

Vue panoramique réaliste avec photomontage (angle de vue 140°)



Vue réaliste avec photomontage (angle de vue 70°)



Le photomontage doit être observé à une distance de 44 cm pour correspondre à une vue réaliste (impression A3)

**Informations sur la vue**

Coordonnées Lambert 93 : 465724 / 6576847  
Date et heure de la prise de vue : 22/02/18 à 17:30  
Focale : 52 mm équivalent 24x36  
Azimut vue réaliste : 100°  
Angle visuel du parc : 107,4°  
Eolienne la plus proche : E2 à 757m

Vue panoramique réaliste avec photomontage (angle de vue 140°)



Vue réaliste avec photomontage (angle de vue 70°)



Le photomontage doit être observé à une distance de 44 cm pour correspondre à une vue réaliste (impression A3)



## Vue 28 : Prise de vue depuis la D14

**Enjeux :** Lieu de vie proche / perception dynamique

La prise de vue est réalisée depuis la D14, à la sortie sud du hameau de la Grande Foye et s'ouvre en direction du plateau de Lezay, sur un paysage agricole vallonné. Les haies cadrent le paysage et composent l'arrière-plan de ce panorama.

L'ensemble du projet éolien est visible et occupe une emprise horizontale importante de plus de 100°, impossible à appréhender dans le même champ de vision. Les éoliennes E3, E4, E5 et E6 sont visibles du côté droit de la route. Les éoliennes E1 et E2 s'élèvent du côté gauche de la route mais elles n'apparaissent pas sur ce photomontage étant donné que l'emprise totale du projet est supérieure à 140°. La prégnance du projet est importante depuis la D14 et le projet forme un front perpendiculaire à l'axe viarie perçu autant en arrivant de Melle que de Lezay. Le motif éolien est présent dans toutes les vues.

Les éoliennes des projets de la plaine de Nouaillé, de Champ des Moulins et Londigny énergies apparaissent à l'arrière-plan et s'élèvent très légèrement au-dessus de la végétation, seuls des bouts de pale étant visibles. Ces projets interagissent peu avec les éoliennes du projet de Champs Paille. Les effets cumulés sont très faibles.

**L'impact est fort.**

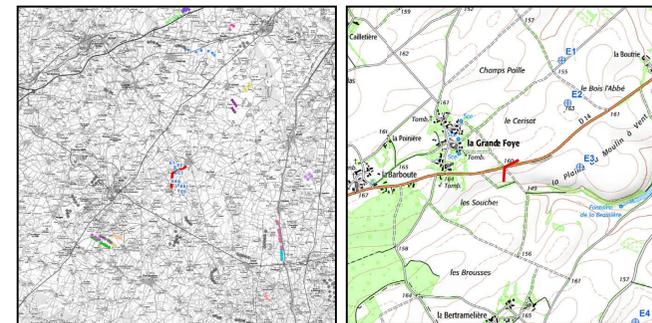
Vue initiale (angle de vue 140°)



Vue avec esquisse (angle de vue 140°)



Localisation de la prise de vue



Fond IGN 1 / 100 000

Fond IGN 1 / 25 000

Projet éolien Champs Paille	A C C O L L A D E S
Clussais la Pommeraiie (Construit)	A C C O L L A D E S
Les Raffauds (Construit)	
Pliboux (Construit)	
Montjean (Construit)	
Theil Rabier (Construit)	
Les Raffauds 2 (Construit)	
Le Teillat (Construit)	
La Tourette 1 (Construit)	
Le Pelon (Construit)	
Melleran (Construit)	
Pamproux Soudan (Construit)	
Périgné (Construit)	
Souigné (Construit)	
Saint Martin-Jes-Melle (Construit)	
Lusignan (Construit)	
Lusignan Venours (Construit)	
Montjean EDPR (Instruction)	L I M A L O N G E S
Limalonges (Autorisé)	
Lusseray-Paizay le Tort (Construit récement)	
La Tourette 2 (Autorisé)	
Les Châteliers (Autorisé)	
La Plaine de Nouaillé (Autorisé)	
Champs des Moulins (Construit récement)	
Berceronne RES (Autorisé)	
Champs Carres RES (Autorisé)	
Croix de l'érable RES (Instruction)	
La Plaine des Molles (Autorisé)	
Londigny Energies (Instruction)	L O N D I G N Y
Saint Germier (Construit récement)	
Pamproux SAMEOLE (Instruction)	

Vue panoramique réaliste avec photomontage (angle de vue 140°)



Vue réaliste avec photomontage (angle de vue 70°)



Le photomontage doit être observé à une distance de 44 cm pour correspondre à une vue réaliste (impression A3)

**Informations sur la vue**

Coordonnées Lambert 93 : 465956 / 6576560  
Date et heure de la prise de vue : 22/02/2018 à 17:20  
Focale : 52 mm équivalent 24x36  
Azimut vue réaliste : 122°  
Angle visuel du parc : 101°  
Eolienne la plus proche : E3 à 592 m

Vue panoramique réaliste avec photomontage (angle de vue 140°)



Vue réaliste avec photomontage (angle de vue 70°)



Le photomontage doit être observé à une distance de 44 cm pour correspondre à une vue réaliste (impression A3)

## Vue 29 : Prise de vue depuis le hameau des Clielles

**Enjeux :** Relations avec les structures paysagères / lieux de vie / axes de communication / patrimoine / tourisme

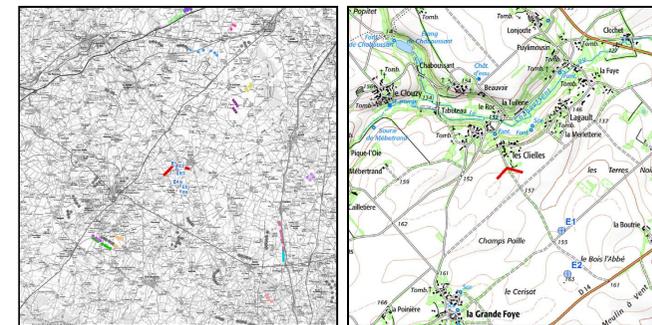
A proximité de la vallée de Chaboussant, le paysage agricole ouvert est ponctué par des haies bocagères. L'arrière-plan se compose également d'arbres.

