant cet intervalle d'observation.

2.5.3.2 Bruit généré par le vent sur le microphone

Un mesurage de la vitesse de vent doit être effectué à proximité du microphone (distance inférieure à 5 m et dans des conditions d'écoulement similaire à celui dans lequel se trouve le microphone) et à la même hauteur que celui-ci afin de s'assurer que le bruit généré par le vent sur le microphone ne perturbe pas la mesure de façon significative. L'anémomètre utilisé pour le mesurage de cette vitesse ne doit pas engendrer une hausse du niveau sonore au niveau du microphone supérieure à 0,1 dBA pour toutes les

conditions de mesurage de la campagne de mesure. La période d'échantillonnage de la mesure de vent doit être inférieure ou égale à 10 secondes.

Les intervalles de base pour lesquels la moyenne sur 10 minutes des vitesses de vent au niveau du microphone dépasse la vitesse de vent maximale V_{max} qui figure dans les tableaux de l'07 doivent être considérés comme invalides et être écartés des analyses.

2.5.3.3 Événements de courte durée et de forte intensité, ou non représentatifs

Un examen des données mesurées est nécessaire pour supprimer l'apparition d'événements sonores jugés comme non représentatifs de la situation que l'on souhaite caractériser.

Les intervalles de base appartenant à un intervalle d'observation au cours duquel aura été relevée une pluviométrie non nulle sont considérés comme invalides.

Les données de pluviométrie utilisées doivent être horodatées avec un pas de temps de 10 min. Si les données disponibles sont horodatées avec un pas de temps supérieur, il y a lieu de les ré-échantillonner au pas de temps 10 min en affectant une fraction de la pluviométrie à chaque sous période de 10 min (ex : affecter 1/3 de la pluviométrie 30 min à chaque sous intervalle de 10 min).

Les intervalles de base qui suivent l'arrêt d'une période pluvieuse doivent faire l'objet d'un examen particulier sur une durée de 30 min afin d'évaluer si la présence de la pluie dans l'environnement impacte significativement le bruit résiduel ou le bruit ambiant, auquel cas il y a lieu de les considérer comme invalides.

Ces traitements devront être motivés par des observations sur site ou grâce à l'écoute des enregistrements audio. Ils pourront s'appuyer sur l'analyse d'autres indices statistiques (L90, LAeq), ou sur l'analyse par bande d'octave.

Durant les périodes de bruit ambiant, les événements courts imputables au parc éolien (ex : bruit de machinerie) ne doivent pas être supprimés, mais faire l'objet d'une analyse séparée.

Concernant les enregistrements audio, leur conservation, notamment dans le cadre de leur exploitation, devra obligatoirement être assujettie à un accord des résidents des enjeux investigués.

2.5.4 Estimation des vitesses de vent pour chaque intervalle de base

Pour chaque intervalle de base i , les vitesses de vent standardisées $V_{amb,i}$ et $V_{res,i}$ des périodes d'observation de bruit ambiant ou résiduel sont déterminées simultanément aux niveaux sonores en suivant les prescriptions du §2.3.

2.5.5 Détection de tonalités marquées

Ce traitement est à effectuer pour le(s) point(s) de mesure du niveau sonore maximal situé(s) dans les zones à émergence réglementée (ZER). On procède de la façon suivante :

1 – Evaluer la durée de la totalité de la période de fonctionnement de l'installation qui a été utilisée pour estimer le niveau sonore maximal (ex : si 5 heures de mesures ont été nécessaires pour identifier la période d'une heure la plus impactante en termes de niveau sonore, il faut considérer une durée de fonctionnement de 5 heures).

2 – Sommer le nombre de secondes pendant laquelle une tonalité marquée est détectée pendant cette période de fonctionnement de l'installation. Une tonalité marquée est détectée à partir du spectre non pondéré de tiers d'octave quand les différences algébriques du niveau sonore d'une bande de fréquence et la moyenne énergétique des deux bandes adjacentes immédiatement inférieures d'une part, et immédiatement supérieures d'autre part, atteignent ou dépassent toutes les deux 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315 Hz, ou 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz.

3 – Calculer le rapport entre la somme calculée précédemment et la durée de fonctionnement de l'installation pour estimer le pourcentage d'apparition de la tonalité marquée. Il ne doit pas être supérieur à 30 %.

4 – Si, au regard des conditions locales (ex : suspicion de défaillance mécanique d'une éolienne, conditions de vent rencontrées), le bureau d'étude estime qu'un autre point de mesure serait plus significatif en terme de mesure des tonalités marquées, des mesures complémentaires devront être effectuées afin d'évaluer un taux d'apparition plus représentatif.

2.5.6 Calcul des indicateurs de bruit et d'émergence en fonction de la vitesse du vent

Ce calcul ne concerne que les points en ZER.

Pour chaque **situation-type**, une classification des niveaux sonores de bruit ambiant $L_{amb,i}$ et de bruit résiduel $L_{res,i}$ est effectuée en fonction de la vitesse du vent mesurée sur les mêmes intervalles de base (§2.5.1). Les classes de vent sont déterminées suivant la méthode donnée en Annexe 1.

2.5.6.1 Estimation des indicateurs bruts de niveau sonore de bruit résiduel et de bruit ambiant

Pour chaque classe de vent k contenant **au moins** $N_{amb,k} = 10$ échantillons de niveau sonores de bruit ambiant, on calcule :

- $\tilde{L}'_{amb,k}$: la médiane des niveaux sonores de bruit ambiant $L_{amb,k,i}$ appartenant à la classe k
- $\bar{V}_{amb,k} = \frac{1}{N_{amb,k}} \sum_{i=1}^{N_{amb,k}} V_{amb,k,i}$: moyenne des vitesses de vent $V_{amb,k,i}$ associées aux niveaux sonores de bruit ambiant $L_{amb,k,i}$ appartenant à la classe k

Pour chaque classe de vent k contenant **au moins** $N_{res,k} = 10$ échantillons de niveau sonores de bruit résiduel, on calcule :

- $\tilde{L}'_{res,k}$: la médiane des niveaux sonores de bruit résiduel $L_{res,k,i}$ appartenant à la classe k
- $\bar{V}_{res,k} = \frac{1}{N_{res,k}} \sum_{i=1}^{N_{res,k}} V_{res,k,i}$: moyenne des vitesses de vent $V_{res,k,i}$ associées aux niveaux sonores de bruit résiduel $L_{res,k,i}$ appartenant à la classe k

2.5.6.2 Estimation des indicateurs de niveau sonore de bruit résiduel et de bruit ambiant centrés sur les classes de vitesse de vent

Pour chaque classe de vitesse de vent k, on estime **les indicateurs de niveau sonore de bruit ambiant ou de bruit résiduel** \tilde{L}_k associé au centre V_k de chaque classe de vitesse de vent k en effectuant une interpolation linéaire avec les valeurs des classes de vents adjacentes lorsque cela est possible (les indices 'amb' et 'res' sont omis ci-dessous par commodité de notation) :

- Si $\bar{V}_k > V_k$
 - o $N_{k+1} \geq 10$: $\tilde{L}_k = (1-t) \cdot \tilde{L}'_k + t \cdot \tilde{L}'_{k+1}$, avec $t = \frac{V_k - \bar{V}_k}{\bar{V}_{k+1} - \bar{V}_k}$
 - o $N_{k+1} < 10$: $\tilde{L}_k = \tilde{L}'_k$
- Si $\bar{V}_k < V_k$
 - o $N_{k-1} \geq 10$: $\tilde{L}_k = (1-t) \cdot \tilde{L}'_k + t \cdot \tilde{L}'_{k-1}$, avec $t = \frac{V_k - \bar{V}_k}{\bar{V}_{k-1} - \bar{V}_k}$
 - o $N_{k-1} < 10$: $\tilde{L}_k = \tilde{L}'_k$

2.5.6.3 Vérification du critère de bruit ambiant

Pour chaque classe k ayant 10 échantillons minimum :

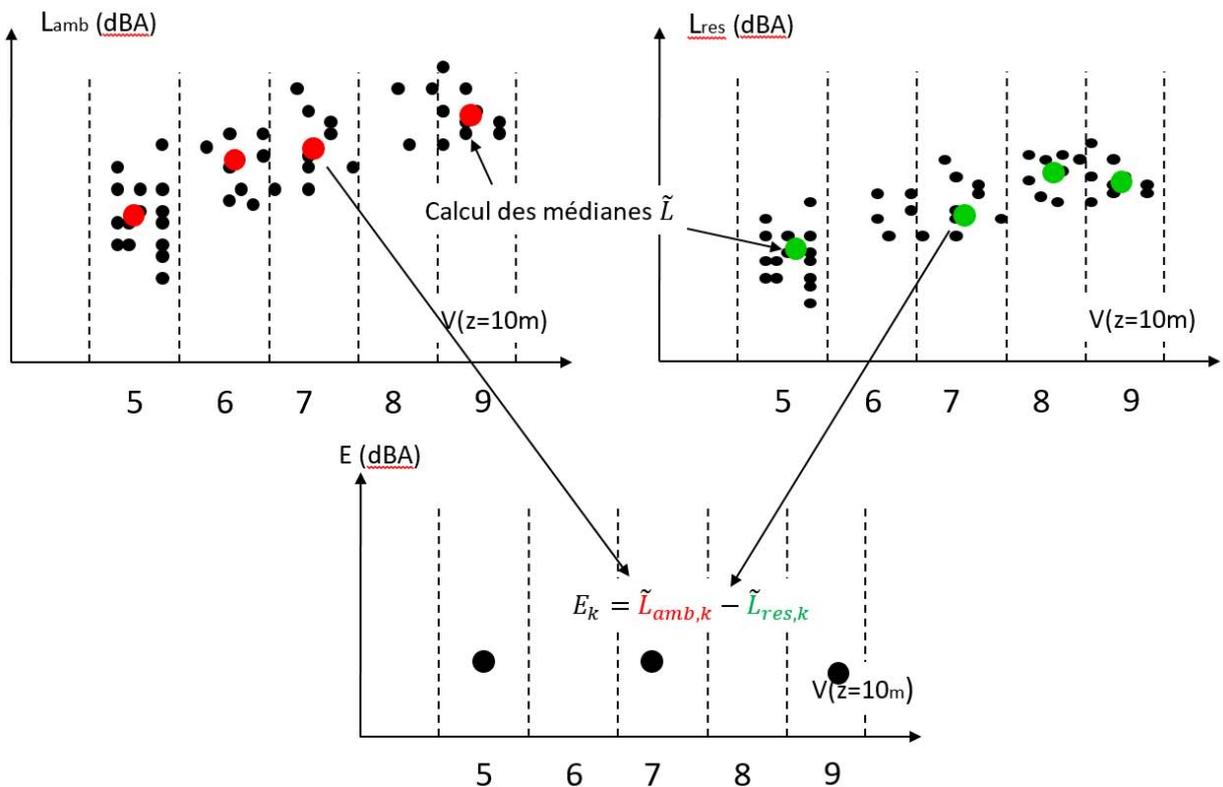
- si $\tilde{L}_{amb,k} > 35,0$ dBA, il y a lieu de poursuivre l'analyse des émergences tel qu'indiqué au § 2.5.6.4.
- si $\tilde{L}_{amb,k} \leq 35,0$ dBA, l'analyse des émergences n'a pas lieu d'être menée et le parc est considéré conforme pour cette classe de vent de cette situation-type.

2.5.6.4 Estimation de l'indicateur d'émergence par classe de vent

L'indicateur d'émergence associé à chaque classe de vitesse de vent k, noté E_k , est estimé en calculant **la différence entre l'indicateur de niveau sonore de bruit ambiant et l'indicateur de niveau sonore de bruit résiduel** de chaque classe k :

$$E_k = \tilde{L}_{amb,k} - \tilde{L}_{res,k}$$

Les données relatives aux classes de vent faisant apparaître des valeurs d'indicateur d'émergence inférieures à $-2,0$ dBA doivent être exclues de l'analyse. Lorsqu'un indicateur d'émergence est négatif mais supérieur ou égal à $-2,0$ dBA, le bureau d'étude peut également décider d'exclure certaines valeurs, au regard du contexte local de mesure acoustique.



