



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

Comprendre

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 contexte

décembre 2021 — version 4

A l'attention de :

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

Fabien FERRERI
Contact : ffpublic@free.fr

Note d'introduction

Un mardi matin, aux environs de huit heures, je prends l'autoroute pour aller de Paris à Marseille. Après six heures de route, je me fais arrêter par les gendarmes qui m'ont contrôlé en excès de vitesse à 175 km/h., sur une voie limitée à 130 km/h. Je reçois une forte amende, on me retire mon permis de conduire et, après une sévère leçon sur mon irresponsabilité et mon incivisme, je repars à pieds.

La même aventure arrive, exactement de la même façon, à un exploitant éolien : sur la même autoroute, à la même heure, après avoir roulé six heures lui aussi, il est contrôlé par la même brigade de gendarmerie à 175 km/h., sur une voie limitée à 130 km/h.

L'exploitant éolien explique alors que :

- pendant les six dernières heures, il a roulé en moyenne à 142 km/h ;
- qu'un projet de norme en cours d'élaboration, mais pourtant « réglementaire », impose aux gendarmes de ne prendre en considération que cette moyenne et non la vitesse ponctuelle à laquelle il a été contrôlé ;
- qu'un arrêté ministériel d'août 2011 lui accorde l'autorisation exclusive de rouler à 5 km/h de plus que la vitesse imposée aux autres automobilistes ;
- qu'il dispose en outre d'une tolérance de +5 km/h entre 7h et 22h, et de +3 km/h entre 22h et 7h ;
- que le même arrêté ministériel précité lui autorise un dépassement supplémentaire de +1km/h pendant une durée comprise entre 4 et 8 heures ;
- et qu'il existe de plus une incertitude de $\pm 1,5$ km/h par rapport à la vitesse moyenne à laquelle il a roulé.

Il a donc parfaitement respecté la réglementation en vigueur et il attaquera en justice l'Etat français avec les meilleurs avocats si la maréchaussée l'empêche de poursuivre sa route.

L'exploitant éolien repart après s'être fait présenter des excuses et reçu les félicitations du gendarme le plus haut gradé...

Vous trouvez cette histoire aberrante, caricaturale, à charge et peu crédible ?

Vous pensez qu'une telle chose ne pourrait jamais se produire en France ?

Qu'elle serait contraire à notre Constitution républicaine ?

Aux règles d'un Etat de droit ?

A nos valeurs démocratiques ?

Je vous invite donc à lire les quelques pages qui suivent...

Table des matières

NOTE D'INTRODUCTION.....	2
TABLE DES MATIERES	3
ACRONYMES	8
COMPRENDRE LE CADRE DE L'EOLIEN TERRESTRE	9
I. Le cadre législatif français dans ses grandes lignes.....	9
1) Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement	9
2) Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées	9
3) Arrêté ministériel 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 installations classées pour la protection de l'environnement	10
4) Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens	11
5) L'artifice incroyable de la volonté d'une administration imposée par-delà celle du législateur	12
6) 10 octobre 2021 : Projets d'arrêtés portant modification de la réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent	13
II. La législation européenne sur le bruit	13
1) Les références à la législation européenne dans le Code de l'environnement français	13
2) Directive 2011/92/ UE modifiée du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011	14
3) Directive 2002/49/ce du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement	14
4) Consultation européenne - Projet de directive déléguée	14
5) Procédures de plaintes en cours à la Commission Européenne	15
III. Le cadre normatif des ICPE éoliennes en particulier.....	15
IV. Définition d'une norme.....	16
1) Qu'est-ce qu'une norme NF AFNOR ?	16
2) Quelle autorité élabore ces normes ?	16
3) Comment une norme est-elle homologuée et appliquée ?	16
V. Les normes applicables aux ICPE en général.....	16
1) Les textes réglementaires	16
2) Les normes de référence homologuées	17
3) La méthode de mesurage 31-010	17
VI. Le projet de norme AFNOR Pr NF S 31-114.....	18
1) Un projet de norme spécifique à l'éolien abandonné en raison de sa dimension polémique mais qui reste pourtant « réglementaire »	18
2) Un projet de norme inapplicable et illisible, qui sacrifie la « jouissance paisible » des riverains au profit des intérêts de l'industrie éolienne	19

3) Une modification dangereuse de la notion d'émergence : la médiane	19
4) Un projet de norme de mesurage qui ne vise pas à « mesurer » mais à bien à prédire	21
5) Reprise des discussions autour de nouveaux protocoles A' et B'	22
6) La prise en compte des nuisances réelles subies par les riverains à nouveau écartée au profit des intérêts de la filière éolienne	22
VII. Un vide juridique et une impossibilité pour les services de l'Etat de contrôler ces installations.....	23
1) Aucun protocole de mesure légal n'est pour l'instant applicable à l'éolien	23
2) Les DREAL sont dépassées par la complexité des dossiers	24
3) Et, pendant que l'on n'y comprend rien : les exploitants règnent en maîtres et déploient massivement leurs machines	24
COMPRENDRE LES NOTIONS DE SONS ET DE BRUIT.....	25
I. Des enjeux majeurs.....	25
1) Une préoccupation majeure des français	25
2) Un coût économique et social chiffré en milliard d'euros	25
3) Un enjeu de société ravivé par la crise sanitaire de 2020	26
II. Le son.....	26
1) Définition	26
2) Caractéristiques d'un son	27
a) La force sonore	27
b) La hauteur	28
c) La durée	29
III. Le bruit	30
1) Principes de calcul en décibels	30
a) Mesurer la perception auditive	30
b) Une unité de mesure non linéaire : le décibel (dB)	30
c) L'échelle logarithmique	30
d) En résumé	31
2) Mesurer le bruit en décibels	32
a) Correspondance entre le niveau sonore en dB et l'énergie sonore	32
b) L'augmentation du niveau sonore	32
c) La multiplication des sources de bruit	32
d) L'effet de masque	33
3) Les décibels pondérés « A » : ou comment ne privilégier que les fréquences moyennes	34
4) Les émergences globales et spectrales	35
a) L'émergence globale	36
b) L'émergence spectrale	36
LES QUESTIONS DE SANTE PUBLIQUE	37
L'insuffisance des critères de gêne retenus	37
Sur la façon dont les exploitants éoliens et leurs bureaux d'études écartent la question des infrasons – « l'effet nocebo »	37

L'ENONCE DU PROJET DE NORME PR NF S 31-114 38

9 PROPOSITIONS POUR UN MEILLEUR ENCADREMENT SONORE DE L'EOLIEN TERRESTRE 40

1. Contrôler et rétablir le système institutionnel de l'Etat de droit au sein des commissions gouvernementales en charge de définir le cadre réglementaire de l'éolien français..... 40
2. Rétablir des valeurs de référence/seuil, à partir desquelles l'émergence sonore est calculée, qui correspondent à la réalité vécue des bruits de voisinage. 40
3. S'assurer d'un protocole de mesure « robuste ». 41
4. Redonner aux DREAL le pouvoir de contrôler véritablement les ICPE éoliennes..... 41
5. Définir un protocole national de mesure de bruit des éoliennes dans l'environnement. 41
6. Mettre en place un mode de contrôle acoustique en continu sur toute la phase d'exploitation du site, indépendant des mesures transmises par les exploitants..... 42
7. Renforcer la liste des paramètres acoustiques réglementés. 42
8. Prendre véritablement en compte les effets cumulés des parcs. 42
9. Revoir les distances des aérogénérateurs aux habitations au cas par cas en y intégrant les analyses et les résultats des recommandations précédentes. 42

DOSSIER ANNEXES

- 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
- Annexe 2 :** 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 :** 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 :** 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 :** Comptes rendus des réunions DGPR du 5 juin et du 1er juillet 2020 - 15 juillet 2020
- 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
- Annexe 8 :** Question écrite au gouvernement n° 22904 de Madame Anne-Catherine LOISIER (Sénatrice de Côte-d'Or - UDI-UC)
- Annexe 9 :** Relevé des conclusions commission Afnor S30J «Bruit des éoliennes» - 12 mai 2016
- Annexe 10 :** A propos de l'ingérence des lobbies éoliens dans les décisions réglementaires.
- 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
- Annexe 12 :** La crise sanitaire catalyseur du changement pour un environnement sonore de qualité, communiqué de presse du CidB - juillet 2020
- Annexe 13 :** Résumé non technique du colloque infrasons et éoliennes - novembre 2018
- Annexe 14 :** Caractérisation du bruit des éoliennes - par Jean Pierre Riou, samedi 13 novembre 2021
- Annexe 15 :** Emergences sonores à Echauffour
- Annexe 16 :** Projet de norme Pr S31-114 «Mesurage du bruit des éoliennes» (version 7 juillet 2011)

Ce dossier a été réalisé majoritairement à partir du travail et des témoignages de :

Monsieur Patrick DUGAST

- ingénieur acousticien et vibrations,
- expert près de la Cour d'Appel de Paris,
- membre du groupe AFNOR, Commission S30J Bruit de l'environnement.

Monsieur Bruno LADSOUS

- représentant des collectifs Energie Vérité, TNE Occitanie Environnement et ACBFC
- membre du groupe AFNOR, Commission S30J Bruit de l'environnement,
- membre groupe de travail restreint DGPR sur les questions relatives à la protection de la santé des riverains d'installations éoliennes.

Monsieur Jean-Pierre RIOU

- journaliste et chroniqueur sur les questions énergétiques,
- membre du bureau Energie du collectif Science Technologies Actions (STA),
- président de l'association de protection de l'environnement « Le Mont Champot »,
- membre du groupe AFNOR, Commission S30J Bruit de l'environnement.

« Bruit (*bruire*), *s.m.* Mélange confus de sons. »

(Littré)

« Bruit dans l'environnement : le son extérieur non désiré ou nuisible résultant d'activités humaines, y compris le bruit émis par les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien et provenant de sites d'activité industrielle [...]. »

(Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil)

« Les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement. »

(Article L. 571-1 du Code de l'environnement)

« Article 1^{er} : Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé. »

(Loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1 mars 2005 relative à la Charte de l'environnement)

« La liberté d'entreprendre découle de l'article 4 de la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789.

Aux termes du préambule de la Charte de l'environnement : “ L'avenir et l'existence même de l'humanité sont indissociables de son milieu naturel [...] l'environnement est le patrimoine commun des êtres humains [...] la préservation de l'environnement doit être recherchée au même titre que les autres intérêts fondamentaux de la Nation [...] afin d'assurer un développement durable, les choix destinés à répondre aux besoins du présent ne doivent pas compromettre la capacité des générations futures et des autres peuples à satisfaire leurs propres besoins. ” Il en découle que la protection de l'environnement, patrimoine commun des êtres humains, constitue un objectif de valeur constitutionnelle.

Aux termes du onzième alinéa du Préambule de la Constitution de 1946, la Nation “ garantit à tous ... la protection de la santé. ” Il en découle un objectif de valeur constitutionnelle de protection de la santé.

Il appartient au législateur d'assurer la conciliation des objectifs précités avec l'exercice de la liberté d'entreprendre. »

(Conseil Constitutionnel, Décision n° 2019-823 QPC du 31 janvier 2020)

Acronymes

ADEM : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

L'ADEME est un Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle des ministères de la Transition écologique et solidaire, et de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Il participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

La nature, les missions, l'organisation et le fonctionnement de l'ADEME sont fixés par le Code de l'environnement.

AFNOR : Association française de normalisation

L'AFNOR elle est placée sous la tutelle du ministère chargé de l'industrie. Sa mission est d'animer et de coordonner le processus d'élaboration des normes et de promouvoir leur application.

BET : Bureau d'étude technique

DGPR : Direction générale de la prévention des risques

La DGPR est l'administration française, rattachée au ministère de la Transition écologique et solidaire, qui regroupe l'ensemble des services de l'État chargés d'élaborer et de mettre en œuvre les politiques relatives à la connaissance, l'évaluation, la prévention et la réduction des risques chroniques, accidentels, technologiques et naturels.