Le projet est visible dans son ensemble, les éoliennes les plus proches étant plus ou moins masquées par les haies. L'emprise horizontale de l'ensemble du projet demeure limitée et c'est surtout l'emprise verticale des éoliennes qui rend prégnant le projet. Les éoliennes forment une ligne de taille décroissante en direction de la droite du panorama avec une rupture dans la perspective, formant ainsi deux groupes : un premier groupe de trois éoliennes proches de l'observateur et trois éoliennes plus lointaines moins prégnantes, en arrière-plan. Malgré la distinction de ces deux groupes qui se répondent, les interdistances entre les éoliennes et leur perception selon une décroissance de hauteur rend difficile la lecture de la structure linéaire du projet.

Il n'y a pas de visibilité sur les éoliennes des autres parcs ou projets et les effets cumulés sont donc nuls.

**L'impact est modéré.**

Localisation de la prise de vue

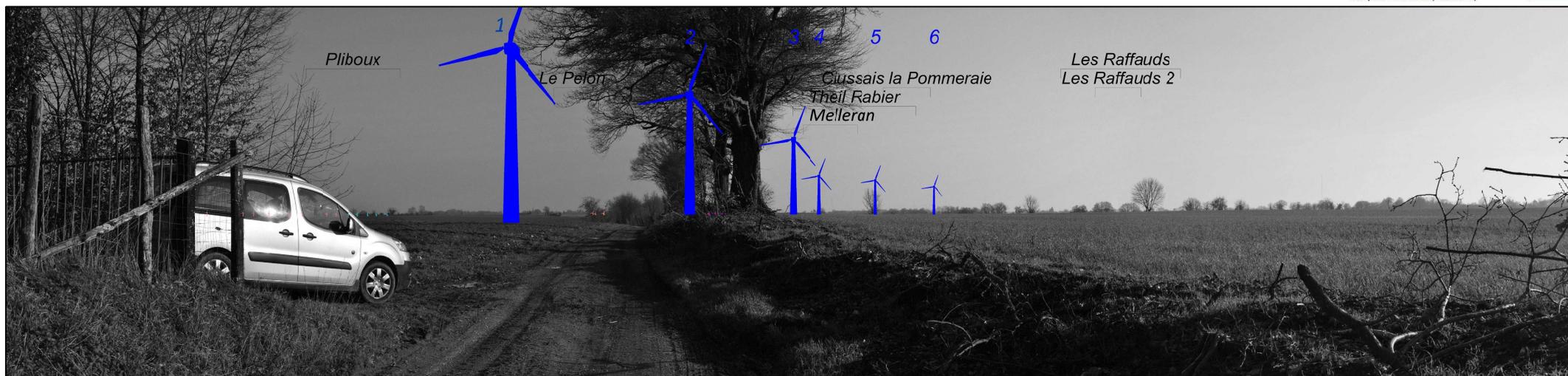


Fond IGN 1 / 100 000

Fond IGN 1 / 25 000

Projet éolien Champs Paille		A C C O L L A D E S
Clussais la Pommeraye (Construit)		
Les Raffauds (Construit)		
Pliboux (Construit)		
Montjean (Construit)		
Theil Rabier (Construit)		
Les Raffauds 2 (Construit)		
Le Teillat (Construit)		
La Tourette 1 (Construit)		
Le Pelon (Construit)		
Melleran (Construit)		
Pamproux Soudan (Construit)		
Périgné (Construit)		
Souvigné (Construit)		
Saint-Basile-les-Melles (Construit)		
Lusignan (Construit)		
Lusignan Venours (Construit)		
Montjean EDP (Instruction)		
Limalonges (Autorisé)		
Lusseray-Paizay le Tort (Construit récemment)		
La Tourette 2 (Autorisé)		
Les Châteliers (Autorisé)		
La Plaine de Nouaille (Autorisé)		
Champs des Moulins (Construit récemment)		
Berceronne RES (Autorisé)		
Champs Carres RES (Autorisé)		
Croix de Férable RES (Instruction)		
La Plaine des Molles (Autorisé)		
Londigny Energies (Instruction)		
Saint-Germier (Construit récemment)		
Pamproux SAMEOLE (Instruction)		

Vue initiale (angle de vue 100°)



**Informations sur la vue**

Coordonnées Lambert 93 : 465979 / 6577879  
Date et heure de la prise de vue : 22/02/18 à 17:45  
Focale : 52 mm équivalent 24x36  
Azimut vue réaliste : 157°  
Angle visuel du parc : 32,1°  
Eolienne la plus proche : E1 à 650 m

Vue panoramique réaliste avec photomontage (angle de vue 100°)



Vue réaliste avec photomontage (angle de vue 50°)



Le photomontage doit être observé à une distance de 44 cm pour correspondre à une vue réaliste (impression A3)

### Vue 30 : Prise de vue depuis le hameau de Beauvoir

**Enjeux :** Unité paysagère (vallée de Chaboussant)

La prise de vue est réalisée depuis le versant nord de la vallée du Chaboussant, cette dernière, particulièrement encaissée est imperceptible, sa présence étant uniquement suggérée par la ripisylve dense.

Les éoliennes forment globalement deux groupes : trois éoliennes aux tailles décroissantes au premier plan et trois éoliennes, davantage en arrière-plan et donc apparaissant moins hautes. La structure du parc est quelque peu brouillée depuis ce point de vue mais l'emprise horizontale du projet demeure assez limitée.