2.5.7 Représentativité des résultats et validation de la campagne de mesure

Cas d'une plainte

La campagne de mesure ne pourra être validée que si les résultats des calculs d'émergence sont disponibles pour toutes les conditions de vents (direction, vitesse, situations types) exprimées dans le cadre de la plainte.

Points en ZER

Le bureau d'étude évalue la représentativité des mesures effectuées lors de la campagne acoustique pour chaque situation-type et chaque ZER. Il peut notamment se baser sur les fréquences d'apparition des conditions de vent observées pendant la réalisation des mesures par comparaison à la rose du vent du site.

Le rapport devra comporter des éléments concernant la représentativité des mesures effectuées dans chaque ZER et pour chaque situation-type.

Points en périmètre du parc

La période de mesurage doit être d'une durée minimale d'une heure de conditions de vent (vitesse et direction) susceptibles d'entraîner les niveaux sonores les plus importants au niveau du point de mesure.

Le rapport devra comporter la justification que les conditions de vent rencontrées durant la période de mesure remplissent cette exigence. On pourra par exemple pour cela utiliser la courbe de puissance électrique de l'éolienne et montrer que la production électrique durant la période de mesure correspond à la valeur du palier supérieur de cette courbe. Ces conditions sont généralement rencontrées pour des vitesses de vent supérieures à 7 m/s à 10 m de haut et en condition de vent portant. Le bureau d'étude s'assurera et justifiera que durant la période de mesurage les bruits environnants (sources de bruit autres que le parc éolien) sont bien représentatifs d'une situation typique du site.

2.6 Incertitudes

Points en ZER

L'incertitude de l'indicateur d'émergence de chaque classe de vent est déterminée selon la méthode donnée en 04. Son calcul doit être mené pour chaque situation-type et pour chaque classe de vent (couple direction / vitesse de vent). Pour chaque classe de vent, l'incertitude tient compte des incertitudes météorologiques liées à l'instrumentation, ainsi que de celle liée à l'estimation des indicateurs sonores de bruit ambiant ou de bruit résiduel à l'aide du calcul d'une médiane.

Aucun échantillon de 10 minutes ne doit être retiré d'une classe de vent dans le but de réduire une incertitude, sans explication du bureau d'étude.

Points en périmètre du parc

L'incertitude du niveau sonore est déterminée selon la méthode donnée en 04. Son calcul doit être mené pour chaque intervalle de base de bruit ambiant validé. Dans ce cas, si la campagne expérimentale ne fournit pas d'autres mesures de niveau sonores valides pour les mêmes conditions de vent, il y a lieu de renouveler les mesures pour les mêmes conditions de vent.

L'incertitude de l'indicateur de tonalité marquée est déterminée selon la méthode donnée en 04.

Présentation des résultats

Les incertitudes ne doivent être en aucun cas être ajoutées ou retranchées aux valeurs calculées (émergence) ou mesurées (niveaux sonores). Elles ont pour rôle de s'assurer de la qualité et fiabilité de la mesure.

En particulier, pour la mesure du bruit ambiant c'est la valeur directement mesurée (et non corrigée de son incertitude) qui est utilisée pour la comparaison au seuil minimal de 35,0 dBA requis pour l'évaluation de l'émergence.

Tous les résultats des mesures et des calculs doivent être présentés accompagnés de leur incertitude de type A et de leur incertitude globale tenant compte d'un facteur d'élargissement de $k=1$. On pourra présenter les résultats en adoptant, par exemple, les formes suivantes :

- Le niveau sonore ambiant est de $L_{amb} = 42$ dBA avec une incertitude de 1,4 dBA.
- L'émergence est de $E = 1,8$ dBA avec une incertitude de 1,6 dBA (incertitude de type A de 0,9 dBA)

3 Rapport de mesurage

Le rapport de mesurage doit à minima mentionner :

- Une première partie présentant les conditions de mesurage ;
- Une seconde partie reprenant la synthèse des résultats ;
- Une troisième partie présentant les résultats détaillés ;
- Une quatrième partie présentant les conclusions de l'analyse de la campagne de mesurage.

3.1 Première partie – Conditions de mesurage

Après avoir précisé la réglementation applicable, les définitions utilisées et le respect des préconisations du présent document, le rapport doit s'attacher à détailler les conditions dans lesquelles les mesurages ont été effectués, à savoir :

- les dates auxquelles les mesurages ont été effectués et le nom de l'opérateur ;
- l'objet et la description des circonstances du mesurage dont les conditions météorologiques rencontrées ;
- les emplacements de mesurage avec leur qualification (conventionnels ou spécifiques), le croquis des lieux, la carte du site précisant les emplacements des machines, des points de mesure, le contexte éolien ;
- la justification des choix de points de mesurage ;
- la définition des situation-types retenues et la justification de ces choix. Cela pourrait se faire à l'aide de graphiques, de calculs, de descriptions d'environnement, etc...
- la description détaillée, et sa justification, de la référence de vent utilisée ;
- la rose des vents lors de la mesure et les vitesses de vent mesurées. Cette rose des vents est comparée à la rose des vents long-terme du site de façon à justifier la représentativité de la campagne de mesurage. Il sera fait de même pour les vitesses de vent rencontrées ;
- les conditions météorologiques régnant lors des mesurages, notamment une caractérisation des gradients de vent (ratio de la vitesse de vent rencontrée au niveau de la nacelle avec la vitesse de vent à une hauteur de 10 mètres) rencontrées lors de la campagne et de leur éventuelle influence sur les résultats.
- la description de chaque élément de la chaîne de mesurage (nature, marque, n° de série, classe). Les fiches de métrologie des sonomètres mentionnant la dernière date de vérification périodique obligatoire sont présentées, l'endroit où le microphone est posé est décrit, une photo par point de mesurage est jointe, y compris pour les points associés à un anémomètre.
- l'indication des éventuelles valeurs des écarts d'étalonnage relevées ;
- la description du plan de bridage auquel est soumis le parc éolien, le cas échéant. La vérification de la bonne mise en œuvre pendant la campagne de mesures, notamment par un graphique temporel ;
- la description du contexte sonore en chaque point de mesurage, l'identification des sources si possible, le cas échéant, la description des conditions de fonctionnement des sources de bruit. Pour chaque point de mesure, la durée du (des) bruit(s) particulier(s) ainsi que celle de l'intervalle d'observation est précisé si besoin.

Le rapport de mesurage doit contenir des éléments permettant d'apprécier l'aptitude technique des opérateurs à effectuer le type de mesurage et d'analyse requis par ce protocole. Ces éléments peuvent être placés dans les annexes du rapport.

Le rapport de mesurage doit indiquer en outre les circonstances particulières et les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Le rapport de mesurage doit indiquer et motiver tout choix particulier qui ne figure pas explicitement dans ce document et qui aurait été adopté lors de la mise en œuvre du mesurage ou de l'analyse des résultats.

3.2 Deuxième partie - Synthèse des résultats

Cette partie doit reprendre les conclusions principales de l'étude et doit mentionner les points suivants :

- Présentation du parc éolien (nombre de machines, modèle(s) et hauteur(s) de moyeu, caractéristiques principales) et du contexte éolien (noms des parcs et statut au moment des mesures) ;
- Référence au présent document, ainsi que la mention suivante : « Les mesurages ont été effectués conformément au présent protocole de mesure du bruit, et sans déroger à aucune de ses dispositions » ;
- Description de l'environnement (saison, bruits du vent dans les feuilles des arbres, passages d'engins agricoles, circulations ponctuelles, etc.),
- Durée de la campagne de mesure, dates auxquelles les mesurages ont été effectués et le nom de l'opérateur ;
- Date d'établissement du document et le nom du responsable des mesurages ;
- Pour chaque ZER retenue, par situation-type et par classe de vent (couple direction / vitesse de vent) :
 - o Tableau présentant **la valeur des bruits ambiants** (et le nombre d'échantillons)
 - o Tableau présentant **la valeur des bruits résiduels** (et le nombre d'échantillons)
 - o Tableau présentant **la valeur d'émergence avec ses valeurs d'incertitude (de type A et globale)** ;

Nota : pour chaque classe de vent :

- o lorsque le nombre d'échantillons est trop faible (<10) pour pouvoir conclure sur un niveau sonore, le bureau d'étude doit faire apparaître la mention « nombre d'échantillons insuffisant » et il ne peut pas conclure sur cette classe de vent.
- Résultats des mesures de niveau sonore maximal effectuées au périmètre de mesure du bruit de l'installation;
- Résultats des mesures de tonalités marquées effectuées dans les zones à émergence réglementée ;
- Mode de fonctionnement des éoliennes (plan de bridage, etc.) pendant la campagne.

3.3 Troisième partie – Résultats détaillés

Pour chaque point de mesure et chaque situation-type, les nuages de points, descripteurs et indicateurs sonores sont présentés en fonction de la vitesse de vent. L'échelle de l'axe des ordonnées (niveau de pression acoustique dBA) est ajustée à l'intervalle [valeurs minimale -10 dBA, valeur maximale + 10 dBA] rencontrées lors de la mesure.

Sous ces graphiques, le tableau de valeurs donnant tous les indicateurs calculables et leurs incertitudes associées est présenté.

Il convient également de fournir les niveaux sonores et temporels produits par les seuls effets du vent sur les microphones et la rose des vents de la station Météo-France la plus proche permettant d'informer de la ou des directions de vents dominants impactant ou non la propagation vers des habitations, en complément des relevés de station météo sur site.

3.4 Quatrième partie – Conclusions

Les conclusions des résultats des mesures sont reprises. Le tableau de synthèse reprenant les résultats selon les situation-types en fonction des vitesses de vent aux différents points de contrôle est présenté.

Il n'est pas attendu que le rapport conclut à la conformité ou non-conformité réglementaire du parc. Le rapport peut en revanche mentionner et commenter les situations factuelles où les seuils réglementaires sont ou non dépassés.

Exemples de conclusion :

- *« aucun dépassement de la valeur réglementaire d'émergence n'a été constaté au point XX, quelles que soient les conditions de vent et les situation-types rencontrées »*
- *« des dépassements ponctuels de l'émergence jusqu'à une valeur maximale de 2,0 dBA ont été rencontrés la nuit au point XX pour des vents compris entre 5 et 7 m/s, lorsque le vent provient du nord. »*
- *« La durée cumulée d'apparition de tonalités marquées ne dépasse jamais 30 % de la durée de fonctionnement du parc éolien, quelles que soient les conditions rencontrées. »*

Annexe 1 : Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

1 Eolienne et parc éolien

Modes de fonctionnement d'une éolienne

Une éolienne est définie en « mode **marche** » si la production électrique de l'éolienne est supérieure à 90% de celle donnée par la courbe de production réelle. La courbe de production réelle est obtenue en traçant la production électrique de l'éolienne en fonction des vitesses de vent, à partir des données relevées lors de la campagne de mesure hors périodes d'arrêt et transitoires de l'éolienne, puis en traçant la courbe reliant les médianes centrées sur le milieu de chaque classe de vent des niveaux de production électrique dans chaque classe de vent. Ce mode de fonctionnement peut dans certains cas correspondre à un mode de fonctionnement bridé.

Une éolienne est définie en « **mode arrêt** » si la production électrique de l'éolienne est inférieure à 50 kW.

Une éolienne est définie en « **mode transitoire** » si elle n'est ni en mode marche, ni en mode arrêt.

Une éolienne est définie en « **mode normal** » si elle est en mode marche durant les périodes de bruit ambiant et en mode arrêt durant les périodes de bruit résiduel.

Modes de fonctionnement d'un parc éolien

Un parc est en **mode marche** si toutes les éoliennes sont en mode marche.

Un parc est en **mode arrêt** si toutes les éoliennes sont en mode arrêt.

Un parc éolien est en **mode normal** si toutes les éoliennes sont en mode normal.

2 Acoustique

Pour les définitions générales de l'acoustique, se reporter à la norme NF S 30-101.