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Les DREAL représentent l'unique pilote au niveau régional de la mise en œuvre des politiques publiques du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de la Cohésion des territoires.

Placées sous l'autorité du préfet de région et des préfets de département, les DREAL sont ainsi chargées d'élaborer et de coordonner les politiques de l'État en matière de « développement et d'aménagement durables, de transition écologique, de lutte contre le changement climatique, de préservation de la qualité des milieux (eau, air, sol), de la biodiversité et des paysages, de prévention des pollutions, des risques et des nuisances, ainsi que de logement, d'hébergement, de rénovation urbaine et de transports, en recherchant la cohérence entre ces enjeux. »

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature des installations classées qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés.

Comprendre le cadre de l'éolien terrestre

I. Le cadre législatif français dans ses grandes lignes

1) Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000022470434>)

- ▶ **Les installations éoliennes relèvent désormais du régime des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) :** « qui peut présenter des dangers ou des inconvénients pour la commodité des riverains, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature et de l'environnement, la conservation des sites et des monuments. »
- ▶ La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée à l'éloignement des installations d'une **distance de 500 mètres** par rapport aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation, définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi.

(Source : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000022471093)

Article 5 modifié, et article L515-44 créé par : Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale.

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000033928146/2017-01-28>)

- ▶ La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. **Elle est au minimum fixée à 500 mètres.** L'autorisation d'exploiter tient compte des parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne définies par le schéma régional éolien mentionné au 3° du I de l'article L. 222-1, si ce schéma existe.

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000033931306/2017-03-01>)

2) Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées

- ▶ Une rubrique dédiée aux éoliennes est créée au sein de la nomenclature relative aux ICPE ¹.

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024497202>)

1. Sont désormais soumis :

- au régime de l'autorisation, les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW ;
- au régime de la déclaration, les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW.

3) Arrêté ministériel 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 ¹ de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024507365>)

Modifié par : Arrêté du 22 juin 2020

(Source : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000042056119)

Et modifiant : Arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de

l'environnement ²

(Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000748064>)

- **Dispense de respecter le code de la santé publique qui fixe à 30 dB(A) le seuil à partir duquel l'infraction d'une émergence sonore ³ excessive peut être caractérisée ⁴.**

Le seuil qui sera désormais pris en compte est celui issu de la réglementation applicable aux ICPE, soit 35 dB(A) ⁵.

1. Rubrique 2980. Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs - 2.9. Divers (créée par le Décret n° 2011-984 du 23 août 2011 et modifiée par le Décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019) – voir note n°1.

2. Rappelons que l'Arrêté du 23 janvier 1997 qui régit la plupart des autres ICPE prévoit des dispositions protectrices pour les riverains telles que :
- Le bénéfice d'une marge de 2dB lors de vérifications par la méthode dite « de contrôle »
 - L'arrêté préfectoral qui accompagne au cas par cas le seuil maximum de bruit autorisé en limite de propriété ICPE.
 - La présence d'un terme correctif abaissant l'émergence autorisée le dimanche et les jours fériés.

Ces différentes dispositions ne bénéficient pas aux riverains d'éoliennes.

Tandis que, contrairement aux autres ICPE, les éoliennes ne sont pas soumises à ces contraintes, ces installations se voient accorder un terme correctif de 1 à 3 dB d'émergence supplémentaire si la durée d'apparition de leur bruit n'est pas permanente.

3. Émergence : « 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). »
4. « Ce projet d'arrêté, en toute logique, prévoyait initialement le respect le plus strict du code de la santé publique par son article 26, qui mentionnait clairement le seuil de 30dB(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 35dBA au lieu des 30dBA 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 25dBA. »

(Source : Question écrite n° 22904 de Madame la Sénatrice Anne-Catherine Loisier, Côte-d'Or - UDI-UC-R).

5. Ces cinq décibels supplémentaires autorisés pour les éoliennes correspondent, en acoustique, au triplement de l'intensité sonore. Cette dérogation est d'autant plus préjudiciable à la santé des riverains, que le bruit d'une éolienne est un bruit de nature impulsionnel. Le bruit de la pale passant devant le mât émerge sur le bruit de fond, un peu comme la goutte d'eau ou la rotation du tambour d'une machine à laver. En moyennant les mesures sur plusieurs minutes, ce bruit impulsionnel est masqué par la nature des mesures en dB(A) qui lisse

- ▶ **Tolérance admissible de dépassement** du seuil d'émergence fixée à 3 dB(A) en période nocturne (22h-7h) et à 5 dB(A) en période diurne (7h-22h).

A laquelle s'ajoute un terme correctif en dB(A) qui permettra de rajouter de +1 à +3 dB(A) de tolérance en fonction de la durée cumulée d'apparition d'une émergence sur une des périodes temporelles précitées ¹.

- ▶ Obligation de respect des valeurs limites de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) la nuit dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes
- ▶ **Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF S 31-114** dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la **norme NF S 31-114** dans sa version de juillet 2011 (article 28).
(Source : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000024514784)

Quelle est donc cette « norme » et d'où sort-elle ? Nous allons y revenir.

4) Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens

- ▶ Historique des modifications :
 - 2005 : Version initiale
 - Juillet 2010 : Intégration de l'évolution des méthodes et des connaissances
 - Décembre 2016 : Focus sur les éoliennes terrestres - Intégration des évolutions réglementaires - Intégration de l'évolution des méthodes et des connaissances
 - Octobre 2020 : Mise à jour du volet « paysage »
- ▶ Dans le cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des **effets cumulés** au même titre que les autres ICPE).

En bref, dans le cas où un nouvel exploitant éolien s'installe à côté d'un parc existant, le bruit résiduel de l'environnement retenu dans la nouvelle étude d'impact sera celui avec la première centrale en fonctionnement. On ne tiendra plus compte du bruit d'origine avant l'installation des premières éoliennes industrielles ².

les résultats sur 10 minutes. Les mesures en décibels pondérés « A » dB(A) minorent aussi considérablement l'évaluation de la gêne liée aux basses fréquences caractéristiques du bruit des éoliennes comme le confirme, sur ces deux points, le rapport de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, intitulé « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », publié en mars 2008.

L'Académie de Médecine, dans son avis rendu le 9 mai 2017 « Nuisances sanitaires des éoliennes terrestres », formule la recommandation de déterminer la distance des machines aux habitations en fonction de la hauteur des machines installées et 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.

1. 3dB(A) pour une durée > 20 minutes et ≤ 2 heures ;
2dB(A) pour une durée > 2 heures et ≤ 4 heures ;
1dB(A) pour une durée > 4 heures et ≤ 8 heures ;
0dB(A) pour une durée > 8 heures.
2. La Direction générale de la prévention des risques (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 intégrait le bruit d'origine avant installation de toutes machines. 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

5) L'artifice incroyable de la volonté d'une administration imposée par-delà celle du législateur

Revenons quelques instants sur les conséquences de ces modifications du cadre réglementaire des ICPE éoliens ? Et observons comment « on » a réussi à faire disparaître l'éolien des radars du Code de la santé publique, alors que l'Académie de Médecine, quant à elle, ne l'a pas perdu de vue.

- ▶ Les installations éoliennes, qui étaient précédemment soumises aux dispositions du Code de la santé publique ¹, au titre de l'arrêté du 23 janvier 1997 les excluant explicitement du champ des ICPE, sont **subrepticement** intégrées dans le champ des ICPE par l'arrêté du 26 août 2011.
- ▶ Elles ne sont donc plus régies par les dispositions des articles R. 1334-30 et suivants du code de la santé publique, qui définissent les infractions aux règles relatives à la lutte contre les bruits de voisinage. Ces installations industrielles sont maintenant régies par le code de l'environnement.
- ▶ Cette exclusion « de facto » (terme d'un représentant DGPR) du code de la santé publique :
 - N'intègre en rien les spécificités techniques de l'éolien qui le rendent profondément différent des ICPE.
 - Subsidiairement, l'éolien ne bénéficie d'aucun progrès technique de la part de la profession qui rendrait sans enjeu toute discussion.
 - Ne prend pas en compte les nécessités de protection effective de l'environnement et du cadre de vie des riverains (êtres humains et élevage).
- ▶ Cette exclusion « de facto » n'est pas « de jure » (« de droit »), sinon par un artifice de procédure à savoir un « Vu l'arrêté du 23.01.1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE », un « Vu » inapproprié dès lors que n'est plus effectivement prise en compte l'exclusion cependant formelle prévue par cet arrêté : autrement dit un « vu sans avoir vu ».
- ▶ Est-ce un hasard si l'Académie de Médecine dans son avis du 9 mai 2017 ² a recommandé en p.19/38 de revenir au décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits du voisinage (relevant du code de Santé publique et non de celui de l'Environnement), ramenant le seuil de déclenchement des mesures d'urgence à 30 dB(A) à l'extérieur des habitations et à 25 dB(A) à l'intérieur ?

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. » (Source : DGPR Compte rendu d'orientations « Impacts acoustiques des éoliennes terrestres », réunions du 5 juin et du 1er juillet 2020).

1. Actualisées par le décret du 31.08.2006 .

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

6) 10 octobre 2021 : Projets d'arrêtés portant modification de la réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

Présentés au public ¹ du 20 octobre 2021 au 9 novembre 2021 sur le site internet du Ministère de la Transition écologique, ces deux projets d'arrêtés doivent entrer en application au 1^{er} janvier 2022.

Ces textes viendront réformer les arrêtés ministériels de prescriptions générales du 26 août 2011, et modifié.

http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projets-d-arretes-portant-modification-de-la-a2523.html?debut_forums=160#pagination_forums

La présente consultation concerne deux projets d'arrêtés ministériels portant sur la modification d'arrêtés existants encadrant les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation ou à déclaration. Cette consultation publique est réalisée en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement pour la mise en œuvre du principe de participation du public aux décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement prévu à l'article 7 de la Charte de l'environnement².

- ▶ Dans ces deux projets d'arrêtés, la référence à une quelconque norme de mesurage du bruit disparaît au profit de la mention particulièrement floue de : « *Les mesures effectuées pour vérifier le respect des dispositions de l'article 26, ainsi que leur traitement, sont conformes au protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.* »

(voir : VI. Le projet de norme AFNOR Pr NF S 31-114, 5) Reprise des discussions autour de nouveaux protocoles A' et B', page 21)

Tout indique donc que le gouvernement cherche désormais à s'affranchir de toute contraintes liées à une réelle 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.

- ▶ Notons que cette consultation publique a rencontré une opposition quasi unanime. Il sera donc nécessaire, avant la mise en application de ces textes, que le Ministère du développement durable en retire les enseignements les plus justes et équitables, afin 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.

II. La législation européenne sur le bruit

1) Les références à la législation européenne dans le Code de l'environnement français

- ▶ Article L222-1, 3°

1 La consultation publique est réalisée en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement pour la mise en œuvre du principe de participation du public aux décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement prévu à l'article 7 de la Charte de l'environnement.

2. <https://www.ecologie.gouv.fr/charte-participation-du-public>

Un schéma régional éolien qui constitue un volet annexé à ce document définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne.

(Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000032970949)

▶ Article L222-1, 4°

Pour la fixation de ces critères et seuils et pour la détermination des projets relevant d'un examen au cas par cas, il est tenu compte des données mentionnées à l'annexe III de la directive 2011/92/ UE modifiée du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

(Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000039369708)

2) Directive 2011/92/ UE modifiée du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011

(Source : https://aida.ineris.fr/consultation_document/503)

3) Directive 2002/49/ce du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

(Source : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:FR:PDF>)

- ▶ « (1) Dans son livre vert sur la politique future de lutte contre le bruit, la Commission désigne le bruit dans l'environnement comme l'un des principaux problèmes d'environnement qui se posent en Europe. »
- ▶ « (2) Le Parlement européen a [...] demandé que des mesures et initiatives spécifiques soient prévues dans le cadre d'une directive sur la réduction du bruit dans l'environnement et constaté l'absence de données fiables et comparables sur la situation des diverses sources de bruit. »
- ▶ « (8) Il est également nécessaire d'établir des méthodes communes d'évaluation du « bruit dans l'environnement » et de définir les « valeurs limites » en fonction d'indicateurs harmonisés permettant de déterminer les niveaux de bruit. Les valeurs limites chiffrées concrètes devraient être déterminées par les États membres compte tenu, entre autres, de la nécessité d'appliquer le principe de prévention afin de protéger les zones calmes dans les agglomérations. »

4) Consultation européenne - Projet de directive déléguée

(Source: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/11697-Noise-pollution-updated-calculation-method-for-environmental-noise_fr)

- ▶ La commission européenne a lancé, du 5 août au 2 septembre 2020, une consultation publique concernant le projet de directive sur le bruit intitulée : « **Pollution sonore - mise à jour de la méthode de calcul pour le bruit ambiant** », en vue de compléter et d'affiner la Directive 2002/49/ce.

Définir le bruit éolien à l'instar des bruits qu'elle cite : routier, ferroviaire, aérien. Cela fait partie des demandes que nombre de citoyens européens ont formulées lors de la consultation sur l'évolution à venir de cette directive. Ils ont témoigné de la nécessité d'y

inclure le bruit éolien, si singulier et si puissant par ses manifestations, et d'acter qu'il génère non seulement des nuisances sonores mais aussi vibratoires.

Un jalon est ainsi posé auprès de la CE, qui dès lors ne pourra plus ignorer ce sujet. D'autres démarches officielles vont pouvoir suivre en direction du parlement européen.

5) Procédures de plaintes en cours à la Commission Européenne

La Commission européenne est actuellement saisie de plusieurs plaintes pour infractions, relevées à l'encontre de l'Etat français, relatives au sujet éolien :

- ▶ manquement à la directive 2003/4 sur l'information du public en matière environnementale ;
- ▶ manquement à la directive 2011/92 sur l'évaluation des incidences sur l'environnement ;
- ▶ manquement à la directive 2002/49 sur le bruit.

Les services de la Commission (Direction générale de l'environnement) indiquent quatre sujets d'attention, y compris - logiquement - ceux des procédures d'infraction :

- ▶ pratique de l'accès aux documents (premier bilan de la circulaire du 11 mai 2020) - explicitement pour appuyer la procédure d'infraction relative à la directive ;
- ▶ participation du public à la décision (sous réserve d'une qualification des circonstances étant donné que les autorités n'ont pas l'obligation de suivre l'avis du public) ;
- ▶ directive 2011/92 sur l'évaluation des incidences sur l'environnement ;
- ▶ bruit - directive 2002/49 - avec une certaine ouverture à une argumentation selon laquelle les (non-)règles actuelles en matière de bruit éolien en France pourraient être contraire à la directive 2002/49.

III. Le cadre normatif des ICPE éoliennes en particulier

- ▶ **Norme NFS 31-010** : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement, de décembre 1996, version complétée en 2008 par l'annexe NFS 31-010 / A1 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage (norme citée mais partiellement appliquée).
- ▶ Norme NF 31-110 (Novembre 2005) : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation.
- ▶ Arrêté du 26 août 2011 : Mesurage du bruit des aérogénérateurs classés ICPE.
- ▶ **Projet de norme NF S 31-114** (2011) - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans éoliennes. Ce projet de norme spécifique à l'éolien, en réalité Pr NF S 31-114, visant à qualifier et mesurer les émergences sonores produites par les aérogénérateurs, a fait l'objet d'oppositions fermes au sein de la commission AFNOR en charge de son élaboration, n'a pas été soumis à enquête publique, et n'a donc pas été homologué puis publié par l'Association française de normalisation (AFNOR).
- ▶ Guide des études d'impact des parcs éoliens - chapitre 9.1 « Le bruit et l'analyse des impacts acoustiques. » (2005 à 2020)

IV. Définition d'une norme

1) Qu'est-ce qu'une norme NF AFNOR ?

Selon le Décret n° 2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation, et publié au JORF n°0138 du 17 juin 2009 :

(<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFARTI000020750003>)

- ▶ La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées [...] (article 1).

2) Quelle autorité élabore ces normes ?

- ▶ La normalisation et sa promotion sont assurées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) [...] (article 2).
- ▶ L'Association française de normalisation assure (article 6) :
 - 1° La programmation des travaux de normalisation [...]
 - 2° L'organisation des enquêtes publiques sur les projets de normes [...]
 - 3° L'homologation et la publication des normes [...]

3) Comment une norme est-elle homologuée et appliquée ?

- ▶ L'homologation d'une norme par l'Association Française de Normalisation est précédée d'une enquête publique. [...] (article 15).

Après mise à l'enquête publique, le projet devient norme française mais doit être impérativement signée par le Directeur général de l'AFNOR.

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

- ▶ Les normes sont d'application volontaire. Toutefois, les normes peuvent être rendues d'application obligatoire par arrêté signé du ministre chargé de l'industrie et du ou des ministres intéressés. [...] (article 17).

V. Les normes applicables aux ICPE en général

1) Les textes réglementaires

- ▶ Les principaux textes de référence en matière d'émissions sonores applicable aux ICPE (hors certains élevages et éoliennes) sont :
 - Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.
 - Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage.

2) Les normes de référence homologuées

- ▶ Ces textes renvoient à deux documents qui constituent la référence nationale en matière de surveillance du bruit des ICPE :
 - Norme AFNOR NF S 31-010 (1996) : caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.
 - Norme AFNOR NF S 31-110 (Novembre 2005) : caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement, grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation.

3) La méthode de mesurage 31-010

- ▶ L'arrêté du 5 décembre 2006, relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, précise dans ses articles :

Article 1^{er} : Les mesurages de l'émergence globale et de l'émergence spectrale, mentionnées aux articles R. 1334-32 à R. 1334-34 du code de la santé publique, sont effectués **selon les dispositions de la norme NF S 31-010** relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, modifiées et complétées par les dispositions du présent arrêté.

Article 2 : Pour le mesurage de l'émergence globale définie à l'article R. 1334-33 du code de la santé publique, **l'indicateur acoustique à utiliser est l'indicateur d'émergence de niveau de la méthode dite « de contrôle » de la norme NF S 31-010.**

Article 3 : Pour le mesurage de l'émergence spectrale mentionnée à l'article R. 1334-34 du code de la santé publique, l'indicateur acoustique à utiliser est l'émergence en niveau par bandes de fréquences de la méthode dite « d'expertise » de la norme NF S 31-010.

Les mesurages sont réalisés à l'aide d'un sonomètre intégrateur homologué de classe 1 ou de classe 2 au sens de la norme NF EN 60804 ou NF EN 61672-1. Les prescriptions concernant l'appareillage de mesure, les conditions de mesurage, les conditions météorologiques et l'acquisition des données de la méthode dite de " contrôle " de la norme NF S 31-010 sont respectées.

Article 4 : **Pour le calcul de l'émergence globale et de l'émergence spectrale, la durée cumulée des intervalles de mesurage des niveaux sonores, qui doit comprendre des périodes de présence du bruit particulier et des périodes de présence du bruit résiduel seul, est au moins égale à trente minutes.** Les périodes d'apparition de bruits exceptionnels ou de bruits additionnels liés à la réalisation des mesurages (abolements liés à la présence de l'opérateur, conversations, véhicules isolés ou en stationnement proche, etc.) sont exclues de l'intervalle de mesurage.

Le mesurage du niveau de bruit ambiant se fait uniquement sur les périodes de présence du bruit particulier et le mesurage du niveau de bruit résiduel se fait sur toute la durée des intervalles de mesurage en excluant les périodes de présence du bruit particulier.

Lorsque le bruit particulier apparaît de manière permanente, le mesurage du bruit résiduel est effectué en faisant cesser provisoirement le bruit particulier. Lorsque cet arrêt est impossible, le mesurage peut être établi à un endroit proche et représentatif du niveau de bruit résiduel au point de mesurage initialement prévu ou en profitant de l'arrêt de la source de bruit un autre jour représentatif de la situation acoustique considérée.

Si le bruit particulier apparaît sur tout ou partie de chacune des périodes diurne (de 7 heures à 22 heures) et nocturne (de 22 heures à 7 heures), les valeurs limites et mesurées de l'émergence globale sont calculées séparément pour chacune des deux périodes.

Nous voyons bien ici que la norme NF S 31-010 est, comme il est indiqué dans son titre AFNOR, une norme de mesurage basée sur la comparaison du bruit (émergence) entre les périodes de marche et d'arrêt des machines. Elle établit un constat ponctuel qui permet de vérifier la conformité des émergences sonores aux seuils légaux et, s'il y a lieu, leur non conformité.

VI. Le projet de norme AFNOR Pr NF S 31-114

1) Un projet de norme spécifique à l'éolien abandonné en raison de sa dimension polémique mais qui reste pourtant « réglementaire »

Cité prématurément par l'arrêté ICPE du 26 août 2011 avant même d'être passé par sa phase d'homologation, ce projet a été abandonné en janvier 2017 par l'AFNOR, à la demande de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR).

- ▶ Ce projet de norme 31-114 a été contesté car il a été établi à huis-clos, entre 2005 et 2011, par un petit groupe de spécialistes des éoliennes (GAMBA, VENATHEC, EMA...), sans consensus des experts, ni enquête publique, ni homologation, en dépit des règles pour la normalisation française établies par le décret 2009-697.
- ▶ Il est cité prématurément par l'arrêté IPCE du 26 août 2011 spécifique aux aérogénérateurs.
- ▶ En 2014, l'AFNOR a enfin créé un groupe de travail, élargi aux experts indépendants, aux promoteurs et aux associations, au sein de la commission S30J chargée des bruits de l'environnement, pour discuter et achever le projet, en suivant cette fois le processus de normalisation AFNOR. Après deux ans et demi de discussions, ce projet S 31-114, n'ayant pas abouti à un consensus, et connaissant de violentes oppositions, a été abandonné.
- ▶ Les travaux de la commission sont interrompus à la demande de la Direction Générale de la Prévention des Risques en janvier 2017 et ce projet de norme abandonné au profit d'un projet de « guide de mesurage ». La rédaction en a été confiée au Cerema¹, organisme d'État, ce qui évitait ainsi la nécessité d'un consensus avec les représentants des intérêts des riverains².

1. Le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques, placé sous la double tutelle du ministère de la transition écologique et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

2. Cette démarche a été dénoncée dans une lettre ouverte de Jean-Pierre Riou, membre de la commission, le jour même de cette décision : « *Les études s'accordent pour considérer que l'apparition d'un bruit, et particulièrement d'un bruit impulsif, 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 en compte de celles-ci, à l'exclusion de tout indicateur qui moyennait 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. »

(Source : <http://lemontchampot.blogspot.com/2017/01/norme-de-mesurage-du-bruit-eolien-nf-31.html>)

- ▶ L'autorité publique, en l'occurrence la DGPR, ayant pris acte début 2017 de l'absence de consensus, a repris ses prérogatives et annonçait encore le 1^{er} juillet 2020 qu'elle comptait sortir un nouveau texte concernant une méthode révisée : le « protocole B' »¹.
Nous reviendrons plus loin sur ce dernier point et sur cette chronologie.