A l'arrière-plan, les éoliennes de Clussais-la-Pommerai se superposent aux éoliennes du projet de Champs Paille, mais beaucoup plus lointaines que ces dernières, elles restent assez discrètes. Les éoliennes des projets de Champs des Moulins, Limalonges et Londigny Energies émergent très légèrement au-dessus des rideaux d'arbres et sont à peine perceptibles derrière ces derniers. Les effets cumulés sont très faibles.

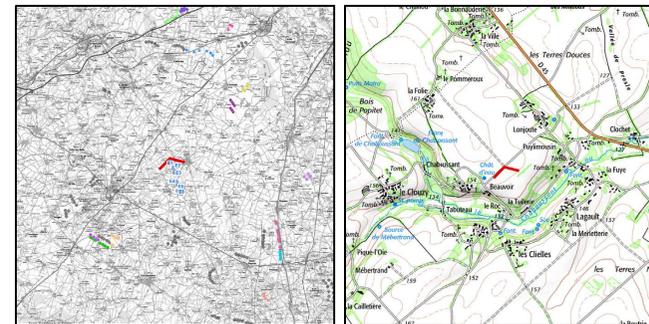
La fréquentation de cette route de campagne reste faible et utilisée surtout par les riverains des hameaux proches.

**L'impact est faible.**

Vue initiale (angle de vue 100°)



Localisation de la prise de vue

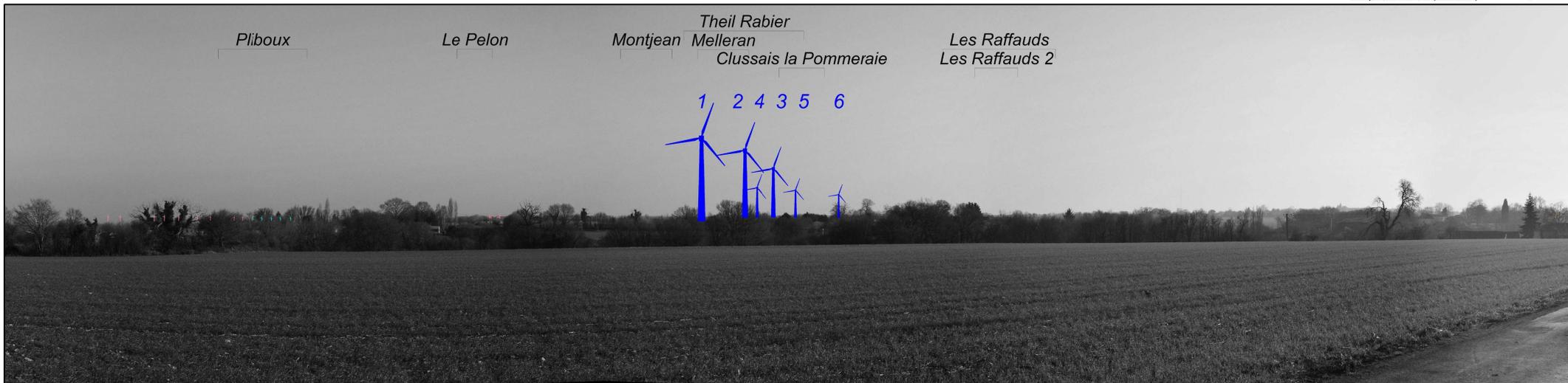


Fond IGN 1 / 100 000

Fond IGN 1 / 25 000

- Projet éolien Champs Paille
- Clussais la Pommerai (Construit)
- Les Raffauds (Construit)
- Pliboux (Construit)
- Montjean (Construit)
- Theil Rabier (Construit)
- Les Raffauds 2 (Construit)
- Le Teillat (Construit)
- La Tourette 1 (Construit)
- Le Pelon (Construit)
- Melleran (Construit)
- Pamproux Soudan (Construit)
- Périgné (Construit)
- Souvigné (Construit)
- Saint Martin-les-Melle (Construit)
- Lusignan (Construit)
- Lusignan Venours (Construit)
- Montjean EDPR (Instruction)
- Limalonges (Autorisé)
- Lusseray-Paizay le Tort (Construit récement)
- La Tourette 2 (Autorisé)
- Les Châteliers (Autorisé)
- La Plaine de Nouaille (Autorisé)
- Champs des Moulins (Construit récement)
- Berconne RES (Autorisé)
- Champs Carres RES (Autorisé)
- Croix de l'érable RES (Instruction)
- La Plaine des Molles (Autorisé)
- Londigny Energies (Instruction)
- Saint-Germier (Construit récement)
- Pamproux SAMEOLE (Instruction)

A  
C  
C  
O  
L  
L  
A  
D  
E  
S



**Informations sur la vue**

Coordonnées Lambert 93 : 465908 / 6578655  
Date et heure de la prise de vue : 22/02/2018 à 18:00  
Focale : 52 mm équivalent 24x36  
Azimut vue réaliste : 164°  
Angle visuel du parc : 11°  
Eolienne la plus proche : E1 à 1 360 m

Vue panoramique réaliste avec photomontage (angle de vue 100°)



Vue réaliste avec photomontage (angle de vue 50°)



Le photomontage doit être observé à une distance de 44 cm pour correspondre à une vue réaliste (impression A3)