Pour les définitions plus généralement liées à la métrologie de l'environnement, se reporter aux normes NF S 31-110:2020 et NF S 31-010:1996

Catégories de bruits

- Niveau sonore de bruit ambiant

Niveau sonore résultant de la contribution du bruit du parc éolien objet de l'étude et de la contribution sonore du bruit émis par toutes les sources proches ou éloignées de cette installation. Le niveau sonore de bruit ambiant représente le bruit mesuré lorsque le parc éolien objet de l'étude est en fonctionnement.

- Niveau sonore de bruit particulier

Composante du bruit ambiant correspondant à la contribution sonore du bruit émis par le parc éolien objet de l'étude.

- Niveau sonore de bruit résiduel

Niveau sonore du bruit émis par toutes les sources du site lorsque le parc éolien objet de l'étude est à l'arrêt.

Intervalle d'observation de bruit ambiant ou de bruit résiduel

La Figure 9 présente une illustration des périodes définies ci-dessous :

- Intervalle d'observation de bruit ambiant

Période temporelle continue pendant laquelle le parc objet de l'étude est en mode marche et qui suit (ou précède) une transition de fonctionnement du parc.

- Intervalle d'observation de bruit résiduel

Période temporelle continue pendant laquelle le parc est en mode arrêt et qui suit (ou précède) une transition de fonctionnement du parc.

Le début et la fin de ces intervalles sont définis comme suit :

Transitions marche ->arrêt :

- La fin de l'intervalle d'observation du bruit ambiant correspond au dernier instant de la période où le parc est en mode fonctionnement marche, avant le passage à un mode de fonctionnement transitoire.
- Le début de l'intervalle d'observation du bruit résiduel correspond au premier instant de la période où le parc est en mode de fonctionnement arrêt, après une période de fonctionnement en mode transitoire.

Transitions arrêt ->marche :

- La fin de l'intervalle d'observation du bruit résiduel correspond au dernier instant de la période où le parc est en mode de fonctionnement arrêt, avant le passage à un mode de fonctionnement transitoire.
- Le début de l'intervalle d'observation du bruit ambiant correspond au premier instant de la période où le parc est en mode de fonctionnement marche, après une période de fonctionnement en mode transitoire.

Intervalle de base

Intervalle de temps élémentaire d'une durée de 10 minutes compris dans un intervalle d'observation de bruit ambiant ou dans un intervalle d'observation de bruit résiduel.

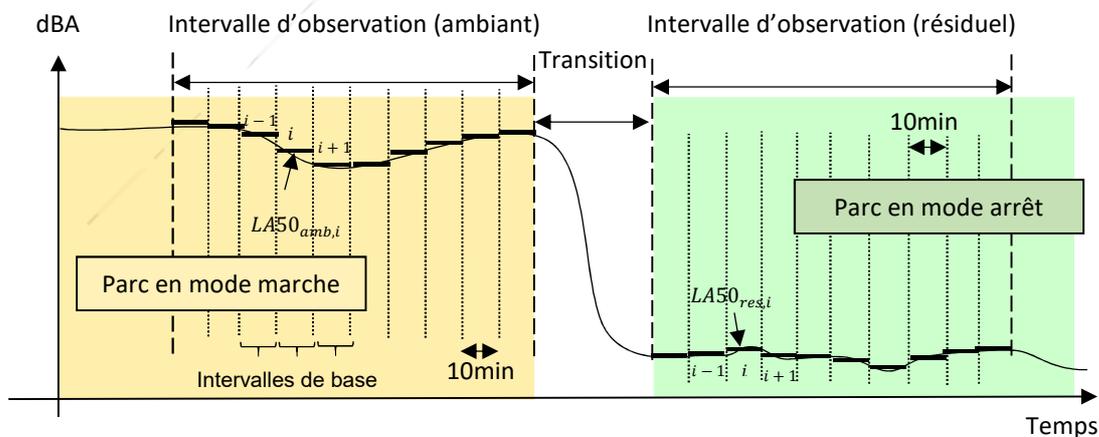


Figure 9 : Périodes de fonctionnement, intervalles de base, intervalles d'observations, transition de fonctionnement

3 Aéraulique

Direction de vent

Direction de provenance du vent. L'origine angulaire de la rose des vents est orientée au nord (0°), et les angles sont comptés positifs dans le sens des aiguilles d'une montre.

Secteur de direction de vent

Le secteur de direction de vent est défini par un intervalle de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°). Il sera ouvert sur la valeur inférieure et fermé sur la valeur supérieure.

La direction centrale est définie par l'opérateur.

Classe de vitesse de vent

Intervalle de vitesse de vent de largeur 1 m/s et centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Il sera ouvert sur la valeur inférieure (valeur égale à la valeur entière - 0,5 m/s) et fermé sur la valeur supérieure (égale à la valeur entière + 0,5 m/s). Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4,5 m/s et inférieure ou égale à 5,5 m/s.

Longueur de rugosité

Grandeur en mètres qui exprime l'irrégularité de la surface terrestre liée notamment à la topographie, à la végétation et aux constructions. Cette rugosité perturbe le flux de vent dans la couche limite. Elle conditionne en partie la variation de la vitesse du vent avec la hauteur au-dessus du sol.

Vitesse de vent standardisée Vs

La vitesse de vent standardisée correspond à une vitesse de vent calculée à une hauteur de référence de 10 mètres de haut, et pour un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0,05 mètre.

4 Situation-types

Une situation-type est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, réveil matinal de la faune (chorus matinal), orientation du vent, gradient de vent, saison ...). Une situation-type est bien définie si la vitesse du vent demeure la variable influente la plus importante sur les niveaux sonores (en théorie ce doit être la seule à l'intérieur d'une situation-type). De ce fait, une vitesse de vent n'est pas considérée comme un paramètre entrant dans la définition d'une situation-type.

Lorsque la durée de la campagne de mesure excède une semaine, le bureau d'étude doit évaluer l'opportunité de compléter les situations-types de la campagne notamment au regard des paramètres d'influence liés à la météorologie, tels que par exemple le gradient vertical de vitesse du vent qui peuvent varier fortement sur de longues périodes d'observation et qui ont une influence non négligeable sur le niveau sonore du bruit résiduel.

Pour les 2 périodes, jour et nuits, les situation-types suivantes doivent obligatoirement être étudiées pour chaque classe de vitesse de vent, sauf justification explicite et motivée dans le rapport de mesure:

- secteurs de directions de vent dominant (en général, au moins deux)
- cas menant à une exposition sonore la plus importante dans les ZER. On pourra s'appuyer sur le rapport de l'étude d'impact du parc pour identifier ces cas.
- dans le contexte d'une plainte : les conditions indiquées par le plaignant servent à définir une ou plusieurs situation-types.

Outre les situation-types décrites ci-dessus (définies par la vitesse du vent, la direction du vent, et les périodes réglementaires), on pourra par exemple également considérer des situation-types définies selon

- les saisons (cf. nature du feuillage, sol gelé, enneigé, ...)
- le gradient vertical de vent

- le trafic routier local (WE / semaine, départs en vacances, voie de délestage provisoire, ...)
- les épisodes de pluie (et après la pluie)

Ces derniers exemples n'ont pas nécessairement à être caractérisées avec les mêmes exigences en terme de nombre de points par classe de vent ou de nombre de classes de vent observées, mais il est impératif de ne pas les regrouper abusivement lorsque ces situations se présentent (ex : ne pas mélanger des mesures en présence de pluie avec des mesures sans présence de pluie).

Pour assurer une représentativité optimale des mesures, le nombre de situation-types ne doit être ni trop faible ni trop élevé. S'il est trop faible, les mesures seront trop dispersées pour être représentatives, mais à l'inverse s'il est trop élevé, le nombre de mesures à réaliser deviendra prohibitif.

De plus, les situation-types ainsi définies et/ou recherchées doivent prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits, mais aussi le contexte local (gêne-plainte et conditions d'environnement associées, bruit saisonniers, ...).

Enfin, une ou plusieurs situation-types peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels. Il convient alors d'analyser si les niveaux varient fortement à l'intérieur de cette période et pour des tranches horaires bien précises.

5 Autre(s) définition(s)

- EMT : Erreur maximale tolérée (ou écart maximal toléré) : valeur extrême de l'erreur de mesurage, par rapport à une valeur de référence connue, qui est tolérée par les spécifications ou règlements pour un mesurage, un instrument de mesure ou un système de mesure donné [8]

Annexe 2 : Bibliographie

- [1] NF EN 61672-1 - Electroacoustique – Sonomètres, Partie 1 : spécifications.
- [2] XP S31-117 - Acoustique - Auto-vérification des sonomètres
- [3] NF EN 60942 - Calibreurs acoustiques
- [4] NF EN 61400-1 - Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
- [5] NF EN 61400-11 : - Wind turbines – Part 11: Acoustic noise measurement techniques
- [6] Ecotièrre, D., 2018. A semi analytical model to estimate the uncertainties of wind-induced noise in a screened microphone, in: Proceeding of Inter-Noise 2018. 47th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Chicago, USA.
- [7] Bowdler D. and Leventhall G., Wind Turbine Noise, 2012, Multi-Science Publishing Co Ltd, ISBN 1907132309, p5
- [8] XP S31-115 – Acoustique - Méthode d'évaluation des incertitudes de mesurage en acoustique de l'environnement - Partie 1 : Influence de l'instrumentation, 2019
- [9] Sen Pranab K., Singer Julio M., Large Sample Methods in Statistics. An Introduction with Applications, 1993, Chapman & Hall Inc., London.
- [10] XP S31-115 – Acoustique - Méthode d'évaluation des incertitudes de mesurage en acoustique de l'environnement - Partie 1 : Influence de l'instrumentation, 2019

Annexe 3 : Calcul de la vitesse de vent standardisée

L'expression de la vitesse de vent standardisée est donnée dans le Tableau 1, en fonction de la méthode utilisée pour la mesure du vent.

- $V(z)$ est la vitesse de vent mesurée à la hauteur z ;
- $z_{ref} = 10$ m est la hauteur de référence ;
- $z_{0,ref} = 0,05$ m est la longueur de rugosité de référence ;
- H est la hauteur de la nacelle ;
- z_0 est la longueur de rugosité mesurée ou estimée (voir **Tableau 2**)

Méthode	Schéma de principe	Vitesse standardisée V_S	Paramètre complémentaire
V1a		$V_S = V(z_2) \frac{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_{0,ref}}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_{0,ref}}\right)} \left(\frac{H}{z_2}\right)^\alpha$	$\alpha = \frac{\ln\left(\frac{V(z_2)}{V(z_1)}\right)}{\ln\left(\frac{z_2}{z_1}\right)}$
V1b		$V_S = V(z) \frac{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_{0,ref}}\right) \ln\left(\frac{H}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_{0,ref}}\right) \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}$	z_0 : cf. Tableau 2
V2		$V_S = V(H) \frac{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_{0,ref}}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_{0,ref}}\right)}$	-
V3		$V_S = V(z = 10m) \frac{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_{0,ref}}\right)}$	z_0 : cf. Tableau 2

Tableau 1 : Calcul de la vitesse de vent standardisée

Type de terrain	Longueur de rugosité z_0	Incertitude-type u_{z_0}
Terrains agricoles avec quelques bâtiments et des haies de 8 m de hauteur distantes de plus de 1 km	0,05 m	0,075 m
Terrains agricoles avec quelques bâtiments et des haies de 8 m de hauteur distantes d'environ 500 m	0,1 m	0,075 m
Terrains agricoles avec de nombreux bâtiments, des buissons et des plantes ou des haies de 8 m de hauteur distantes d'environ 250 m	0,2 m	0,15 m
Villages, petites villes, terrains agricoles avec de nombreuses haies ou de hauts arbres, forêts, terrains très accidentés	0,4 m	0,3 m

Tableau 2 : Longueur de rugosité en fonction des types de terrain

Annexe 4: Incertitudes

Cette annexe présente la procédure pour calculer l'incertitude-type de l'indicateur d'émergence E_k d'une classe de vent k . Cette incertitude intègre les incertitudes dues aux différents calculs ainsi que celles dues à l'instrumentation.

