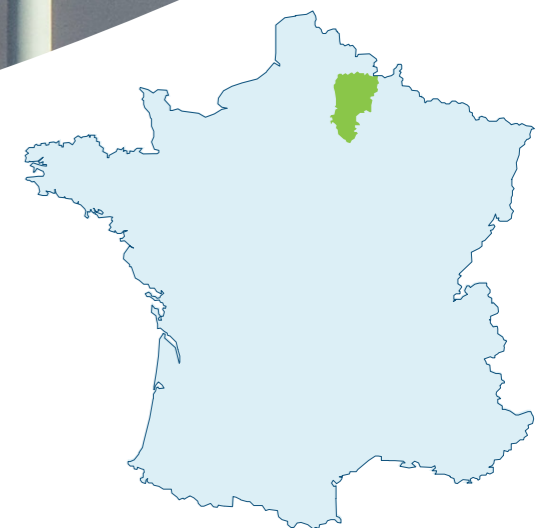


PARC ÉOLIEN DES CHAMPS DOLENTS

ETUDE ACOUSTIQUE

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)



Assemblage de l'étude



Parc des Moulins
23 avenue de la Créativité
59493 Villeneuve d'Ascq

Étude environnementale



Étude chiroptères



Étude paysagère



4 place du 8 Mai 1945
59780 Willems

Étude acoustique



22-24 rue Lavoisier
Bâtiment A – 1^{er} étage
92000 Nanterre

Communes de Joncourt, Estrées & Magny-la-Fosse

Département de l'Aisne (02)

LE PROJET EOLIEN DES CHAMPS DOLENTS

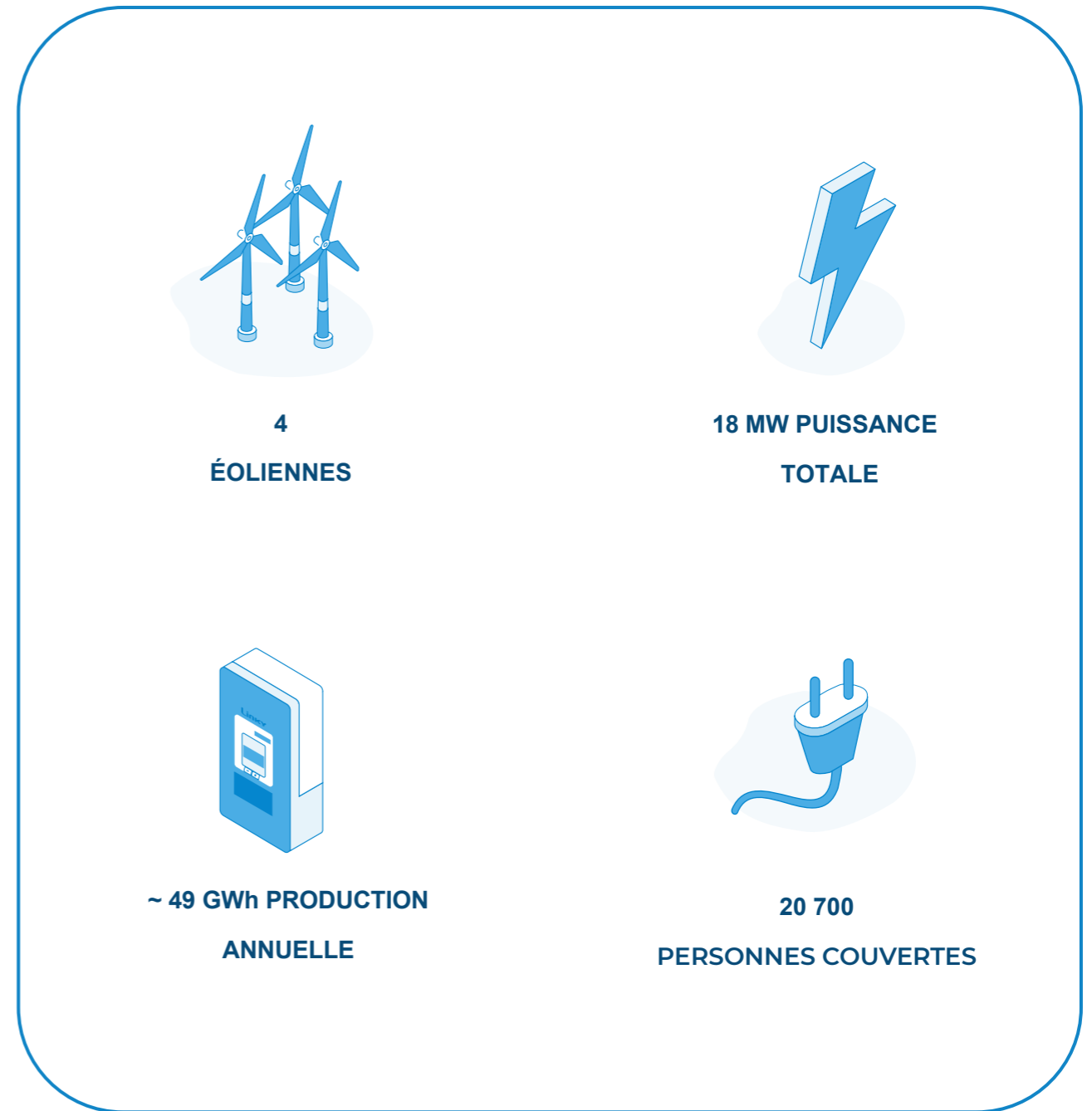
Le présent document fait partie du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale pour le **Projet Eolien des Champs Dolents** déposé auprès des Services de l'Etat.

Le projet éolien des Champs Dolents entre dans les objectifs nationaux de **déploiement des énergies renouvelables**, dans un contexte de lutte **contre le réchauffement climatique** et de **nécessaire transition énergétique**. Il a fait l'objet d'une démarche de **concertation et de réflexion** accrue avec l'ensemble des parties prenantes locales et bureaux d'études partenaires.



<https://escofi.fr/realisation/projet-eolien-joncourt-estrees-magny-la-fosse/>

Durée de vie d'un parc : 25 ans et +





RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

N°33220549-VF

Impact acoustique

Projet de parc éolien des Champs Dolents
Commune de de Joncourt, Estrées, et Magny-la-Fosse (02)

ESCOFI

2 rue de l'Épine
59650 Villeneuve d'Ascq
#Adr3

Mise à jour :
AOUT 2025

Agence Paris

19-21, allées de l'Europe - 92100
Clichy, Paris | Equinox - Bat B
+33 (0)1 40 81 03 54

Agence Toulouse (Siège)

ZA de Tourneris - Lot 1 31470
Bonrepos-sur-Aussonnelle
+33 (0)5 61 91 64 90

Table des matières

1	INTRODUCTION	3
2	DEFINITIONS	3
3	LA REGLEMENTATION APPLICABLE	4
4	PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE	4
	4.1 PRESENTATION GENERALE	4
	4.2 PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE	5
5	BRUIT RESIDUEL	6
	5.1 APPAREILLAGE DE MESURE.....	6
	5.2 POINTS DE MESURES	6
	5.3 FONCTIONNEMENT PREVU DES INSTALLATIONS.....	7
	5.4 INTERVALLES DE TEMPS.....	7
	5.5 CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	7
	5.4.1 Conditions rencontrées lors des mesures.....	7
	5.4.2 Influence du vent sur le microphone	8
	5.4.3 Nombre de descripteurs	8
	5.6 CLASSES HOMOGENES	8
	5.7 NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL MESURES.....	9
	5.6.1 Généralités sur la méthodologie.....	9
	5.6.2 Résultats des valeurs de bruit résiduel	9
6	CARACTERISATION DU PROJET	10
	6.1 LOCALISATION DES POINTS DE CONTROLE	10
	6.2 CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES.....	12
7	ANALYSE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN	13
	7.1 HYPOTHESES ET MODELISATION	13
	7.2 NIVEAU DE BRUIT AMBIANT SUR LES PERIMETRES DE MESURE DE BRUIT	13
	7.3 TONALITE MARQUEE	14
	7.3.1 VESTAS V150 4,2MW STE.....	15
	7.3.2 NORDEX N149 4.5MW STE.....	16
	7.4 IMPACT ACOUSTIQUE EN ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE	17
	7.4.1 VESTAS V150 4,2MW STE.....	18
	7.4.2 NORDEX N149 4.5MW STE.....	21
	7.4.3 Synthèse des résultats et commentaires.....	24
8	IMPACT ACOUSTIQUE CUMULE	25
9	CONCLUSION	26
10	ANNEXE 1 : GRAPHES RELATIFS AUX ANALYSES STATISTIQUES	27
	10.1 JONCOURT	28
	10.2 MAGNY.....	29
	10.3 ETRICOURT	30
	10.4 ESTREES.....	31
	10.5 NAUROY.....	32
11	ANNEXE 2 : EXTRAIT DU PROJET DE NORME NF S 31-114 (VERSION 07-2011)	33
	11.1 AERAIQUE.....	33
	11.1.1 Classe de vitesse de vent.....	33
	11.1.2 Classe de direction de vent.....	33
	11.1.3 Longueur de rugosité.....	33
	11.1.4 Vitesse de vent standardisée Vs.....	33
	11.2 CLASSES HOMOGENES.....	33
	11.3 DESCRIPTEUR DU NIVEAU SONORE POUR UN INTERVALLE DE BASE	33
	11.4 INDICATEUR DE BRUIT	33
12	ANNEXE 3 : DESCRIPTIF DU MODELE DE CALCUL	34
	12.1 LE MODELE DE CALCUL UTILISE	34
	12.2 LA MODELISATION DU TERRAIN	34
	12.3 LES SOURCES DE BRUIT.....	34
	12.4 LE TRANSPORT DE L'ENERGIE ACOUSTIQUE	34
	12.4.1 La propagation des rayons.....	34
	12.5 LA PRESENTATION DES RESULTATS	35
13	ANNEXE 4 : PRINCIPE METHODOLOGIQUE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE	36
	13.1 DEFINITION DES TERMES EMPLOYES.....	36
	13.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE	37
	13.3 PRINCIPES DE L'ETUDE ACOUSTIQUE	38
	13.4 MESURES ACOUSTIQUES POST IMPLANTATION	38

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de parc éolien des Champs Dolents sur les communes de de Joncourt, Estrées, et Magny-la-Fosse (02), la société ESCOFI a confié à Delhom Acoustique une mission d'étude acoustique en vue de simuler l'impact sonore de l'activité en zones à émergence réglementée et sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Cette étude s'effectue notamment dans le cadre de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Elle est également conforme aux autres textes législatifs et réglementaires régissant les études d'impact (articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivant du Code de l'environnement) et les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (articles L.511-1 et suivants et R.511-1 et suivants du Code de l'environnement).

Notre étude s'est déroulée en plusieurs phases :

- Mesure du bruit résiduel en 5 zones à émergence réglementée autour du site, sur une large plage de vitesses de vent ;
- Analyse statistique du bruit résiduel aux différentes zones en fonction de la vitesse de vent ;
- Définition des objectifs réglementaires ;
- Simulations de l'impact acoustique du projet sur les zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure du bruit ;
- Analyse des résultats selon les objectifs réglementaires.

Le présent rapport rend compte de cette mission.

Remarque : l'annexe 3 du document aborde le principe méthodologique d'une étude d'impact acoustique de manière moins formelle et plus pédagogique afin d'appréhender au mieux la lecture de ce document.

2 DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique : vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression acoustique de référence ($20 \mu\text{Pa}$). Il s'exprime en décibels (dB).

Niveau de pression acoustique dans une bande déterminée : niveau de pression acoustique efficace produite par les composantes d'une vibration acoustique dont les fréquences sont contenues dans la bande considérée.

Niveau acoustique fractile, $L_{AN,\tau}$: par analyse statistique de L_{Aeq} courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % du temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est $L_{AN,\tau}$ par exemple $L_{A50,1s}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

Bruit ambiant : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Dans notre cas, il s'agit du bruit généré au voisinage par le fonctionnement des éoliennes.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré. Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et de bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et des équipements.

Émergence : modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Zone à émergence réglementée :

- Intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse).
- Zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.
- 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.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R défini par :

$$R = 1.2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor}).$$

3 LA REGLEMENTATION APPLICABLE

Le bruit généré par le fonctionnement des éoliennes entre dans le champ d'application de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Celui-ci fixe les valeurs de l'émergence admises dans les zones à émergence réglementée. Ces émergences limites sont calculées à partir des valeurs suivantes : 5 décibels A (dB(A)) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

Toutefois, l'émergence globale n'est recherchée que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier est de 35 dB(A).

L'arrêté du 26 août 2011 modifié fixe également un périmètre de mesure de l'installation avec le paramètre R défini par : $R = 1.2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

Sur le ou les périmètre(s) de mesures du bruit de l'installation, le niveau de bruit ambiant maximal est limité à :

- 70 dB(A) en période diurne ;
- 60 dB(A) en période nocturne.

En dernier lieu, cette réglementation précise que, dans le cas où le bruit particulier de l'installation est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'installation dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

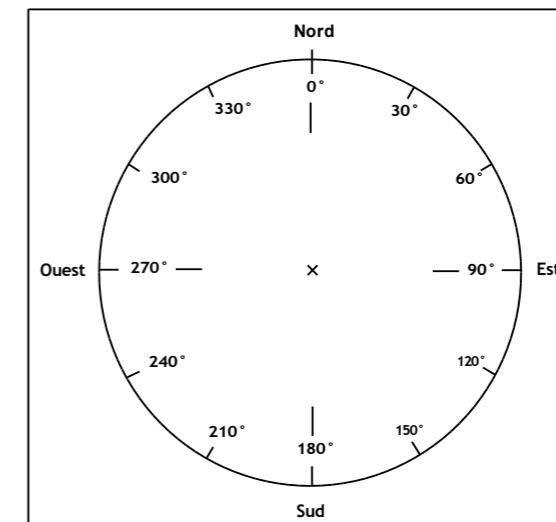
4 PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

4.1 Présentation générale

L'étude porte sur le projet éolien des Champs Dolents sur les communes de de Joncourt, Estrées, et Magny-la-Fosse (02). La possibilité de mise en place de ces installations dépend de nombreuses contraintes environnementales propres à leur fonctionnement et leur entretien, comme le gisement éolien de la zone ou encore l'accessibilité aux infrastructures. Il est également nécessaire, pour un tel projet, de connaître les émissions sonores générées au voisinage par les éoliennes afin d'assurer le respect de la réglementation en adoptant, le cas échéant, des mesures sur les conditions de fonctionnement de certaines éoliennes.

L'évaluation de l'impact sonore va résulter de plusieurs hypothèses et paramètres retenus sur les sources de bruit et sur les conditions météorologiques. Tout d'abord, les habitations susceptibles d'être les plus exposées au bruit de l'activité vont être déterminées sur le site du projet de parc éolien (voir paragraphe suivant). Ensuite, des mesures acoustiques vont être réalisées au niveau des zones les plus exposées afin de caractériser les niveaux de bruit résiduel présents autour du site. Enfin, les niveaux sonores générés aux différents voisinages retenus seront évalués en tenant compte de chaque configuration envisageable (direction et vitesse du vent, puissance acoustique de l'éolienne en fonction de la vitesse du vent, position de l'éolienne vis-à-vis du voisinage ...).

Dans tout le document et sauf indications contraires, les angles relatifs à la provenance du vent seront établis comme sur la figure suivante :



4.2 Présentation de l'aire d'étude

La zone d'étude du projet est située au Sud de la commune de Estrées et au Nord de la commune de Magny-La-Fosse. Les communes de Joncourt et de Nauroy sont respectivement à l'Est et à l'Ouest du projet.

La carte ci-dessous rend compte de la zone d'étude du projet de parc éolien.

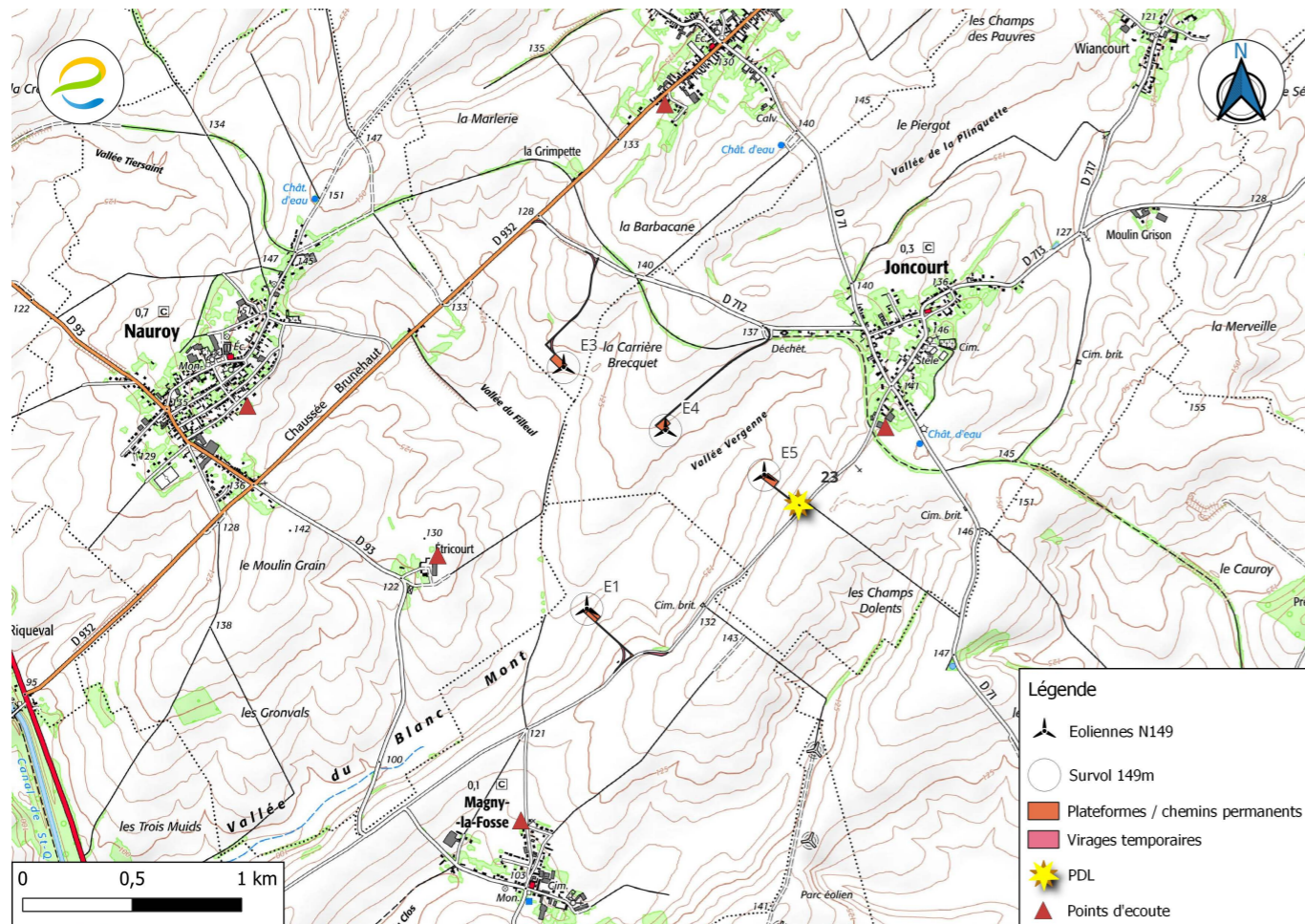


Figure 1. Implantation des points de mesures de bruit résiduel



La situation géographique et le paysage sonore du site présentent les caractéristiques suivantes :

- Relief peu marqué au regard des dimensions des éoliennes ;
- Circulation routière discontinue sur la D1044 à l'ouest de la zone. La D932 passant au nord-nord-est de la zone influe de manière prépondérante sur l'environnement sonore aux lieux-dits « Nauroy » et « Estrées ». L'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par ces sources.
- Circulation routière faible des autres axes environnants, notamment de nuit. L'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par cette source.
- Parc éoliens au Sud-Est de la zone d'étude
- Aucune activité industrielle bruyante autour des zones à émergences réglementées ;
- L'activité agricole en période diurne, la végétation environnante et l'autoroute A26 sont les principales sources sonores.

La carte ci-dessous rend compte des points de mesures acoustiques.

5 BRUIT RESIDUEL

Le bruit résiduel, au voisinage le plus exposé, se définit comme étant le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier généré par le fonctionnement des éoliennes. Ce bruit résiduel va nous servir de référence pour évaluer les émergences des niveaux sonores dus au fonctionnement de ces installations.

Les mesurages ont été réalisés du 18 mars au 21 avril 2022.

Ces mesures ont été réalisées par la société DELHOM ACOUSTIQUE conformément à la norme NF S 31-010 et en se basant sur le projet de norme 31-114 référencé dans le guide « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres – Ministère de la transition écologique - version révisée octobre 2020 ».