# **EXPERTISES ACOUSTIQUES**





# Rapport de l'étude d'impact acoustique du projet éolien de Champs Paille

Prepared: Clément Abella

Signed Electronically: 29-Jul-2019

Checked: Laurie Gilbert

Signed Electronically: 30-Jul-2019

Approved: Laurie Gilbert

Signed Electronically: 30-Jul-2019

**Auteur:** Clément Abella

**Date:** 22 novembre 2018

**Ref:** 03738-000444

#### Historique des modifications

Révision	Date	Rédacteur (fonction)	Motif et localisation des modifications
01	13 juillet 2012	Florence Fernandez	Création du document
02	27 Février 2015	Florence Fernandez	Restructuration du document Méthodologie, Processus de sélection des ZER, choix des points de mesure et points de calcul clarifié Rajout de la prise en compte des effets cumulés pour parcs voisins < 5km ayant reçu l'avis de l'autorité environnementale Wording : ZER à la place de « <i>habitation</i> » Actualisation des connaissances sur les infrasons
03	18 Juillet 2016	Anne-Charlotte Rabaud	Modifications du paragraphe 5.1.5 : formulation fortes vitesses mesurées Ajout d'un paragraphe dans 5.1.5 sur les classes homogènes et le traitement effets directionnels - adaptation des tableaux Modification du paragraphe 7.5: formulation calcul du périmètre de mesure du bruit résiduel
04	28 Mars 2018	Eric Hoinville	Modification du paragraphe 4.2 : justification de la non prise en compte de certaine ZER Modification du paragraphe 5.2 : ajout de la notion de classe homogène Modification du paragraphe 7 : ajout d'une partie sans bridage et d'une partie optimisation pour respect des seuils réglementaires

#### Formulaire et Procédure

Formulaire:	Procédure:
Rapport de l'étude d'impact acoustique du projet éolien ,01566-000827, Révision 02	Acoustique - Procédure pour l'étude d'impact acoustique d'un parc éolien, <a href="#">01564-000100</a>

## Sommaire

<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>	6.1 Caractéristiques des éoliennes.....	23
1.1 Rappel du contexte.....	3	6.2 Hypothèses sur la Propagation .....	24
1.2 Présentation du projet.....	3	6.3 Points de calcul retenus au sein des ZER.....	25
<b>2 ACOUSTIQUE ET EOLIENNES - GENERALITES</b> .....	<b>4</b>	<b>7 EVALUATION DE L'IMPACT SONORE</b> .....	<b>27</b>
2.1 Définitions.....	4	7.1 Rappel de la réglementation .....	27
2.2 Généralités.....	6	7.2 Impact sonore du parc eolien de Champs Paille sans bridage .....	27
2.2.1 Niveaux de bruit couramment rencontrés .....	6	7.2.1 Résultats prévisionnels pour la classe homogène 1 - Secteur ]0° ; 360°] - Période diurne cœur de journée (7h00 - 21h00) .....	27
2.2.2 Recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé.....	6	7.2.2 Résultats prévisionnels pour la classe homogène 2 - Secteur ]0° ; 360°] - Période nocturne cœur de nuit (22h00 - 5h30) .....	28
2.2.3 Infrasons .....	6	7.2.3 Résultats prévisionnels pour la classe homogène 3 - Secteur ]0° ; 360°] - Période fin de journée (21h00 - 22h00).....	29
2.3 Généralités sur le bruit d'une éolienne.....	7	7.2.4 Résultats prévisionnels pour la classe homogène 4 - Secteur ]0° ; 360°] - Période fin de nuit (5h30 - 7h00) .....	30
2.3.1 Origine du bruit d'une éolienne .....	7	7.3 Optimisation de l'impact du parc .....	31
2.3.2 Variation du bruit d'une éolienne avec la vitesse du vent .....	7	7.3.1 Comment réduire l'impact du parc : le bridage .....	31
<b>3 REGLEMENTATION</b> .....	<b>9</b>	7.3.2 Evaluation de l'impact sonore pour la classe homogène 1 - Secteur ]0° ; 360°] - Période diurne cœur de journée (7h00 - 21h00).....	31
3.1 Critère d'émergence .....	9	7.3.3 Evaluation de l'impact sonore pour la classe homogène 2 - Secteur ]0° ; 360°] - Période nocturne cœur de nuit (22h00 - 5h30) .....	32
3.2 Critère de tonalité marquée .....	9	7.3.4 Evaluation de l'impact sonore pour la classe homogène 3 - Secteur ]0° ; 360°] - Période fin de journée (21h00 - 22h00) .....	33
3.3 Limite de bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation .	9	7.3.5 Evaluation de l'impact sonore pour la classe homogène 4 - Secteur ]0° ; 360°] - Période fin de nuit (5h30 - 7h00) .....	33
<b>4 METHODOLOGIE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE ET IDENTIFICATION DES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE</b> .....	<b>10</b>	7.4 Tonalité marquée .....	35
4.1 Processus d'une étude acoustique.....	10	7.5 Bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation .....	36
4.2 Identification des zones à émergence réglementée (ZER) .....	12	7.6 Analyse des effets acoustiques cumulés avec un projet voisin.....	38
<b>5 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SONORE DU SITE</b> .....	<b>13</b>	<b>8 CONCLUSION</b> .....	<b>39</b>
5.1 Campagne de mesures du bruit résiduel.....	13	<b>9 AUTEURS</b> .....	<b>40</b>
5.1.1 Sélection des points de mesure du bruit résiduel.....	13	<b>10 RÉFÉRENCES</b> .....	<b>40</b>
5.1.2 Instrument de mesure du bruit .....	18	10.1 Législatives.....	40
5.1.3 Instrument de mesure du vent.....	18	10.2 Normatives .....	40
5.1.4 Durée des mesures .....	18	10.3 Scientifiques .....	40
5.1.5 Conditions climatiques durant la campagne de mesure du bruit résiduel.....	19	<b>ANNEXES</b> .....	<b>41</b>
5.2 Analyse du bruit résiduel .....	20	Annexe 1 Réglementation ICPE - arrêté du 26 août 2011 .....	42
5.2.1 Principe d'analyse.....	20	Annexe 2 Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site	45
5.2.2 Choix des classes homogènes .....	21	Annexe 3 Certificats d'émission sonore de l'éolienne retenue .....	51
5.2.3 Nombre de points de mesure par classe de vitesse de vent.....	21		
5.2.4 Indicateurs de bruit résiduel retenu pour chaque classe homogène .....	22		
<b>6 MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET EOLIEN DE CHAMPS PAILLE</b> .....	<b>23</b>		