Incertitude de l'indicateur de niveau sonore d'une classe de vitesse de vent

L'incertitude composée $u_{\tilde{L}_p}$ de l'indicateur du **niveau sonore** $\tilde{L}_{p,k}$ (médiane des niveaux sonores ambiant ou résiduel de la classe de vent k . $\tilde{L}_p = \tilde{L}_{amb}$ ou \tilde{L}_{res}) est donnée par

$$u_{\tilde{L}_{p,k}} = \sqrt{u_{\tilde{L}_{p,A}}^2 + u_{\tilde{L}_{p,B}}^2}$$

où $u_{\tilde{L}_{p,A}}$ et $u_{\tilde{L}_{p,B}}$ sont les incertitudes de type A et B dont les calculs sont donnés ci-dessous.

- **Incertitude de type A**

L'incertitude de type A est la suivante :

- **Incertitude liée au calcul de la médiane des niveaux sonores**

$$u_{\tilde{L}_{p,A}} = 1,858 \left(\frac{2n_k - 2}{2n_k - 3} \right) \frac{MAD(L_p)}{\sqrt{n_k - 1}}$$

avec $MAD(L_p) = \text{médiane}(|L_p - \text{médiane}(L_p)|)$ où $\tilde{L}_p = \text{médiane}(L_p)$ et n_k est le nombre d'échantillons de niveaux sonores dans la classe de vent k .

- **Incertitude de type B**

L'incertitude de type B est donnée par

$$u_{L_{p,B}} = \sqrt{\sum_n u_{L_{p,n,B}}^2 + u_{vent}^2 + U_{b\ vent2}}$$

où $u_{L_{p,n,B}}$ sont les incertitude-types de chaque facteur d'influence liée à l'instrumentation et à l'influence des conditions d'environnement sur l'instrumentation.

u_{vent} est l'incertitude-type due au bruit du vent sur le microphone fournie par les tableaux de l'Annexe 7 (voir §2.5.3.2).

A défaut d'autres informations concernant les performances de la chaîne de mesure acoustique utilisée, on prendra pour les incertitudes-types $u_{L_{p,n,B}}$ les valeurs fournies pour un appareillage de classe 1 données dans le Tableau 3 [1][8]. L'utilisation de ces valeurs majore l'incertitude. Afin de réduire l'incertitude, il est possible d'utiliser d'autres valeurs sous réserve d'avoir justifié leur pertinence et leur origine à l'aide de documents spécifiques (certificat d'étalonnage par ex.).

$u_{L_{p,n,B}}$	Facteur d'influence	Incertitude-type	Condition
$u_{L_{p,1,B}}$	Calibrage	0,25 dB	
$u_{L_{p,2,B}}$	Directivité	0,43 dB si $f < 1$ kHz 0,58 dB si $f < 2$ kHz	Direction de référence du microphone : axe vertical
$u_{L_{p,3,B}}$	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	0,58 dB	50Hz < f < 5kHz
$u_{L_{p,4,B}}$	Température de l'air	0,28 dB	-10 °C < T° < +50 °C
$u_{L_{p,5,B}}$	Humidité de l'air	0,28 dB	25% < hum < 90%

$u_{Lp,6,B}$	Pression statique de l'air	0,23 dB	850 hPa < P < 1 080 hPa
$u_{Lp,7,B}$	Linéarité de niveau	0,46 dB	
$u_{Lp,8,B}$	Ecran anti-vent	0,28 dB	63Hz<f<2kHz
Incertitude-type composée : $u_B = \sqrt{\sum_k u_{B,k}^2}$		$u_{Lp,B} = 1,1$ dBA	63Hz<f<2kHz

Tableau 3 : Incertitudes-type concernant l'instrumentation (appareillage de classe 1) pour l'évaluation d'un niveau sonore (ambient ou résiduel)

La mesure du vent apporte indirectement une incertitude sur l'indicateur sonore. Celle-ci vaut pour le descripteur de bruit ambient ou résiduel X(j), pour la classe de vitesse « j » :

$$u_{B\text{ vent}}(X(j)) = \begin{cases} U_{B'}(V(j)) \left| \frac{X(j+1) - X(j-1)}{2} \right| \\ U_{B'}(V(j)) |X(j) - X(j-1)| \text{ si } X(j+1) \text{ n'existe pas} \\ U_{B'}(V(j)) |X(j+1) - X(j)| \text{ si } X(j-1) \text{ n'existe pas} \\ U_{B'}(V(j)) \text{ si } X(j+1) \text{ et } X(j-1) \text{ n'existent pas} \end{cases}$$

avec $\begin{cases} X(j) = \begin{cases} L_{Amb}(j) \\ L_{Res}(j) \end{cases} : \text{ensemble des descripteurs de bruit ambient ou résiduel pour la classe de vent "j"} \\ U_{B'}(V(j)) : \text{incertitude type m/s sur la détermination de la vitesse moyenne du vent} \end{cases}$

L'incertitude $U'(V(j))$ est considérée stable et ergodique sur l'intervalle de base considéré. Elle est déterminée par la formule :

$$U_{B'}(V(j)) = \frac{V_H}{V_h} \times U_{B''}(V(j)) \text{ avec } \begin{cases} H: \text{hauteur de la nacelle (m)} \\ h: \text{hauteur de mesure de l'anémomètre le plus élevé (m)} \end{cases}$$

Si le site n'est pas équipé d'un mât de mesure de grande hauteur, permettant la mesure anémométrique à au moins 2 hauteurs avec une hauteur minimale supérieure ou égale à la moitié de la hauteur de moyeu avec un minimum de 40 mètres, alors on prendra forfaitairement un rapport moyen V_H / V_h égale à 2 pour la période jour et 4 pour la période nuit.

La détermination du terme $U_{B''}(V(j))$ est détaillée dans la norme NF EN 61400-12-1, dans son paragraphe E.5.3 en annexe E.

Incertitude-type de l'indicateur d'émergence relatif à une classe de vent

L'incertitude composée de l'émergence relative à la classe de vent k est donnée par :

$$u_{E,k} = \sqrt{u_{L_{amb,k}}^2 + u_{L_{res,k}}^2}$$

où $u_{L_{amb,k}}$ et $u_{L_{res,k}}$ sont respectivement les incertitude-types des indicateurs de niveau sonore de bruit ambient et résiduel estimées suivant la méthode donnée dans le paragraphe précédent.

Incertitude de l'indicateur de tonalité

L'incertitude composée u_δ de l'indicateur de tonalité pour une bande fréquentielle f_i est obtenue de la façon suivante : pour la comparaison du niveau sonore Lp, f_i de la bande fréquentielle f_i avec les fréquences inférieures f_{i-1} et f_{i-2} , on calcule

$$u_{\delta_{inf}}^2 = u_{Lp, f_i}^2 + c_{f_{i-1}}^2 \cdot u_{Lp, f_{i-1}}^2 + c_{f_{i-2}}^2 \cdot u_{Lp, f_{i-2}}^2$$

avec $c_{f_{i-1}} = 10^{0.1L_{p,f_{i-1}}}/(10^{0.1L_{p,f_{i-1}}} + 10^{0.1L_{p,f_{i-2}}})$

et

$$c_{f_{i-2}} = 10^{0.1L_{p,f_{i-2}}}/(10^{0.1L_{p,f_{i-1}}} + 10^{0.1L_{p,f_{i-2}}})$$

u_{Lp,f_i}^2 , $u_{Lp,f_{i-1}}^2$ et $u_{Lp,f_{i-2}}^2$ sont respectivement les incertitude-types des niveaux sonores de la bande fréquentielle étudiée et des 2 bandes inférieures. Elles sont obtenues à l'aide de la méthode donnée dans le paragraphe précédent pour le calcul d'une incertitude-type d'un niveau sonore $u_{Lp,B}$, mais en ne prenant pas en compte le terme de pondération fréquentielle $u_{Lp,3,B}$ du Tableau 3.

On procède de même pour la comparaison du niveau sonore de la bande fréquentielle f_i avec les fréquences supérieure f_{i+1} et f_{i+2} :

$$u_{\delta_{sup}}^2 = u_{Lp,f_i}^2 + c_{f_{i+1}}^2 \cdot u_{Lp,f_{i+1}}^2 + c_{f_{i+2}}^2 u_{Lp,f_{i+2}}^2$$

avec

$$c_{f_{i+1}} = 10^{0.1L_{p,f_{i+1}}}/(10^{0.1L_{p,f_{i+1}}} + 10^{0.1L_{p,f_{i+2}}})$$

et

$$c_{f_{i+2}} = 10^{0.1L_{p,f_{i+2}}}/(10^{0.1L_{p,f_{i+1}}} + 10^{0.1L_{p,f_{i+2}}})$$

Annexe 5: Estimation d'une médiane

Le calcul d'une médiane d'une série d'observations peut être effectué en utilisant des fonctions prédéfinies dans les tableurs les plus courants.

En l'absence de ce type d'outil, il est possible de déterminer la valeur de la médiane en suivant la procédure décrite ci-dessous.

Soit la série d'observations $\{x_i ; i = 1, \dots, n\}$ et $p \in [0 ; 1]$ la valeur de l'ordre du quantile x_p ($p = 0.5$ pour la médiane)

- Ranger les observations de la série par ordre croissant de manière à obtenir la série statistique ordonnée :

$$\{x_{(j)}; j = 1, \dots, n\}$$

- o Si n est pair : la médiane est égale à $\frac{1}{2}(x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)})$
- o Si n est impair : la médiane est égale à $x_{(\frac{n-1}{2}+1)}$

Ex 1 : on cherche à estimer la médiane de la série d'observations suivante ($n = 18$) :

$$\{1; 5; 4; 8; 4; 6; 2; 4; 8; 7; 9; 4; 2; 3; 5; 8; 4; 6\}$$

- Rangement des observations de la série suivant l'ordre croissant :

$$\{1; 2; 2; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 6; 7; 8; 8; 8; 9\}$$

- Détermination de la médiane :

$$\text{la médiane est égale à } \frac{1}{2}(x_{(\frac{18}{2})} + x_{(\frac{18}{2}+1)}) = \frac{1}{2}(x_{(9)} + x_{(10)}) = \frac{4+5}{2} = 4,5$$

Ex 2 : on cherche à estimer la médiane de la série d'observations suivante ($n = 15$) :

$$\{1; 5; 4; 4; 6; 2; 4; 8; 7; 4; 2; 3; 5; 4; 6\}$$

- Rangement des observations de la série suivant l'ordre croissant :

$$\{1; 2; 2; 3; 4; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 6; 7; 8\}$$

- Détermination de la médiane :

$$\text{la médiane est égale à } x_{(\frac{15-1}{2}+1)} = x_{(8)} = 4$$

Annexe 6: Correction de la vitesse du vent en mode “arrêt” (méthode V2)

Cette correction ne s'applique que pour la méthode V2.