Les paragraphes suivants rendent compte des interventions réalisées.

5.1 Appareillage de mesure

Cinq appareils de mesures munis de boules anti-vent ont été utilisés pour les interventions. Le tableau suivant présente leurs caractéristiques.

Tableau 1. *Appareillage de mesure utilisé*

APPAREILS	MARQUE	TYPE	N° DE SERIE	CLASSE
Calibreur	GRAS	42AG	280479	1
Sonomètre intégrateur	Cesva	ST310	244715	1
Sonomètre intégrateur	GRAS	146AE	463278	1
Sonomètre intégrateur	GRAS	146AE	445980	1
Sonomètre intégrateur	GRAS	146AE	445978	1
Sonomètre intégrateur	GRAS	146AE	463277	1

Les appareils ont été calibrés avant chaque mesurage à l'aide du calibreur GRAS 42AG de classe 1 (N° série : 280479) vérifié périodiquement par un organisme accrédité et possédant un certificat d'étalonnage en cours de validité.

Les appareillages utilisés sont de type intégrateur et conformes à la classe 1 au sens des normes NF EN 61672-1 ou justifient d'une performance équivalente.

Les vitesses et orientations de vent ont été relevées sur site toutes les 10 minutes avec notre mât de mesure à une hauteur de 10m. Les vitesses de vent ont ensuite été ramenées à une hauteur de 100 mètres, à l'aide des données de profil de vent du site, déterminés également pour une hauteur de 100 mètres, et fournies par la société Escofi. Les vitesses de vent ont ensuite été ramenées à la hauteur de référence (10 m), avec une longueur de rugosité standard.

5.2 Points de mesures




Les points de mesure du bruit résiduel ont été choisis en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes et des conditions météorologiques ainsi que des secteurs géographiques de la zone. Ces points ont été retenus pour être représentatifs de l'ambiance sonore de chaque secteur.



De plus, l'emplacement de chaque point a été défini afin de limiter les risques de perturbations pouvant être directement créées par le vent sur les capteurs des microphones.

Chaque point de mesure est positionné de sorte que le bâtiment considéré ne constitue pas un obstacle à la représentativité de la mesure. Les points localisés au niveau d'un bâtiment sont positionnés à l'extérieur à au moins 2 mètres en avant d'une façade, à une hauteur de 1,5 m +/- 0,3 m.

Remarque : les points de contrôle d'impact acoustique et les points de mesures de bruit résiduel ne sont pas nécessairement implantés aux mêmes emplacements. En effet, les points de mesures de bruit résiduel sont représentatifs d'un paysage sonore d'une zone tandis que les points de contrôle d'impact sonore sont représentatifs des lieux les plus exposés au bruit des éoliennes.

Les tableaux suivants rendent compte des points de mesures du bruit résiduel.

Lieu-dit	Photographie	Coordonnées WGS84	Descriptif
Joncourt		Longitude 49.95196 ----- Latitude 3.29742	Habitation isolée, au Nord-Est de la zone du projet. Végétation faible.
Magny		Longitude 49.93579 ----- Latitude 3.27389	Habitation isolée au Sud de la zone du projet. Végétation faible.
Etricourt		Longitude 49.94623 ----- Latitude 3.26804	Habitation isolée à l'Ouest de la zone du projet. Végétation moyenne.

Estrees		Longitude 49.96484 ----- Latitude 3.28350	Habitation isolée au Sud de la zone du projet. Végétation moyenne.
Nauroy		Longitude 49.95225 ----- Latitude 3.25718	Habitation située au Nord-Ouest de la deuxième zone du projet. Végétation importante.

5.3 Fonctionnement prévu des installations

Les futures installations du parc éolien sont susceptibles de fonctionner de jour comme de nuit, dès lors que le vent dépasse la vitesse de 3 m/s au niveau de leurs moyeux.

5.4 Intervalles de temps

Nous avons retenu comme intervalles de référence et d'observation, les périodes suivantes :

- Jour : 07h00 à 22h00 ;
- Nuit : 22h00 à 07h00.

Pour caractériser la situation acoustique du site, les enregistrements ont été réalisés sur une période de 34 jours environ (soit du 18 mars au 21 avril 2022).

5.5 Conditions météorologiques

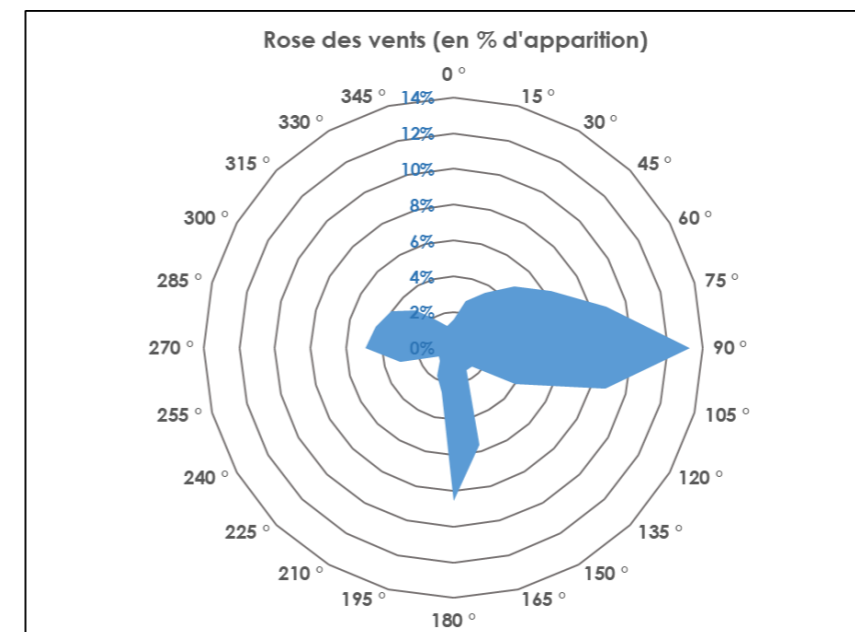
Les conditions météorologiques (en particulier le vent et l'humidité) peuvent influencer sur les résultats. En effet, la vitesse du vent se composant avec la vitesse du son, un gradient de vent produit un phénomène de réfraction qui donne lieu, soit à des affaiblissements, soit à des renforcements des niveaux sonores.

Ainsi, aux voisinages exposés par la future activité de la zone d'implantation potentielle, les mesures du bruit résiduel ont pris en compte cette influence du vent sur les niveaux de bruit générés.

5.5.1 Conditions rencontrées lors des mesures

Les mesures du bruit résiduel ont été effectuées du 18 mars au 21 avril 2022. La figure suivante représente les conditions rencontrées lors des mesures.

Figure 2. *Rose des vents (18/03/2021 au 21/04/2022)*



Les principaux secteurs de vent rencontrés lors des mesures sont les secteurs à tendance ouest et à tendance Est, représentatif des secteurs dominants du site.

5.5.2 Influence du vent sur le microphone

Seules les périodes durant lesquelles les vitesses de vent au niveau du microphone sont inférieures à 5 m/s, sont considérées. Cela permet de rester conforme à la norme NFS 31-010 en terme d'influence de la vitesse de vent sur le microphone.

La vitesse du vent à hauteur de microphone a été évaluée par un calcul du profil de vent en prenant des hypothèses fortement contraignantes, c'est-à-dire des conditions pour lesquels la vitesse du vent à 1,2m est la plus importante. Ces conditions sont: terrain dégagé, libre de tout obstacle avec une végétation basse (sol herbeux). Ainsi, la vitesse du vent à la hauteur du microphone (1,2 mètres du sol) est en dessous de 5 m/s jusqu'à des vitesses de vent mesurées à 10 mètres de 9 m/s.

Le tableau suivant présente la correspondance des valeurs des vitesses de vent en fonction de la hauteur. Pour rappel, la hauteur à 1,2m représente la hauteur du sonomètre.

V en m/s pour h= 1.2 m	V en m/s pour h= 10 m
3.0	5.0
3.5	6.0
4.0	7.0
4.5	8.0
5.0	9.0

5.5.3 Nombre de descripteurs

Pour cette campagne de mesure, la caractérisation du bruit résiduel en termes de nombre moyen de descripteurs observé (cf. annexe 1) donne les résultats suivants :

Tableau 1. *Nombre de descripteur moyen pour le secteur sud-ouest*

Classe de vitesse de vent :		Synthèse descripteurs - Secteur SUD-OUEST						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Nombre moyen de descripteurs (Résiduel)	DIURNE	62	49	32	58	64	58	51
	NOCTURNE	13	37	31	46	51	50	42

Pour le vent de secteur à tendance sud-ouest :

En période diurne et nocturne, le nombre de descripteurs est globalement supérieur à 10 pour les vitesses de 3 à 9 m/s.

Tableau 2. *Nombre de descripteur moyen pour le secteur nord-est*

Classe de vitesse de vent :		Synthèse descripteurs - Secteur NORD-EST						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Nombre moyen de descripteurs (Résiduel)	DIURNE	68	168	233	134	161	103	94
	NOCTURNE	22	28	59	76	104	101	94

Pour le vent de secteur à tendance Nord-Est :

En périodes diurne et nocturne, le nombre de descripteurs est globalement supérieur à 10 pour les vitesses de 3 à 9 m/s .

5.6 Classes homogènes

En vue de garantir de meilleures cohérence et représentativité de l'évolution des niveaux résiduels en fonction de la vitesse du vent standardisée, des situations-types sont définies. Quatre classes homogènes sont retenues pour l'analyse du projet de parc éolien. Ces classes homogènes ont été définies pour chacune des périodes réglementaires diurne et nocturne et pour chaque secteur de vent de sud-ouest et de nord-est.

Ainsi les quatre classes homogènes sont :

- Période diurne, sud-ouest
- Période nocturne, sud-ouest
- Période diurne, nord-est
- Période nocturne, nord-est

A noter que les secteurs de vent étudiés sont représentatifs des secteurs qui composent la grande majorité des secteurs rencontrés habituellement sur ce site.

Nous rappelons que la situation géographique et le paysage sonore du site présentent les caractéristiques suivantes :

- Relief peu marqué au regard des dimensions des éoliennes ;
- Circulation routière discontinue sur la D1044 à l'ouest de la zone. La D932 passant au nord-nord-est de la zone influe de manière prépondérante sur l'environnement sonore aux lieux-dits « Nauroy » et « Estrées ». L'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par ces sources.
- Circulation routière faible des autres axes environnants, notamment de nuit. L'utilisation de l'indice fractile L50 élimine le bruit généré par cette source.
- Parc éolien en fonctionnement au Sud-Est de la zone d'étude
- Aucune activité industrielle bruyante autour des zones à émergences réglementées ;
- L'activité agricole en période diurne, la végétation environnante et l'autoroute A26 sont les principales sources sonores.

5.7 Niveaux de bruit résiduel mesurés

5.7.1 Généralités sur la méthodologie

L'impact sonore des éoliennes sur le voisinage sera évalué pour des vents ayant des vitesses de 3 à 9 m/s inclus à la hauteur de référence de 10 m (par pas de 1 m/s). Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. On considèrera, par exemple, une vitesse de vent de 6 m/s lorsque celle-ci sera comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s inclus.

L'analyse a été réalisée afin de caractériser les niveaux de bruit résiduel en chaque point de contrôle, pour chaque période de la journée (diurne, soirée et nocturne) et pour chaque orientation et vitesse de vent.

Les niveaux de bruit résiduel ont été intégrés sur un intervalle de 10 minutes. Pour chacun de ces cas nous avons éliminé les valeurs non représentatives de ces niveaux. Puis nous avons fait un premier graphique (nuage de points bleus) des L50 restants en fonction des vitesses de vent ramenées à la hauteur de référence de 10 m, pendant ces mêmes périodes de 10 minutes.

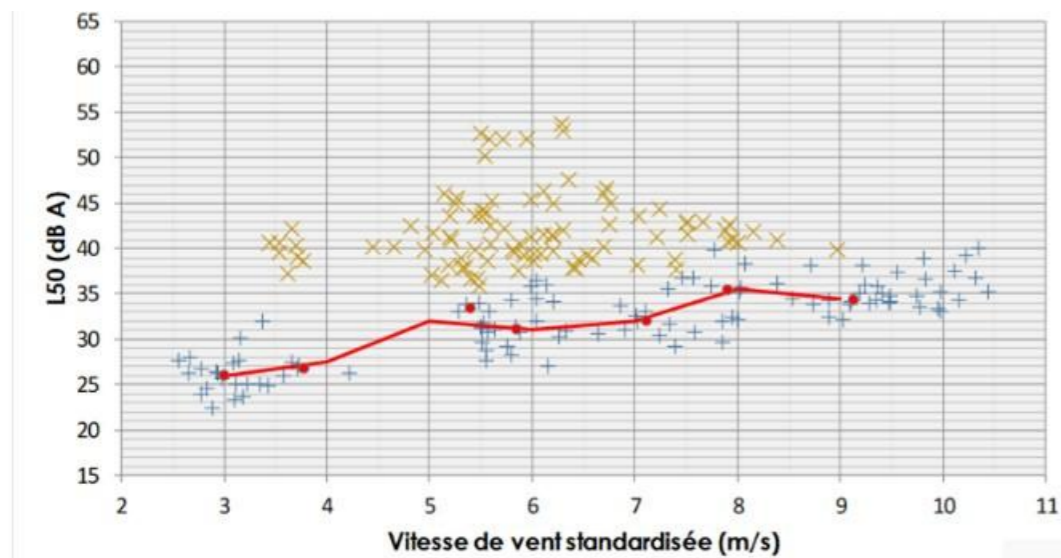
L'indice fractile L50 étant défini comme le niveau de bruit atteint ou dépassé pendant 50 % de l'intervalle de mesurage (soit 10 min), il permet d'éliminer et de ne pas prendre en compte les pics d'énergie importants comme le bruit généré par la circulation intermittente présente autour du site.

Avec ces données, nous avons créé un second graphique : pour chaque classe de vitesse de vent, nous avons associé la valeur médiane des L50 restants en fonction des vitesses moyennes de vent. Dans l'annexe I, ce graphique (courbe rouge) est superposé sur le premier graphique (nuage de points bleus) décrit ci-avant.

Les niveaux de bruit résiduels retenus pour les vitesses entières de chaque classe de vent sont déterminés par interpolation linéaire des couples L50 médian / vitesse de vent moyenne restants.

*Les valeurs éliminées correspondent aux valeurs non représentatives de la tendance générale de la courbe. Ce sont des pics d'énergie trop importante et non récurrent (cela peut correspondre à des activités telles que le passage d'une tondeuse, une véhicule avec le moteur en fonctionnement à proximité, etc.).

Sur la courbe suivante, un exemple de descripteurs éliminés lors d'une analyse type.



Les descripteurs en jaune représentent les échantillons supprimés lors de l'analyse. Si ces descripteurs avaient été conservés, la valeur de bruit résiduel pour la vitesse de 6 m/s., par exemple aurait été supérieure d'environ 10 dB(A), ce qui aurait été incohérent par rapport à la tendance principale.

5.7.2 Résultats des valeurs de bruit résiduel

Les tableaux de synthèse suivants présentent les niveaux de bruit résiduel retenus selon les différentes classes homogènes retenues. Les valeurs sont données pour la hauteur standardisée de 10 m.

Tableau 3. Niveaux de bruit résiduel en dB(A) aux différents voisinages (ZER) – SUD-OUEST

Classe de vitesse de vent :		Niveaux de bruit résiduel mesurés Secteur SUD-OUEST						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1 : Joncourt	DIURNE	35	35,5	36	38	39,5	41	42,5
	NOCTURNE	20,5	21,5	22,5	25	28	33	36
ZER 2 : Magny	DIURNE	33,5	34,5	35,5	36	38	40	41,5
	NOCTURNE	21	22	23	25	26,5	30,5	33,5
ZER 3 : Etricourt	DIURNE	33,5	35,5	36	36,5	37,5	38,5	39,5
	NOCTURNE	24	23,5	24	26	30	32	32,5
ZER 4 : Estrees	DIURNE	39	39	39,5	41	41	43	43
	NOCTURNE	26	26	26,5	26,5	30,5	34	34,5
ZER 5 : Nauroy	DIURNE	37	37	39	40	40,5	41	42
	NOCTURNE	26,5	26,5	26,5	26,5	31,5	33	33,5

Tableau 4. Niveaux de bruit résiduel en dB(A) aux différents voisinages (ZER) – NORD-EST

Classe de vitesse de vent :		Niveaux de bruit résiduel mesurés Secteur NORD-EST						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
ZER 1 : Joncourt	DIURNE	36	36,5	37	38	38	39,5	39,5
	NOCTURNE	20,5	21	22	24	28	29,5	31
ZER 2 : Magny	DIURNE	35,5	35,5	37,5	38,5	39	39,5	41
	NOCTURNE	24	24,5	26	27,5	31,5	33	35,5
ZER 3 : Etricourt	DIURNE	35	36	36,5	38,5	40,5	41	44
	NOCTURNE	22	22	22	22,5	26	32	34,5
ZER 4 : Estrees	DIURNE	38	38,5	38,5	39,5	39,5	40	40
	NOCTURNE	23,5	23,5	24	25	26,5	28	28,5
ZER 5 : Nauroy	DIURNE	38	38,5	38,5	40,5	41	41,5	41,5
	NOCTURNE	21	21	22	23	25,5	27	28,5

Les graphes relatifs aux analyses statistiques et le nombre de descripteurs sont fournis en annexe 1.

6 CARACTERISATION DU PROJET

6.1 Localisation des points de contrôle

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques. Celles-ci correspondent principalement à des vents de sud-ouest et de nord-est.

Compte tenu du relief peu marqué par rapport aux dimensions des éoliennes, les ZER les plus impactées sont également les plus proches des éoliennes dans la direction des vents.

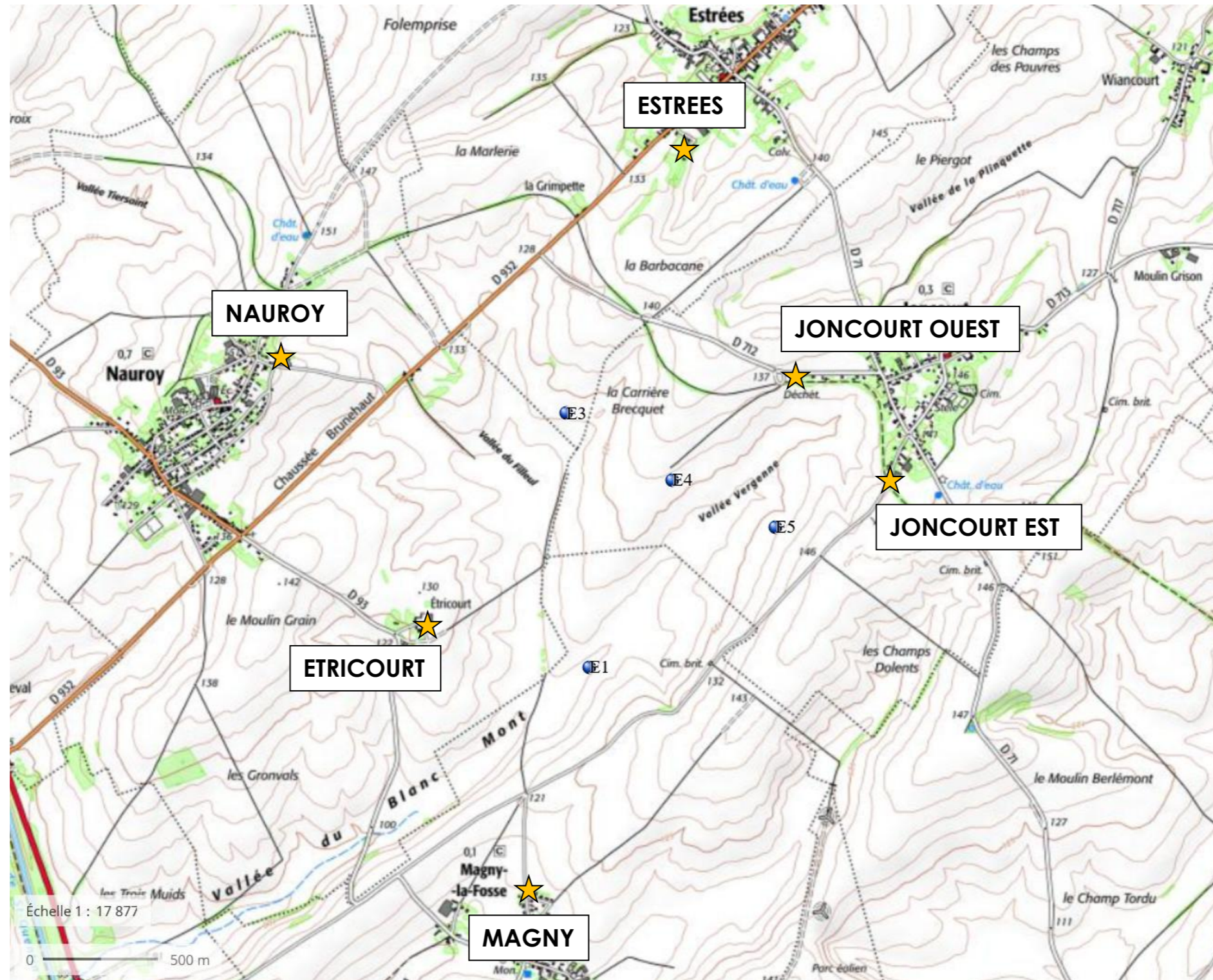
Ces différents points et les positions prévues des éoliennes des Champs Dolents, numérotées **E1 à E5**, sont présentés en bleu sur la carte de la page suivante.