## Table des illustrations

Figure 1 : Localisation du projet Champs Paille et du parc voisin Clussais-la-Pommeraiie.....	3
Figure 2 : Bruit résiduel, bruit ambiant et émergence.....	4
Figure 3 : Représentation des spectres par bandes de 1/3 d'octave .....	5
Figure 4 : Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : Href = 10m .....	5
Figure 5 : Niveaux de bruit générés par diverses sources sonores.....	6
Figure 6 : Evolution de la puissance sonore d'une éolienne au niveau de la nacelle pour 2 modes de fonctionnement .....	8
Figure 7: Exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave présentant des tonalités marquées.....	9
Figure 8 : Schéma de principe d'une étude d'impact acoustique d'un projet éolien (évaluation des émergences).....	11
Figure 9 : Localisation des ZER dans le périmètre de l'étude acoustique ainsi que des ZER retenues pour l'analyse .....	12
Figure 10 : Localisation des points de mesure au sein des ZER .....	17
Figure 11 : Photographie d'un sonomètre en cours d'utilisation .....	18
Figure 12 : Distributions des vitesses de vent mesurées durant la campagne acoustique du 18/04/2018 au 16/05/2018 et estimée sur le long-terme.....	19
Figure 13 : Rose des vents mesurée pendant la campagne acoustique du 18/04/2018 au 16/05/2018	20
Figure 14 : Rose des vents long-terme estimée sur site.....	20
Figure 15 : Exemple de nuage de points illustrant la corrélation des niveaux sonores du bruit résiduel avec la vitesse de vent sur site .....	21
Figure 16 : Courbes d'émissions sonores en fonction de la vitesse de vent pour différentes éoliennes	23
Figure 17 : Illustration d'une configuration de 2 lieux soumis à des impacts sonores différents .....	25
Figure 18 : Localisation des points de calcul et des points de mesure au sein des ZER étudiées.....	26
Figure 19 : Spectre de 1/3 d'octave non pondéré pour l'éolienne Nordex N149 4.5MW.....	36
Figure 20 : Périmètre de mesure du bruit du parc éolien et bruit ambiant.....	37
Figure 21 : Localisation des ZER entre le parc en fonctionnement Clussais-la-Pommeraiie et le projet Champs Paille .....	38
Figure 22 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes cœur de journée (7h00 - 21h00) et cœur de nuit (22h00 - 5h30) pour la ZER Clielles (Point de mesure A) .....	45
Figure 23 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes fin de journée (21h00 - 22h00) et fin de nuit (5h30 - 7h00) pour la ZER Clielles (Point de mesure A) .....	45
Figure 24 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes cœur de journée (7h00 - 21h00) et cœur de nuit (22h00 - 5h30) pour la ZER Beau Soleil (Point de mesure B) .....	46
Figure 25 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes fin de journée (21h00 - 22h00) et fin de nuit (5h30 - 7h00) pour la ZER Beau Soleil (Point de mesure B) .....	46
Figure 26 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes cœur de journée (7h00 - 21h00) et cœur de nuit (22h00 - 5h30) pour la ZER Saint-Coutant (Point de mesure C) .....	47
Figure 27 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes fin de journée (21h00 - 22h00) et fin de nuit (5h30 - 7h00) pour la ZER Saint-Coutant (Point de mesure C) .....	47
Figure 28 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes cœur de journée (7h00 - 21h00) et cœur de nuit (22h00 - 5h30) pour la ZER Saint-Vincent-la-Châtre (Point de mesure D) .....	48
Figure 29 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes fin de journée (21h00 - 22h00) et fin de nuit (5h30 - 7h00) pour la ZER Saint-Vincent-la-Châtre (Point de mesure D) .....	48
Figure 30 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes cœur de journée (7h00 - 21h00) et cœur de nuit (22h00 - 5h30) pour la ZER La Bertramière (Point de mesure E) .....	49
Figure 31 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes fin de journée (21h00 - 22h00) et fin de nuit (5h30 - 7h00) pour la ZER La Bertramière (Point de mesure E) .....	49
Figure 32 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes cœur de journée (7h00 - 21h00) et cœur de nuit (22h00 - 5h30) pour la ZER La Grande Foye (Point de mesure F) .....	50
Figure 33 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, sur les périodes fin de journée (21h00 - 22h00) et fin de nuit (5h30 - 7h00) pour la ZER La Grande Foye (Point de mesure F).....	50

## 1 INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats de l'étude d'impact acoustique réalisée dans le cadre du projet éolien de Champs Paille.

### 1.1 RAPPEL DU CONTEXTE

Depuis la publication du décret n° 2011-984 du 23 août 2011 [1], les projets éoliens sont soumis au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Ce décret soumet :

- au régime d'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 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.

Le projet éolien de Champs Paille est soumis au régime d'autorisation, et fait donc l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement dont la partie expertise acoustique est décrite dans ce document.

L'ensemble des textes législatifs, normatifs et scientifiques dont il est fait référence dans ce document sont détaillés au chapitre 8.

### 1.2 PRESENTATION DU PROJET

Le projet éolien de Champs Paille est situé dans le département des Deux-Sèvres (79), sur les communes de Lezay et Saint-Vincent-la-Châtre.

Le projet est composé de 6 éoliennes d'une hauteur maximale en bout de pales de 180 m.

La topographie du site est relativement plane et peut être qualifiée de simple. L'occupation du sol est principalement constituée de plaines agricoles et de quelques haies et petits boisements.

L'environnement sonore du site peut être qualifié de calme, malgré la présence de deux routes départementales (D14 et D105) traversant la zone du projet. Cet environnement est principalement marqué par les activités humaines le jour, notamment l'activité agricole, et par les bruits d'origine naturelle (vent dans les arbres, mais aussi insectes et animaux).

Il existe, à ce jour, 1 parc éolien construit dans un rayon de 5km autour de la zone du projet étudié : parc éolien Clussais-la-Pommeraiie, situé sur la commune de Clussais-la-Pommeraiie (79), exploité par WPD. Ce parc éolien fait naturellement partie de l'environnement sonore local : ses émissions sonores sont donc capturées dans les mesures de bruit résiduel de la campagne acoustique.