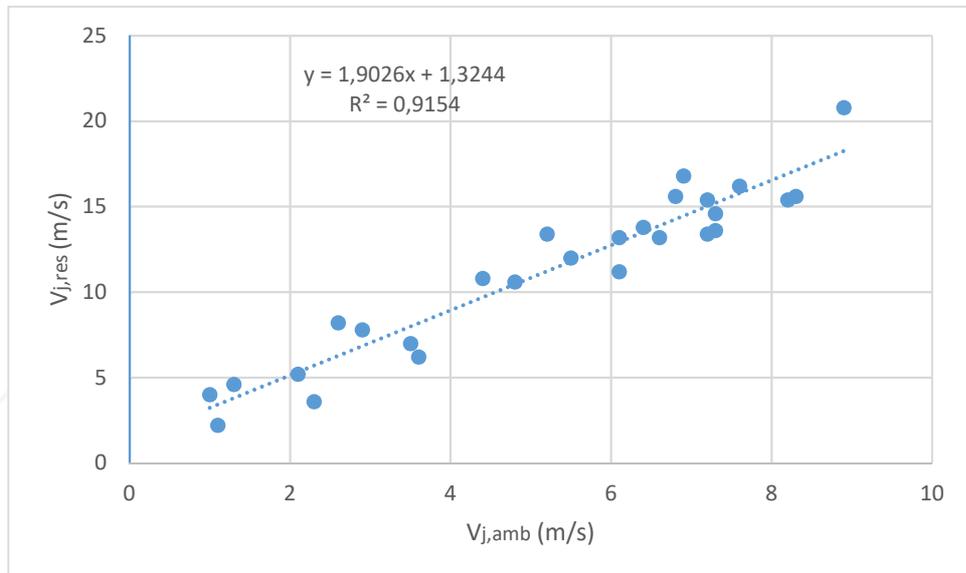
Les mesures de vent relevées pendant les modes « arrêt » sont corrigées à l'aide de l'équation de la droite de régression obtenues, pour chaque transition j , entre les vitesses de vent moyenne en mode marche $\bar{V}_{j,amb}$ et les vitesses de vent moyenne en mode arrêt $\bar{V}_{j,res}$:

$$\bar{V}_{j,res}^* = a \cdot \bar{V}_{j,amb} + b$$

avec :

- $\bar{V}_{j,res}^*$: vitesse de vent en mode arrêt corrigée, relative à la transition j
- $a = s_{amb,res} / s_{amb}^2$
 - o $s_{amb,res} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (\bar{V}_{j,amb} - \bar{V}_{amb}) \cdot (\bar{V}_{j,res} - \bar{V}_{res})$
 - o $s_{amb}^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (\bar{V}_{j,amb} - \bar{V}_{amb})^2$
 - o $\bar{V}_{amb} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \bar{V}_{j,amb}$
 - o $\bar{V}_{res} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \bar{V}_{j,res}$
- $b = \bar{V}_{amb} - a \bar{V}_{res}$
- N : nombre de transitions
- $\bar{V}_{j,amb}$: vitesse moyenne de vent estimée pendant la période d'observation de bruit ambiant (mode marche) relative à la transition j
- $\bar{V}_{j,res}$: vitesse moyenne de vent estimée pendant la période d'observation de bruit résiduel (mode arrêt) relative à la transition j

Exemple de droite de régression obtenue à l'aide mesures de vitesses de vent en mode marche et en mode arrêt :



Annexe 7: Bruit du vent sur un microphone

L_{mes} : niveau sonore mesuré au niveau du microphone au cours d'un intervalle de base.

b_{vent} : contribution sonore maximale tolérée du bruit du vent². Le choix de la valeur de b_{vent} est libre et la valeur de l'incertitude correspondant au choix adopté doit être intégrée *in fine* dans les calculs d'incertitudes (cf. §2.6 et 4).

V_{max} : vitesse maximale de vent tolérée au niveau du microphone pour assurer que la contribution sonore du vent n'entraîne pas une hausse du niveau sonore mesuré supérieure à b_{vent} [6][8].

D : diamètre de la protection anti-vent utilisée (le diamètre est celui de la section de la protection parallèle au sol de plus grand diamètre). Si le diamètre de la protection utilisée ne figure pas dans les tableaux ci-dessous, il y a lieu d'utiliser le tableau correspondant au diamètre juste inférieur à celui de la protection utilisée (par exemple, si le diamètre utilisé est de 10 cm, il faut prendre les valeurs du tableau correspondant à une protection de diamètre 9 cm qui figurent au tableau 5).

Hauteur du microphone	V_{max} (m/s)	b_{vent} (dBA)	u_{vent} (dBA)
1,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,48 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.1	0.20
	$V_{max} = 0,53 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.2	0.20
	$V_{max} = 0,56 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.3	0.20
4,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,52 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.1	0.10
	$V_{max} = 0,59 \exp(0,037 \cdot L_{mes})$	0.2	0.10
	$V_{max} = 0,61 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.3	0.10

Tableau 4 : D = 7cm.

Hauteur du microphone	V_{max} (m/s)	b_{vent} (dBA)	u_{vent} (dBA)
1,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,52 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.1	0.20
	$V_{max} = 0,58 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.2	0.20
	$V_{max} = 0,61 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.3	0.20
4,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,57 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.1	0.20
	$V_{max} = 0,63 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.2	0.20
	$V_{max} = 0,67 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.3	0.20

Tableau 5 : D = 9cm.

Hauteur du microphone	V_{max} (m/s)	b_{vent} (dBA)	u_{vent} (dBA)
1,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,56 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.1	0.10
	$V_{max} = 0,62 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.2	0.10
	$V_{max} = 0,65 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.3	0.10
4,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,62 \exp(0,037 \cdot L_{mes})$	0.1	0.10
	$V_{max} = 0,68 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.2	0.20
	$V_{max} = 0,71 \exp(0,038 \cdot L_{mes})$	0.3	0.10

Tableau 6 : D = 11 cm.

² Choisir par exemple $b_{vent}=0.1$ dBA signifie que l'on tolère que le vent augmente le bruit mesuré d'un maximum 0.1 dBA.

Hauteur du microphone	V_{max} (m/s)	b_{vent} (dBA)	u_{vent} (dBA)
1,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,60 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.1	0.20
	$V_{max} = 0,66 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.2	0.20
	$V_{max} = 0,67 \exp(0,036 \cdot L_{mes})$	0.3	0.20
4,5m +/- 0,3m	$V_{max} = 0,66 \exp(0,037 \cdot L_{mes})$	0.1	0.20
	$V_{max} = 0,74 \exp(0,037 \cdot L_{mes})$	0.2	0.20
	$V_{max} = 0,78 \exp(0,037 \cdot L_{mes})$	0.3	0.10

Tableau 7 : $D = 14$ cm.

Annexe 8: Notations et symboles principaux

i : indice d'un intervalle de base

k : indice d'une classe de vent

k_{max} : indice maximal des classes de vitesse de vent

$N_{amb,k}$: Nombre d'échantillons de niveaux sonores de bruit ambiant validés appartenant à la classe de vent k .

$N_{res,k}$: Nombre d'échantillons de niveaux sonores de bruit résiduel validés appartenant à la classe de vent k .

$L_{amb,k,i}$: Niveau sonore mesuré au cours de l'intervalle de base i pendant la période d'observation de bruit ambiant, appartenant à la classe de vent k .

$L_{res,k,i}$: Niveau sonore mesuré au cours de l'intervalle de base i pendant la période d'observation de bruit résiduel, appartenant à la classe de vent k

$\tilde{L}_{amb,k}$: Indicateur de niveau sonore représentatif de la période d'observation de bruit ambiant et de la classe de vent k . Il est calculé à partir de la médiane des niveaux sonores $L_{amb,k,i}$

$\tilde{L}_{res,k}$: Indicateur de niveau sonore représentatif de la période d'observation de bruit résiduel et de la classe de vent k . Il est calculé à partir de la médiane des niveaux sonores $L_{res,k,i}$

$V_{amb,k,i}$: vitesse de vent standardisée mesurée au cours de l'intervalle de base i pendant la période d'observation de bruit ambiant

$V_{res,k,i}$: vitesse de vent standardisée mesurée au cours de l'intervalle de base i pendant la période d'observation de bruit résiduel

$\bar{V}_{amb,k}$: moyenne des vitesses de vent associées aux niveaux sonores de bruit ambiant appartenant à la classe k

$\bar{V}_{res,k}$: moyenne des vitesses de vent associées aux niveaux sonores de bruit résiduel appartenant à la classe k

V_k : vitesse de vent centrale de la classe k

V_{max} : vitesse de vent maximale tolérée au cours de chaque intervalle de base, au niveau du microphone de mesure

E_k : indicateur d'émergence sonore relatif à la classe de vent k

ANNEXE 16

Projet de norme Pr S31-114 «Mesurage du bruit des éoliennes» (version 7 juillet 2011)

«Bruit dans l'environnement »

S30J

Date :
2011-08-29

Numéro du document:
S30J N 746

Assistante:
Laurence VIALLE
Ligne directe : 33 (1) 41 62 84 57
laurence.vialle@afnor.org

Responsable :
Sylviane BOUVENOT
ligne directe : +33 (0)1 41 62 84 37
sylviane.bouvenot@afnor.org

Mesurage du bruit des éoliennes

Pr S31-114 (version du 7 juillet 2011)

COMMENTAIRES/
DECISIONS

Remplace la version du projet du 26 mai 2011 (voir document S30J N 745)

SUITE A DONNER

Pour discussion lors de la réunion prévue le
1^{er} septembre 2011

SOURCE

Sylviane BOUVENOT, Secrétaire de la Commission

Projet NF S 31-114 - Version du 7/7/2011 – v3

Indice de classement : S31-114

ICS : Erreur ! Source du renvoi introuvable.

T1 Erreur ! Source du renvoi introuvable.

T2 Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne

T3

E : Acoustics – Measurement of environmental noise with and without windturbine activity

D :

Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR le xx/xx/2011 pour prendre effet le xx/xx/2011.

Correspondance

Il n'existe pas de norme européenne ou internationale sur le même sujet.

Analyse

Le présent document décrit la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien. Il est complémentaire à la norme française NF S 31-010. Il a été rédigé pour répondre à la problématique posée par des mesurages en présence de vent, rendus nécessaires pour traiter le cas spécifique des éoliennes. Il définit les méthodes de mesurage des bruits et des données de vent, les indicateurs de bruit spécifiques, les méthodes de corrélation du bruit avec la variation du vent, les analyses statistiques permettant de définir une valeur de bruit pour une classe de vent et les incertitudes associées à la détermination des niveaux de bruit par classe de vitesse de vent. Tous les points non traités ici devront respecter les exigences de la norme française NF S 31-010.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : Erreur ! Source du renvoi introuvable.acoustique, mesurage acoustique, mesure du vent, instrument de mesure acoustique, instrument de mesure du vent, pression acoustique, vitesse de vent, orientation du vent

Modifications

Corrections

Bruit de l'environnement

AFNOR S30J

Membres de la commission de normalisation

Président : M RUMEAU — ~~PREFECTURE DE POLICE — LABO CENTRAL~~
Secrétariat : MME BOUVENOT – AFNOR

Liste des noms à revoir

Sommaire

1	Domaine d'application	6	
2	Références normatives	6	
3	Termes et définitions	6	
3.1	Acoustique	6	
3.2	Aéraulique	6	
3.2.1	Classe de vitesse de vent	6	
3.2.2	Classe de direction de vent	7	
3.2.3	Longueur de rugosité	7	
3.2.4	Vitesse de vent standardisée Vs	7	
3.3	Classes homogènes	7	
3.4	Intervalle de base	8	
3.5	Descripteur du niveau sonore pour un intervalle de base		8
3.6	Indicateur de bruit	8	
3.7	Catégories de bruits	9	
3.7.1	Bruit ambiant	9	
3.10.2	Bruit particulier	9	
3.10.3	Bruit résiduel	9	
4	Matériel de mesure	9	
4.1	Sonomètres	9	
4.1.1	Choix de l'appareillage de mesure	9	
4.1.2	Contrôle de l'appareillage	9	
4.1.3	Traçabilité	9	
4.2	Anémomètres et girouettes	10	
4.2.1	Vitesse du vent	10	
4.2.2	Direction du vent	10	
5	Conditions de mesurage	10	
5.1	Niveaux sonores à l'extérieur des immeubles		10
5.2	Niveaux sonores à l'intérieur des immeubles		10
5.3	Vitesses et direction du vent	10	
5.3.1	Hauteur	10	
5.3.2	Position	11	
6	Traitement des données	11	
7	Détermination des indicateurs de bruit et des émergences, par classe de vitesse de vent		11
7.1	Vent de référence	11	
7.2	Contenu de la mesure	12	
7.3	Calcul de l'indicateur de bruit	12	
7.3.1	Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne dans la classe de vent étudiée	12	
7.3.2	Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières		12
7.4	Calcul de l'indicateur d'émergence	12	
8	Incertitudes	12	
8.1	Calcul de l'incertitude sur les niveaux absolus		13
8.1.1	Incertitude de type A	13	
8.1.2	Incertitude de type B	14	
8.1.3	Incertitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel		16
8.2	Calcul de l'incertitude sur les différences de niveaux (émergence)		16
8.2.1	Incertitude de type A	17	
8.2.2	Incertitude de type B	18	
8.2.3	Incertitude combinée sur les indicateurs d'émergence		19
9	Comparaison des niveaux ambiants avec des seuils		19
10	Comparaison des émergences avec les seuils réglementaires		20
11	Rapport de mesurage	20	
	Bibliographie	21	

Introduction

Le mesurage du bruit dans l'environnement fait aujourd'hui l'objet de méthodologies définies dans les normes françaises NF S 31-110 et les déclinaisons NF S 31-010, NF S 31-085 et NF S 31-088 en fonction de la source émettrice.

La présente norme est complémentaire à la norme française NF S 31-010. Elle a été rédigée pour répondre à la problématique posée par des mesurages en présence de vent, rendus nécessaires pour traiter le cas spécifique des éoliennes. Tous les points non traités ici devront respecter les exigences de la norme française NF S 31-010.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de mesurage du bruit en fonction du vent et des conditions météorologiques. Il présente également les indicateurs nécessaires à la description du phénomène physique et à la caractérisation de la situation sonore. Il définit les méthodes de corrélation du bruit avec le vent dans des conditions données. Dans le cadre de la présente norme, les mesurages peuvent être réalisés à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, avec et sans activité éolienne. Les analyses pourront être menées en dBA ou en dB par bande de fréquence.

Les annexes présentent de façon informative les traitements des résultats, et leurs modes de présentation.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NF S 30-101, *Vocabulaire de l'acoustique – Définitions générales.*

NF S 31-010, *Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage.*

NF S 31-110, *Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation.*

NF EN 61400-11 : 2004, *Aérogénérateurs partie 11, Techniques de mesures du bruit acoustiques.*

NF EN 61400-11/ A1 : 2006, *Aérogénérateurs partie 11, Techniques de mesures du bruit acoustiques.*

NF EN 61400-12-1 Décembre 2006, *Éoliennes - Partie 12-1 : mesurage des performances de puissance des éoliennes de production d'électricité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent :

3.1 Acoustique

Pour les définitions générales de l'acoustique, se reporter à la norme NF S 30-101.

Pour les définitions plus généralement liées à la métrologie de l'environnement, se reporter aux normes NF S 31-110 et NF S 31-010.

En outre, dans le cadre du présent document, les définitions suivantes sont applicables :

3.2 Aéraulique

Pour la caractérisation du bruit dans l'environnement d'un parc éolien, il est nécessaire de distinguer :

- Les caractéristiques du vent au niveau des éoliennes, représentatives de leurs conditions de fonctionnement. Ce vent est caractérisé par sa vitesse et sa direction.
- Les caractéristiques du vent au niveau du microphone, la vitesse de celui-ci devant rester inférieure à 5 m/s pour éviter que des perturbations d'origine aéraulique ne viennent fausser les mesures.

3.2.1 Classe de vitesse de vent

La classe de vitesse de vent est définie par l'intervalle de largeur de 1 m/s centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Il sera ouvert sur la valeur inférieure (valeur égale à la valeur entière – 0.5 m/s) et fermé sur la valeur supérieure (égale à la valeur entière + 0.5 m/s). Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4.5 m/s et inférieure ou égale à 5.5 m/s.

3.2.2. Classe de direction de vent

La classe de direction de vent est définie par un secteur de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°). Il sera ouvert sur la valeur inférieure et fermé sur la valeur supérieure.

La direction centrale est définie par l'opérateur.

3.2.3 Longueur de rugosité

Grandeur en mètre qui exprime l'irrégularité de la surface terrestre liée notamment à la topographie, à la végétation et aux constructions. Cette rugosité perturbe le flux de vent dans la couche limite. Elle conditionne en partie la variation de la vitesse du vent avec la hauteur au dessus du sol.

3.2.4 Vitesse de vent standardisée Vs

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée Vs correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérodynamiques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée. Dans ces conditions, la vitesse standardisée est donnée par la formule suivante.

$$V_s = V(h) \cdot \ln(H_{ref} / Z_0) / \ln(H / Z_0)$$

avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur de nacelle.

Pour le cas d'une mesure à une hauteur h différente de la hauteur de nacelle, l'obtention de cette valeur standardisée Vs nécessite la connaissance de la hauteur de la nacelle et la longueur de rugosité associée au site dans les conditions de mesure. Elle est alors déterminée à l'aide de la formule définie dans la norme NF EN 61400-11 et rappelée ci-dessous. Cette formule considère que la variation du module de la vitesse du vent en fonction de la hauteur au dessus du sol, peut être approximée par un profil de variation en loi logarithmique caractérisée par la longueur de rugosité du sol.

$$V_s = V(h) \cdot \left[\frac{\ln(H_{ref} / Z_0) \cdot \ln(H / Z)}{\ln(H / Z_0) \cdot \ln(h / Z)} \right]$$

avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 z : longueur de rugosité du site étudié (m),
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur h .

3.3 Classes homogènes

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores. La (ou les) classe(s) homogène(s) ainsi définie(s) doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits.

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Par exemple, sur un site sans source de bruit environnante particulière, les nuits d'été par vent de secteur Nord Ouest entre 4h30 et 7h peuvent définir une classe de conditions homogènes. En effet, le chorus matinal apparaît de manière systématique tous les matins dès 4h30, ce qui entraîne une augmentation rapide des niveaux sonores. Cette période ne peut pas être mélangée à la période de milieu de nuit beaucoup plus calme pour des mêmes vitesses de vent. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour deux classes homogènes.

Des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit.

Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène.

Ainsi, une classe homogène peut être définie par l'association de plusieurs critères tels que (sans que la liste soit exhaustive) :

- jour / nuit,
- activités humaines,
- secteur de vent,
- plage horaire,
- saison,
- trafic routier,
- conditions météorologiques hors précipitations,
- les conditions de précipitations.

Une vitesse de vent n'est pas considérée comme une classe homogène.

Nota : Pour assurer une représentativité optimale des mesures, le nombre de classes homogènes ne doit être ni trop faible ni trop élevé. S'il est trop faible, les mesures seront trop dispersées pour être représentatives, mais à l'inverse s'il est trop élevé, le nombre de mesures à réaliser deviendra prohibitif.

3.4 Intervalle de base

L'intervalle de base considéré dans la présente norme est de 10 minutes. Pour chaque intervalle de base, on disposera d'un couple formé par la valeur du descripteur du niveau sonore calculée sur cette période, et de la valeur de vitesse de vent, calculée sur la même période.

3.5 Descripteur du niveau sonore pour un intervalle de base

Pour chaque intervalle de base, les descripteurs de l'ambiance sonore sont :

- Pour le niveau sonore global en dBA : l'indice fractile L_{50} des $L_{Aeq,1s}$ sur 10 min,
- Pour les niveaux sonores par bande d'octave en dB : les indices fractiles L_{50} des $L_{eq,1s}$ sur 10 min.

3.6 Indicateur de bruit

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent étudiées, on associe un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations. Le niveau sonore associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe

de vitesse de vent. Il sera appelé indicateur de bruit de la classe de vitesse de vent. Le calcul sera détaillé au chapitre 7.

3.7 Catégories de bruits

3.7.1 Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé du bruit particulier objet de l'étude (le bruit des éoliennes étudiées) et des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées du site.

3.10.2 Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on distingue du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Dans le cas présent, il s'agit du bruit des éoliennes étudiées.

3.10.3 Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s) considéré(s) objet(s) de la requête.

4 Matériel de mesure

4.1 Sonomètres

4.1.1 Choix de l'appareillage de mesure

Les mesurages sont faits avec un sonomètre de classe 1 (suivant NF EN 60804) ou avec une chaîne de mesure associée à une chaîne de dépouillement, permettant l'utilisation des techniques de Leq courts et si possible une représentation graphique. L'ensemble doit avoir des performances équivalentes à la classe 1.

Avant tout mesurage, s'assurer que la dynamique et le bruit de fond du sonomètre ou de la chaîne de mesure sont compatibles avec les signaux à mesurer.

Lors de l'utilisation d'un enregistreur, il est nécessaire de vérifier les contraintes de dynamiques et de bruit de fond et de s'assurer de la compatibilité des supports utilisés avec les réglages de l'appareil.

4.1.2 Contrôle de l'appareillage

L'utilisateur doit faire au moins avant et après chaque série de mesurages, un calibrage de l'appareillage incluant un contrôle acoustique du microphone à l'aide d'un calibrateur, à au moins une fréquence comprise entre 250 et 1000 Hz.

Le sonomètre ou la chaîne de mesure doit être autovérifié(e) au moins tous les six mois ou après chaque modification selon la procédure décrite en annexe A de la norme NFS 31 010 ou suivant une méthode au moins équivalente. Le descriptif de cette méthode doit être disponible et pouvoir être joint au rapport de mesurage.

4.1.3 Traçabilité

Le gestionnaire de la chaîne de mesure doit tenir une fiche de vie de chaque élément de cette chaîne. Un exemple est donné en annexe A de la norme NFS 31 010.

La dernière fiche de vérification ou d'autovérification doit pouvoir être produite.

4.2 Anémomètres et girouettes

4.2.1 Vitesse du vent

Le mesure du vent pourra se faire à partir d'anémomètres dit « coupelle » ou de dispositif de mesures type « mesure indirecte » (SODAR, LIDAR, Ultrasonic ...). L'instrument de mesure doit être placé dans un champ de vent libre de tout obstacle. Dans le cas contraire la mesure devra être corrigée. Dans tous les cas le dispositif de mesure doit être capable de mesurer la vitesse moyenne du vent sur un intervalle de mesure synchrone et identique à celui des sonomètres. L'incertitude de la mesure doit être évaluée. La précision de l'instrument de mesure devra être inférieure à 0,5 m/s sur une plage de vent comprise entre 3 et 12 m/s.

4.2.2 Direction du vent

Le dispositif de mesure doit être capable de mesurer la direction moyenne du vent sur un intervalle de mesures synchrone et identique à celui des sonomètres. L'incertitude de la mesure doit pouvoir être évaluée et être inférieure à +/- 10°.

5 Conditions de mesurage

Avec les moyens de protections classiques (boule anti vent de 10 cm), les bruits d'origine aérodynamiques régénérés par (le vent dans la bonnette restent acceptables jusqu'à 5 m/s. L'acousticien justifiera donc l'impossibilité d'atteindre ou de dépasser 5 m/s au niveau du microphone, soit par une étude aéraulique du site soit par des mesures de vent au point de mesure.

5.1 Niveaux sonores à l'extérieur des immeubles

Les localisations des points de mesure extérieurs doivent être choisies en champ libre dans un lieu de vie habituel (terrasses ou jardins d'agrément par exemple) ou à 2m en façade des habitations. Les localisations retenues devront permettre de s'assurer d'une vitesse de vent au niveau du microphone inférieure à 5 m/s tout en étant représentatives de la situation sonore extérieure habituelle que l'on veut caractériser.

5.2 Niveaux sonores à l'intérieur des immeubles

Les localisations des points de mesure intérieurs doivent être choisies dans les pièces principales d'habitation fenêtres ouvertes ou fermées selon la préférence du riverain. Les conditions de réalisation de la mesure suivront les spécifications de la norme NFS 31-010.

5.3 Vitesses et direction du vent

La vitesse du vent à un point donné dépend des obstacles situés en amont de ce point. La perturbation du vent ayant balayé un obstacle dépend de la densité de cet obstacle et de sa hauteur. Toutes ces perturbations locales entraînent des variations importantes de répartition des vitesses de vent sur une zone donnée à une certaine hauteur. Il est par conséquent préférable de réaliser la mesure du vent à une hauteur importante et à un endroit dégagé de tout obstacle.

5.3.1 Hauteur

Si le site est équipé d'un mât de mesure de grande hauteur, la hauteur de mesure du vent devra être supérieure au tiers de la hauteur du moyeu avec un minimum de 40m, et le mât devra être équipé au moins d'un deuxième anémomètre afin de pouvoir apprécier le gradient de vent.

La mesure du vent peut également être réalisée à l'aide des anémomètres situés sur la nacelle de la machine. Cette mesure est exploitable si les fonctions de transfert permettant de corriger les perturbations induites par la machine en fonctionnement et à l'arrêt sur la mesure nacelle sont établies.

Enfin, si le site ne dispose pas de mât de mesure de grande hauteur ou de tout autre moyen de mesure fiable (SODAR ou LIDAR) et que les mesures des anémomètres nacelles ne sont pas exploitables, alors l'utilisation d'un mât de mesure de 10m est tolérée pour le cas de mesure en terrain non complexe au sens de l'IEC 61400-12.

5.3.2 Position

La mesure du vent à l'aide d'un grand mât s'efforcera d'être représentative du vent qui balaye le parc éolien étudié.

Pour la mesure à 10m du sol, le mât doit être éloigné d'une distance supérieure ou égale à 10 fois la hauteur de l'obstacle situé au vent du mât. Est considéré au vent du mât, tout obstacle situé dans un angle de +/- 15° par rapport à l'axe provenance du vent – mât (voir schéma ci-dessous).

Xx Schéma

Dans tous les cas, quelque soit la hauteur de mesure, le système de mesure sera situé par rapport aux éoliennes:

- à une distance minimale de 5 fois le diamètre des éoliennes qui sont au vent,
- à une distance minimale de 2 fois le diamètre des éoliennes dans les autres cas.

6 Traitement des données

Les événements perturbateurs identifiés comme non représentatifs de la situation acoustique observée (soit par des observations régulières sur site, soit par le post traitement d'enregistrements audio) doivent être supprimés des analyses.

En premier lieu, des traitements peuvent être nécessaires pour supprimer l'apparition d'événements sonores jugés comme non représentatifs de la situation que l'on souhaite caractériser et dont la durée d'apparition excède plus de la moitié de l'intervalle de base. Ces traitements devront être motivés par des observations sur site ou des enregistrements audio.

L'utilisation des indices statistiques L50 comme descripteurs des niveaux de bruit permet de limiter l'influence sur les résultats, d'événements acoustiques de courte durée (inférieure à la moitié de l'intervalle de base) et de forte intensité, qui peuvent contribuer à élever de manière non représentative le niveau de bruit sur l'intervalle de base.

L'utilisation de cet indice statistique permet de limiter au maximum l'intervention de l'opérateur et d'assurer une homogénéité dans le traitement des mesures.

7 Détermination des indicateurs de bruit et des émergences, par classe de vitesse de vent

7.1 Vent de référence

Pour des hauteurs de mesure du vent supérieures ou égales à 40m, les analyses seront réalisées en prenant comme référence des vitesses de vent standardisées (Vs). Celles-ci seront déterminées pour chaque intervalle de base. Nous reportons en annexe XX le détail du calcul de ces vitesses de vent standardisées.

Pour le cas d'une mesure de vent à 10m du sol, les vitesses de vent seront directement utilisées pour les analyses.

Rq : on ne confondra pas une vitesse de vent mesurée à 10m du sol et une vitesse de vent standardisée.

7.2 Contenu de la mesure

Pour chaque classe homogène, un nombre minimal de 10 descripteurs par classe de vitesse de vent est nécessaire pour calculer l'indicateur de bruit pour cette classe.

7.3 Calcul de l'indicateur de bruit

Pour chaque classe de vitesse de vent au sein d'une classe homogène, l'indicateur de bruit sera déterminé à l'aide des deux étapes décrites ci-après.

7.3.1 Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne dans la classe de vent étudiée

On calcule la médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée. Cette valeur sera associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée, pour former le couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut).

7.3.2 Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières

Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit sera déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) des classes de vitesse de vent contigües. Une figure explicative est reportée en annexe XX.

Si la moyenne des vitesses de vent d'une classe est inférieure à la vitesse entière de la classe, et que cette classe est la plus haute ou que les données de la classe supérieure sont inexploitable car trop peu nombreuses, l'extrapolation à la vitesse entière de la classe considérée est possible. De la même manière, si la moyenne des vitesses de vent d'une classe est supérieure à la vitesse entière de la classe, et que cette classe est la plus basse ou que les données de la classe inférieure sont inexploitable car trop peu nombreuses, l'extrapolation à la vitesse entière de la classe considérée est possible. Si aucune classe de vitesse n'est contigüe à la classe de vitesse considérée, aucune interpolation ni extrapolation ne sera menée, et l'on assimilera le niveau correspondant à la classe de vitesse de vent entière comme égal au simple indicateur sonore brut.

Ce traitement s'applique aussi bien à la détermination des niveaux globaux en dBA qu'à la détermination des niveaux par bandes de fréquence.

7.4 Calcul de l'indicateur d'émergence

Pour chaque classe de vitesse de vent « j » au sein d'une classe homogène, l'indicateur d'émergence est défini comme étant la différence entre l'indicateur de bruit ambiant et l'indicateur de bruit résiduel, dans le cas où ces derniers ont pu être tous deux calculés.

$$E_{(j)} = L_{\text{Amb}(j)} - L_{\text{Rés}(j)}$$

Avec :

$E_{(j)}$: indicateur d'émergence pour la classe de vitesse entière « j »

$L_{\text{Amb}(j)}$: indicateur de bruit ambiant pour la classe de vitesse entière « j »

$L_{\text{Rés}(j)}$: indicateur de bruit résiduel pour la classe de vitesse entière « j »

8 Incertitudes

Les incertitudes évaluées par cette norme permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec des seuils réglementaires ou contractuels.

L'incertitude totale sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques.

Lors d'une comparaison avec des seuils, les niveaux ambiants et les différences de niveaux (émergences) devront préalablement être diminués de leur incertitude totale respective assortie du facteur d'élargissement adapté, permettant de conclure sur une éventuelle non-conformité de l'installation.

Afin de tenir compte de cette particularité, on aura soin dans cette partie de rechercher un minorant raisonnable de la part de l'incertitude qui reste difficilement réductible par l'exploitant d'un parc éolien en charge de faire procéder à un contrôle de l'impact sonore.

Cette incertitude est à estimer pour les valeurs en dBA et pour les valeurs par bande de fréquence.

8.1 Calcul de l'incertitude sur les niveaux absolus

Le calcul d'incertitude doit être mené pour chaque classe homogène et pour chaque vitesse de vent.

8.1.1 Incertitude de type A

Compte tenu d'effectifs d'échantillons souvent faibles, une méthode non paramétrique sans hypothèse sur les allures des distributions statistiques ni sur les effectifs est souvent la plus fine. D'une implémentation plus complexe, elle ne sera pas explicitée ici.

La méthode générale simplifiée applicable est exposée ci-dessous.

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent, on calculera l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit ambiant :

$$U_A(L_{Amb(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Amb(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Amb(j)})}{\sqrt{N(L_{Amb(j)}) - 1}},$$

l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit résiduel :

$$U_A(L_{Rés(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Rés(j)}) \cdot \frac{\max(DMA(L_{Rés(j)}), DMA(L_{Amb(j)}))}{\sqrt{N(L_{Rés(j)}) - 1}}$$

Avec :

$L_{Amb(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j »

$L_{Rés(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit résiduel pour la classe de vitesse de vent « j »

$N(X_{(j)})$: nombre de descripteurs de $X_{(j)}$ pour la classe de vitesse « j »

$t(X_{(j)})$: correctif pour les petits échantillons $X_{(j)}$ pour la classe de vitesse « j » :

$$t(X_{(j)}) = \frac{2 \cdot N(X_{(j)}) - 2}{2 \cdot N(X_{(j)}) - 3}$$

Fonction $\max(a,b)$: maximum des valeurs a et b

Fonction $DMA(X_{(j)}) = \text{Médiane}(|X_{(j),i} - \text{Médiane}(X_{(j),i})|)$: déviation médiane (en valeur absolue) par rapport à la médiane de l'ensemble des descripteurs (indiqués « i ») de bruit X (s'appliquant aussi bien au bruit ambiant ou au bruit résiduel). La fonction médiane est disponible en standard sur la plus-part des tableurs. Dans le cas contraire, pour l'implémenter, il suffit de trier l'ensemble des descripteurs dans un ordre croissant ou décroissant. Puis, si le nombre de descripteurs est impair, leur médiane sera égale à la donnée centrale ; et si le nombre descripteurs est pair, leur médiane sera égale à la moyenne algébrique des deux données centrales.

8.1.2 Incertitude de type B

$$\text{Incertitude métrologique : } U_B(L_{\text{Amb}(j)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(L_{\text{Amb}(j)})^2}$$

Avec $U_{Bk}(L_{\text{Amb}(j)})$: composantes de l'incertitude métrologique indicées « k » sur la mesure du bruit ambiant, pour la classe de vitesse « j »

8.1.2.1 Tableau d'évaluation des incertitudes métrologiques (type B)

Les mesures acoustiques étant exclusivement réalisées avec des chaînes d'acquisition de classe 1, on utilisera le tableau ci-dessous afin de déterminer les incertitudes.

Dans le cas des chaînes d'acquisition bénéficiant d'un certificat d'étalonnage, ces valeurs pourront être revues à la baisse.

Le tableau suivant permettra d'évaluer les $U_{Bk}(L_{\text{Amb}(j)})$.

U_{Bk}	Composante	Incertitude type	Condition
U_{B1}	Calibrage	0,20 dB ; 0,20 dBA	Durée maximale entre deux calibrages : 15 jours
U_{B2}	Appareillage	0,20 dB ; 0,20 dBA	
U_{B3}	Directivité	0,52 dBA	Direction de référence du microphone verticale
U_{B4}	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	1,05 dBA	
U_{B5}	Température et humidité	0,15 dB ; 0,15 dBA	
U_{B6}	Pression statique pour une classe homogène	0,25 dB ; 0,25 dBA	
U_{B7}	Impact du vent sur le microphone (en dBA)	fonction de V et de $L_{\text{Amb}(j)}$ (dBA) cf. § 8.1.2.3	A valider !
U_{Bvent}	Impact de la mesure du vent	Cf. incertitudes métrologiques indirectes § 8.1.2.2, dB ; dBA	

Les incertitudes exprimées en dBA s'appliquent au niveau global, celles exprimées en dB s'appliquent à toutes les bandes d'octave centrées sur les fréquences médianes allant de 125 à 4 000 Hz.

8.1.2.2 Cas des incertitudes métrologiques indirectes

La mesure du vent apporte indirectement une incertitude sur l'indicateur sonore. Celle-ci vaut :

$$U_{B, \text{vent}}(L_{\text{Amb}(j)}) = U_B'(Vent_{(j)}) \cdot \left| \frac{L_{\text{Amb}(j+1)} - L_{\text{Amb}(j-1)}}{2} \right|$$

Si l'indicateur $L_{\text{Amb}(j+1)}$ n'existe pas (à cause d'une classe de vitesse insuffisamment représentée par exemple), le calcul est réalisé en réduisant le calcul de la façon suivante :

$$U_{B, \text{vent}}(L_{\text{Amb}(j)}) = U_B'(Vent_{(j)}) \cdot |L_{\text{Amb}(j)} - L_{\text{Amb}(j-1)}|$$

Si l'indicateur $L_{\text{Amb}(j-1)}$ n'existe pas (à cause d'une classe de vitesse insuffisamment représentée par exemple), le calcul est réalisé en réduisant le calcul de la façon suivante :

$$U_{B, \text{vent}}(L_{\text{Amb}(j)}) = U_B'(Vent_{(j)}) \cdot |L_{\text{Amb}(j+1)} - L_{\text{Amb}(j)}|$$

Si, pour la classe de vent « j » observée, aucun des indicateurs $L_{\text{Amb}(j+1)}$ et $L_{\text{Amb}(j-1)}$ n'existe, on prendra forfaitairement :

$$U_{B, \text{vent}}(L_{\text{Amb}(j)}) = 1 \cdot U_B'(Vent_{(j)})$$

Avec :

$L_{\text{Amb}(j)}$: indicateur de bruit ambiant pour la classe de vitesse « j »

$U_B'(Vent_{(j)})$: incertitude type (en m/s) sur la détermination de la vitesse moyenne du vent, considérée stable et ergodique sur l'intervalle de base considéré.

$$U_B'(Vent_{(j)}) = \frac{V(H)}{V(h)} \cdot U_B''(Vent_{(j)})$$

Avec

H : hauteur de la nacelle (m),

h : hauteur de mesure de l'anémomètre le plus élevé (m),

V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h

V(H) : vitesse mesurée ou estimée à la hauteur de la nacelle.

En faisant une hypothèse sur l'allure du gradient de vent, on calculera un rapport moyen $\frac{V(H)}{V(h)}$ que l'on pourra estimer constant pour la classe homogène considérée (voir annexe xx).

Pour le calcul d'incertitude dans le cas d'une mesure à la seule hauteur de 10m, on prendra forfaitairement ce rapport égal à 1.

La détermination du terme $U_B''(Vent)$ est détaillée dans la norme NF EN 61400-12-1, dans son paragraphe E.5.3 en annexe E.

Par exemple, selon cette norme, les termes d'incertitude type pouvant être considérés dans le calcul de $U_B''(Vent)$ par classe de vitesse $V_{(j)} = j$ sont détaillés ci-dessous :

- incertitude sur la calibration de l'anémomètre, estimée à 0.1 m/s
- incertitude de mesure de l'anémomètre estimée à $0.034 + 0.0034 V_{(j)}$ pour un anémomètre de classe 1.2A
- incertitude sur la perturbation de l'écoulement due à un défaut de montage, estimée à 1% de $V_{(j)}$
- incertitude sur le système d'acquisition, estimée à 0.03 m/s

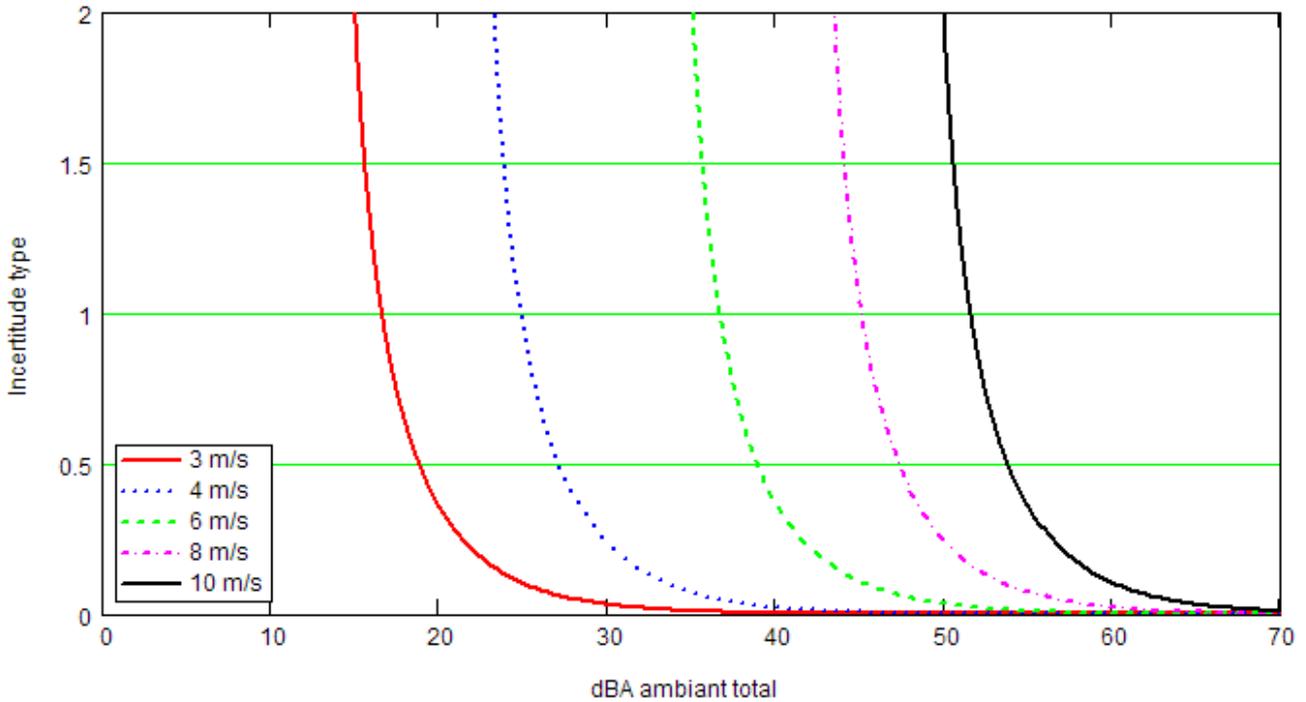
Ces incertitudes indépendantes type peuvent s'additionner quadratiquement.

Dans le cas où aucune calibration de l'anémomètre n'est effectuée sur site, dans l'exemple qui précède, le terme $U_B''(Vent_{(j)})$ est déterminé par la formule suivante pour chaque classe de vent $V_{(j)} = j$:

$$U_B''(Vent_{(j)}) = \sqrt{0,1^2 + (0,034 + 0,0034 \cdot V_{(j)})^2 + (0,01 \cdot V_{(j)})^2 + 0,03^2}$$

8.1.2.3 Impact du vent sur le microphone

NRD : les solutions classiques ne sont pas très satisfaisantes, partir sur des équations simples et donc très discutables donne pour des vitesses standardisées :



Ce qui expose le bilan d'incertitude de manière infondée si le technicien a bien protégé son micro et impse de jeter certaines mesures.

Je propose une relation empirique du type :

$$\text{impact en dBA du vent sur le microphone} = 0.72 \cdot L_{\text{Oct16Hz}} - 12\text{dB}$$

puis faire une incertitude sur la soustraction logarithmique (cela nécessite un traitement supplémentaire à expliciter).

8.1.3 Incertitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel

$$U_C(L_{\text{Amb}(j)}) = \sqrt{U_A(L_{\text{Amb}(j)})^2 + U_B(L_{\text{Amb}(j)})^2}$$

$$U_C(L_{\text{Rés}(j)}) = \sqrt{U_A(L_{\text{Rés}(j)})^2 + U_B(L_{\text{Rés}(j)})^2}$$

8.2 Calcul de l'incertitude sur les différences de niveaux (émergence)

Sous certaines conditions, certains postes d'incertitude de type B peuvent être réduits ou être considérés comme négligeables lors du calcul de l'incertitude de différences de niveaux.

Le calcul d'incertitude doit être mené pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent.

8.2.1 Incertitude de type A

Compte tenu d'effectifs d'échantillons souvent réduits, une méthode non paramétrique sans hypothèse sur les allures des distributions statistiques ni sur les effectifs est souvent la plus fine. D'une implémentation plus complexe, elle ne sera pas explicitée ici.

La méthode générale simplifiée applicable est exposée ci-dessous.

Incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur d'émergence :

$$U_A(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_A(L_{Rés(j)})^2}$$

Avec :

$L_{Amb(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j »

$L_{Rés(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit résiduel pour la classe de vitesse de vent « j »

8.2.2 Incertitude de type B

$$\text{Incertitude métrologique : } U_B(E_{(j)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(E_{(j)})^2}$$

Avec $U_{Bk}(E_{(j)})$: composantes de l'incertitude métrologique indicées « k » sur l'émergence, pour la classe de vitesse « j ». Remarquons que ces U_{Bk} sont différentes de celles précédemment utilisées pour calculer l'incertitude sur les niveaux absolus.

8.2.2.1 Tableau d'évaluation des incertitudes métrologiques (type B)

Les mesures acoustiques étant exclusivement réalisées avec des chaînes d'acquisition de classe 1, on utilisera le tableau ci-dessous afin de déterminer les incertitudes sous réserve du respect des conditions méthodologiques suivantes :

- Mesurage ininterrompu des niveaux de bruit ambiant et résiduel en alternance
- Utilisation d'un seul sonomètre, sans changer d'emplacement et en gardant la même orientation.

Dans le cas des chaînes d'acquisition bénéficiant d'un certificat d'étalonnage, ces valeurs pourront être revues à la baisse.

Le tableau suivant permettra d'évaluer les $U_{Bk}(E_{(j)})$.

U_{Bk}	Composante	Incertitude type (dB)	Condition
U_{B1}	Calibrage	négligeable	Durée maximale entre deux calibrages : 15 jours
U_{B2}	Appareillage	négligeable	
U_{B3}	Directivité	négligeable	Direction de référence du microphone verticale
U_{B4}	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	0 dB ; 0,53 dBA	Valable pour de faibles émergences
U_{B5}	Température et humidité	0,22 dB ; 0,22 dBA	
U_{B6}	Pression statique pour une classe homogène	0,24 dB ; 0,24 dBA	
U_{B7}	Impact du vent sur le microphone	négligeable	
U_{Bvent}	Impact de la mesure du vent	négligeable	

Les incertitudes exprimées en dBA s'appliquent au niveau global, celles exprimées en dB s'appliquent à toutes les bandes d'octave centrées sur les fréquences médianes allant de 125 à 4 000Hz.

8.2.3 Incertitude combinée sur les indicateurs d'émergence

$$U_C(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(E_{(j)})^2 + U_B(E_{(j)})^2}$$

9 Comparaison des niveaux ambiants avec des seuils

Pour chacune des classes homogènes et chacune des vitesses de vent « j » où elle est définie, on calcule :

$$L_{Amb(j)}^* = L_{Amb(j)} - K \cdot U_C(L_{Amb(j)})$$

Avec :

$L_{Amb(j)}^*$: Indicateur de bruit ambiant dépassé avec un certain niveau de confiance pour la classe de vitesse de vent « j » (pour une classe homogène donnée). $L_{Amb(j)}^*$ est la valeur à comparer avec les seuils réglementaires ou contractuels à ne pas dépasser,

$L_{Amb(j)}$: Indicateur de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j » (pour une classe homogène donnée),

$U_C(L_{Amb(j)})$: Incertitude type sur l'indicateur de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j » (pour une classe homogène donnée). Pour un contrôle réglementaire, cette incertitude sera plafonnée à 3dB (3dBA le cas échéant),

K : facteur d'élargissement. Pour un contrôle réglementaire, K=1.

10 Comparaison des émergences avec les seuils réglementaires

Pour chacune des classes homogènes et chacune des vitesses de vent « j » où elle est définie, on calcule :

$$E_{(j)}^* = E_{(j)} - K.U_C(E_{(j)})$$

Avec :

$E_{(j)}^*$: Indicateur d'émergence dépassé avec un certain niveau de confiance pour la classe de vitesse de vent « j » (pour une classe homogène donnée). $E_{(j)}^*$ est la valeur à comparer avec les seuils réglementaires ou contractuels à ne pas dépasser,

$E_{(j)}$: Indicateur d'émergence pour la classe de vitesse de vent « j » (pour une classe homogène donnée),

$U_C(E_{(j)})$: Incertitude type sur l'indicateur d'émergence pour la classe de vitesse de vent « j » (pour une classe homogène donnée). Pour un contrôle réglementaire, cette incertitude sera plafonnée à 2dB (2dBA le cas échéant),

K : facteur d'élargissement. Pour un contrôle réglementaire, K=1.

11 Rapport de mesurage

A minima, rapport de mesurage devra comporter :

- carte du site précisant les emplacements des machines et des points de mesure,
- moyens techniques de mesurage déployés,
- description des circonstances du mesurage,
- description du contexte sonore en chaque point de mesurage, identification des sources,
- justification des classes homogènes choisies,
- tracé des nuages de points donnant, pour chaque classe homogène, les descripteurs et indicateurs sonores en fonction de la vitesse de vent,
- tableaux de valeurs donnant tous les indicateurs calculables et leurs incertitudes associées.

Bibliographie

- *Jörg W. Müller*
Volume 105, Number 4, July–August 2000
Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology
[J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol. 105, 551 (2000)]
Possible Advantages of a Robust Evaluation of Comparisons

- xx