2) Un projet de norme inapplicable et illisible, qui sacrifie la « jouissance paisible » des riverains au profit des intérêts de l'industrie éolienne

- ▶ En effet, si ce projet de norme partait de l'excellente idée d'intégrer la vitesse du vent aux mesures de bruit, il s'est avéré dans la pratique :
 - inapplicable du fait de sa complexité ;
 - illisible pour les non spécialistes et pour l'administration ;
 - contraire à la norme homologuée de contrôle des IPCE NFS 31-010, pour la mesure du bruit dans l'environnement ;
 - contraire à la définition de l'émergence du bruit (devenue « indicateur d'émergence ») ;
 - inacceptable puisque créé dans le but de faciliter l'installation des aérogénérateurs au plus près des habitations dans les zones calmes où l'habitat est morcelé.

Notons que le renvoi d'un texte réglementaire à une norme n'a pas pour but de diminuer le pouvoir de l'administration, ni de contourner ses prérogatives, ni celui de déléguer sa responsabilité à d'autres parties. Il signifie simplement que l'autorité publique fait usage d'un consensus existant sur un texte de référence, et qu'elle se réserve le droit à tout moment de demander sa mise à jour, ou de supprimer la référence à celui-ci lorsque le texte n'est pas adapté.

3) Une modification dangereuse de la notion d'émergence : la médiane

La rédaction provisoire du projet de norme S 31-114 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 l'ambiance sonore naturelle du lieu, ou « bruit résiduel » (bruit de fond).

- ▶ Le projet de norme S 31-114 visait à classer par vitesse de vent, et indépendamment du temps, les niveaux de bruit et à « moyenner » cette intrusion sonore sur une longue

1. « La Direction générale de la prévention des risques (DGPR) indique 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 méthode exprimé. Le protocole B' auquel il est travaillé aujourd'hui, devrait apporter une évolution en termes de traitement statistique des valeurs mesurées (au regard des pratiques actuelles). Les représentants des associations de riverains 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 ».
(Source : DGPR Compte rendu d'orientations « Impacts acoustiques des éoliennes terrestres », réunions du 5 juin et du 1er juillet 2020).

période au sein d'un « indicateur d'émergence » en y intégrant les incertitudes de mesurage et de calcul (méthode dite de la « médiane ») ¹.

- ▶ L'utilisation de cette médiane des bruits résiduels et ambiants calculée pour définir un indicateur d'émergence ² est la raison majeure de l'absence de consensus, parce qu'elle conduit à un résultat très différent de l'émergence mesurée selon la seule norme homologuée pour la mesure du bruit dans l'environnement NF S 31-010 à chaque mise en route et chaque arrêt des éoliennes. Retenir une valeur médiane pour représenter des valeurs qui peuvent présenter des dispersions de +/-15 dB, conduirait par définition à accepter des dépassements au-dessus des seuils réglementaires pendant la moitié du temps ³ !

Un exemple précis pour mieux comprendre avec des chiffres

Dix mesures de bruit sont effectuées avec un sonomètre pendant une journée :

7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h
23 dB	27 dB	44 dB	28 dB	24 dB	52 dB	54 dB	38 dB	29 dB	43 dB

Pour déterminer la médiane on classe ces valeurs par ordre croissant :

23	24	27	28	29	38	43	44	52	54
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

La médiane est la valeur centrale d'une distribution. Comme il y a un nombre pair de valeurs, on a donc 2 valeurs centrales. La médiane est alors la moyenne de ces deux valeurs.

23	24	27	28	29	38	43	44	52	54
----	----	----	----	-----------	-----------	----	----	----	----

La valeur médiane qui sera donc retenue est de : **33,5 dB**

« C'est comme si...

Le P.I.C.L.F. (lobby des Promoteurs Immobiliers Construisant sur le Littoral Français ⁴) faisait prendre à l'Etat français la décision de n'accorder les permis de construire en bord de mer qu'en ne se basant plus que sur la hauteur moyenne annuelle des marées. Ce secteur de la construction connaîtrait une très forte croissance et une grande prospérité, mais les propriétaires des bâtiments passeraient alors la moitié de l'année sous l'eau.

1. 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.
2. Notons que l'on ne parle plus désormais d' « émergence » mais d' « indicateur d'émergence ».
3. Cette médiane n'est pas représentative d'un ensemble de mesures du bruit résiduel dont la variation habituellement observée atteint +/- 15 dB. Pour pallier cette faiblesse le texte du projet 31-114 demande que soient définies des classes homogènes en quantité suffisante, afin qu'à l'intérieur de chaque classe, le bruit ne soit dépendant que de la vitesse du vent.
4. Toute ressemblance avec un nom de produit, d'organisation ou de personne existant serait purement fortuite.

4) Un projet de norme de mesurage qui ne vise pas à « mesurer » mais à bien à prédire

Alors qu'elle aurait dû rester, comme il est indiqué dans son titre : une norme de mesurage, cette méthode est devenue une norme de contrôle permettant d'établir des plans de gestion acoustique (sur la base de bridages sélectifs) des parcs éoliens.

Elle a été déviée en méthode statistique de traitement et de classement des mesures des bruits résiduels et ambiants par vitesse de vent, avec des « indicateurs d'émergence », établis sur le long terme, n'ayant plus rien à voir avec l'émergence définie par la norme homologuée NF S 31-010.

Selon un article du site internet Actu Environnement « *Deux méthodes d'analyse de l'émergence sonore sont encore en discussion à ce jour : une approche statistique basée sur une observation des niveaux sonores de long terme, telle que décrite dans l'actuel projet de norme et une méthode basée sur une approche "instantanée", qui suppose le respect des exigences "à tout instant".*¹ »

Et c'est bien là le fond du problème :

- d'un côté le besoin des exploitants, à partir de mesures complexes, de comprendre comment brider leurs machines pour respecter **en moyenne** les seuils réglementaires, quels que soient les régimes de vent et les conditions météorologiques ;
- de l'autre, **les riverains qui souhaitent que ces prévisions s'accompagnent d'un respect à tout instant de la réglementation** ; et une impossibilité pour les autorités de l'Etat d'exercer une autorité de police des ICPE sans s'en remettre aveuglément aux chiffres fournis par les exploitants éoliens.

La méthode des promoteurs, statistique, médiane de long terme, étant prédictive, la seconde méthode établissant un constat en un instant « t ». Le constat met en évidence la validité de la prédiction, en aucun cas la prédiction ne peut remplacer le constat.

Les riverains n'ont d'ailleurs pas à se mêler de la façon dont les exploitants parviennent à prévoir. Seule, la rigueur et l'effectivité du constat leur importe.

C'est pourquoi ces deux méthodes d'analyse devraient impérativement coexister : celle de constat pour garantir la protection des riverains, l'approche statistique de long terme pour permettre aux exploitants de brider leurs machines de façon à respecter la méthode de constat.

Rappelons que le seuil réglementaire autorisé sur de longues périodes, même nocturnes, a été porté à 35 décibels au lieu des 30 décibels du code de la santé publique, notamment à la demande du Syndicat des énergies renouvelables (voir document en annexe), dans les conditions décrites par la Sénatrice Anne-Catherine Loisier dans sa question au gouvernement du 28/07/2016².

1. Comment garantir une exploitation pérenne des parcs éoliens en France. *L'expertise acoustique gagne du terrain*. Actu-Environnement.com - Publié le 26/06/2017.

2 [Question écrite n° 22904 de Mme Anne-Catherine Loisier](#) (Côte-d'Or - UDI-UC-R), publiée dans le JO Sénat du 28/07/2016 - page 3337, interrogeant Mme la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer sur les raisons de la dispense du code de la santé publique accordée aux éoliennes et sur l'autorité sanitaire qui aurait été consultée sur la pertinence de cette dispense.
Réponse de Mme. la ministre : <http://www.senat.fr/basile/visio.do?id=qSEQ160722904>

Aujourd'hui, force est de constater que l'obligation, qui ne repose sur aucun fondement légal, d'utiliser le projet de norme Pr NF S 31-114, a permis de favoriser l'implantation des éoliennes dans les lieux naturels très calmes, à une proximité aberrante des habitations, et de permettre aux bureaux d'études acoustiques de déclarer la conformité des parcs même s'ils ne le sont que la moitié du temps ¹.

5) Reprise des discussions autour de nouveaux protocoles A' et B'

Les différences considérables de résultats selon la méthode de mesurage préconisée par les promoteurs éoliens (protocole A') et les représentants des riverains (protocole B') ont naturellement prolongé les débats jusqu'à aujourd'hui.

- ▶ En 2019, le gouvernement s'engage à améliorer et à fiabiliser le contrôle acoustique des éoliennes, reconnaissant que les pratiques en vigueur sont défailtantes.
- ▶ En janvier 2020, le sujet est repris lorsque la Ministre, Madame Elisabeth Borne, et la Secrétaire d'État, Madame Wargon, inscrivent dans leurs priorités de régler la question de la méthode de mesure du bruit des ICPE éoliens, parallèlement à une enquête publique (procédure légale AFNOR), en vue de pouvoir modifier l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

Les représentants des riverains étaient alors en droit d'espérer qu'il en résulterait une méthode de mesurage des nuisances sonores plus protectrice de la santé des citoyens.

- ▶ En octobre 2020, Madame Hélène HERON, nouvelle cheffe du bureau BRIEC ² à la DGPR (poste resté vacant pendant deux ans), constitue un groupe de travail restreint et tripartite (filiale, bureaux d'études acoustiques, représentants des riverains), contre accord de confidentialité, pour reprendre les travaux de comparaison entre la méthode A' (celle des promoteurs) et la méthode alternative B'.

L'objectif fixé au groupe piloté par le Ministère de la transition écologique : « *élaborer un protocole de mesure des niveaux de bruit des parcs éoliens terrestres, sur la base de différentes méthodes qui seront testées sur des parcs en exploitation pour en évaluer la faisabilité technico-économique.* »

6) La prise en compte des nuisances réelles subies par les riverains à nouveau écartée au profit des intérêts de la filière éolienne

Voir : Comprendre le bruit éolien, I.6) 10 octobre 2021 : Projets d'arrêtés portant modification de la réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, page 12

- ▶ Après huit mois de travail et de propositions au meilleur niveau technique, suite à une demande de la filière éolienne, le Ministère décide, de manière unilatérale et arbitraire, de mettre un terme à la « méthode B' » (celle intégrant la prise en compte des nuisances

1. Vers un nouvel arrêté ICPE : L'arrêté de prescriptions type ICPE (installations classées) encadrant les éoliennes est aussi en cours de révision. Dans ce cadre, le niveau de bruit accordé aux éoliennes pourrait passer de 35 décibels (dB) à 30 dB. « *Sur le terrain cela revient à brider les éoliennes et à perdre du productible* », estime Fabrice Cassin. ([Article du 22 juin 2021, Eolien terrestre : les contraintes se renforcent, Actu Environnement](#)).

2. Bureau des risques des industries de l'énergie et de la chimie.

subies par les riverains) avant même qu'elle puisse être testée. Seule la méthode A' est retenue ¹.

- ▶ Le 8 juin 2021, les représentants des riverains quittent donc le groupe de travail, qui n'a plus de raison d'être. Le dossier technique sera cependant tenu à la disposition des autorités sanitaires et des autorités de contrôle, voire des autorités de justice qui souhaiteront en connaître les détails ².
- ▶ En réponse à un mail de l'expert acousticien Patrick Dugast, lui demandant des explications, Madame Hélène HERON répond :

Le jeu. 3 juin 2021 à 15:28, HERON Hélène (Cheffe du Bureau) - DGPR/SRT/SDRA/BRIEC <helene.heron@developpement-durable.gouv.fr> a écrit :

Bonjour M Dugast,

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

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

Cordialement,

Hélène Héron

Chef de Bureau Bureau des Risques des Industries de l'Energie et de la Chimie

Direction Générale de la Prévention des Risques

Tour Séquoia 92055 La Défense Cedex

Tél. : 01 40 81 62 60

La ministre a ainsi de nouveau arbitré, sur un point extrêmement sensible, en faveur d'une filière industrielle et au détriment des citoyens, au mépris du principe de primauté de la Santé confirmé par le Conseil Constitutionnel le 31 janvier 2020.