L'effet cumulé des impacts acoustiques du projet Champs Paille avec celui de Clussais-La-Pommeraiie est analysé dans ce rapport, dans la section 7.6.

D'autres parcs existent ou sont en instruction autour du projet de Champs Paille mais ils sont tous suffisamment loin des zones à émergence réglementées concernées par notre projet pour ne pas présenter d'impact acoustique cumulé.

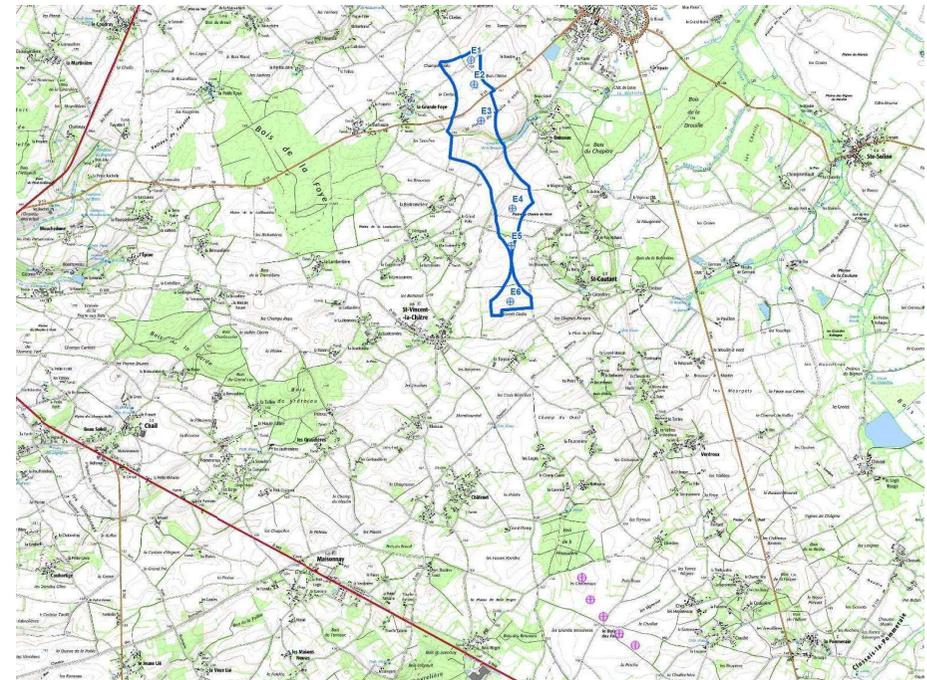


Figure 1 : Localisation du projet Champs Paille et du parc voisin Clussais-la-Pommeraiie

## 2 ACOUSTIQUE ET EOLIENNES - GENERALITES

### 2.1 DEFINITIONS

**Son :** Un son est défini par :

- sa force perçue, son volume ou son amplitude exprimée en décibel (dB) permettant de distinguer les sons faibles des sons forts ;
- sa fréquence, exprimée en Hertz (Hz) c'est-à-dire en vibrations par seconde, permettant de distinguer les sons graves des sons aigus. Les sons graves correspondent à des fréquences de 20 à 200 Hz, les médiums à des fréquences de 200 à 2 000 Hz et les aigus de 2 000 à 20 000 Hz. En deçà, ce sont des infrasons inaudibles et au-delà, ce sont des ultrasons perçus par certains animaux.

**Bruit :** Mélange de sons, d'intensités et de fréquences différentes. Il est notamment défini par son spectre.

**Bruit ambiant :** Bruit total existant dans une situation donnée, dans un intervalle de temps donné prenant en compte l'ensemble des sources de bruit proches ou éloignées. Dans notre cas, c'est le bruit total incluant le fonctionnement du parc éolien.

**Bruit particulier :** C'est une composante du bruit ambiant que l'on désire distinguer car elle fait l'objet d'une requête. Dans notre cas, cette composante correspond au bruit généré par les éoliennes.

**Bruit résiduel :** Correspond au bruit ambiant en l'absence de bruit particulier. Dans notre cas, cela correspond au bruit mesuré dans les zones à émergence réglementée avant construction du projet éolien i.e. lors de l'étude de l'état initial du projet.

**Émergence :** Différence arithmétique entre bruit ambiant et bruit résiduel.

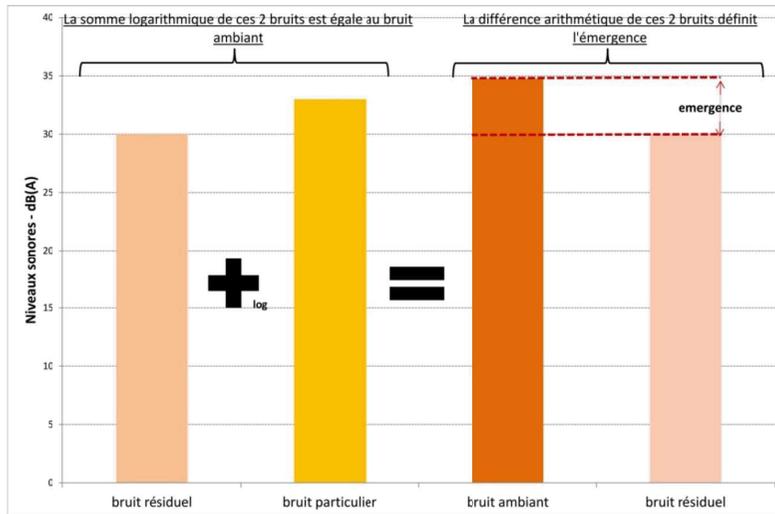


Figure 2 : Bruit résiduel, bruit ambiant et émergence

**Intervalle de mesure / durée d'intégration :** intervalle de temps où la pression acoustique pondérée est intégrée et moyennée par les sonomètres lors de la mesure du bruit résiduel. Dans le cadre de cette étude, il a été fixé à 1s, tel que recommandé par la NFS 31-114 [7].