Eolienne	X	Y
E1	720004	6982866
E3	719899	6983968
E4	720364	6983680
E5	720814	6983478

Remarque : les points de contrôle d'impact acoustique et les points de mesures de bruit résiduel ne sont pas nécessairement implantés aux mêmes emplacements. En effet, les points de mesures de bruit résiduel sont représentatifs d'un paysage sonore d'une zone tandis que les points de contrôle d'impact sonore sont représentatifs des lieux les plus exposés au bruit des éoliennes.

PLAN DE LOCALISATION DES POINTS DE CONTRÔLE ET DES EOLIENNES

Figure 3. Implantation des points de contrôle et des éoliennes



* Source fond de carte GEOPORTAIL modifiée par DELHOM

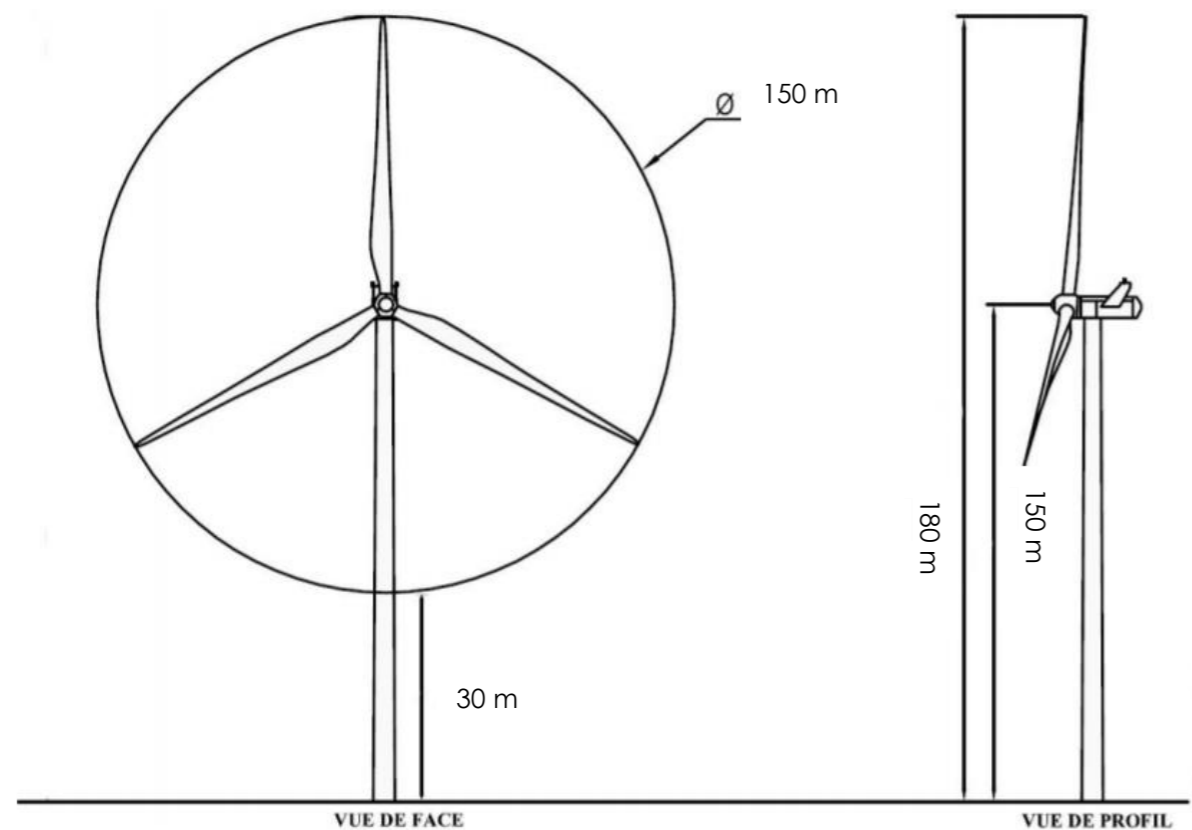
6.2 Caractéristiques acoustiques des éoliennes

A la date de dépôt du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale Unique, le modèle d'éoliennes qui équipera le parc éolien n'est pas déterminé. En effet, plusieurs modèles actuellement commercialisés présentent un gabarit et des spécificités techniques adaptés aux caractéristiques du site.

Afin de ne pas sous-évaluer les impacts, de l'installation sur l'environnement, il a été décidé de définir et d'étudier pour la présente étude, **un gabarit d'éolienne maximisant**, adapté au site du projet, retenant les caractéristiques les plus contraignantes des aérogénérateurs :

Paramètre	Dimension
Puissance nominale maximale	4.5 MW
Hauteur en bout de pale maximale	180 m
Diamètre du rotor maximal	150 m
Hauteur du moyeu maximale	105 m
Hauteur sous le rotor minimale	30 m

Figure 4. Schéma du gabarit maximum des éoliennes



Ainsi, pour cette étude, l'analyse des impacts acoustiques du projet des Champs Dolents a été réalisée sur la base des spécifications techniques de deux types d'éolienne dont les dimensions correspondent au gabarit défini pour le projet.

Les caractéristiques générales des modèles d'éoliennes ayant servis pour cette étude sont les machines VESTAS V150 4,2MW STE et NORDEX N149 4.5MW STE. Ces caractéristiques sont précisées ci-dessous et dans les pages suivantes.

Le flux d'air autour des rotors de ces éoliennes va créer des niveaux de pression acoustique dans l'environnement proche des installations. Les niveaux de bruit générés par les éoliennes vont fluctuer en fonction de la vitesse de rotation des rotors et, par conséquent, en fonction des vitesses de vent sur le site d'implantation.

Chaque constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11).

VESTAS V150 4,2MW STE

Caractéristiques dimensionnelles :

- Hauteur de nacelle : 105 m ;
- Diamètre du rotor : 150 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le tableau suivant présente les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 5. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
MOE PO1	91,9	95,7	100,6	104,3	104,9	104,9	104,9
SO1	92,3	96,2	100,8	103,2	103,4	103,4	103,4
SO4	92,3	96,2	100,6	102,0	102,0	102,0	102,0
SO5	92,3	96,2	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
SO11	91,9	94,1	95,9	97,6	98,8	99,1	99,2
SO12	91,9	94,5	97,3	99,4	99,9	99,9	99,9
SO13	91,5	92,1	93,3	95,3	96,5	97,0	97,0

Référence du document : 0067-7067 V14 (10-2024)

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables. La ligne « **Std** » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « **SO1** » à « **SO13** » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

NORDEX N149 4.5MW STE

Caractéristiques dimensionnelles :

- Hauteur de nacelle : 105 m ;
- Diamètre du rotor : 149 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le tableau suivant présente les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 6. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Mode 0	94,0	95,0	100,3	104,3	106,1	106,1	106,1
MODE 1	94,0	95,0	100,3	104,3	105,5	105,5	105,5
MODE 2	94,0	95,0	100,3	104,3	105,0	105,0	105,0
MODE 3	94,0	95,0	100,3	104,3	104,6	104,6	104,6
MODE 4	94,0	95,0	100,3	103,9	104,1	104,1	104,1
MODE 5	94,0	95,0	100,3	103,6	103,6	103,6	103,6
MODE 6	94,0	95,0	100,3	103,0	103,0	103,0	103,0
MODE 7	94,0	95,0	100,3	102,5	102,5	102,5	102,5
MODE 8	94,0	95,0	100,3	102,0	102,0	102,0	102,0
MODE 9	94,0	95,0	100,1	100,5	100,5	100,5	100,5
MODE 10	94,0	95,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0
MODE 11	94,0	95,0	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
MODE 12	94,0	95,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
MODE 13	94,0	95,0	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
MODE 14	94,0	95,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
MODE 15	94,0	95,0	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
MODE 16	94,0	95,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
MODE 17	94,0	95,0	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5

Référence du document : **F008_270_A17_EN_R04_Nordex_N149_4.0_4.5 (05-2020)**

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « **Std** » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « **MODE 1** » à « **MODE 17** » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

7 ANALYSE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN

7.1 Hypothèses et modélisation

Nos simulations réalisées à l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel sont réalisées en fonction de tous les paramètres décrits précédemment.

Le descriptif du modèle utilisé est présenté en annexe 3.

Les différentes vitesses de vent (vitesse et orientation) et les hypothèses retenues sur les conditions météorologiques sont rappelées ci-dessous :

Vent de sud-ouest (225°+/-45°) et de nord-est (45°+/- 45°) à la hauteur standardisée de 10 m :

- Vitesse de vent comprise entre 3 et 9 m/s par pas d'un m/s.
- Les vitesses de vent seront arrondies à l'unité. La vitesse comprise entre 5.5 m/s et 6.5 m/s fera partie de la classe de vitesse de vent 6 m/s.

7.2 Niveau de bruit ambiant sur les périmètres de mesure de bruit

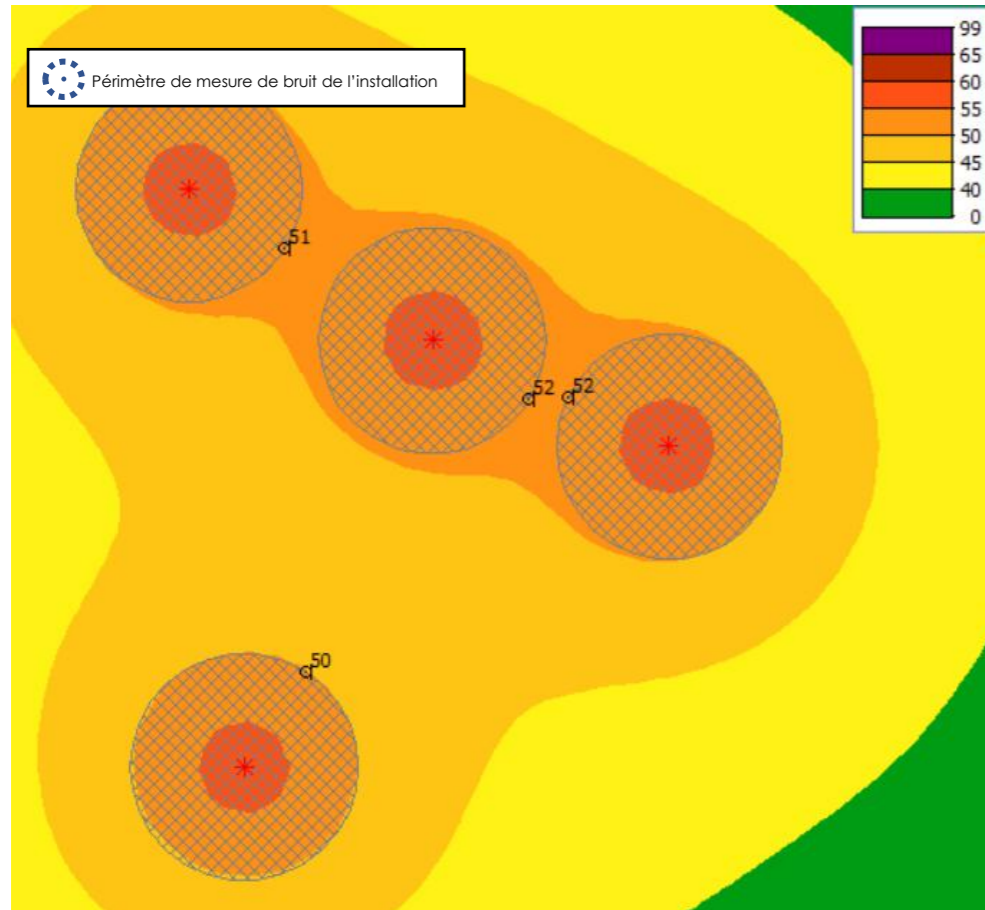
Nous avons réalisé les calculs des niveaux de bruit ambiant maximums, induits par les éoliennes étudiées du projet des Champs Dolents sur le périmètre de mesure de bruit (soit 215.4 m)

Ces calculs ont été réalisés pour la puissance acoustique maximale atteinte à partir de la vitesse de vent de 7 m/s à la hauteur de référence de 10 m. Ces niveaux ont été calculés en considérant une propagation du son favorable quel que soit la direction du vent.

Une simulation acoustique a été réalisé pour le type d'éoliennes étudié soit la NORDEX N149 avec $L_w = 106.1$ dB(A).

La cartographie sonore est présentée ci-dessous.

Figure 7. *Cartographie sonore – Projet des Champs Dolents – NORDEX N149*



Les niveaux sonores sont donnés en dB(A)

Les niveaux de bruit particulier calculés pour l'éolienne NORDEX N149 ont pour valeur maximale 52 dB(A) au niveau du périmètre de bruit.

Le bruit résiduel retenu pour le calcul du niveau de bruit ambiant est le niveau de bruit résiduel maximum mesuré en zones à émergence réglementée pour chaque cas étudié.

Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus pour le type d'éoliennes étudié.

Tableau 5. *Niveaux de bruit maximums calculé sur les périmètres de mesure*

Point de contrôle	Lp ambiant max	
	Période diurne	Période nocturne
	52.5 dB(A)	52.0 dB(A)

Pour les catégories de vent étudiées, les niveaux de bruit ambiant maximums calculés sur le périmètre de mesure de bruit respectent les limites imposées par la réglementation aussi bien en période diurne (inférieur à 70 dB(A)) qu'en période nocturne (inférieur à 60 dB(A)). **Ces niveaux sonores sont largement inférieurs aux critères réglementaires (environ 8 dB (A) en dessous pour la période nocturne).**

Le respect de ces limites dans les cas les plus critiques (points les plus exposés, bruits induits par les éoliennes et bruit résiduels maximum) implique la conformité dans les autres cas étudiés. De plus, au-delà de 7 m/s (à la hauteur standardisée de 10 m), les puissances acoustiques des éoliennes restent stables, donc une éventuelle augmentation du niveau de bruit ambiant ne pourrait provenir que de l'accroissement du bruit résiduel avec la vitesse du vent.

7.3 Tonalité marquée

La réglementation applicable concernant la tonalité marquée se réfère au point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997. 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 :

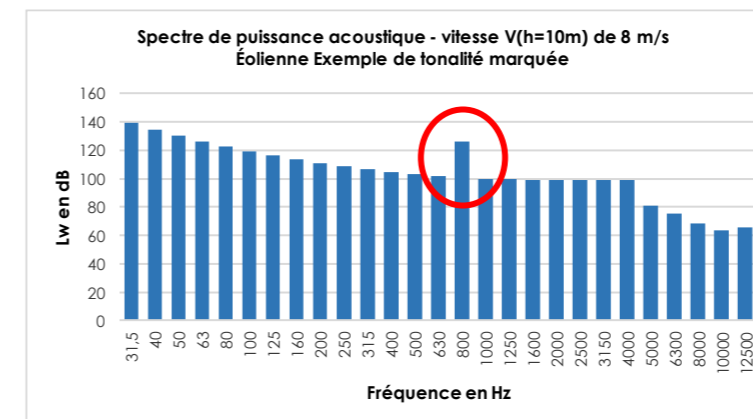
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

Remarque :

Pour qu'une tonalité marquée soit décelée, les différences de niveaux entre la bande de tiers d'octave étudiée et les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures doivent être toutes supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus (toutes les valeurs des tableaux d'analyse de tonalité marquée doivent être positives).

Un exemple de tonalité marquée est indiqué dans le graphe et le tableau ci-dessous.



Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
Différences de niveaux en dB	N-1	-4,4	-4,0	-3,7	-3,4	-3,0	-2,7	-2,5	-2,3	-2,0
	N-2	-9,2	-8,4	-7,7	-7,1	-6,4	-5,7	-5,2	-4,8	-4,3
	N+1	4,0	3,7	3,4	3,0	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8
	N+2	7,7	7,1	6,4	5,7	5,2	4,8	4,3	3,8	3,4
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250				
Différences de niveaux en dB	N-1	-1,8	-1,6	-1,3	23,9	-25,8	-0,6			
	N-2	-3,8	-3,4	-2,9	22,6	-1,9	-26,4			
	N+1	1,6	1,3	-23,9	25,8	0,6	0,4			
	N+2	2,9	-22,6	1,9	26,4	1,0	0,6			
Fréquence en Hz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000		
Différences de niveaux en dB	N-1	-0,4	-0,2	-0,1	0,1	0,2	-17,9	-6,0	-6,4	
	N-2	-1,0	-0,6	-0,3	0,0	0,3	-17,7	-23,9	-12,4	
	N+1	0,2	0,1	-0,1	-0,2	17,9	6,0	6,4	5,0	
	N+2	0,3	0,0	-0,3	17,7	23,9	12,4	11,4	3,2	

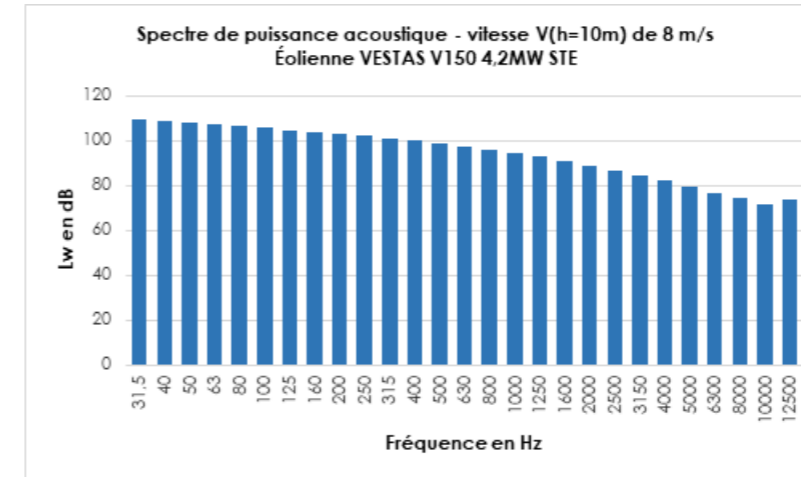
7.3.1 VESTAS V150 4,2MW STE

Les tableaux de tonalité marquée sont données pour la VESTAS V150 4,2MW STE (référence du document : **0067-4767_07 (07-2020)**).