VII. Un vide juridique et une impossibilité pour les services de l'Etat de contrôler ces installations

1) Aucun protocole de mesure légal n'est pour l'instant applicable à l'éolien

- ▶ Aujourd'hui, dans l'attente de l'homologation d'un nouveau protocole, par souci d'objectivité et d'exactitude scientifique, les représentants des intérêts des riverains réclament que les contrôles d'urgences sonores soient réalisés à chaque mise en route et chaque arrêt des éoliennes selon la norme homologuée NF S 31-010, qui reste pour l'instant la seule norme applicable aux ICPE et aux éoliennes.

1. La méthode A' n'est rien d'autre que l'actuel projet de norme contesté Pr 31-114, basé sur la « différence des médianes » : une obscure aberration, non scientifique, contraire à la norme homologuée NF S 31-010, qu'aucun riverain ne pourra comprendre, qu'aucun inspecteur des DREAL ne pourra analyser et contrôler.

2. Voir leur courrier : https://toutesnosenergies.fr/wp-content/uploads/2021/06/courrier-des-riverains-a-la-ministre-et-a-la-DGPR_8-juin.pdf

2) Les DREAL sont dépassées par la complexité des dossiers

- ▶ La complexité des méthodes de calculs statistiques mis en œuvre pour suivre des normes élaborées sous le contrôle des exploitants et de leurs BET, rendent impossible les vérifications sérieuses et en profondeur des autorités de l'Etat. Les DREAL sont dépassées par la quantité, et la surcharge (souvent inutile), d'informations des comptes rendus d'étude acoustiques.

3) Et, pendant que l'on n'y comprend rien : les exploitants règnent en maîtres et déploient massivement leurs machines

- ▶ Les autorités de l'Etat ne peuvent plus désormais que s'en remettre aux conclusions des rapports des BET engagés et rémunérés par les exploitants, allant même jusqu'à leur confier la charge de s'auto-surveiller : afin de respecter les prescriptions de l'article 26 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 et d'assurer la protection des intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement, il est établi que « *l'exploitant définit et met en œuvre sous sa responsabilité un programme d'auto surveillance* » des niveaux sonores, « *a minima dans un délais de trois mois à compter de la date de mise en service de ses installations puis tous les cinq ans, par un organisme ou une personne qualifiée dont le choix est communiqué préalablement à l'inspection des installations classées.* ¹ »

Ce principe repose donc explicitement sur la confiance accordée à l'exploitant et la responsabilisation de ce dernier.

Mais que se passe-t-il dans le cas où l'exploitant ne respecterait ni ses engagements et n'honorerait pas ses responsabilités ?

L'exemple de la centrale éolienne d'Échauffour est emblématique du fait que « l'auto surveillance » des niveaux sonores demandée à l'exploitant peut aussi se transformer en un « auto contrôle » qui lui laisse ainsi une grande latitude pour optimiser et organiser sa production électrique au mépris de la réalité sonore quotidienne des riverains.

1. Article 2.6.1. de l'arrêté préfectoral complémentaire n°1122-18-20-023, préfecture de l'Orne, 29 janvier 2018.

Comprendre les notions de sons et de bruit

Sons ou bruits ?

Certains créent une ambiance, d'autres rythment le quotidien, suscitent des émotions ou rappellent des souvenirs, d'autres encore augmentent notre stress, nous agressent ou deviennent insupportables par leur répétition...

Comment notre oreille perçoit-elle le son et le bruit ?

D'où proviennent-ils ?

Quels sont les degrés d'acceptabilité de l'un ou de l'autre ?

Un petit résumé pour tout comprendre...

I. Des enjeux majeurs

1) Une préoccupation majeure des français

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. C'est 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 : 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.

2) Un coût économique et social chiffré en milliard d'euros

En 2016, le Conseil National du Bruit (CNB) a publié une étude¹ sur « l'approche économique du bruit » et notamment l'évaluation de ses coûts induits. Réalisée par le cabinet EY (anciennement Ernst & Young), financée par l'Agence de la transition écologique (ADEME), elle estime alors le coût global du bruit à 57 milliards d'euros par an.

Dans sa feuille de route 2020-2022, le Conseil National du Bruit (CNB) s'engage à poursuivre et développer ces études. En 2021, l'Agence de la transition écologique (ADEME) choisit un nouveau cabinet afin d'affiner l'estimation du coût social du bruit en France et de proposer des mesures d'évitement convergentes air et bruit. Trois critères vont être affinés et développés :

- l'élargissement du périmètre d'étude ;
- la mise à jour des méthodes d'évaluation ;
- l'amélioration du décompte des populations exposées au bruit.

1. Source : [Rapport CNB 2016](#)

En juin 2021, la publication des conclusions de cette nouvelle étude ¹ aboutit à une augmentation plus que significative (+98,3 Md€/an) par rapport à la première étude publiée en 2016 : 155,7 milliards d'euros par an !

3) Un enjeu de société ravivé par la crise sanitaire de 2020

Une enquête menée en juin 2020 par le Centre d'information sur le Bruit (CidB) ² montre que la période de quasi-silence due au confinement de notre société imposée par l'épidémie de la Covid-19 a eu un effet bénéfique sur la santé d'une majorité de Français, elle a néanmoins rendu nos compatriotes plus sensibles au bruit qu'auparavant.

Face à ces constatations, 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, ils 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.

II. Le son

1) Définition

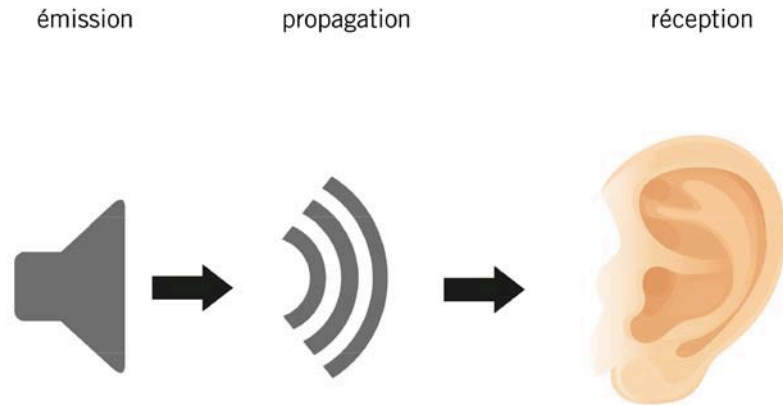
- ▶ Le son peut être défini de deux manières :
 - **Manière objective** : phénomène physique d'origine mécanique consistant en une variation de pression ³, de vitesse vibratoire ou de densité du fluide, qui se propage en modifiant progressivement l'état de chaque élément du milieu considéré, donnant ainsi naissance à une onde acoustique (la propagation des ronds dans l'eau suite à un ébranlement de la surface donne une bonne représentation de ce phénomène).
 - **Manière subjective** : sensation procurée par cette onde, qui est reçue par l'oreille, puis transmise au cerveau et déchiffrée par celui-ci.
- ▶ Le son se propage dans l'air par un phénomène vibratoire et parvient jusqu'à notre oreille. La vitesse de propagation du son dépend du milieu dans lequel il est émis. Dans l'air elle est de 340 mètres par seconde (m/s), soit 1 224 km/h.

1. Source : [Rapport CNB 2021](#)

2. Source : [Enquête CidB 2020](#)

3. Pour le physicien, le terme pression renvoie à une force [qui se mesure en newton (N)] exercée sur une surface donnée [mesurée en mètres carrés (m²)]. Dans le système international et depuis 1971, l'unité de mesure de la pression est le pascal (Pa). Ainsi une pression de 1 Pa correspond à une force de 1 N qui s'exerce sur une surface de 1 m². Le pascal est donc une unité de mesure caractéristique d'une faible pression.

D'autres unités de mesure de la pression plus appropriées peuvent être employées. Le bar (bar) notamment qui correspond à 105 Pa. Ou encore l'atmosphère (atm) qui équivaut à 101.325 Pa. voire même le millimètre de mercure (mmHg) qui vaut 133 Pa.



-
-

2) Caractéristiques d'un son

- ▶ Un son est caractérisé par :
 - sa force sonore,
 - sa hauteur,
 - sa durée.

A chacune de ces caractéristiques correspond une grandeur physique :

Perception	Echelle	Grandeurs physiques	Unités
Force sonore	Forte Faible	Intensité (I) Pression acoustique (P) Niveau de pression sonore (L)	Watt (W/m ²) Pascal (P) Décibel (dB)
Hauteur	Aiguë Grave	Fréquence F	Hertz (Hz)
Durée	Longue Courte	Temps t	Seconde (s)

a) La force sonore

- ▶ **Intensité acoustique (I)**

L'intensité acoustique développée par une source sonore engendre une pression acoustique à laquelle sont sensibles nos oreilles et le sonomètre. Il s'agit du flux moyen d'énergie transmise dans une direction donnée à travers une unité de surface perpendiculaire.

La relation entre l'intensité acoustique et la pression acoustique tient compte de l'impédance de l'air, caractéristique qui représente la résistance que l'air oppose à sa mise en vibration.

► Niveau de pression sonore (L)

Le rapport entre la pression acoustique maximale supportable (20 Pascals) et la pression de référence correspondant au seuil d'audibilité (20µPascal), est de l'ordre d'un million.

L'utilisation d'une telle échelle de nombres étant inconcomode, on fait appel à une échelle plus pratique : l'échelle logarithmique des décibels (dB), nous allons y revenir.

b) La hauteur

- La hauteur d'un son est caractérisée par sa fréquence. La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde et se mesure en Hertz (Hz).

Plus un son est aigu et plus sa fréquence est élevée.

L'oreille humaine peut percevoir les fréquences comprises entre 20 et 20 000 Hz :

- en dessous de 20 Hz, les infrasons peuvent être perçus par certains animaux comme les éléphants ;
- au-dessus de 20 000 Hz, les ultrasons sont perçus par les chauves-souris, les dauphins ou les chiens.

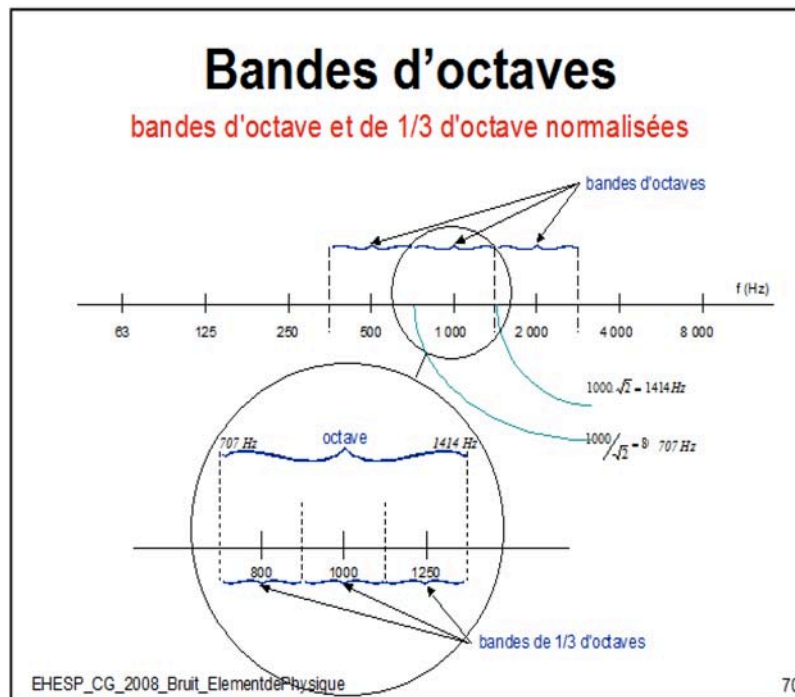
Par ailleurs, les paroles humaines ont des fréquences allant de 250 à 4000 Hz.