**Intervalle de base :** Intervalle d'échantillonnage de la mesure brute lors du traitement des mesures de bruit. Dans le cadre de cette étude, il a été fixé à 10min, tel que recommandé par la NFS 31-114 [7].

**Périmètre de mesure du bruit de l'installation [1] :** c'est le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times \left( \text{Hauteur de moyeu} + \frac{\text{Diamètre}}{2} \right) \quad \text{Formule 1}$$

**Niveau acoustique équivalent  $L_{eq,T}$  :** en considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le niveau acoustique équivalent représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le  $L_{eq}$  correspond donc à une «dose de bruit» reçue pendant une durée de temps déterminée. Il est exprimé en échelle logarithmique (décibels, dB) par rapport à un niveau de référence.

Il se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$L_{eq,T} = 10 \times \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{Formule 2}$$

avec :

- $p(t)$  : niveau de pression acoustique instantané à l'instant t ;
- $p_0$  : pression de référence (20  $\mu$ Pa).

**Niveau acoustique fractile  $L_{AN,T}$  :** une analyse statistique des  $L_{Aeq}$  permet de déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé N% du temps considéré. Son symbole est  $L_{AN,T}$ , par exemple  $L_{A50,10min}$  correspond au niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé 50% de l'intervalle de mesure de 10min.

Dans le cadre de cette présente étude, l'indice fractile  $L_{50,10min}$  sera utilisé, tel que recommandé par la NFS 31-114.

**Pondération A du niveau de pression sonore :** L'oreille humaine est moins sensible aux fréquences graves (entre 20Hz et 400Hz) qu'aux fréquences moyennes et aiguës qui correspondent aux fréquences de la parole humaine. C'est pourquoi une correction en fonction de la fréquence est appliquée aux spectres de bruit mesuré afin de mieux rendre compte de cette sensibilité de l'oreille : c'est la pondération A.

**Zone à émergence réglementée (ZER) [1] :** Ce sont les zones définies comme suit :

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

**Octave / Tiers d'octave :** Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence ( $f_2$ ) est le double de la plus basse ( $f_1$ ) pour une octave et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave. L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$
$\Delta f / f_c = 71\%$	

$f_c$  : fréquence centrale  
 $\Delta f = f_2 - f_1$

**Spectre d'une source sonore :** C'est l'ensemble des fréquences constituant une source sonore. Dans notre cas, nous nous intéressons aux fréquences audibles par l'oreille humaine, en théorie comprises entre 16Hz et 20kHz. Ces bandes de fréquence sont elles-mêmes divisées en bandes de tiers d'octave (cf. Figure 3).

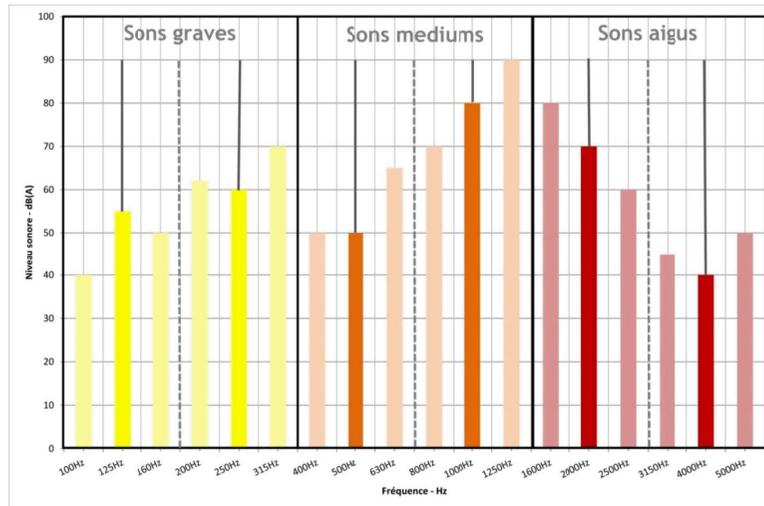


Figure 3 : Représentation des spectres par bandes de 1/3 d'octave

**Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence Href = 10m :**

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée à 0,05m.

Cette vitesse se calcule à partir de la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes obtenue à partir soit :

- de la vitesse mesurée directement à hauteur de moyeu (anémomètre nacelle) ;
- de la vitesse mesurée à une hauteur différente de la hauteur de moyeu et du gradient de vent

$$V_H = V_h \left( \frac{H}{h} \right)^\alpha \quad \text{Formule 3}$$

qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m et selon un profil de variation en loi logarithmique.

$$V_{10,z=0.05} = V_H \frac{\ln\left(\frac{10}{0.05}\right)}{\ln\left(\frac{H}{0.05}\right)} \quad \text{Formule 4}$$

Ces vitesses de vent standardisées, considérées pour les études acoustiques, peuvent être assimilées à des vitesses « virtuelles », représentant les vitesses de vent reçues par l'éolienne, auxquelles est appliqué un facteur constant qui est fonction d'un type de sol standard.

Pour ces raisons, les vitesses standardisées (à hauteur de référence) sont différentes des vitesses mesurées à 10m.

Notons que c'est cette vitesse qui est considérée dans tous les calculs présentés dans ce rapport, lorsqu'ils font référence à une vitesse de vent sur le site étudié.