Tableau 6. Tableau des niveaux de puissance acoustique d'une VESTAS V150 4,2MW STE par bande de tiers d'octave

Fréquence en (Hz)	Lw 1/3 octave dB(A) - Hauteur standardisée de 10 m									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31,5	55,5	59,4	64,8	68,8	69,6	70,1	70,5	70,7	70,9	71,1
40	59,8	63,7	69,0	73,0	73,7	74,2	74,5	74,6	74,8	75,0
50	63,5	67,4	72,7	76,5	77,3	77,6	77,9	78,0	78,1	78,3
63	67,0	70,9	76,1	79,9	80,6	80,9	81,0	81,1	81,3	81,4
80	70,2	74,1	79,2	83,0	83,7	83,9	84,0	84,1	84,2	84,2
100	72,9	76,8	81,8	85,6	86,3	86,4	86,5	86,5	86,6	86,6
125	75,2	79,1	84,1	87,9	88,5	88,6	88,6	88,7	88,7	88,7
160	77,5	81,3	86,3	90,1	90,6	90,6	90,7	90,7	90,7	90,7
200	79,1	82,9	87,9	91,7	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2
250	80,4	84,2	89,2	93,0	93,4	93,4	93,4	93,4	93,4	93,3
315	81,5	85,3	90,1	93,9	94,4	94,4	94,3	94,3	94,3	94,3
400	82,1	85,9	90,8	94,6	95,1	95,0	95,0	94,9	94,9	94,9
500	82,4	86,2	91,1	94,9	95,3	95,3	95,2	95,2	95,2	95,2
630	82,4	86,2	91,0	94,8	95,3	95,2	95,2	95,2	95,2	95,1
800	82,0	85,8	90,6	94,4	94,9	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8
1000	81,3	85,0	89,9	93,7	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
1250	80,2	84,0	88,9	92,6	93,2	93,2	93,2	93,2	93,2	93,2
1600	78,6	82,4	87,3	91,1	91,7	91,7	91,8	91,8	91,8	91,9
2000	76,9	80,6	85,6	89,4	90,0	90,1	90,2	90,2	90,3	90,3
2500	74,8	78,6	83,5	87,3	88,0	88,2	88,3	88,3	88,4	88,5
3150	72,3	76,0	81,1	84,9	85,6	85,8	86,0	86,1	86,2	86,3
4000	69,4	73,1	78,2	82,0	82,7	83,0	83,3	83,4	83,6	83,7
5000	66,2	70,0	75,1	78,9	79,7	80,1	80,4	80,6	80,8	80,9
6300	62,7	66,4	71,6	75,5	76,3	76,8	77,2	77,4	77,6	77,8
8000	58,6	62,4	67,6	71,5	72,4	73,0	73,4	73,7	74,0	74,2
10000	54,5	58,2	63,5	67,5	68,5	69,1	69,7	70,0	70,3	70,6
12500	54,5	58,2	63,5	67,5	68,5	69,1	69,7	70,0	70,3	70,6
L_{WA} [dB(A)]	91,9	95,7	100,6	104,4	104,9	104,9	104,9	104,9	104,9	104,9

Figure 8. Grappe des niveaux de puissance acoustique d'une VESTAS V150 4,2MW STE par bande de tiers d'octave à la vitesse de 8 m/s



L'analyse de la tonalité marquée pour la vitesse de 8 m/s (à la puissance nominale) est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 7. Analyse de la tonalité marquée – VESTAS V150 4,2MW STE

Fréquence en Hz		50	63	80	100	125	160	200	250	315
Différences de niveaux en dB	N-1	-1,0	-0,8	-0,7	-0,9	-0,8	-0,7	-0,9	-1,1	-1,0
	N-2	-1,7	-1,7	-1,5	-1,6	-1,7	-1,5	-1,6	-2,0	-2,1
	N+1	0,8	0,7	0,9	0,8	0,7	0,9	1,1	1,0	1,2
	N+2	1,5	1,6	1,7	1,5	1,6	2,0	2,1	2,2	2,5
Fréquence en Hz		400	500	630	800	1000	1250			
Différences de niveaux en dB	N-1	-1,2	-1,3	-1,4	-1,5	-1,4	-1,6			
	N-2	-2,2	-2,5	-2,7	-2,9	-2,9	-3,0			
	N+1	1,3	1,4	1,5	1,4	1,6	1,9			
	N+2	2,7	2,9	2,9	3,0	3,5	3,7			
Fréquence en Hz		1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	
Différences de niveaux en dB	N-1	-1,9	-1,8	-2,0	-2,2	-2,6	-2,4	-2,7	-2,7	
	N-2	-3,5	-3,7	-3,8	-4,3	-4,8	-5,0	-5,1	-5,5	
	N+1	1,8	2,0	2,2	2,6	2,4	2,7	2,7	2,5	
	N+2	3,8	4,3	4,8	5,0	5,1	5,5	5,2	0,7	

Les différences de niveaux entre la bande de tiers d'octave étudiée et les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures ne sont pas toutes supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau du paragraphe 7.3

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne VESTAS V150 4,2MW STE par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

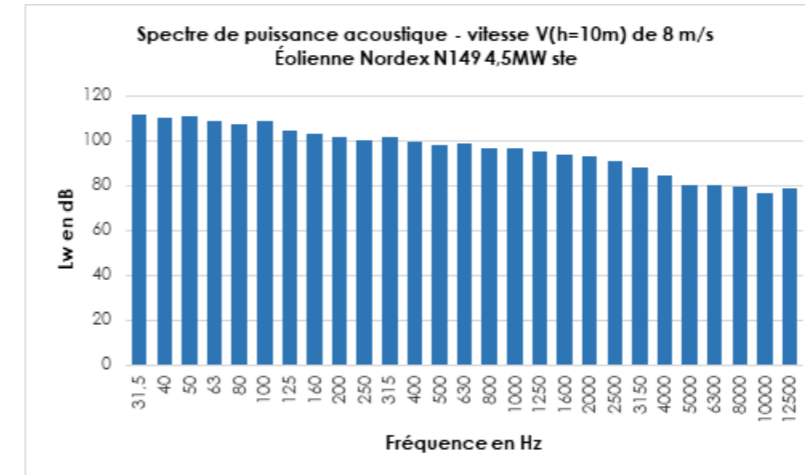
7.3.2 NORDEX N149 4.5MW STE

Les tableaux de tonalité marquée sont donnés pour la NORDEX N149 4.5MW STE (référence du document : F008_270_A17_EN_R04_Nordex_N149_4.0_4.5 (05-2020)).

Tableau 8. Tableau des niveaux de puissance acoustique d'une NORDEX N149 4.5MW STE par bande de tiers d'octave

Fréquence en (Hz)	Lw 1/3 octave dB(A) - Hauteur standardisée de 10 m									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31,5	59,9	60,9	65,5	69,5	71,3	72,2	72,2	72,2	72,2	72,2
40	65,8	66,8	69,9	73,9	75,7	75,8	75,8	75,8	75,8	75,8
50	67,0	68,0	73,2	77,2	79,0	80,9	80,9	80,9	80,9	80,9
63	71,9	72,9	75,7	79,7	81,5	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2
80	74,8	75,8	79,4	83,4	85,2	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
100	75,8	76,8	81,4	85,4	87,2	89,7	89,7	89,7	89,7	89,7
125	78,0	79,0	82,4	86,4	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2	88,2
160	81,3	82,3	85,4	89,4	91,2	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5
200	80,4	81,4	85,4	89,4	91,2	90,8	90,8	90,8	90,8	90,8
250	81,7	82,7	86,9	90,9	92,7	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7
315	82,9	83,9	88,5	92,5	94,3	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
400	83,3	84,3	88,8	92,8	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6	94,6
500	82,0	83,0	88,5	92,5	94,3	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8
630	83,2	84,2	90,1	94,1	95,9	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8
800	82,5	83,5	89,7	93,7	95,5	95,9	95,9	95,9	95,9	95,9
1000	83,8	84,8	91,1	95,1	96,9	96,7	96,7	96,7	96,7	96,7
1250	83,4	84,4	90,6	94,6	96,4	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
1600	82,9	83,9	90,3	94,3	96,1	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
2000	81,4	82,4	88,6	92,6	94,4	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8
2500	79,1	80,1	86,2	90,2	92,0	91,8	91,8	91,8	91,8	91,8
3150	76,9	77,9	82,0	86,0	87,8	89,1	89,1	89,1	89,1	89,1
4000	76,8	77,8	77,2	81,2	83,0	85,1	85,1	85,1	85,1	85,1
5000	72,2	73,2	74,8	78,8	80,6	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3
6300	68,5	69,5	73,2	77,2	79,0	80,1	80,1	80,1	80,1	80,1
8000	66,6	67,6	71,1	75,1	76,9	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2
10000	62,7	63,7	67,2	71,2	73,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0
12500	62,7	63,7	67,2	71,2	73,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0
L_{WA} [dB(A)]	94,0	95,0	100,3	104,3	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1

Figure 9. Graphe des niveaux de puissance acoustique d'une NORDEX N149 4.5MW STE par bande de tiers d'octave à la vitesse de 8 m/s



L'analyse de la tonalité marquée pour la vitesse de 8 m/s (à la puissance nominale) est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 9. Analyse de la tonalité marquée - NORDEX N149 4.5MW STE

Fréquence en Hz	50	63	80	100	125	160	200	250	315		
Différences de niveaux en dB	N-1	0,7	-2,7	-0,9	1,3	-4,5	-1,4	-1,2	-1,4	1,3	
	N-2	-0,5	-2,0	-3,6	0,4	-3,2	-5,9	-2,6	-2,6	-0,1	
	N+1	2,7	0,9	-1,3	4,5	1,4	1,2	1,4	-1,3	2,2	
	N+2	3,6	-0,4	3,2	5,9	2,6	2,6	0,1	0,9	3,6	
Fréquence en Hz	400	500	630	800	1000	1250					
Différences de niveaux en dB	N-1	-2,2	-1,4	0,7	-2,0	0,0	-1,3				
	N-2	-0,9	-3,6	-0,7	-1,3	-2,0	-1,3				
	N+1	1,4	-0,7	2,0	0,0	1,3	1,4				
	N+2	0,7	1,3	2,0	1,3	2,7	2,8				
Fréquence en Hz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000			
Différences de niveaux en dB	N-1	-1,4	-1,4	-2,1	-2,6	-3,8	-4,3	0,4	-0,9		
	N-2	-2,7	-2,8	-3,5	-4,7	-6,4	-8,1	-3,9	-0,5		
	N+1	1,4	2,1	2,6	3,8	4,3	-0,4	0,9	2,8		
	N+2	3,5	4,7	6,4	8,1	3,9	0,5	3,7	1,0		

Les différences de niveaux entre la bande de tiers d'octave étudiée et les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures ne sont pas toutes supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau du paragraphe 7.3

Par conséquent, les caractéristiques de l'éolienne NORDEX N149 4.5MW STE par bande de tiers d'octave ne présentent pas de tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997.

7.4 Impact acoustique en zones à émergence réglementée

Les premiers calculs ont été réalisés en considérant les 4 éoliennes du projet des Champs Dolents en fonctionnement standard. Des dépassements d'émergences ont été constatés et un plan de gestion a été envisagé. Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation), nous avons défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Remarques : Un bridage correspond à un fonctionnement réduit de l'éolienne permettant une diminution des émissions sonores.

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des simulations pour le modèle d'éolienne étudié.

7.4.1 VESTAS V150 4,2MW STE

VENT DE VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour, en soirée et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes de type VESTAS V150 4,2MW STE du parc sont en fonctionnement normal.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	26,4	30,2	35,2	38,9	39,5	39,5	39,5
	Lres	35,0	35,5	36,0	38,0	39,5	41,0	42,5
	Lamb	35,5	36,5	38,5	41,5	42,5	43,5	44,5
	Émergence	0,5	1,0	2,5	3,5	3,0	2,5	2,0
JONCOURT SUD	Leol	26,9	30,6	35,6	39,4	39,9	39,9	39,9
	Lres	35,0	35,5	36,0	38,0	39,5	41,0	42,5
	Lamb	35,5	36,5	39,0	41,5	42,5	43,5	44,5
	Émergence	0,5	1,0	3,0	3,5	3,0	2,5	2,0
MAGNY	Leol	16,0	19,8	24,8	28,0	27,8	27,0	27,0
	Lres	33,5	34,5	35,5	36,0	38,0	40,0	41,5
	Lamb	33,5	34,5	36,0	36,5	38,5	40,0	41,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
ETRICOURT	Leol	21,1	24,9	29,8	33,2	33,3	32,8	32,8
	Lres	33,5	35,5	36,0	36,5	37,5	38,5	39,5
	Lamb	33,5	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	40,5
	Émergence	Lamb:35*	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
ESTREES	Leol	21,4	25,2	30,2	33,9	34,4	34,4	34,4
	Lres	39,0	39,0	39,5	41,0	41,0	43,0	43,0
	Lamb	39,0	39,0	40,0	42,0	42,0	43,5	43,5
	Émergence	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5
NAUROY	Leol	16,0	19,8	24,8	28,3	28,4	28,1	28,0
	Lres	37,0	37,0	39,0	40,0	40,5	41,0	42,0
	Lamb	37,0	37,0	39,0	40,5	41,0	41,0	42,0
	Émergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	26,5	30,3	35,3	39,0	39,6	39,6	39,6
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	27,5	31,0	35,5	39,0	40,0	40,5	41,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	13,0	14,0	12,0	7,5	5,0
JONCOURT SUD	Leol	26,9	30,7	35,7	39,4	40,0	40,0	40,0
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	28,0	31,0	36,0	39,5	40,0	41,0	41,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	13,5	14,5	12,0	8,0	5,5
MAGNY	Leol	16,7	20,5	25,5	28,7	28,5	27,7	27,7
	Lres	21,0	22,0	23,0	25,0	26,5	30,5	33,5
	Lamb	22,5	24,5	27,5	30,5	30,5	32,5	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
ETRICOURT	Leol	21,6	25,3	30,3	33,7	33,8	33,3	33,3
	Lres	24,0	23,5	24,0	26,0	30,0	32,0	32,5
	Lamb	24,0	27,5	31,0	34,5	35,5	35,5	36,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	5,5	3,5	3,5
ESTREES	Leol	21,7	25,4	30,4	34,1	34,7	34,7	34,7
	Lres	26,0	26,0	26,5	26,5	30,5	34,0	34,5
	Lamb	27,5	28,5	32,0	35,0	36,0	37,5	37,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	5,5	3,5	3,0
NAUROY	Leol	16,6	20,4	25,4	28,9	29,0	28,7	28,6
	Lres	26,5	26,5	26,5	26,5	31,5	33,0	33,5
	Lamb	27,0	27,5	29,0	31,0	33,5	34,5	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents pour un vent de sud-ouest, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de sud-ouest), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.


PLAN DE BRIDAGE							
VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1
E3	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1
E4	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1
E5	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1


PLAN DE BRIDAGE							
VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO1	SO1
E3	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO1	SO4	SO5	MOE PO1
E4	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO5	SO11	SO13	SO5
E5	MOE PO1	MOE PO1	SO5	SO5	SO13	SO13	SO5

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	26,5	30,3	34,5	34,8	34,2	32,7	35,2
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	27,5	31,0	35,0	35,0	35,0	36,0	38,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0	2,5
JONCOURT SUD	Leol	26,9	30,7	34,3	34,7	33,7	33,0	34,8
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	28,0	31,0	34,5	35,0	35,0	36,0	38,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0	2,5
MAGNY	Leol	16,7	20,5	25,4	28,3	27,9	25,7	26,1
	Lres	21,0	22,0	23,0	25,0	26,5	30,5	33,5
	Lamb	22,5	24,5	27,5	30,0	30,5	31,5	34,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
ETRICOURT	Leol	21,6	25,3	30,2	33,2	33,1	31,2	31,8
	Lres	24,0	23,5	24,0	26,0	30,0	32,0	32,5
	Lamb	26,0	27,5	31,0	34,0	35,0	34,5	35,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
ESTREES	Leol	21,7	25,4	30,2	32,1	31,2	28,5	33,3
	Lres	26,0	26,0	26,5	26,5	30,5	34,0	34,5
	Lamb	27,5	28,5	32,0	33,0	34,0	35,0	37,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	2,5
NAUROY	Leol	16,6	20,4	25,2	27,4	26,6	24,1	27,5
	Lres	26,5	26,5	26,5	26,5	31,5	33,0	33,5
	Lamb	27,0	27,5	29,0	30,0	32,5	33,5	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes évaluées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021

 Risque de dépassement des valeurs autorisées


Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest (fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents).


VENT DE VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour, en soirée et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes de type VESTAS V150 4,2MW STE du parc sont en fonctionnement normal.

VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	23,0	26,8	31,8	35,1	35,0	34,4	34,4
	Lres	36,0	36,5	37,0	38,0	38,0	39,5	39,5
	Lamb	36,0	37,0	38,0	40,0	40,0	40,5	40,5
	Émergence	0,0	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
JONCOURT SUD	Leol	23,6	27,3	32,3	35,6	35,6	35,0	35,0
	Lres	36,0	36,5	37,0	38,0	38,0	39,5	39,5
	Lamb	36,0	37,0	38,5	40,0	40,0	41,0	41,0
	Émergence	0,0	0,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5
MAGNY	Leol	20,8	24,6	29,6	33,3	33,9	33,9	33,9
	Lres	35,5	35,5	37,5	38,5	39,0	39,5	41,0
	Lamb	35,5	36,0	38,0	39,5	40,0	40,5	42,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
ETRICOURT	Leol	24,4	28,2	33,2	36,9	37,5	37,5	37,5
	Lres	35,0	36,0	36,5	38,5	40,5	41,0	44,0
	Lamb	35,5	36,5	38,0	41,0	42,5	42,5	45,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	2,5	2,0	1,5	1,0
ESTREES	Leol	19,3	23,1	28,1	31,5	31,5	31,1	31,1
	Lres	38,0	38,5	38,5	39,5	39,5	40,0	40,0
	Lamb	38,0	38,5	39,0	40,0	40,0	40,5	40,5
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
NAUROY	Leol	18,2	22,0	27,0	30,7	31,3	31,3	31,3
	Lres	38,0	38,5	38,5	40,5	41,0	41,5	41,5
	Lamb	38,0	38,5	39,0	41,0	41,5	42,0	42,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5



* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes évaluées - L res : bruit résiduel en dB(A) - L amb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021

 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	23,6	27,3	32,3	35,6	35,6	35,0	34,9
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	25,5	28,0	32,5	36,0	36,5	36,0	36,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	12,0	8,5	6,5	5,5
JONCOURT SUD	Leol	24,1	27,8	32,8	36,1	36,1	35,5	35,5
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	25,5	28,5	33,0	36,5	36,5	36,5	37,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	12,5	8,5	7,0	6,0
MAGNY	Leol	20,9	24,7	29,7	33,4	34,0	34,0	34,0
	Lres	24,0	24,5	26,0	27,5	31,5	33,0	35,5
	Lamb	25,5	27,5	31,5	34,5	36,0	36,5	38,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	4,5	3,5	2,5
ETRICOURT	Leol	24,5	28,3	33,3	37,0	37,6	37,6	37,6
	Lres	22,0	22,0	22,0	22,5	26,0	32,0	34,5
	Lamb	26,5	29,0	33,5	37,0	38,0	38,5	39,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	14,5	12,0	6,5	5,0
ESTREES	Leol	19,8	23,6	28,6	32,0	32,1	31,6	31,6
	Lres	23,5	23,5	24,0	25,0	26,5	28,0	28,5
	Lamb	25,0	26,5	30,0	33,0	33,0	33,0	33,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
NAUROY	Leol	18,6	22,3	27,3	31,0	31,6	31,6	31,6
	Lres	21,0	21,0	22,0	23,0	25,5	27,0	28,5
	Lamb	23,0	24,5	28,5	31,5	32,5	33,0	33,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*



* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - Lres : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	23,6	27,3	32,3	34,4	33,3	31,7	32,0
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	25,5	28,0	32,5	35,0	34,5	34,0	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
JONCOURT SUD	Leol	24,1	27,8	32,8	34,4	33,5	32,4	31,4
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	25,5	28,5	33,0	35,0	34,5	34,0	34,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
MAGNY	Leol	20,9	24,7	29,7	30,3	29,9	28,3	29,8
	Lres	24,0	24,5	26,0	27,5	31,5	33,0	35,5
	Lamb	25,5	27,5	31,5	32,0	34,0	34,5	36,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	1,0
ETRICOURT	Leol	24,5	28,3	33,3	34,9	34,3	32,0	34,6
	Lres	22,0	22,0	22,0	22,5	26,0	32,0	34,5
	Lamb	26,5	29,0	33,5	35,0	35,0	35,0	37,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0
ESTREES	Leol	19,8	23,6	28,6	31,5	30,2	27,2	29,8
	Lres	23,5	23,5	24,0	25,0	26,5	28,0	28,5
	Lamb	25,0	26,5	30,0	32,5	32,0	30,5	32,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
NAUROY	Leol	18,6	22,3	27,3	30,3	29,5	26,5	29,7
	Lres	21,0	21,0	22,0	23,0	25,5	27,0	28,5
	Lamb	23,0	24,5	28,5	31,0	31,0	30,0	32,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - Lres : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDA GE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1
E3	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1
E4	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1
E5	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1

PLAN DE BRIDA GE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO5	SO5	SO13	SO5
E3	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO1	SO5	SO1
E4	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO1	SO4	MOE PO1
E5	MOE PO1	MOE PO1	MOE PO1	SO4	SO4	SO4	SO5

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents).

7.4.2 NORDEX N149 4.5MW STE

VENT DE SUD-OUEST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour, en soirée et de nuit pour un vent de sud-ouest lorsque toutes les éoliennes de type NORDEX N149 4.5MW STE du parc sont en fonctionnement normal.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	28,4	29,4	34,7	38,7	40,5	40,5	40,6
	Lres	35,0	35,5	36,0	38,0	39,5	41,0	42,5
	Lamb	36,0	36,5	38,5	41,5	43,0	44,0	44,5
	Émergence	1,0	1,0	2,5	3,5	3,5	3,0	2,0
JONCOURT SUD	Leol	28,8	29,8	35,2	39,2	41,0	41,0	41,0
	Lres	35,0	35,5	36,0	38,0	39,5	41,0	42,5
	Lamb	36,0	36,5	38,5	41,5	43,5	44,0	45,0
	Émergence	1,0	1,0	2,5	3,5	4,0	3,0	2,5
MAGNY	Leol	17,3	18,3	22,8	26,1	27,2	26,7	26,7
	Lres	33,5	34,5	35,5	36,0	38,0	40,0	41,5
	Lamb	33,5	34,5	35,5	36,5	38,5	40,0	41,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0
ETRICOURT	Leol	22,6	23,6	28,4	32,0	33,4	33,1	33,1
	Lres	33,5	35,5	36,0	36,5	37,5	38,5	39,5
	Lamb	34,0	36,0	36,5	38,0	39,0	39,5	40,5
	Émergence	Lamb:35*	0,5	0,5	1,5	1,5	1,0	1,0
ESTREES	Leol	23,2	24,2	29,3	33,3	35,1	35,1	35,1
	Lres	39,0	39,0	39,5	41,0	41,0	43,0	43,0
	Lamb	39,0	39,0	40,0	41,5	42,0	43,5	43,5
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
NAUROY	Leol	17,4	18,4	23,1	26,7	28,2	28,0	28,0
	Lres	37,0	37,0	39,0	40,0	40,5	41,0	42,0
	Lamb	37,0	37,0	39,0	40,0	40,5	41,0	42,0
	Émergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	28,5	29,5	34,8	38,8	40,6	40,6	40,6
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	29,0	30,0	35,0	39,0	41,0	41,5	42,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	14,0	13,0	8,5	6,0
JONCOURT SUD	Leol	28,9	29,9	35,2	39,2	41,0	41,0	41,1
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	29,5	30,5	35,5	39,5	41,0	41,5	42,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	13,0	14,5	13,0	8,5	6,0
MAGNY	Leol	17,9	18,9	23,5	27,0	28,0	27,5	27,5
	Lres	21,0	22,0	23,0	25,0	26,5	30,5	33,5
	Lamb	23,0	24,0	26,5	29,0	30,5	32,5	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
ETRICOURT	Leol	23,0	24,0	28,9	32,5	33,9	33,6	33,6
	Lres	24,0	23,5	24,0	26,0	30,0	32,0	32,5
	Lamb	24,5	27,0	30,0	33,5	35,5	36,0	36,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	5,5	4,0	3,5
ESTREES	Leol	23,4	24,4	29,5	33,5	35,3	35,4	35,4
	Lres	26,0	26,0	26,5	26,5	30,5	34,0	34,5
	Lamb	28,0	28,5	31,5	34,5	36,5	38,0	38,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	6,0	4,0	3,5
NAUROY	Leol	17,9	18,9	23,7	27,4	28,9	28,7	28,7
	Lres	26,5	26,5	26,5	26,5	31,5	33,0	33,5
	Lamb	27,0	27,0	28,5	30,0	33,5	34,5	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - L res : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents pour un vent de sud-ouest, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de sud-ouest), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.



PLAN DE BRIDAGE							
VENT SUD-OUEST - PÉRIODE JOUR							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

PLAN DE BRIDAGE							
VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 1	MODE 2	MODE 1
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 6	MODE 7	MODE 9	MODE 2
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 12	MODE 14	MODE 15	MODE 9
E5	Mode 0	Mode 0	MODE 10	MODE 13	MODE 15	MODE 17	MODE 10

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT SUD-OUEST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	28,5	29,5	34,6	34,7	34,3	33,4	36,3
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	29,0	30,0	35,0	35,0	35,0	36,0	39,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0	3,0
JONCOURT SUD	Leol	28,9	29,9	34,9	34,5	34,1	33,3	36,1
	Lres	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0
	Lamb	29,5	30,5	35,0	35,0	35,0	36,0	39,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0	3,0
MAGNY	Leol	17,9	18,9	23,5	26,6	27,0	25,9	26,7
	Lres	21,0	22,0	23,0	25,0	26,5	30,5	33,5
	Lamb	23,0	24,0	26,5	29,0	30,0	32,0	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
ETRICOURT	Leol	23,0	24,0	28,9	32,1	32,8	32,0	32,8
	Lres	24,0	23,5	24,0	26,0	30,0	32,0	32,5
	Lamb	26,5	27,0	30,0	33,0	34,5	35,0	35,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0
ESTREES	Leol	23,4	24,4	29,5	31,5	31,1	29,7	33,4
	Lres	26,0	26,0	26,5	26,5	30,5	34,0	34,5
	Lamb	28,0	28,5	31,5	32,5	34,0	35,5	37,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	1,5	2,5
NAUROY	Leol	17,9	18,9	23,7	26,0	25,9	24,7	27,3
	Lres	26,5	26,5	26,5	26,5	31,5	33,0	33,5
	Lamb	27,0	27,0	28,5	29,5	32,5	33,5	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - Lres : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées



Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de sud-ouest (fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents).

VENT DE NORD-EST

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d'impact sonore de jour, en soirée et de nuit pour un vent de nord-est lorsque toutes les éoliennes de type NORDEX N149 4.5MW STE du parc sont en fonctionnement normal.



VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	24,5	25,5	30,2	33,7	34,9	34,5	34,5
	Lres	36,0	36,5	37,0	38,0	38,0	39,5	39,5
	Lamb	36,5	37,0	38,0	39,5	39,5	40,5	40,5
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
JONCOURT SUD	Leol	25,1	26,1	30,8	34,3	35,6	35,2	35,2
	Lres	36,0	36,5	37,0	38,0	38,0	39,5	39,5
	Lamb	36,5	37,0	38,0	39,5	40,0	41,0	41,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5
MAGNY	Leol	22,7	23,7	28,9	32,9	34,7	34,8	34,8
	Lres	35,5	35,5	37,5	38,5	39,0	39,5	41,0
	Lamb	35,5	36,0	38,0	39,5	40,5	41,0	42,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0
ETRICOURT	Leol	26,3	27,3	32,6	36,6	38,4	38,4	38,5
	Lres	35,0	36,0	36,5	38,5	40,5	41,0	44,0
	Lamb	35,5	36,5	38,0	40,5	42,5	43,0	45,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,0
ESTREES	Leol	20,7	21,7	26,4	30,0	31,4	31,1	31,1
	Lres	38,0	38,5	38,5	39,5	39,5	40,0	40,0
	Lamb	38,0	38,5	39,0	40,0	40,0	40,5	40,5
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
NAUROY	Leol	19,9	20,9	25,9	29,9	31,8	31,8	31,8
	Lres	38,0	38,5	38,5	40,5	41,0	41,5	41,5
	Lamb	38,0	38,5	38,5	41,0	41,5	42,0	42,0
	Émergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - Lres : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	25,0	26,0	30,8	34,3	35,5	35,1	35,1
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	26,5	27,0	31,5	34,5	36,0	36,0	36,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	8,0	6,5	5,5
JONCOURT SUD	Leol	25,5	26,5	31,4	34,9	36,1	35,7	35,7
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	26,5	27,5	32,0	35,0	37,0	36,5	37,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	9,0	7,0	6,0
MAGNY	Leol	22,8	23,8	29,1	33,1	34,9	34,9	35,0
	Lres	24,0	24,5	26,0	27,5	31,5	33,0	35,5
	Lamb	26,5	27,0	31,0	34,0	36,5	37,0	38,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	5,0	4,0	2,5
ETRICOURT	Leol	26,4	27,4	32,7	36,7	38,5	38,6	38,6
	Lres	22,0	22,0	22,0	22,5	26,0	32,0	34,5
	Lamb	28,0	28,5	33,0	37,0	39,0	39,5	40,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	14,5	13,0	7,5	5,5
ESTREES	Leol	21,2	22,2	27,0	30,7	32,0	31,8	31,8
	Lres	23,5	23,5	24,0	25,0	26,5	28,0	28,5
	Lamb	25,5	26,0	29,0	31,5	33,0	33,5	33,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
NAUROY	Leol	20,2	21,2	26,3	30,3	32,1	32,2	32,2
	Lres	21,0	21,0	22,0	23,0	25,5	27,0	28,5
	Lamb	23,5	24,0	27,5	31,0	33,0	33,5	33,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*



* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - Lres : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

La synthèse des résultats d'impact acoustique en ZER avec ce plan de gestion sonore pour la période nocturne est présentée dans le tableau suivant.

VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT								
Vitesse du vent (ref 10 m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST	Leol	25,0	26,0	30,8	34,2	33,2	32,0	32,4
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	26,5	27,0	31,5	34,5	34,5	34,0	34,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
JONCOURT SUD	Leol	25,5	26,5	31,4	34,8	34,0	33,1	32,8
	Lres	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0
	Lamb	26,5	27,5	32,0	35,0	35,0	34,5	35,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
MAGNY	Leol	22,8	23,8	29,1	31,0	30,8	29,0	30,7
	Lres	24,0	24,5	26,0	27,5	31,5	33,0	35,5
	Lamb	26,5	27,0	31,0	32,5	34,0	34,5	37,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	1,5
ETRICOURT	Leol	26,4	27,4	32,7	35,0	34,6	32,4	34,8
	Lres	22,0	22,0	22,0	22,5	26,0	32,0	34,5
	Lamb	28,0	28,5	33,0	35,0	35,0	35,0	37,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	3,0
ESTREES	Leol	21,2	22,2	27,0	29,9	29,0	27,0	28,9
	Lres	23,5	23,5	24,0	25,0	26,5	28,0	28,5
	Lamb	25,5	26,0	29,0	31,0	31,0	30,5	31,5
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*
NAUROY	Leol	20,2	21,2	26,3	29,2	28,8	26,7	29,1
	Lres	21,0	21,0	22,0	23,0	25,5	27,0	28,5
	Lamb	23,5	24,0	27,5	30,0	30,5	30,0	32,0
	Émergence	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*	Lamb:35*

* Bruit ambiant inférieur à 35 dB(A)
 Leol : bruit particulier des éoliennes étudiées - Lres : bruit résiduel en dB(A) - Lamb : bruit ambiant en dB(A) - E : émergence en dB(A)

 Conformité évaluée / arrêté du 10 décembre 2021
 Risque de dépassement des valeurs autorisées

Lors du fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents pour un vent de nord-est, on constate un risque de dépassement des exigences réglementaires pour la période nocturne.

Pour chaque catégorie de vent (vitesse et orientation de nord-est), nous avons donc défini le plan de gestion sonore des éoliennes qui permet de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE JOUR							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0

PLAN DE BRIDAGE							
VENT NORD-EST - PÉRIODE NUIT							
V à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V (HH)	[3,6 ; 5,1]	[5,1 ; 6,5]	[6,5 ; 7,9]	[7,9 ; 9,4]	[9,4 ; 10,8]	[10,8 ; 12,3]	[12,3 ; 13,7]
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 9	MODE 9	MODE 14	MODE 9
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 6	MODE 7	MODE 10	MODE 6
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 5	MODE 9	MODE 4
E5	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	MODE 4	MODE 4	MODE 6

Les résultats indiquent que ce plan de gestion permet d'obtenir le respect des valeurs réglementaires aux niveaux des ZER retenues pour un vent de nord-est (fonctionnement des éoliennes du projet des Champs Dolents).

7.4.3 Synthèse des résultats et commentaires

Les tableaux de synthèse suivants indiquent, en fonction des différents paramètres, la probabilité d'être ou non conforme aux objectifs à respecter.

Il tient compte de différents paramètres : la provenance du vent (nord-est et sud-ouest), sa vitesse et de la période jour ou nuit.

Tableau 10. Synthèse des résultats après bridage pour les types d'éolienne (parc des Champs Dolents)

Vent de sud-ouest et de nord-est							
	Période diurne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST							
JONCOURT SUD							
MAGNY							
ETRICOURT							
ESTREES							
NAUROY							

	Période nocturne						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
JONCOURT OUEST							
JONCOURT SUD							
MAGNY							
ETRICOURT							
ESTREES							
NAUROY							

Conformité évaluée / arrêté du 26 aout 2011

Risque de dépassement de l'émergence autorisée

Par vent de sud-ouest et de nord-est, l'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des éoliennes du parc éolien des Champs Dolents indique que la réglementation applicable sera respectée en zones à émergences réglementées et sur les périmètres de mesure avec le plan de gestion défini au préalable.

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, **le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergences réglementées sous 12 mois après la mise en fonctionnement des installations.** Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent et périodes (jour, nuit). Cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la méthodologie en vigueur à la date de l'intervention. **Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.**

8 IMPACT ACOUSTIQUE CUMULE

Les parcs voisins autorisés sont actuellement situés à plus de 4 km du site des Champs Dolents.

Par conséquent, leurs impacts acoustiques seront négligeables au niveau des zones à émergences réglementées étudiées dans ce rapport. Leurs fonctionnements n'auront aucune influence sur le plan de bridage proposé dans le chapitre précédent.



Au sein de l'aire d'étude éloignée, plusieurs parcs et projets éoliens sont présents. Ils sont illustrés sur la carte ci-après. L'ensemble des parcs en fonctionnement, accordés et en instruction ont été pris en compte dans un rayon de 20 km autour de la zone du projet.

Nom du parc éolien	Nombre de mâts	Statut du parc	Distance avec le projet
PARC EOLIEN DU MOULIN BERLEMONT	9 (+1 abandonné)	Réalisé	510 m
PARC EOLIEN DE LEHAUCOURT, PARC EOLIEN DE LEHAUCOURT (REPOWERING)	4	En travaux	1190 m
PARC EOLIEN DES COLZAS	7	En instruction	3470 m
PARC EOLIEN DES SAULES	8	Autorisé	5000 m
PARC EOLIEN DU CHEMIN DU ROY (ex-CHAMPS D'OUILLETTE)	3	Réalisé	4975 m
PARC EOLIEN DE FRESNOY-BRANCOURT	6	Réalisé	6235 m
PARC EOLIEN DE FRESNOY SUD	6	Instruction	8 322 m
PARC EOLIEN OMISSY 2, PARC EOLIEN OMISSY 2 (REPOWERING)	5	En travaux	4220 m

Nom du parc éolien	Nombre de mâts	Statut du parc	Distance avec le projet
PARC EOLIEN DE SAINT-QUENTIN NORD (REPOWERING)	4	En travaux	4934 m
PARC EOLIEN OMISSY 1	6 (dont 4 en instruction repowering)	Réalisé	4705 m
PARC EOLIEN OMISSY 1 (REPOWERING)	6 (dont 2 abandonnés)	En travaux	3350 m
PARC EOLIEN DES QUATERELLES (PONTRU 1), PARC EOLIEN DES QUATERELLES (PONTRU 2)	8	Réalisé	4550 m
PARC EOLIEN DE RONSSOY L'EMPIRE	8	En travaux	6550 m
PARC EOLIEN DE L'ARROUAISE	4	Réalisé	4797 m
PARC EOLIEN DE BEAUREVOIR	5	Réalisé	5225 m
PARC ÉOLIEN DES BOULEAUX	3	En instruction	9008m
PROJET EOLIEN DE LA VALLEE DE VALENNE	6	En instruction	12367 m
PARC ÉOLIEN DES PÉTUNIAS	3	En instruction	11459 m
PARC EOLIEN DU FLOT	3	En instruction	8165 m
PARC EOLIEN DE HAUTEVILLE I	5	Réalisé	17320 m
PARC EOLIEN DE HAUTEVILLE II	5	Réalisé	17018 m
PARC EOLIEN DE HAUTEVILLE III	9 (+ 2 refusés)	Réalisé	15100 m
PARC EOLIEN DE NOYALES	5	Réalisé	18320 m
FERME EOLIENNE DE LA VALLEE DE BERNOT	6	Travaux	14446 m
PARC EOLIEN HAUT DE CORREAU	3	Réalisé	14993 m
PARC EOLIEN LA PATURE	3	Réalisé	16035 m
PARC EOLIEN DE LA REGION DE GUISE	9	En travaux	16288 m

9 CONCLUSION

La société **ESCOFI** a confié à **Delhom Acoustique** une étude acoustique ayant pour but d'évaluer les niveaux sonores générés au voisinage par un projet de parc éolien des Champs Dolents sur les communes de de Joncourt, Estrées, et Magny-la-Fosse (02).

L'activité de ce parc éolien s'exerce dans le cadre de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Elle est également conforme aux autres textes législatifs et réglementaires régissant les études d'impact (articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivant du Code de l'environnement) et les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (articles L.511-1 et suivants et R.511-1 et suivants du Code de l'environnement).

Notre étude s'est déroulée de la manière suivante :

- Mesures du bruit résiduel en 5 zones à émergence réglementée autour du site, en fonction de la vitesse du vent ;
- Analyse statistique du bruit résiduel aux différentes zones en fonction des vitesses de vents ;
- Définition des objectifs réglementaires ;
- Simulations des niveaux de bruit générés par l'activité en zones à émergence réglementée et sur les périmètres de mesure du bruit de l'installation, selon les conditions météorologiques et le fonctionnement des éoliennes ;
- Analyse des résultats selon les objectifs réglementaires.

Afin de pouvoir estimer les émergences en ZER, nous avons réalisé des mesures des niveaux de bruit résiduel à plusieurs emplacements représentatifs de l'ensemble des zones concernées par les émissions sonores générées par les éoliennes. Pour cela, plusieurs catégories de vitesses de vent dominant de sud-ouest et de nord-est à la hauteur standardisée de 10 m ont été retenues (vitesses comprises entre 3 et 9 m/s inclus par pas de 1 m/s).

La réglementation en vigueur précise que les émergences à ne pas dépasser sont les valeurs maximums admissibles par la réglementation en façades habitations susceptibles d'être exposées au bruit des éoliennes (3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en période diurne). En effet, les termes de correction dus aux valeurs d'isolement des logements voisins s'appliquent de la même manière sur le bruit ambiant et sur le bruit résiduel. Le respect des valeurs à l'extérieur entraîne donc le respect de ces valeurs d'émergences à l'intérieur des logements. Les résultats des simulations permettent de dégager les probabilités de respecter ces valeurs. La réglementation stipule, en outre, que l'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier, est inférieur à 35 dB(A).

A l'aide de notre modèle de calcul prévisionnel, des simulations de l'impact sonore de l'activité éolienne ont été réalisées pour différentes conditions météorologiques. Dans les premiers calculs réalisés, nous avons considéré toutes les éoliennes en fonctionnement normal. Des risques de dépassement des émergences réglementaires apparaissaient dans certains cas.

Nous avons donc défini des plans de gestion sonore qui permettent de respecter la réglementation en termes d'émergence et/ou de niveaux de bruit ambiant.

L'estimation des niveaux sonores générés aux voisinages par le fonctionnement des nouvelles éoliennes indique que la réglementation applicable sera respectée par le projet de parc des Champs Dolents en zones à émergences règlementées et sur le périmètre de mesure avec le plan de gestion défini au préalable (l'ensemble des résultats est présenté à l'intérieur de ce rapport).

Néanmoins, pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, **le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques dans les 12 mois**

suivant la mise en service au niveau des différentes zones à émergences règlementées lors de la mise en fonctionnement des installations avec le plan de gestion sonore. Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent (notamment pour les directions les plus pénalisantes) et périodes (jour, nuit). Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la méthodologie en vigueur à la date de l'intervention. **Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes (adaptation du plan de bridage) aux conditions réelles de l'exploitation.**

10 ANNEXE 1 : GRAPHES RELATIFS AUX ANALYSES STATISTIQUES

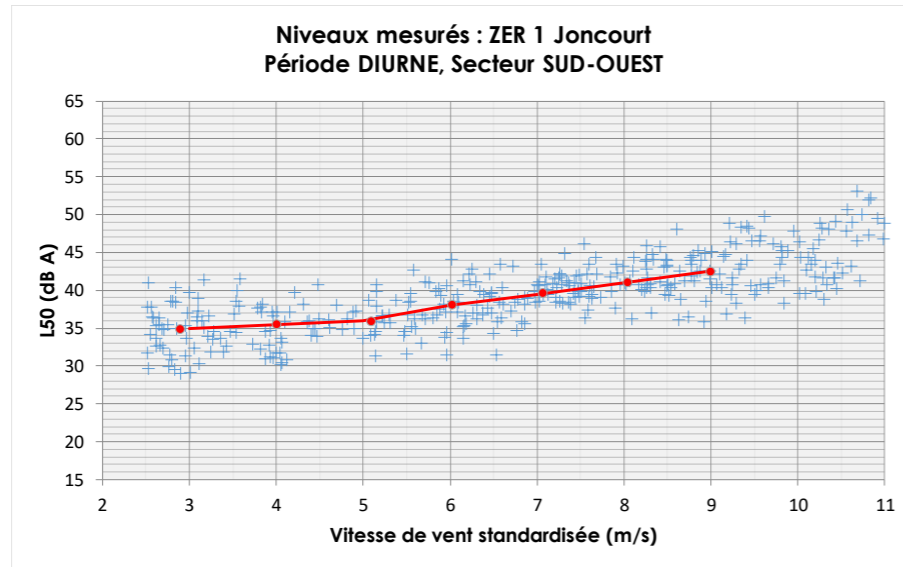
Les graphes des pages suivantes présentent les valeurs retenues de niveaux de bruit résiduel L50 sur 10 min en fonction de la vitesse du vent.

L'analyse a été réalisée en se basant sur le projet de norme NF S 31-114 pour caractériser les niveaux de bruit résiduel en chaque point de contrôle, pour chaque période de la journée et pour chaque vitesse de vent.

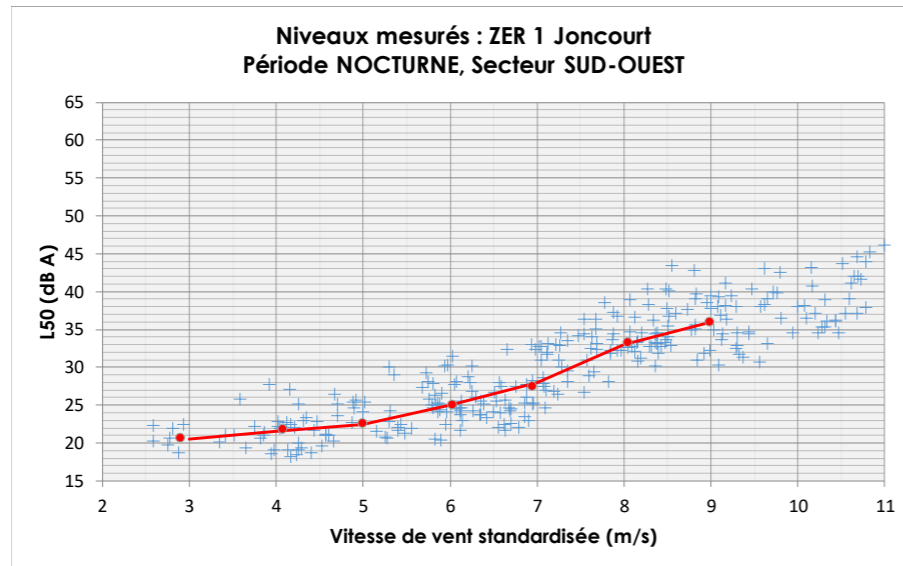
Pour chaque classe de vitesse de vent, nous avons associé la valeur médiane des L50 restants en fonction des vitesses moyennes de vent.

Les tableaux en dessous de chaque graphe rendent compte de la valeur de bruit résiduel retenue en fonction de la classe de vitesse de vent, des incertitudes et du nombre de descripteurs associés.

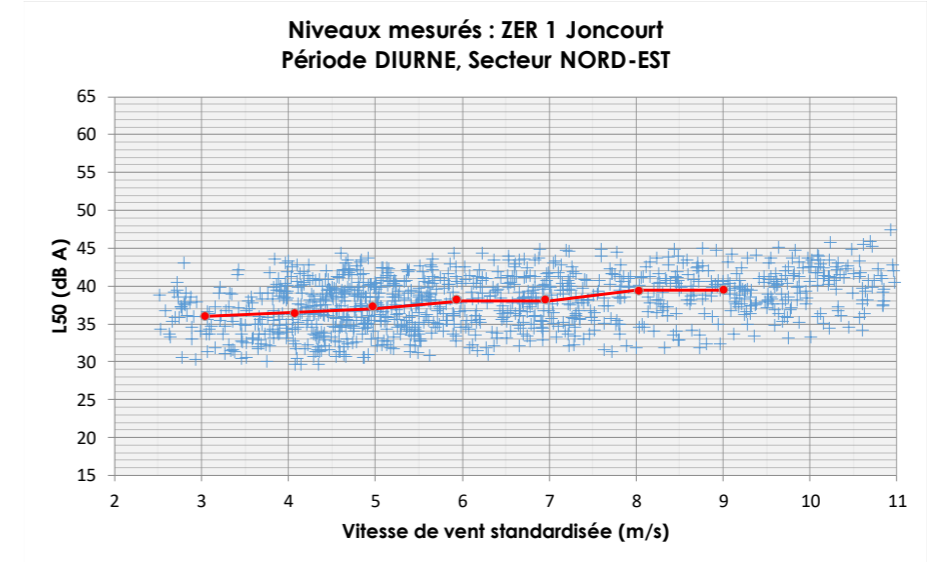
10.1 Joncourt



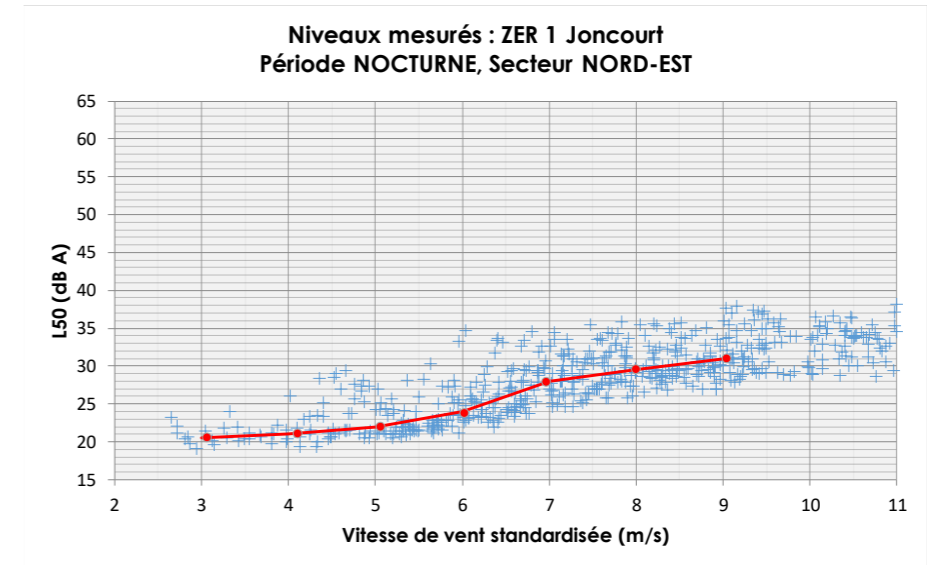
	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	2,9	4,0	5,1	6,0	7,1	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	34,9	35,4	35,9	38,0	39,6	41,1	42,4
Nb descripteurs	52	40	27	53	57	52	49
Incertitude (dBA)	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
L50 Vit. Ent. (dBA)	35,0	35,5	36,0	38,0	39,5	41,0	42,5



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	2,9	4,1	5,0	6,0	6,9	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	20,6	21,8	22,6	25,1	27,5	33,3	36,0
Nb descripteurs	9	30	26	44	48	50	40
Incertitude (dBA)	1,4	1,3	1,4	1,3	1,6	1,4	1,4
L50 Vit. Ent. (dBA)	20,5	21,5	22,5	25,0	28,0	33,0	36,0

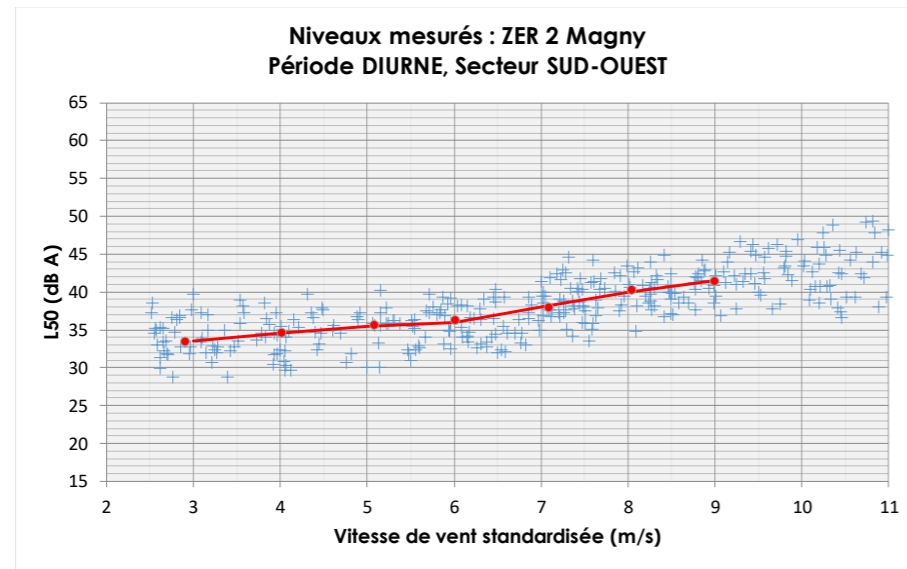


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	5,0	5,9	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	36,0	36,4	37,2	38,1	38,2	39,3	39,4
Nb descripteurs	66	159	225	125	141	91	83
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	36,0	36,5	37,0	38,0	38,0	39,5	39,5

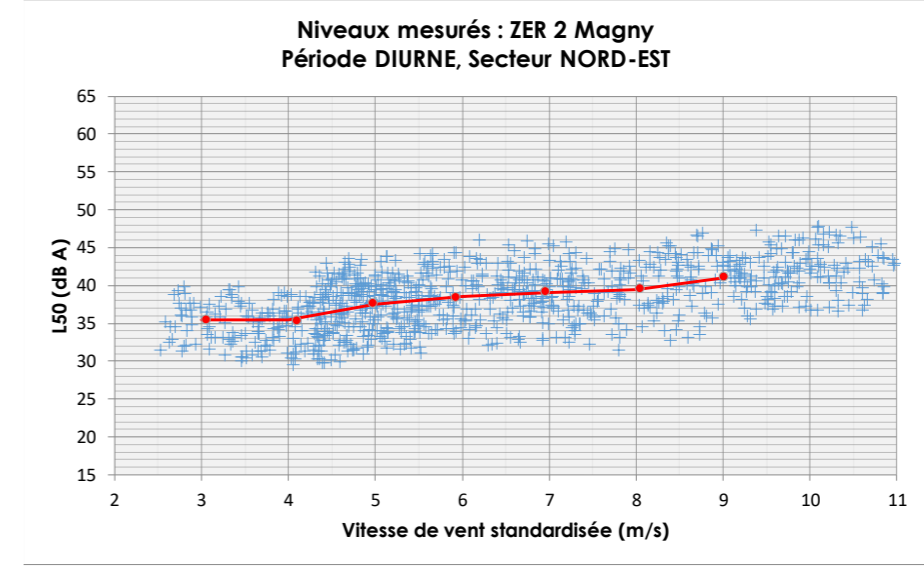


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,1	4,1	5,1	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	20,6	21,1	21,9	23,8	27,8	29,6	31,0
Nb descripteurs	16	29	64	83	107	100	95
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	20,5	21,0	22,0	24,0	28,0	29,5	31,0

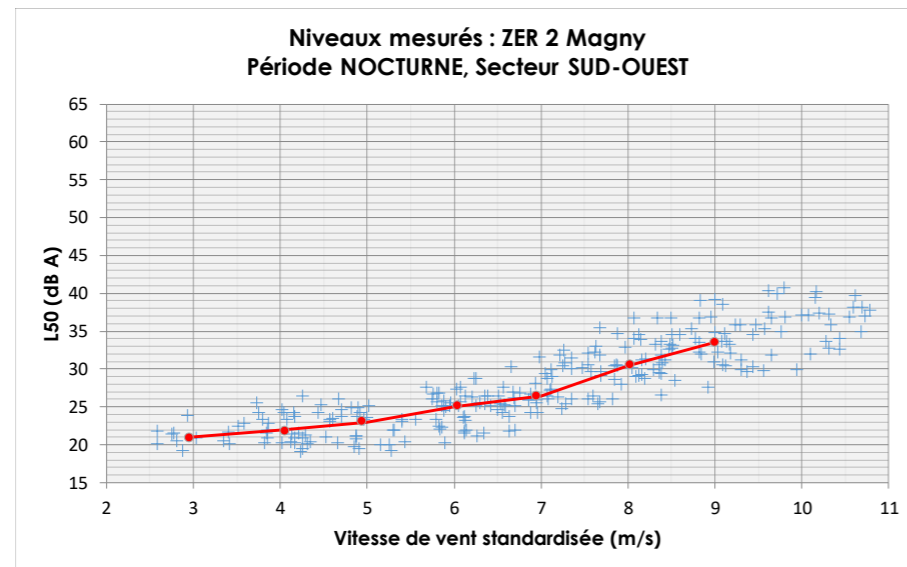
10.2 Magny



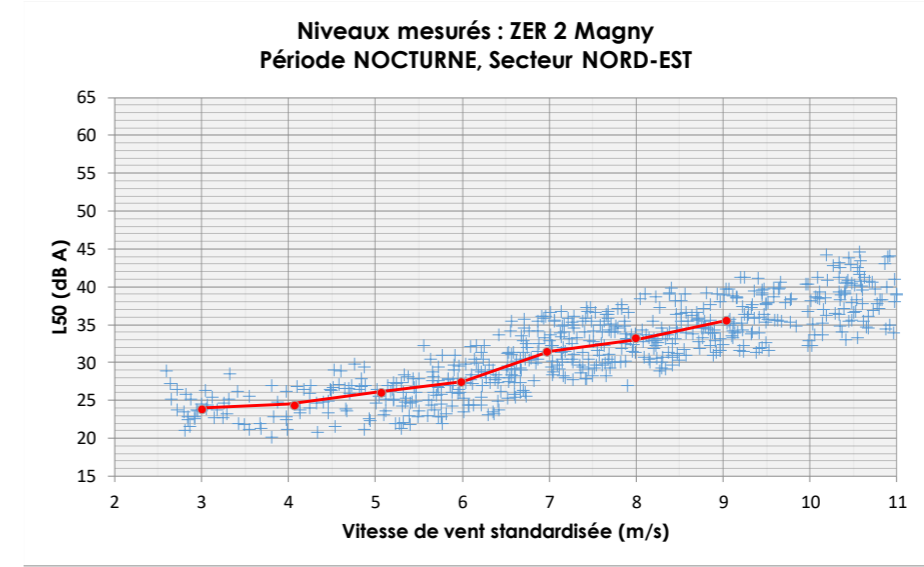
	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	2,9	4,0	5,1	6,0	7,1	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	33,4	34,6	35,6	36,3	38,0	40,2	41,4
Nb descripteurs	41	37	25	48	54	50	37
Incertitude (dBA)	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	33,5	34,5	35,5	36,0	38,0	40,0	41,5



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,1	4,1	5,0	5,9	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	35,5	35,3	37,6	38,4	39,2	39,6	41,2
Nb descripteurs	60	131	209	119	136	86	78
Incertitude (dBA)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	35,5	35,5	37,5	38,5	39,0	39,5	41,0

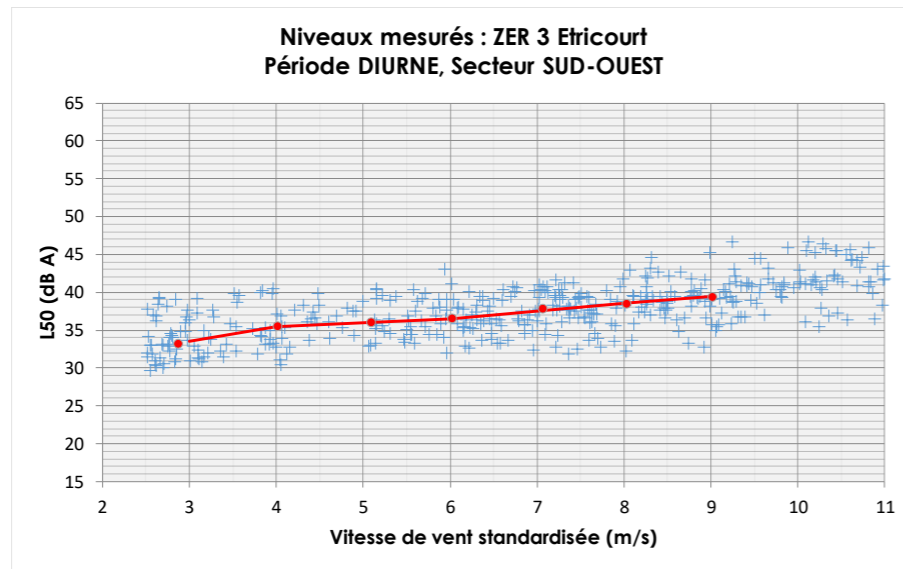


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	4,9	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	20,9	21,8	23,1	25,2	26,5	30,6	33,6
Nb descripteurs	11	30	28	41	42	46	34
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4
L50 Vit. Ent. (dBA)	21,0	22,0	23,0	25,0	26,5	30,5	33,5

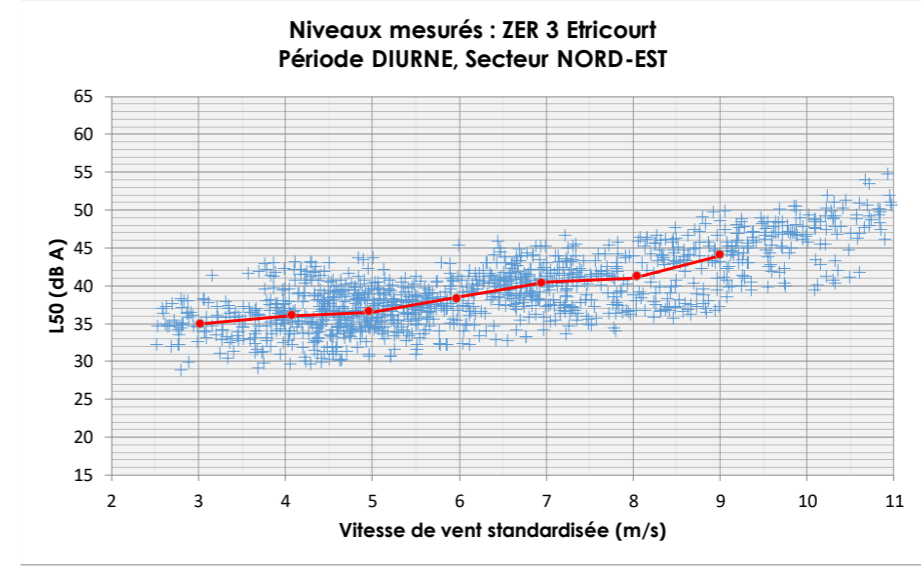


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	5,1	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	23,8	24,3	26,0	27,4	31,3	33,1	35,5
Nb descripteurs	31	26	54	76	105	94	90
Incertitude (dBA)	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	24,0	24,5	26,0	27,5	31,5	33,0	35,5

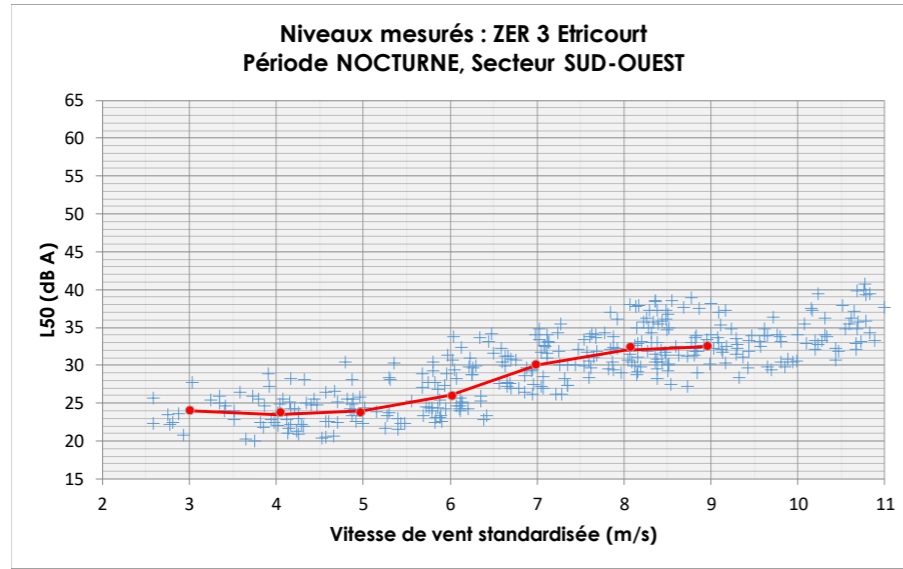
10.3 Etricourt



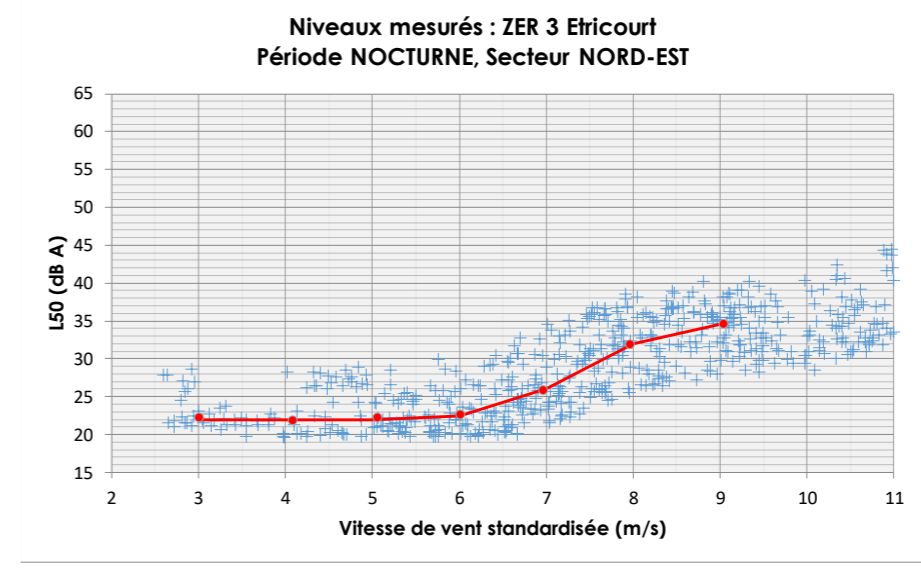
	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	2,9	4,0	5,1	6,0	7,1	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	33,2	35,4	36,0	36,5	37,8	38,4	39,3
Nb descripteurs	60	39	28	57	69	62	55
Incertitude (dBA)	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	33,5	35,5	36,0	36,5	37,5	38,5	39,5



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	34,9	36,1	36,6	38,3	40,3	41,2	44,1
Nb descripteurs	70	180	250	146	180	108	99
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
L50 Vit. Ent. (dBA)	35,0	36,0	36,5	38,5	40,5	41,0	44,0

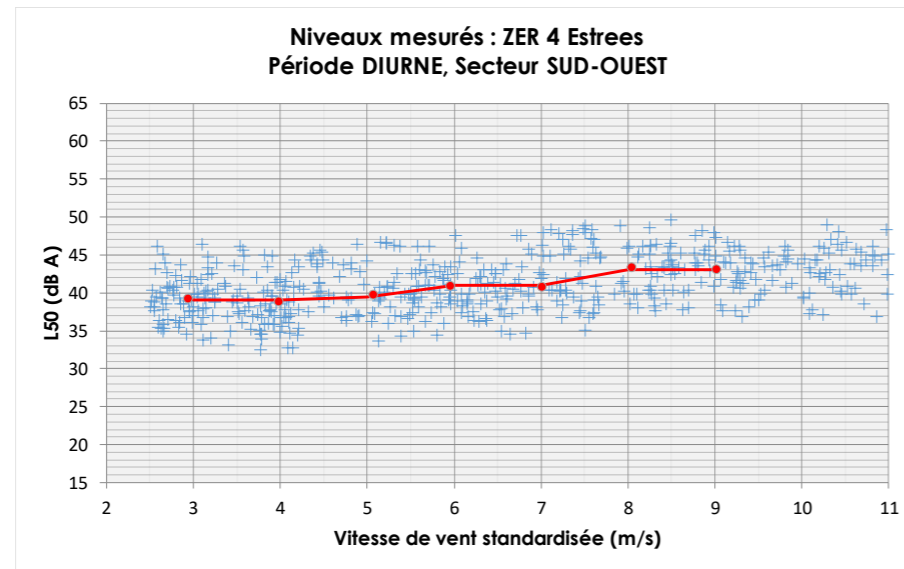


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,1	9,0
L50 médian (dBA)	24,0	23,7	23,8	25,9	30,1	32,4	32,5
Nb descripteurs	13	37	32	51	46	65	48
Incertitude (dBA)	1,5	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	24,0	23,5	24,0	26,0	30,0	32,0	32,5

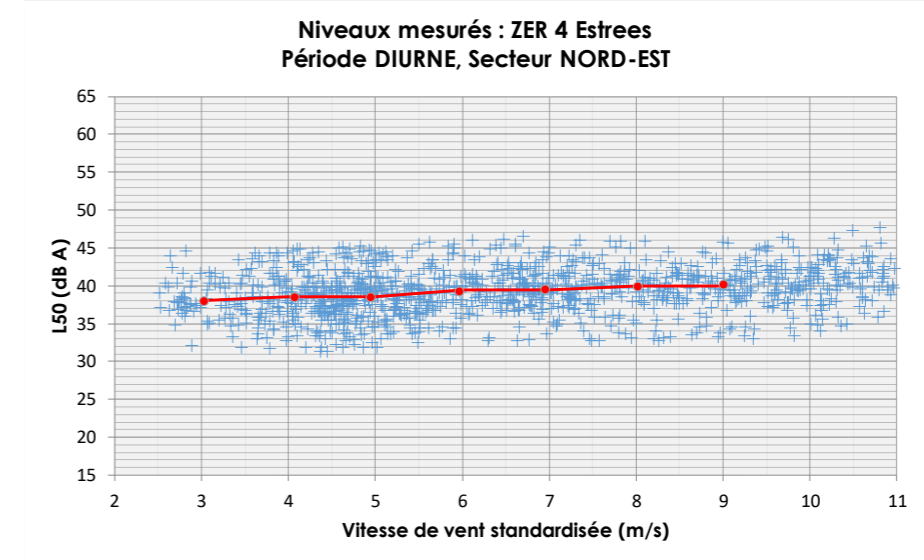


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	5,1	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	22,2	21,8	22,2	22,6	25,9	31,8	34,6
Nb descripteurs	30	30	63	74	106	107	93
Incertitude (dBA)	1,3	1,4	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4
L50 Vit. Ent. (dBA)	22,0	22,0	22,0	22,5	26,0	32,0	34,5

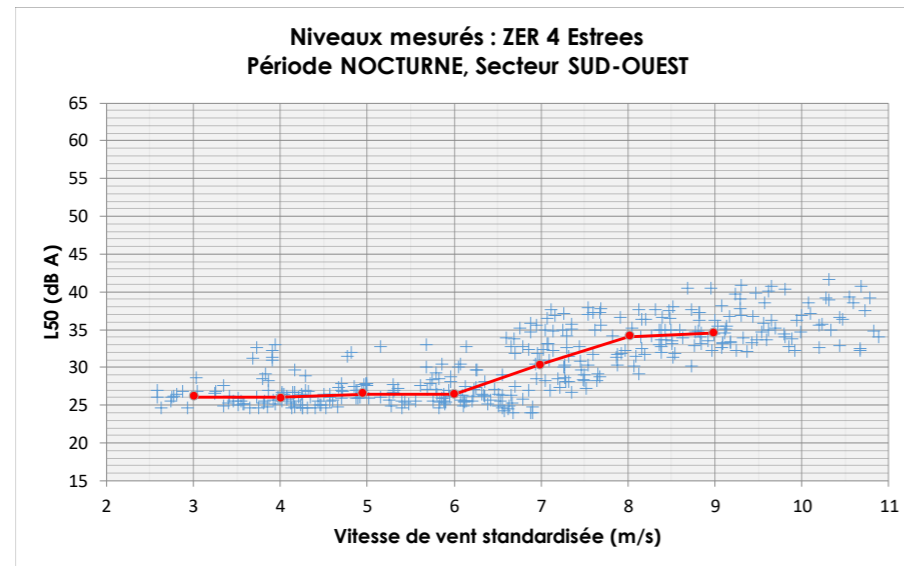
10.4 Estrées



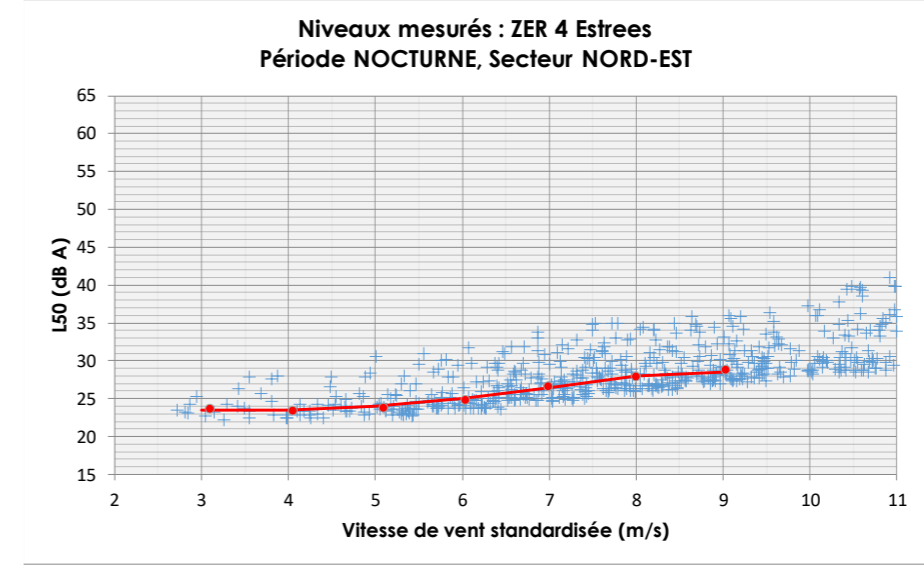
	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	2,9	4,0	5,1	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	39,2	38,9	39,7	40,9	40,8	43,3	43,1
Nb descripteurs	88	88	53	77	65	59	57
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	39,0	39,0	39,5	41,0	41,0	43,0	43,0



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	37,9	38,4	38,5	39,3	39,4	39,8	40,1
Nb descripteurs	73	179	234	136	169	117	105
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	38,0	38,5	38,5	39,5	39,5	40,0	40,0

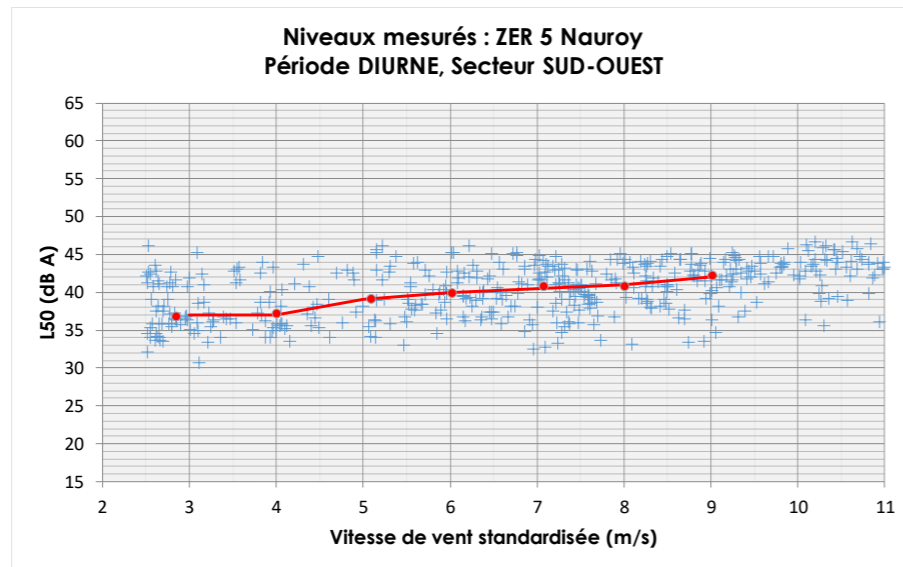


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	26,2	26,0	26,6	26,4	30,3	34,2	34,6
Nb descripteurs	18	52	38	49	65	44	47
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	26,0	26,0	26,5	26,5	30,5	34,0	34,5

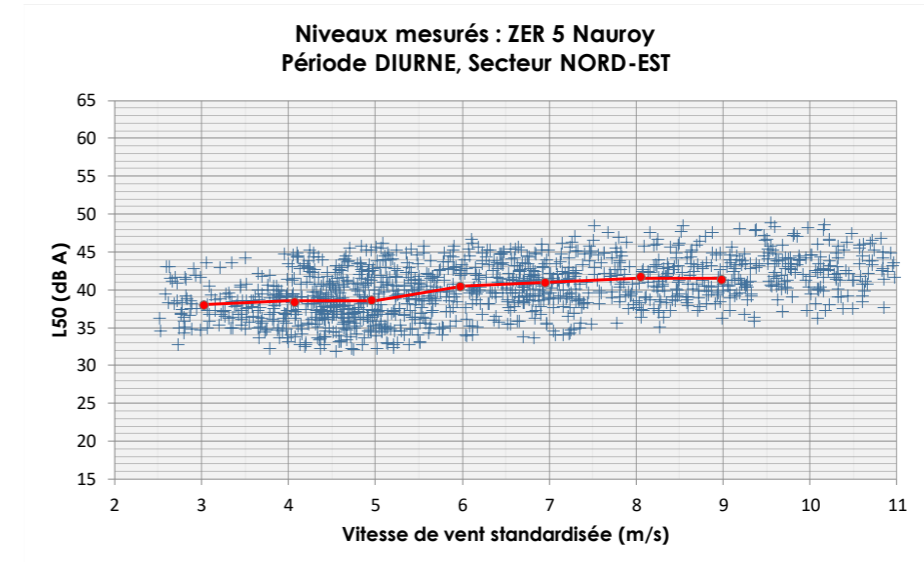


	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,1	4,1	5,1	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	23,6	23,3	23,8	24,8	26,6	27,9	28,7
Nb descripteurs	12	24	55	80	112	113	103
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	23,5	23,5	24,0	25,0	26,5	28,0	28,5

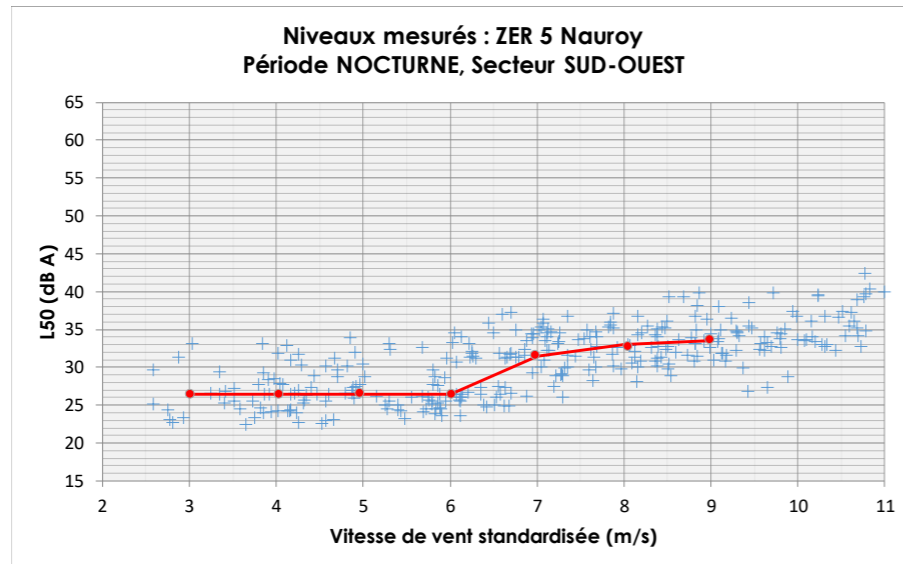
10.5 Nauroy



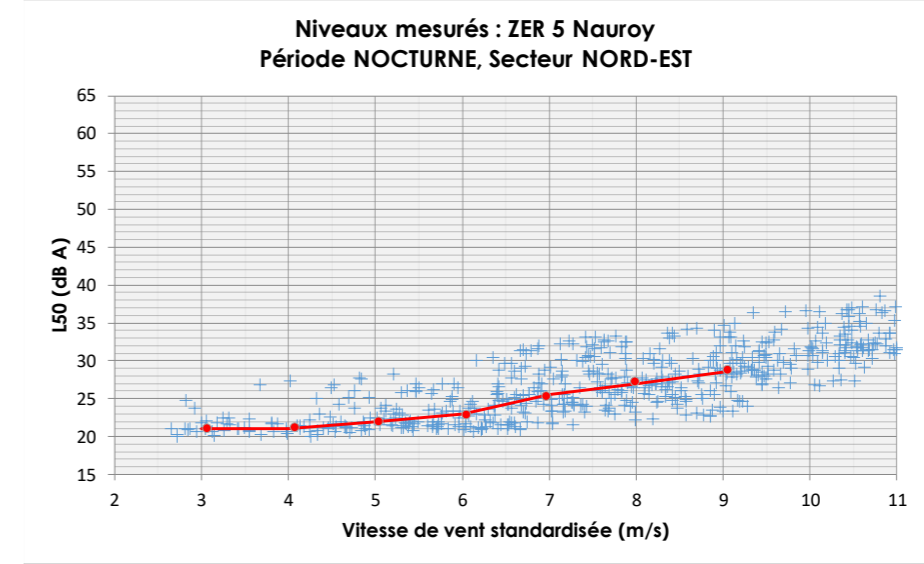
	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	2,8	4,0	5,1	6,0	7,1	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	36,7	37,2	39,0	39,8	40,8	40,8	42,2
Nb descripteurs	67	40	28	57	76	65	58
Incertitude (dBA)	1,3	1,4	1,8	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	37,0	37,0	39,0	40,0	40,5	41,0	42,0



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,1	5,0	6,0	7,0	8,1	9,0
L50 médian (dBA)	37,9	38,3	38,6	40,3	40,9	41,6	41,3
Nb descripteurs	73	189	246	146	180	115	105
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	38,0	38,5	38,5	40,5	41,0	41,5	41,5



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
L50 médian (dBA)	26,4	26,5	26,6	26,4	31,7	32,8	33,6
Nb descripteurs	13	38	31	47	54	45	42
Incertitude (dBA)	2,0	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	26,5	26,5	26,5	26,5	31,5	33,0	33,5



	Classe de vitesse de vent						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
V_s moyen (m/s)	3,1	4,1	5,0	6,0	7,0	8,0	9,1
L50 médian (dBA)	21,1	21,2	22,0	22,9	25,3	27,2	28,7
Nb descripteurs	23	29	57	68	92	92	89
Incertitude (dBA)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
L50 Vit. Ent. (dBA)	21,0	21,0	22,0	23,0	25,5	27,0	28,5

11 ANNEXE 2 : EXTRAIT DU PROJET DE NORME NF S 31-114 (VERSION 07-2011)

11.1 Aéraulique

Pour la caractérisation du bruit dans l'environnement d'un parc éolien, il est nécessaire de distinguer :

Les caractéristiques du vent au niveau des éoliennes, représentatives de leurs conditions de fonctionnement. Ce vent est caractérisé par sa vitesse et sa direction.

Les caractéristiques du vent au niveau du microphone, la vitesse de celui-ci devant rester inférieure à 5 m/s pour éviter que des perturbations d'origine aéraulique ne viennent fausser les mesures.

11.1.1 Classe de vitesse de vent

La classe de vitesse de vent est définie par l'intervalle de largeur de 1 m/s centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Il sera ouvert sur la valeur inférieure (valeur égale à la valeur entière - 0.5 m/s) et fermé sur la valeur supérieure (égale à la valeur entière + 0.5 m/s). Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4.5 m/s et inférieure ou égale à 5.5 m/s.

11.1.2 Classe de direction de vent

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

La direction centrale est définie par l'opérateur.

11.1.3 Longueur de rugosité

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

11.1.4 Vitesse de vent standardisée V_s

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérauliques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée. Dans ces conditions, la vitesse standardisée est donnée par la formule suivante.

$$V_s = V(h) \cdot \ln(H_{ref} / Z_0) / \ln(H / Z_0)$$

Avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur de nacelle.

Pour le cas d'une mesure à une hauteur h différente de la hauteur de nacelle, l'obtention de cette valeur standardisée V_s nécessite la connaissance de la hauteur de la nacelle et la longueur de rugosité associée au site dans les conditions de mesure. Elle est alors déterminée à l'aide de la formule définie dans la norme NF EN 61400-11 et rappelée ci-dessous. Cette formule considère que la variation du module de la vitesse du vent en fonction de la hauteur au-dessus du sol, peut être approximée par un profil de variation en loi logarithmique caractérisée par la longueur de rugosité du sol.

$$V_s = V(h) \cdot \left[\frac{\ln(H_{ref} / Z_0) \cdot \ln(H / Z)}{\ln(H / Z_0) \cdot \ln(h / Z)} \right]$$

Avec Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,
 z : longueur de rugosité du site étudié (m),
 H : hauteur de la nacelle (m),
 H_{ref} : hauteur de référence (10m),
 h : hauteur de mesure de l'anémomètre (m),
 $V(h)$: vitesse mesurée à la hauteur h .

11.2 Classes homogènes

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores. La (ou les) classe(s) homogène(s) ainsi définie(s) doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits.

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Par exemple, sur un site sans source de bruit environnante particulière, les nuits d'été par vent de secteur Nord-Ouest entre 4h30 et 7h peuvent définir une classe de conditions homogènes. En effet, le chorus matinal apparaît de manière systématique tous les matins dès 4h30, ce qui entraîne une augmentation rapide des niveaux sonores. Cette période ne peut pas être mélangée à la période de milieu de nuit beaucoup plus calme pour des mêmes vitesses de vent. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour deux classes homogènes.

Des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses réglementaires de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit.

Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène.

11.3 Descripteur du niveau sonore pour un intervalle de base

Pour chaque intervalle de base, les descripteurs de l'ambiance sonore sont :

- Pour le niveau sonore global en dBA : l'indice fractile L_{50} des $L_{Aeq,1s}$ sur 10 min,
- Pour les niveaux sonores par bande d'octave en dB : les indices fractiles L_{50} des $L_{eq,1s}$ sur 10 min.

11.4 Indicateur de bruit

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent étudiées, on associe un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations. Le niveau sonore associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent. Il sera appelé indicateur de bruit de la classe de vitesse de vent.

12 ANNEXE 3 : DESCRIPTIF DU MODELE DE CALCUL

12.1 Le modèle de calcul utilisé

Les niveaux sonores sont calculés à l'aide du modèle de type géométrique dédié à la propagation du son à grande distance (prise en compte des conditions météorologiques). Ce modèle a été développé en collaboration avec le LAUTM (Laboratoire d'Acoustique de l'Université de Toulouse Le Mirail). Ce modèle a été validé lors de nombreux essais moteurs réalisés sur des avions et lors des nombreuses campagnes de réception acoustique réalisées pour les parcs éoliens. Les principes de ce modèle de calcul sont les suivants :

12.2 La modélisation du terrain

La géométrie du terrain est modélisée à partir de relevés topographiques du site. Ensuite, les éoliennes (sources de bruit, cf. 6.1.2) et les points de contrôle (récepteurs) sont placés sur ce terrain modélisé.

12.3 Les sources de bruit

Les éoliennes sont considérées comme étant des sources de bruit ponctuelles (distances importantes). Chacune de ces sources de bruit est positionnée sur le site étudié avec ses niveaux de puissance acoustique par bande d'octave fournis par le constructeur. Pour chaque source, un très grand nombre de rayons est tiré de manière homogène dans l'espace géométrique étudié (plusieurs millions de rayons par source sonore). Chacun de ces rayons transporte la quantité d'énergie qui lui est attribuée (la même pour chaque rayon lorsque aucune directivité n'est considérée).

12.4 Le transport de l'énergie acoustique

Atténuation due à la divergence géométrique

L'atténuation due à la divergence géométrique (indépendante de la fréquence considérée) est prise en compte de la manière suivante : à chaque rayon tiré est associé un angle solide constant (angle dépendant du nombre de rayons total tiré). Au cours de la propagation de l'onde plane à l'intérieur de cet angle solide, l'énergie transportée se retrouve diluée dans l'espace compte tenu de l'énergie constante transportée par le rayon et de la surface dS couverte par l'angle solide de plus en plus importante.

Le nombre de rayons capté par des récepteurs possédant une dimension ajustable (sphère de diamètre 5 m dans notre cas) sera de moins en moins important. Dans le cas d'une propagation du son en atmosphère homogène par exemple, l'énergie reçue par le récepteur sera alors moins importante avec l'éloignement (4 fois moins de rayons à chaque doublement de distance), retranscrivant ainsi la loi de décroissance spatiale (loi en r^{-2} pour une propagation d'ondes sphériques : -6 dB par doublement de distance).

Cette décroissance sera plus ou moins importante ensuite suivant le type d'atmosphère considéré (les gradients de température et de vent qui peuvent être rencontrés entraînent une courbure des rayons vers l'espace où la vitesse du son est la plus faible).

Atténuation due à l'absorption atmosphérique

La complexité du mélange gazeux que constitue l'air atmosphérique rend l'étude théorique de l'absorption très difficile (mélange de N_2 , O_2 , CO_2 , molécules de vapeur d'eau ...). Dans le cas d'un fluide homogène cette atténuation des ondes provient essentiellement des échanges de quantité de mouvement associés à la viscosité du fluide, des échanges thermiques et des phénomènes de relaxation moléculaire.

La norme internationale ISO 9613-1 relative au calcul de l'absorption atmosphérique lors de la propagation du son à l'air libre donne une méthode pour calculer tous ces termes d'absorption. Ceux-ci sont pris en compte à l'aide de coefficients d'absorption atmosphérique (en dB/Km). Les valeurs utilisées pour nos calculs sont conformes aux valeurs fournies par cette norme.

Atténuation due aux effets de sol

Celle-ci est prise en compte lors des réflexions successives des rayons sur le sol. Le sol est caractérisé par son impédance normalisée Z_s (valeurs dépendantes du type de sol rencontré lors de la propagation d'un rayon). Une certaine quantité d'énergie est donc absorbée à chaque réflexion. Pour un rayon considéré, l'énergie totale absorbée par le sol au cours du trajet dépendra donc des types de sol rencontrés ainsi que des conditions météorologiques considérées (réflexions plus ou moins nombreuses et donc effets de sol plus ou moins marqués suivant le rayon de courbure appliqué au rayon).

L'énergie reçue par les récepteurs

L'énergie transportée par un rayon est comptabilisée lors de son intersection avec un récepteur. Les niveaux sonores résultants rendent ainsi compte de l'énergie totale transportée par les rayons captés à laquelle a été soustrait l'énergie totale absorbée par les effets de sol et l'absorption atmosphérique (l'atténuation due à la divergence géométrique et aux phénomènes météorologiques étant représentée par le nombre de rayons reçu par les récepteurs).

12.4.1 La propagation des rayons

Les réflexions sur les surfaces rencontrées

La réflexion d'un rayon sur une surface se fait soit de manière spéculaire (loi de l'optique géométrique) soit de manière diffuse (loi de Lambert en $4 \cdot \cos\theta$). Ces deux types de réflexions permettent ainsi de prendre en compte « l'aspect des surfaces » (surfaces lisses, accidentées ou encombrées, en regard de la longueur d'onde considérée).

Les influences des conditions météorologiques

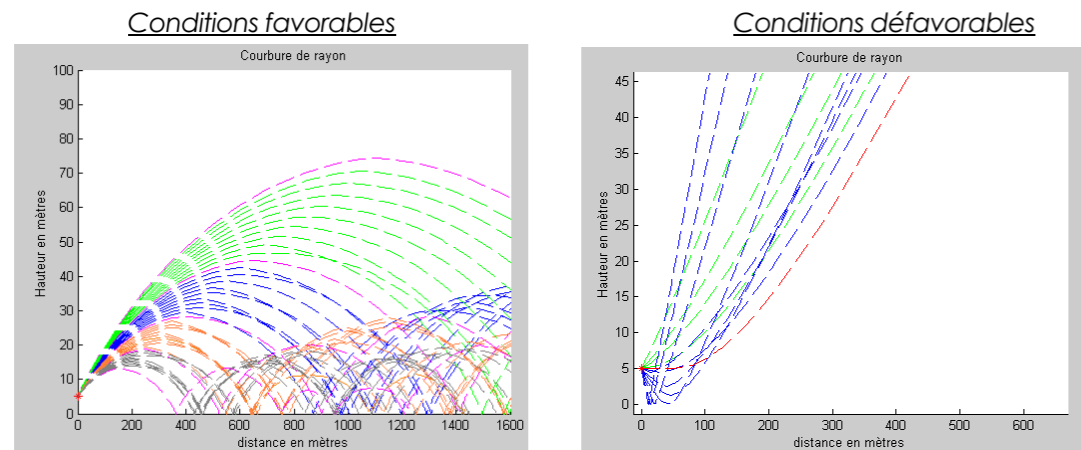
La troposphère est un milieu non homogène et non isotrope (variation de la pression atmosphérique, de la température et du vent avec l'altitude). De ce fait, une réfraction des ondes acoustiques dans l'atmosphère se crée et entraîne une augmentation ou une diminution du champ de pression acoustique au niveau des récepteurs.

La réfraction est causée par les variations de la vitesse du son dans l'atmosphère, qui ont pour origine principale les fluctuations de la température et de la vitesse du vent présentes dans le milieu considéré.

Ce phénomène atmosphérique est simulé à l'aide d'un gradient de température et d'un gradient de vitesse de vent, qui permettent de remonter à la vitesse effective du son pour l'altitude considérée. Cette vitesse effective est utilisée pour calculer la courbure des rayons tout au long de leur propagation, lors de leur intersection avec un plan de réfraction. Le calcul de la déviation des rayons est réalisé en suivant la loi de Snell.

- A un gradient de célérité du son positif correspondent des conditions favorables à la propagation du son.
- A un gradient de célérité du son négatif correspondent des conditions défavorables à la propagation du son.
- A un gradient de célérité du son nul correspondent des conditions homogènes ou neutres (propagation des rayons en ligne droite).

Les figures suivantes rendent compte de deux types de courbes différents (conditions favorables et défavorables à la propagation du son).



12.5 La présentation des résultats

Les niveaux sonores générés au niveau des récepteurs sont affichés à la suite du calcul. La contribution des différentes atténuations est implicitement prise en compte mais ne peut être affichée individuellement compte tenu de la procédure utilisée.

13 ANNEXE 4 : PRINCIPE METHODOLOGIQUE D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE

Le développement d'un projet éolien est encadré par diverses réglementations environnementales à respecter. En particulier, une réglementation acoustique spécifique impose des limites de bruit à ne pas dépasser.

Le but de l'étude d'impact acoustique est de contrôler par des mesures et des calculs que le bruit généré par les éoliennes respectera ces limites. Dans le cas où l'étude montre un risque de dépassement des valeurs réglementaires maximales, des solutions sont proposées notamment en bridant le fonctionnement des éoliennes.

13.1 Définition des termes employés

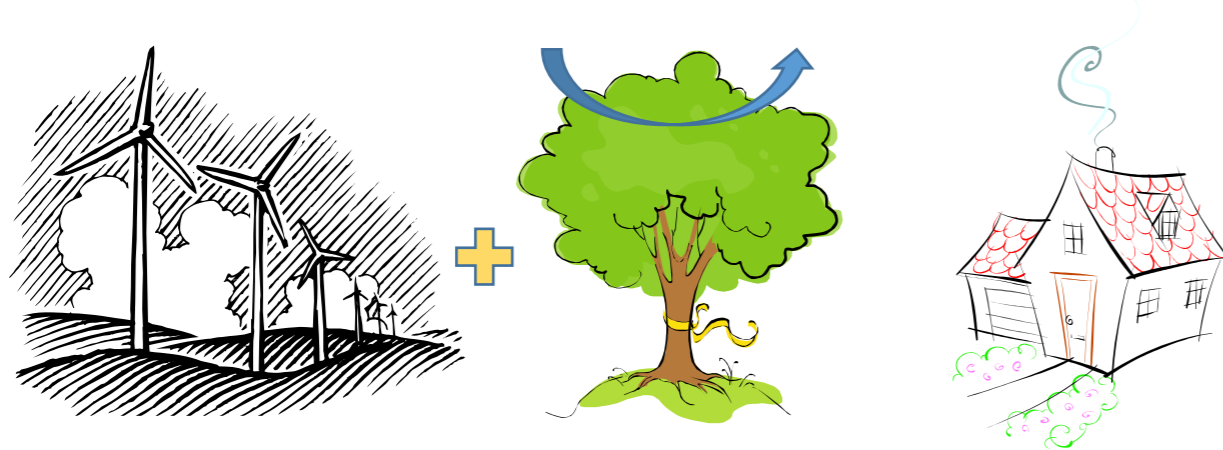
Pour faciliter la compréhension du chapitre, nous donnons ci-dessous la définition des termes utilisés pour l'étude acoustique de manière moins formelle et plus pédagogique.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Le bruit résiduel peut être assimilé au bruit de l'environnement, notamment la génération de bruit par le vent dans la végétation.



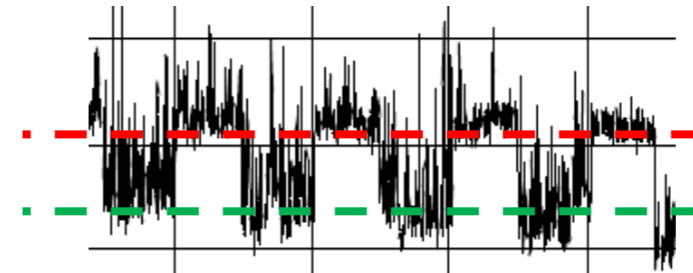
Bruit ambiant : bruit total existant et, dans notre cas, ensemble des bruits de l'environnement, y compris ceux des éoliennes



Bruit particulier : Bruit généré uniquement par les éoliennes.

Émergence : Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

EMERGENCE = Bruit ambiant - Bruit résiduel



Exemple de mesure à proximité d'une éolienne avec un cycle marche / arrêt alterné.

Pondération A : afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle.

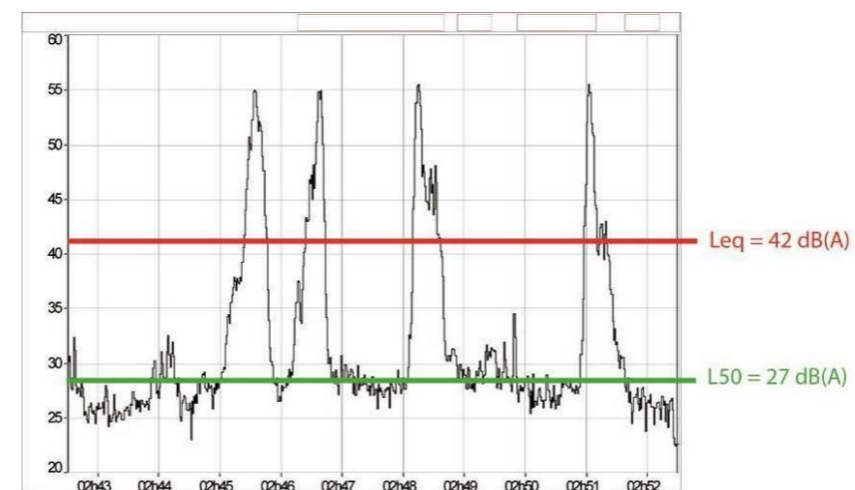
INDICATEURS SONORES :

Niveau acoustique équivalent, L_{Aeq} : sur une période donnée, niveau sonore d'un son continu stable de même énergie sonore qu'un son variable au cours du temps.

Niveau acoustique fractile, L_{50} : Indice statistique qui représente le niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps.

Ce niveau acoustique fractile L_{50} est utilisé pour **éliminer les événements acoustiques particuliers** (passage de véhicules, aboiements de chiens, ...). **Il correspond au bruit de fond dans l'environnement et sert à caractériser le bruit résiduel mesuré.**

Pour illustrer l'importance de prendre en compte l'indice L_{50} pour caractériser le bruit résiduel d'une zone, la figure ci-dessous rend compte de la différence entre la valeur du niveau sonore moyen L_{Aeq} sur 10 minutes et la valeur correspondante de l'indice fractile L_{50} .



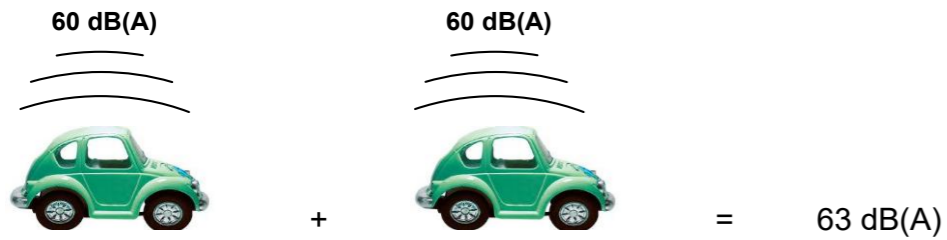
Cette mesure a été réalisée à proximité d'une route fréquentée. On note une différence de 15 dB(A) entre le niveau moyen et l'indice fractile.

Le niveau moyen L_{Aeq} ne rend pas compte du ressenti sonore durant la période de 10 minutes, les passages de véhicules étant ponctuels.

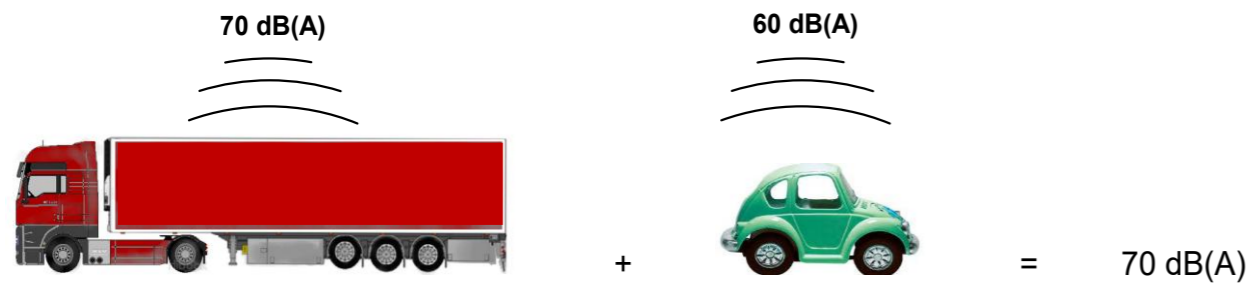
L'indice L_{50} fractile permet d'éliminer ces pics de forte énergie sonore et permet de mieux caractériser le bruit résiduel, hors pics sonores dus au trafic routier.

Arithmétique particulière du décibel

L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :



Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.



Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égale au plus élevé des deux (effet de masque).

13.2 Contexte réglementaire

Les critères réglementaires à respecter pour chaque projet éolien sont fixés par l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Cette réglementation définit, notamment, les limites suivantes :

- Distance d'au moins 500 m des habitations et zones constructibles
- Seuils acoustiques à respecter :

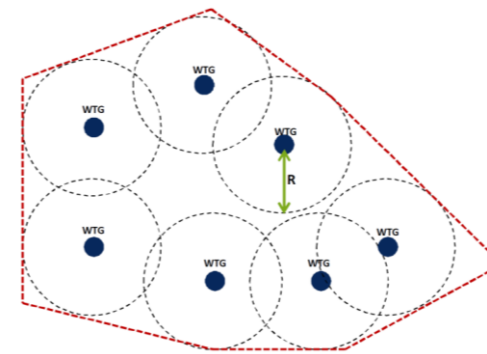
1- en zones à émergences réglementées (ZER)

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

2- au périmètre de mesure du bruit

Le périmètre de mesure du bruit est défini comme étant le plus petit polygone contenant les cercles de rayon :
 $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi rotor})$.

Le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à **70 dB(A) pour la période de jour et à 60 dB(A) pour la période de nuit** en n'importe quel point du **périmètre de mesure du bruit**.



13.3 Principes de l'étude acoustique

Les études acoustiques s'articulent autour de trois axes :

1. Campagnes de mesures in situ : détermination du bruit résiduel sur le site en fonction de la vitesse du vent.

Cette étape consiste à réaliser une campagne de mesures acoustiques d'état initial. Les points de mesures sont choisis parmi les zones habitées riveraines autour de l'aire d'implantation prévue pour les éoliennes.

Ces mesures ont pour but de caractériser le bruit résiduel de chaque zone c'est-à-dire le bruit existant habituellement dans le secteur concerné en fonction de la vitesse de vent avant l'implantation d'éoliennes.

Les mesures sont réalisées en stricte conformité avec les normes en vigueur :

- Méthodologie de mesures acoustiques applicable ;
- Utilisation de sonomètres de classe 1 ;
- Mesure des données de vent en même temps que les mesures de bruit.

2. Calculs prévisionnels du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore des projets au droit des habitations riveraines.

Les calculs prévisionnels ont pour but d'évaluer les niveaux sonores générés par l'ensemble du projet au niveau de chaque voisinage étudié. Les résultats, conjugués aux valeurs de bruit résiduel, permettent de calculer les émergences acoustiques définies précédemment.

Les simulations des niveaux sonores générés aux points de contrôle sont effectuées soit avec le logiciel CADNAA, soit avec notre modèle de calcul de propagation du son à grande distance (MCGD).

Le modèle de calcul MCGD est de type géométrique et prend en compte les paramètres suivants :

- Puissances acoustiques des éoliennes ;
- Divergence géométrique ;
- Absorption atmosphérique ;
- Effets de sol ;
- Conditions météorologiques.

3. Analyse de l'émergence à partir des deux points précédents : validation du respect de la réglementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

Sur la base du calcul des émergences estimées, deux cas possibles :

- Les calculs font apparaître des valeurs inférieures aux seuils réglementaires :
On estime alors que le risque de dépassement est faible et aucune disposition particulière n'est prise.
- Les calculs font apparaître des valeurs supérieures ou limites aux seuils réglementaires :
On estime donc que le risque de dépassement est non négligeable et on préconise des solutions réalistes pour respecter la réglementation :
 - Définition d'un mode de fonctionnement optimisé (bridage et/ou arrêt d'une ou plusieurs éoliennes selon vitesse / direction du vent et selon la période),
 - Optimisation de l'implantation du projet (éloignement, voire retrait de machines),

13.4 Mesures acoustiques post implantation

Des mesures de contrôle acoustiques sont à réaliser après l'implantation des éoliennes pour valider ou vérifier que les seuils réglementaires sont respectés.

Le but est de contrôler la conformité des émergences sonores au niveau des habitations, vis-à-vis des seuils réglementaires (l'arrêté du 26 août 2011 modifié).

- Mesures de bruit en façade des habitations les plus exposées, selon la norme NF S 31-010.
- Un plan de marche/arrêt est mis en place pendant les mesures de contrôle, avec une alternance de 1 H à 2 H pour chaque période de marche ou d'arrêt.
- L'analyse est réalisée en se basant sur la méthodologie de mesure acoustique en vigueur.
- En cas de non-conformité, adaptation du plan de gestion du parc éolien.