Fréquences audibles

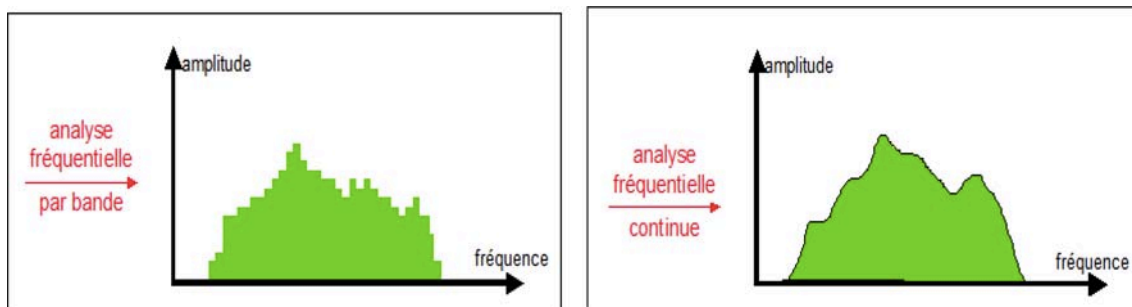


- Le spectre audible est découpé en bandes d'octaves normalisées.

Une bande d'octave correspond à l'intervalle entre deux fréquences, telles que l'une est le double de l'autre. Elle est désignée par sa fréquence centrale (Fc) et correspond à une octave dans le domaine musical (écart entre 8 notes de la gamme).



- ▶ Les bruits sont généralement des ensembles de multiples fréquences. L'analyse d'un son permet de déterminer les fréquences qui le composent.



c) La durée

- ▶ La durée d'un bruit est un élément déterminant pour sa perception, la gêne ou le plaisir qu'il provoque, sans oublier son intensité qui peut fluctuer dans le temps. Le niveau moyen équivalent, L_{eq} , est utilisé pour la mesure de la gêne provoquée par un bruit. Il permet de quantifier la dose de bruit reçue pendant un temps donné (intensité moyenne).

III. Le bruit

Il ne s'agit plus ici de décrire un phénomène avec les outils de la physique mais de saisir l'interprétation qu'un individu fait d'un événement ou d'une ambiance sonore.

1) Principes de calcul en décibels

a) Mesurer la perception auditive

Pour exprimer le fait qu'un son soit plus ou moins fort ou plus ou moins faible, on utilise les termes de « intensité », « volume », « force ».

Pourtant, aucun de ces termes ne convient rigoureusement, car ces mots s'appliquent déjà à la mesure d'autres échelles de grandeurs : le volume d'un cube, d'une sphère ; la force d'attraction gravitationnelle ; l'intensité d'un courant électrique, etc.

Dès lors, il a fallu trouver un terme spécifique pour évaluer l'impression physiologique de « force sonore ».

Phénomène surprenant, il se trouve que la sensation auditive de « volume » (fort ou faible) d'un son augmente ou diminue dans une mesure moindre que celle de la puissance (mesurée en Watts) déployée pour le produire. C'est ainsi que notre cerveau interprète les informations sonores que lui transmettent nos oreilles.

Les pionniers du téléphone (brevet déposé par Graham Bell en 1876) ont été les premiers à s'en rendre compte : certains abonnés aux premières lignes téléphoniques se plaignaient que le son de l'écouteur était trop faible. Les compagnies augmentèrent alors la puissance des lignes mais leurs clients maintinrent que le son était encore trop faible.

b) Une unité de mesure non linéaire : le décibel (dB)

Si l'on continua à mesurer les puissances sonores fournies aux appareils électriques en Watts, il fallut donc trouver une autre échelle d'évaluation pour décrire la réalité des impressions sonores. Et particulièrement, trouver une fonction mathématique dont la valeur (l'intensité de la sensation sonore perçue) augmente peu quand la variable (la puissance engendrant le son) augmente beaucoup.

L'échelle logarithmique convenait tout particulièrement à cette application.

Elle conduisit à la définition d'un nouvel indicateur : le bel (hommage à Graham Bell) et son sous multiple, le décibel, abrégé dB, traduisant une grandeur qui augmente peu quand la variable augmente beaucoup.

$$1 \text{ bel (B)} = 10 \text{ décibels (dB)}$$

c) L'échelle logarithmique

Dans le cas le plus simple, le logarithme compte le nombre d'occurrences du même facteur dans une multiplication répétée : par exemple, si l'on donne au nombre « X » la valeur 1000, comme $1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$, le logarithme en base $e=10$ de 1000 sera 3.

Le logarithme de « X » en base « e » est noté : $\log_e (X)$

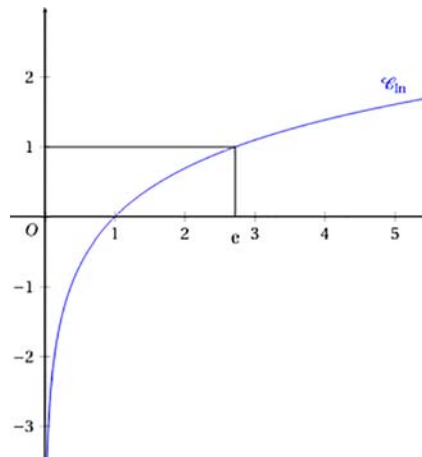
Ainsi : $\log_{10}(1000) = 3$

Le logarithme d'un nombre « X » peut donc aussi être défini comme la puissance à laquelle il faut élever la base « e » pour obtenir « X ».

En base décimale, il n'est plus nécessaire d'indiquer la valeur de « e ».

On note alors : **log 1000 = 3 est équivalent à $1000 = 10^3$**

L'utilisation de telles fonctions permet de faciliter les calculs comprenant de nombreuses multiplications, divisions et élévations à des puissances rationnelles.



Représentation graphique de la fonction logarithme népérien

d) En résumé :

- ▶ **L'amplification de puissance (en watt)** est le rapport de la puissance d'arrivée (P2) divisé par celui de la puissance de départ (P1), soit :

$$\text{Amplification (en watt)} = P2/P1$$

L'amplification, comme tout rapport, n'a pas d'unité. On dit que c'est un nombre sans dimension.

- ▶ **Le gain ou l'atténuation (en décibel)** n'est pas la valeur de l'amplification de puissance lui-même, mais son logarithme, soit :

$$\text{Gain (en bel)} = \log (P2/P1)$$

On lui donne ce nom « gain », ou à l'inverse « d'atténuation », pour le différentier de l'amplification de puissance.

« C'est comme si...

En manipulant le potentiomètre d'une chaîne Hi-Fi, on faisait passer la puissance sonore de 20 à 40 W, en la doublant donc, l'augmentation mesurée en dB, et plus précisément le gain, serait alors de : $\log (40/20) = \log 2 = 0,301$ (bels) = **3 dB**

De même, en diminuant par deux la puissance de la source sonore, l'atténuation obtenue serait de 3 dB.

Cette notion d'échelle logarithmique contrarie les capacités de compréhension de la plupart des gens qui considèrent que le bruit se mesure de façon linéaire. C'est pourtant bien une erreur, nous venons de le voir !

La **sensation auditive** ne varie pas de manière linéaire avec la variation du niveau sonore. Ainsi, une différence de 3 dB (énergie sonore multipliée par deux) sera perceptible mais il faudra un écart de 10 dB (énergie sonore multipliée par 10) pour avoir l'impression d'un bruit deux fois plus fort (sauf pour les infrasons ou le ratio est plus faible).

2) Mesurer le bruit en décibels

a) Correspondance entre le niveau sonore en dB et l'énergie sonore

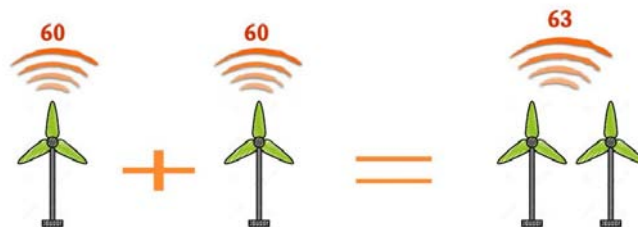
- ▶ Une augmentation du niveau sonore de 3 dB correspond à un doublement de l'énergie sonore. De même :

Augmentation/diminution du niveau sonore de :	Multiplication/division de l'énergie sonore par :
3 dB	2
5 dB	3
6 dB	4
7 dB	5
8 dB	6
9 dB	8
10 dB	10
20 dB	100

Correspondance entre l'augmentation de l'énergie sonore et son équivalent de niveau sonore en décibels (dB)

b) L'augmentation du niveau sonore

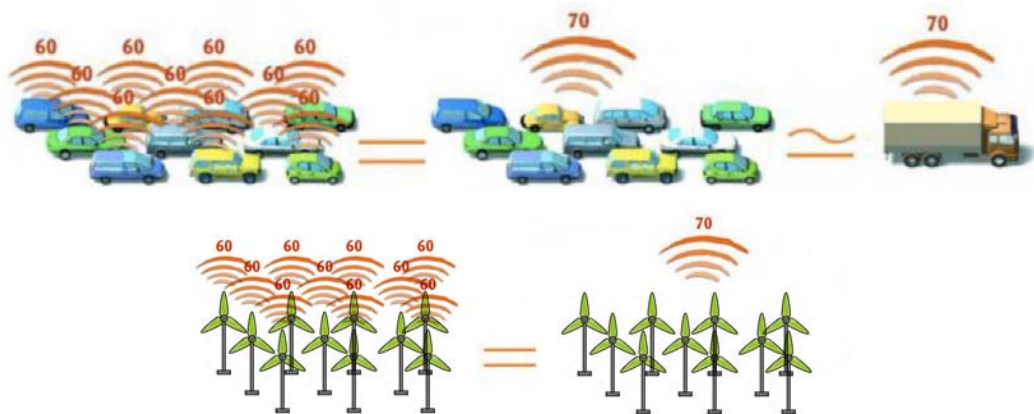
- ▶ L'addition de 2 sons d'un niveau de 60 dB chacun n'équivaut pas à 120 dB mais à 63 dB. Ceci revient à dire que lorsque le trafic routier diminue de moitié, toutes choses égales par ailleurs, le gain acoustique sera de -3 dB.



c) La multiplication des sources de bruit

- ▶ Un bruit qui passe d'un niveau de 60 à 70 dB représente une augmentation de 10 fois l'énergie sonore.

- ▶ Lorsqu'une source sonore est multipliée par 10, le niveau augmente de 10 dB. En conséquence, il faudrait diviser par 10 le trafic automobile pour réduire de 10 dB le niveau sonore d'une route, à condition que la vitesse des véhicules reste la même bien sûr (toutes choses égales par ailleurs).



- ▶ En matière de bridage ou d'arrêts ciblés d'un aérogénérateur : les niveaux sonores ne s'ajoutent pas, il se « compose ». De manière schématisée, lorsque deux aérogénérateurs fonctionnent simultanément, le fait d'en arrêter un ne fera pas diminuer le niveau de bruit de façon significative.

d) L'effet de masque

- ▶ Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre 2 sources sonores, on ne perçoit que la source qui a le plus fort niveau. C'est « l'effet de masque ».



- ▶ L'effet de masque est bien connu dans le domaine du bruit en milieu professionnel. Pour réduire les nuisances sonores, notamment dans les bureaux collectifs, certains fabricants font actuellement la promotion de nouveaux systèmes de masquage sonore. L'INRS dans [une étude de 2018](#) met en garde les entreprises et les salariés contre ces dispositifs qui ne réduisent pas le volume sonore mais au contraire, diffusent un bruit supplémentaire. Si la publicité réalisée autour de ces systèmes de masquage parle de « bulle de silence », « contre-son » ou « contre-bruit » pour décrire leur effet, ce ne sont que des arguments commerciaux.
- ▶ **En revanche, en matière éolien, l'effet de masque a pour conséquence que, dès lors que les émergences sonores des machines dépasse 10 dB, leur bruit s'impose et domine alors tout l'espace sonore.**

3) Les décibels pondérés « A » : ou comment ne privilégier que les fréquences moyennes

- ▶ Le bruit environnemental se mesure au moyen d'un sonomètre. Les niveaux de bruit, basés sur une échelle logarithmique, sont généralement rapportés en décibels pondérés A — dB(A), et sont privilégiés en santé publique. **Cette pondération est systématiquement appliquée dans les mesures acoustiques des centrales éoliennes.**

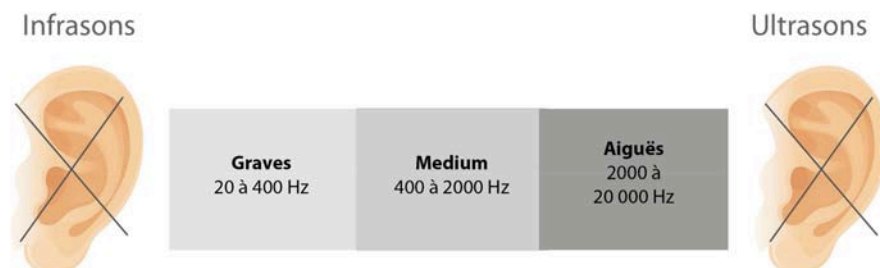
La pondération est un filtre qui permet en théorie d'approcher (simuler) ce que l'oreille humaine entend.

D'autres pondérations peuvent aussi être utilisées — par exemple dB(C), dB(G) —, **car il est reconnu que les dB(A) ne permettent pas de rendre compte adéquatement de tous les effets d'une exposition au bruit.**

Ainsi, la pondération C — dB(C), qui est utilisée pour tenir compte de la sensibilité différente de l'oreille humaine pour les basses fréquences, est aussi utilisée pour les bruits impulsionnels provenant d'un événement isolé (celui précisément des pales d'une éolienne). Cette pondération C accorde plus d'importance aux basses fréquences et mesure des sons de forte intensité ayant une très forte amplitude.

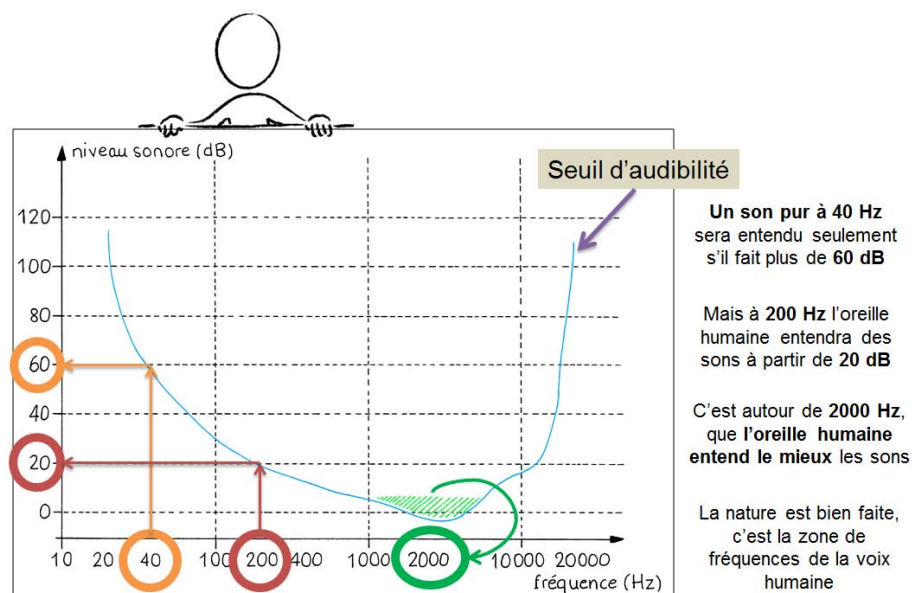
▶ Explications :

- L'oreille humaine n'est pas sensible à toutes les **fréquences** sonores : nous n'entendons qu'une gamme qui va de 20 hertz à 20 000 hertz.



- Dans la gamme des **niveaux** sonores de la vie courante (30 à 80 dB), la sensibilité de l'oreille est la plus grande aux **fréquences moyennes** qui correspondent aux fréquences conversationnelles.

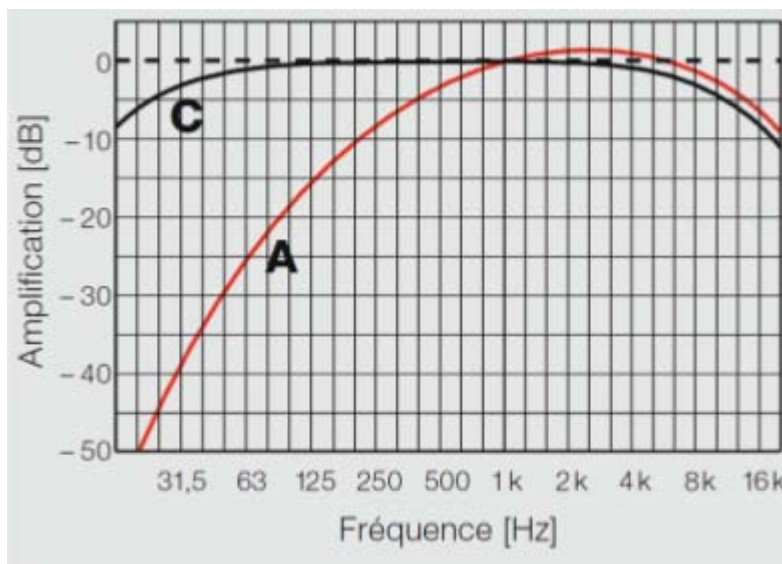
Ainsi, à niveau équivalent, un son grave ou aigu sera perçu moins fort qu'un son médium.



- Afin de tenir compte de cette sensibilité différente de l'oreille selon les fréquences, une unité physiologique de mesure du niveau sonore a été créée : le décibel A, ou dB(A), qui intègre une pondération des niveaux de bruit par bandes de fréquence (courbe de pondération A).

Dans les niveaux plus élevés (> 80 dB), à l'inverse, l'oreille est davantage sensible aux sons graves. Des courbes de pondération spécifiques (filtre C) peuvent alors être utilisées.

Il existe en outre une grande variabilité interindividuelle quant à la perception du bruit.



Courbes de pondération A et B

4) Les émergences globales et spectrales

L'appréciation du bruit peut se faire selon deux techniques qui devraient être complémentaires : l'émergence globale et l'émergence spectrale.

a) L'émergence globale :

- ▶ La mesure de l'émergence globale prend en compte toutes les fréquences.

En un lieu donné, l'émergence globale est la différence entre le niveau de bruit du « milieu ambiant » comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du « bruit résiduel » constitué de l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements en l'absence du bruit particulier en cause.

Par exemple :

Le niveau sonore du milieu ambiant est de 45 dB(A) avec le bruit d'un pétrin de boulanger. Le bruit résiduel est de 30 dB(A) sans le bruit du pétrin.

L'émergence globale s'élèvera donc à : $45 \text{ dB(A)} - 30 \text{ dB(A)} = 15 \text{ dB(A)}$.

b) L'émergence spectrale :

- ▶ La mesure de l'émergence spectrale prend en compte une bande d'octave particulière.

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau sonore du bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel dans la même bande d'octave, constituée par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux mentionnés.

L'article R.1334-34 du code de santé publique fixe des valeurs limites pour les émergences spectrales :

- 7 dB dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz ;
- 5 dB dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000Hz.

Avec l'arrêté ministériel du 26 août 2011, la notion d'émergence spectrale disparaît de la réglementation applicable aux ICPE éoliennes (mais il faut surveiller la présence ou non de tonalité marquée¹ qui ne doit pas apparaître plus de 30% du temps).

Cette réglementation dispense donc les éoliennes de tout contrôle des basses fréquences.

1. La « tonalité marquée » consiste à mettre en évidence la prépondérance d'une composante fréquentielle. Cette notion est définie par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux mesures de bruit des ICPE. L'article 1.9. de cet arrêté dit que la tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

- 10 dB entre 50 Hz et 315 Hz
- 5 db entre 400 Hz et 1250 Hz
- 5 dB entre 1600 Hz et 8 kHz

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Les questions de santé publique

L'insuffisance des critères de gêne retenus

De nombreux critères de gêne ne sont pas pris en compte en France.

Les publications scientifiques récentes (depuis 2011 notamment) ont amené de nombreux pays à réglementer les bruits de basse fréquence des éoliennes, et même leurs infrasons (au Danemark, à partir de 10 Hz depuis 2011), tandis que la réglementation britannique est en cours de modification pour y proscrire les modulations d'amplitude excessives.

De nombreux riverains regrettent amèrement l'intrusion de ces machines dans leur environnement sonore. L'Académie de médecine considère que les éoliennes perturbaient le sommeil dans un rayon de 1,5 km ¹.

Malgré les affirmations de la filière professionnelle, il n'est possible d'affirmer que la problématique acoustique des parcs éoliens en France puisse être considérée résolue.

Sur la façon dont les exploitants éoliens et leurs bureaux d'études écartent la question des infrasons – « l'effet nocebo »

Pour protéger les activités de l'industrie éolienne, l'Etat et les gouvernements successifs se sont attachés :

- à nier les effets des infrasons des aérogénérateurs au point de ne pas donner suite à des demandes d'études épidémiologiques sérieuses et non partisans telles celles de l'Académie de Médecine chaque année ou de l'ANSES dans sa co-saisine du Ministre de l'écologie et de la santé du 30 mars 2017 ;
- à retarder la sortie de la norme AFNOR 31114 dans sa version 2014 sur les mesures d'infrasons.

La réalité des effets multiples des éoliennes sur la santé humaine, le bétail et la faune sauvage par au moins les émissions d'infrasons est largement démontrée dans la communauté scientifique internationale. Elle constitue objectivement les préliminaires d'un futur scandale sanitaire certainement équivalent à celui du sang contaminé ou de l'amiante.

Nous nous pourrions pas dire que nous ne savions pas...

¹ <https://www.academie-medicine.fr/le-retentissement-du-fonctionnement-des-eoliennes-sur-la-sante-de-lhomme/>

L'énoncé du projet de norme Pr NF S 31-114

Tel qu'il est présenté aux DREAL, aux élus et aux citoyens dans les rapports acoustiques des bureaux d'études...

Le projet de norme Pr NF S 31-114 définit les indicateurs de bruit et de vent, et décrit l'analyse qui doit être réalisée.

Ainsi, les niveaux sonores ont été relevés sur l'indicateur LAeq_1s¹. On en déduit le descripteur du niveau sonore qui est la **valeur médiane** sur 10 minutes qui est le L50_10min².

La vitesse de vent associée au descripteur du niveau sonore est la valeur moyenne des vitesses de vent standardisées à 10 m de haut. Les vitesses de vent ont été prises à partir d'un mât installé sur site par l'exploitant, à hauteur de 50 m (*par exemple*). 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

- Z0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
- H : hauteur de la nacelle (m),
- Href : hauteur de référence (10m),
- V(h) : vitesse mesurée à la hauteur h.

On obtient ainsi des **couples Bruit/Vent** par intervalle de base de 10 minutes. Ces couples sont ensuite triés par **classe homogène**³. Un filtrage est également réalisé pour exclure toute période de bruit qui ne serait pas représentative de l'ambiance sonore habituelle. Ainsi, le bruit d'un voisin tondant sa pelouse, le bruit d'une machine agricole stationnant 1 heure à proximité du sonomètre ou encore le bruit de la nature au réveil (chorus matinal) sont exclus des mesures car n'entrant pas dans le registre d'une classe homogène.

1 LAeq : le Leq est le niveau continu équivalent de pression acoustique, et représente l'exposition totale au bruit pendant la période d'intérêt ou bien un niveau moyen d'énergie de bruit pendant la période d'intérêt. Le Leq est souvent décrit comme étant le niveau de bruit « moyen » pendant les mesures de bruit. Bien que n'étant pas strictement correct d'un point de vue technique, ceci constitue la façon la plus simple de se représenter le Leq. Si le bruit varie rapidement, l'énergie moyenne au cours d'une certaine période est un paramètre de mesure utile, et c'est pour cela que Leq est souvent désigné par le terme « niveau continu équivalent ». Les valeurs du Leq doivent être représentées avec une pondération fréquentielle, comme par exemple dB(A) et aussi avec la durée de mesure. Par exemple : LAeq, 5 min = 90 dB

2 Indice statistique L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.

3 La classe homogène est définie en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores. A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores (chorus matinal, orientation du vent, saison...).

Pour chaque classe de vitesse de vent au sein d'une classe homogène, l'indicateur de bruit est déterminé à l'aide des deux étapes suivantes :

- 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).
- 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.

Pour qu'une classe de vent soit validée, la norme requière un minimum de 10 couples bruit/vent.

9 propositions pour un meilleur encadrement sonore de l'éolien terrestre

(Voir les développements et les arguments de ces propositions dans les documents annexes)

1. Contrôler et rétablir le système institutionnel de l'Etat de droit au sein des commissions gouvernementales en charge de définir le cadre réglementaire de l'éolien français.

L'Etat de droit implique une hiérarchie des règles de droit, l'égalité devant la loi et la séparation des pouvoirs.

Le travail et l'organisation des commissions ministérielles n'a pas pour but de diminuer le pouvoir de l'administration, ni de contourner ses prérogatives, ni celui de déléguer sa responsabilité à un lobby éolien à la fois conseil et parti.

Il faut s'assurer que l'autorité publique s'engage dans la voie de consultations et de concertations objectives, collégiales et impartiales sur les questions réglementaires afin d'assurer un consensus sur les textes de référence ; et qu'elle se réserve le droit à tout moment de demander des mises à jour, ou de supprimer des références à ceux-ci lorsque le texte n'est pas ou plus adapté.

2. Rétablir des valeurs de référence/seuil, à partir desquelles l'émergence sonore est calculée, qui correspondent à la réalité vécue des bruits de voisinage.

Il s'agit de 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 dB(A) à l'extérieur des habitations et 25 dB(A) à l'intérieur des habitations.

Néanmoins, force est de constater, que ces valeurs s'appliquent indifféremment quels que soient les environnements sonores que les aérogénérateurs viennent perturber : les niveaux de bruit résiduel d'une zone péri-urbaine, des bords d'une autoroute, d'un village rural ou d'espaces « sauvages » protégés... sont par définition radicalement différents.

A titre d'exemple, le bruit d'une nuit calme à Echauffour sans éolienne est d'environ 22 dB(A), celui d'une journée calme sans éolienne s'établit à moins de 30 dB(A).

Rappelons que l'Arrêté du 23 janvier 1997 qui régit les ICPE (hors certains élevages et éoliennes) prévoit des fortes dispositions protectrices pour les riverains telles que :

- Le bénéfice d'une marge de 2 dB lors de vérifications par la méthode dite « de contrôle » (Norme AFNOR NF S 31-010).
- L'arrêté préfectoral accompagne au cas par cas le seuil maximum de bruit autorisé en limite des installations ICPE.

- La présence d'un terme correctif abaissant l'émergence autorisée le dimanche et les jours fériés.

Non seulement, ces différentes dispositions ne bénéficient plus aux riverains d'éoliennes mais, contrairement aux autres ICPE, ces installations éoliennes se voient accorder un terme correctif de +1 à +3 dB d'émergence supplémentaire autorisée si la durée d'apparition de leur bruit n'est pas permanente.

3. S'assurer d'un protocole de mesure « robuste ».

La méthodologie appliquée, basée sur une représentation de l'émergence par une médiane, n'est pas adaptée à la caractérisation des émergences sonores éoliennes.

L'émergence est par définition une variation temporelle du bruit entre la mise en route et l'arrêt des éoliennes, et c'est pourquoi les associations proposent d'utiliser l'émergence définie dans la norme AFNOR NF S 31-010 (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.

Dans tous les cas, les travaux pour établir un nouveau protocole de mesure et d'évaluation des impacts acoustiques des installations éoliennes doivent aboutir des textes réglementaires, homologués et légaux, qui tiennent compte de la réalité des nuisances subies par les riverains dans leur vie quotidienne et non des seuls intérêts des exploitants éoliens.

4. Redonner aux DREAL le pouvoir de contrôler véritablement les ICPE éoliennes

Les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) doivent pouvoir disposer de véritables moyens d'évaluation, d'appréciation et de contrôles, indépendamment des seules conclusions fournies par rapports des BET prestataires des exploitants.

L'auto surveillance des niveaux sonores demandée à l'exploitant ne doit pas se transformer en un « auto contrôle » qui lui permette d'échapper à celui des autorités de l'Etat.

La méthode actuelle, projet de norme Pr NF S 31-114, est d'une application trop complexe pour pouvoir être vérifiée et contrôlée par les DREAL.

5. Définir un protocole national de mesure de bruit des éoliennes dans l'environnement.

Sur la question des mesures acoustiques, il conviendrait de définir un protocole national, encadrant les modalités de mesure et d'enquêtes acoustiques du bruit des éoliennes dans l'environnement et de ses modalités de restitution (exigences concernant le rapport du bureau d'étude définies dans le protocole).

6. Mettre en place un mode de contrôle acoustique en continu sur toute la phase d'exploitation du site, indépendant des mesures transmises par les exploitants.

Quelles que soient les solutions mises en place par les exploitants pour s'assurer du fonctionnement de leurs installations et régler leurs plans de gestion acoustique (bridages), il doit rester possible à tout moment aux autorités de l'Etat, aux élus et aux riverains de s'assurer scientifiquement du respect temporel des valeurs d'émergences sonores.

Les méthodes statistiques, prédictives et de long terme des exploitants ne doivent en rien se substituer à une méthode de contrôle et de constat ponctuelle.

7. Renforcer la liste des paramètres acoustiques règlementés.

Le bruit éolien comporte une dominante de basses fréquences qui échappe aux mesures en décibels pondérées « A » - dB(A). Il serait souhaitable de mesurer le bruit en émergence spectrale par bande de fréquence d'octave, aisées à réaliser en extérieur, et de prendre en compte les très basses fréquences, y compris les infrasons.

Des travaux de recherche complémentaires sur les relations entre santé et exposition aux infrasons devraient être effectués, ceux cités en références pour échapper à cette demande étant fortement suspectés de partialité et d'interprétations faussées et incomplètes.

8. Prendre véritablement en compte les effets cumulés des parcs.

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.

9. Revoir les distances des aérogénérateurs aux habitations au cas par cas en y intégrant les analyses et les résultats des recommandations précédentes.

Aujourd'hui, le Code de l'environnement stipule que la distance légale des machines aux habitations doit être « appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres. »

Or, les études d'impacts des exploitants et de leur BET reposent sur les mêmes méthodes de prévision statistique, extrapolant des valeurs d'émergences moyennes sur de longues périodes de temps, que celles utilisées pour mesurer les émergences après mise en route industrielle des parcs éoliens. C'est le projet de norme 31-114, et/ou la méthode A', dont nous avons parlé.

De plus, les permis de construire accordés intègrent à l'avance des plans de gestion acoustiques prévoyant des bridages forts des machines ; et ce donc, avant même la construction des centrales éoliennes et les vérifications acoustiques qui seront faites après la mise en route industrielle (voir le cas d'Echauffour dans l'Orne).

Les puissances, surdimensionnées des machines par rapport aux sites d'implantations, permettent néanmoins aux exploitants d'annoncer des chiffres records en matière de puissance nominale déployée en méga watts (très différente de la puissance effective qui sera fournie ensuite) ; et d'anticiper des évolutions favorables de la législation en se réservant la marge de puissance nécessaire pour pouvoir augmenter leur production électrique.

La stricte application du projet de norme 31-114, et son intégration au sein de logiciels de monitoring acoustiques « intelligents »¹, montre encore une fois ses dangereuses limites : la mise en place de ces systèmes, reliant les machines et les données acoustiques, **permet à l'exploitant d'optimiser sa production en assurant le bridage minimum. Il lui donne la possibilité, en temps réel, de rester au plus près des seuils limites réglementaires.**

La filière éolienne reconnaît pourtant que les réglementations du bruit éolien sont généralement fondées sur l'acceptation du fait qu'un nombre significatif de riverains sera dérangé lorsque les seuils autorisés seront pleinement employés (voir document Vestas², page 16).

Un tel système interactif impliquera l'augmentation de la durée de ces périodes de gêne, tout en dissuadant le riverain de se plaindre puisqu'à priori le seuil réglementaire ne sera pas dépassé.

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 aux textes de référence ICPE actuels porteurs de préjudice.

¹ « Vecteur d'innovation dans le domaine de l'acoustique éolien, " iEar by VENATHEC " est un système complet de monitoring acoustique intelligent capable d'estimer les émergences sonores en temps réel, localiser et hiérarchiser les sources sonores prédominantes et ainsi piloter acoustiquement le fonctionnement des éoliennes à l'aide d'une " iEar-Box " via le système de contrôle SCADA du turbinier. Le fonctionnement d'iEar ne nécessite ainsi aucun arrêt des éoliennes et représente une véritable technologie de rupture. La mesure acoustique est par conséquent transcendée par un nouveau type de mesure sonométrique installé à demeure et en phase avec l'avenir. » (Source : <http://www.iear.fr/>)

² « Que savons-nous de la gêne occasionnée par le bruit ?
• Nous savons que le bruit des éoliennes dérange parfois les gens même si le bruit est inférieur aux limites de bruit.
• Souvent, les gens se plaignent du bruit à basse fréquence qui, selon de nombreuses études, n'est pas présent.
• Les limites de bruit sont généralement adaptées des limites de bruit industriel et sont basées sur le principe qu'un pourcentage donné de la population se sentira gêné lorsque la limite est exactement respectée.
• L'évaluation de la tonalité du bruit des turbines est davantage basée sur la reproductibilité des résultats que sur la connaissance pure de ce qui est réellement gênant. »
(Source : <https://stopthesethings.files.wordpress.com/2015/02/sloth-auswea-2004conference.pdf>)

Annexes

- 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.
- Annexe 2 :** 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 :** 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 :** 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 :** Comptes rendus des réunions DGPR du 5 juin et du 1er juillet 2020 - 15 juillet 2020.
- 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.
- Annexe 8 :** Question écrite au gouvernement n° 22904 de Madame Anne-Catherine LOISIER (Sénatrice de Côte-d'Or - UDI-UC).
- Annexe 9 :** Relevé des conclusions commission Afnor S30J «Bruit des éoliennes» - 12 mai 2016.
- 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.
- 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.
- Annexe 12 :** La crise sanitaire catalyseur du changement pour un environnement sonore de qualité, communiqué de presse du CidB - juillet 2020.
- Annexe 13 :** Résumé non technique du colloque infrasons et éoliennes - novembre 2018.
- Annexe 14 :** Caractérisation du bruit des éoliennes - par Jean Pierre Riou, samedi 13 novembre 2021.
- Annexe 15 :** Emergences sonores à Echauffour.
- Annexe 16 :** Projet de norme Pr S31-114 «Mesurage du bruit des éoliennes» (version 7 juillet 2011).