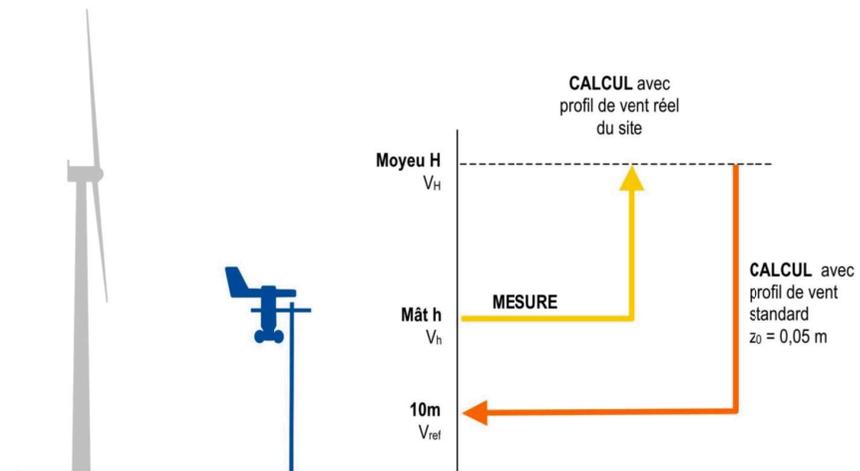


Figure 4 : Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : Href = 10m

## 2.2 GENERALITES

### 2.2.1 Niveaux de bruit couramment rencontrés

Malgré des critères et des réglementations permettant d'estimer la conformité des installations industrielles, la perception acoustique reste un facteur subjectif. Afin de mieux appréhender les niveaux de bruit générés par diverses installations ainsi que leur impact, la Figure 5 ci-dessous donne les valeurs des niveaux sonores pour diverses sources rencontrées dans la vie quotidienne.

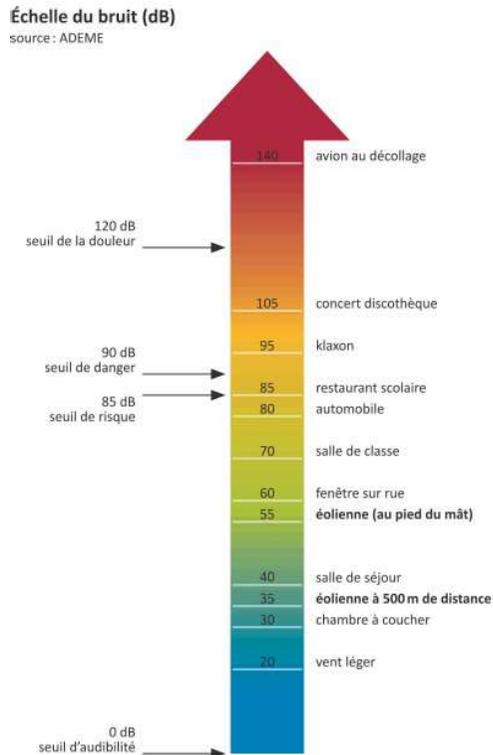


Figure 5 : Niveaux de bruit générés par diverses sources sonores

Cette échelle de valeurs de bruit montre qu'au pied du mât d'une éolienne, le bruit moyen est de 55dB(A), soit un peu moins que le bruit d'une pièce avec fenêtre sur rue. A 500m d'une zone à émergence réglementée (ZER), distance minimale réglementaire autorisant l'implantation d'une éolienne, le bruit moyen de cette éolienne n'est plus que de 35 à 40dB(A) - dépendant de la puissance sonore de l'éolienne, soit un peu moins que le bruit d'une salle de séjour. Notons que ces niveaux ne doivent pas être comparés aux puissances sonores mentionnées par les constructeurs, qui varient entre 99dB(A) et 108dB(A), car elles correspondent à la puissance sonore équivalente émise par un point situé à la hauteur du moyeu, soit à des hauteurs entre 80 et 125m au-dessus du sol. Il faudrait donc, pour les percevoir, se situer au niveau de l'éolienne à cette hauteur.

Il est important de noter que l'échelle des niveaux de bruit en décibel est une échelle logarithmique. Une règle simple pour appréhender cette échelle est la suivante :

Si on ajoute 2 bruits de même intensité sonore, alors l'intensité du bruit résultant sera l'intensité sonore initiale augmentée de 3 décibels. Par exemple, 30dB + 30dB = 33dB.

A titre indicatif, on précisera qu'une variation :

- de +3dB correspond à une variation de l'intensité sonore à peine perceptible ;
- de +5dB correspond à une variation de l'intensité sonore perceptible ;
- de +10dB correspond à un doublement de la sensation de bruit.

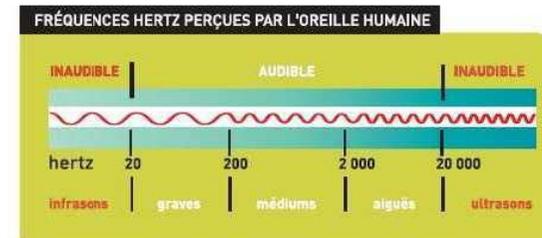
### 2.2.2 Recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé

Les experts de l'OMS, en mars 1999, ont publié une série de valeurs guides pour le bruit dans les collectivités en milieu spécifiques. Parmi ces valeurs, on retiendra que l'OMS recommande :

- un bruit au travail n'excédant pas 55dB, seuil acceptable sans danger pour l'oreille ;
- un bruit maximal dans une chambre à coucher de l'ordre de 30dB pour le respect du sommeil.

### 2.2.3 Infrasons

Un infrason est un son dont la fréquence est inférieure à 20Hz. De fait, les infrasons sont trop graves pour être audibles par l'oreille humaine. Cependant, le fait de ne pas les entendre ne veut pas dire qu'il n'y en a pas, et il est possible de les ressentir (par des mécanismes non auditifs, comme le système d'équilibre et/ou la résonance corporelle, i.e. par exemple au niveau de la cage thoracique).



Il existe de nombreuses sources qui émettent des infrasons dans notre environnement quotidien, comme le vent qui souffle dans les arbres ou le bruit de la circulation. Les éoliennes sont l'une de ces sources.

L'impact des infrasons sur la santé a été observé dans de très rares cas mais n'impliquant jamais de parcs éoliens.

L'Agence Française de la Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) a conclu dans son rapport [11] de mars 2008 à propos des infrasons :

- Page 13 : « A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition ».
- Page 15 : « Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons ».