

PROJET DE PARC EOLIEN DES TROIS COMMUNES DU PLATEAU (02)

Pièce 4 – annexe 3 : Étude acoustique

30 avril 2020





RAPPORT D'ETUDE

ELEMENTS GREEN
ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET EOLIEN DE BRENELLE (02)
PERIODE HIVERNALE



Client : ELEMENTS GREEN
 Contact : Monsieur Robin VERNEUIL
 Etabli par : Christian IGABE, ingénieur acousticien
 Clément BERNARD, acousticien
 Approbateur : Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien
 N° Rapport : RAP3-A1906-049
 Version : 2
 Type d'étude : EOLIEN
 Date : 10/04/2020
 Référence Qualité : R2-DOC-004-80-EOLIEN

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 74 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	4
1.1 Introduction	4
1.2 Objectifs de l'étude acoustique	4
1.3 Eléments transmis.....	4
1.4 Arrêté ministériel du 26 août 2011	5
1.5 Analyse du site	7
2. MOYENS D'INTERVENTION	10
2.1 Appareillage utilisé	10
2.2 Calibrage.....	10
2.3 Logiciels de traitement.....	10
3. METHODOLOGIE D'ETUDE	11
3.1 Introduction	11
3.2 Méthodologie.....	11
3.3 Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m	12
4. CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL JANVIER 2020	13
4.1 Période d'intervention	13
4.2 Conditions de mesurage.....	13
4.3 Traitements des mesures	17
4.4 Résultats de mesures.....	18
5. MODELISATION DU PROJET	28
5.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613	28
5.2 Modèle informatique.....	28
6. SCENARIO 1 - PROJET VESTAS V150 4,2 MW – 105M	34
6.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée	34
6.2 Analyse des résultats.....	37
6.3 Cartographies du bruit particulier	38
6.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure	39
6.5 Détermination du plan de bridage	41
6.6 Tableaux de résultats – mode bridé.....	42
6.7 Analyse des résultats - Mode bridé.....	43
6.8 Cartographies du bruit particulier pour le mode bridé.....	43
7. SCENARIO 3 - PROJET VESTAS V150 5,6 MW – 105M	44
7.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée	44
7.2 Analyse des résultats.....	47
7.3 Cartographies du bruit particulier	48
7.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure	49
7.5 Détermination du plan de bridage	51

7.6	Tableaux de résultats – mode bridé.....	52
7.7	Analyse des résultats - Mode bridé.....	53
7.8	Cartographies du bruit particulier pour le mode bridé.....	53
8.	SCENARIO 4 - PROJET NORDEX N149 5,7 MW – 105M.....	54
8.1	Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée.....	54
8.2	Analyse des résultats.....	57
8.3	Cartographies du bruit particulier.....	58
8.4	6.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure.....	59
8.5	Détermination du plan de bridage.....	61
8.6	Tableaux de résultats – mode bridé.....	62
8.7	Analyse des résultats - Mode bridé.....	63
8.8	Cartographies du bruit particulier pour le mode bridé.....	63
9.	CONCLUSION.....	64
10.	ANNEXES.....	65
10.1	Fiches de mesures du bruit – campagne janvier 2020.....	65
11.	GLOSSAIRE.....	73

1. CONTEXTE

1.1 Introduction

Dans le cadre d'un projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de BRENELLE (02), Monsieur Robin VERNEUIL de la société ELEMENTS GREEN, a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact sonore.

1.2 Objectifs de l'étude acoustique

L'étude d'impact doit permettre de calculer le futur bruit induit dans le voisinage par la présence du parc éolien et d'en vérifier la conformité future par rapport à la réglementation en vigueur (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).

Si l'étude acoustique révèle des risques de dépassement des valeurs réglementaires, un plan de bridage adapté et optimisé sera dimensionné en privilégiant les bridages aux arrêts des éoliennes.

Une campagne de mesure a été réalisée du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020 pour caractériser l'état sonore initial autour du projet.

1.3 Eléments transmis

La société ELEMENTS GREEN a transmis les éléments suivants pour la réalisation de la présente mission :

- coordonnées des riverains concernés par les mesures acoustiques ;
- vue aérienne de la zone d'étude ;
- données de vents du mât grande hauteur ;
- données de l'étude d'impact (implantation et données techniques des éoliennes).

1.4 Arrêté ministériel du 26 août 2011

Dans 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, il est spécifié :

Art. 2. – Une **Zone à émergence réglementée** est définie par :

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

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

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Art. 26. – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PERIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PERIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

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

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier, T	Terme correctif en dB (A)
20 min < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
T > 8 heures	0

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit

défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

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

Art. 28. – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

En accord avec la société ELEMENTS GREEN, **7 points de mesure acoustique ont été définis** :

Point	Localisation
1	Jardin de l'habitation de M. DUFLOT, 6 rue des Aulnois à Presle-et-Boves à 2,0km au Nord-Ouest du projet
2	Jardin de l'habitation de M. PARELLE, 7 bis la montagne à Saint-Mard à 600m au Nord-Est du projet
3	Jardin de l'habitation de M. VIMEUX, 3 rue des Dhuizy à Dhuizel à 2,0km à l'Est du projet
4	Jardin de l'habitation de M. MARTINEZ, 9 avenue Vauberlin à Courcelles-sur-Vesle à 1,5km au Sud-Est du projet
5	Jardin de l'habitation de M. DE FAY, La ferme du Mont Hussard à Courcelles-sur-Vesle à 600m au Sud-Est du projet
6	Jardin de l'habitation de M. BERNARD, 15 rue Choucas des Tours à Braine à 2,0km au Sud-Ouest du projet
7	Jardin de l'habitation de M. et Mme LAGA, 9 rue du Valnois à Brenelle à 600m au Sud-Ouest du projet

Tableau 1 : Emplacement des points de mesures

La carte ci-dessous présente la localisation des points de mesures :

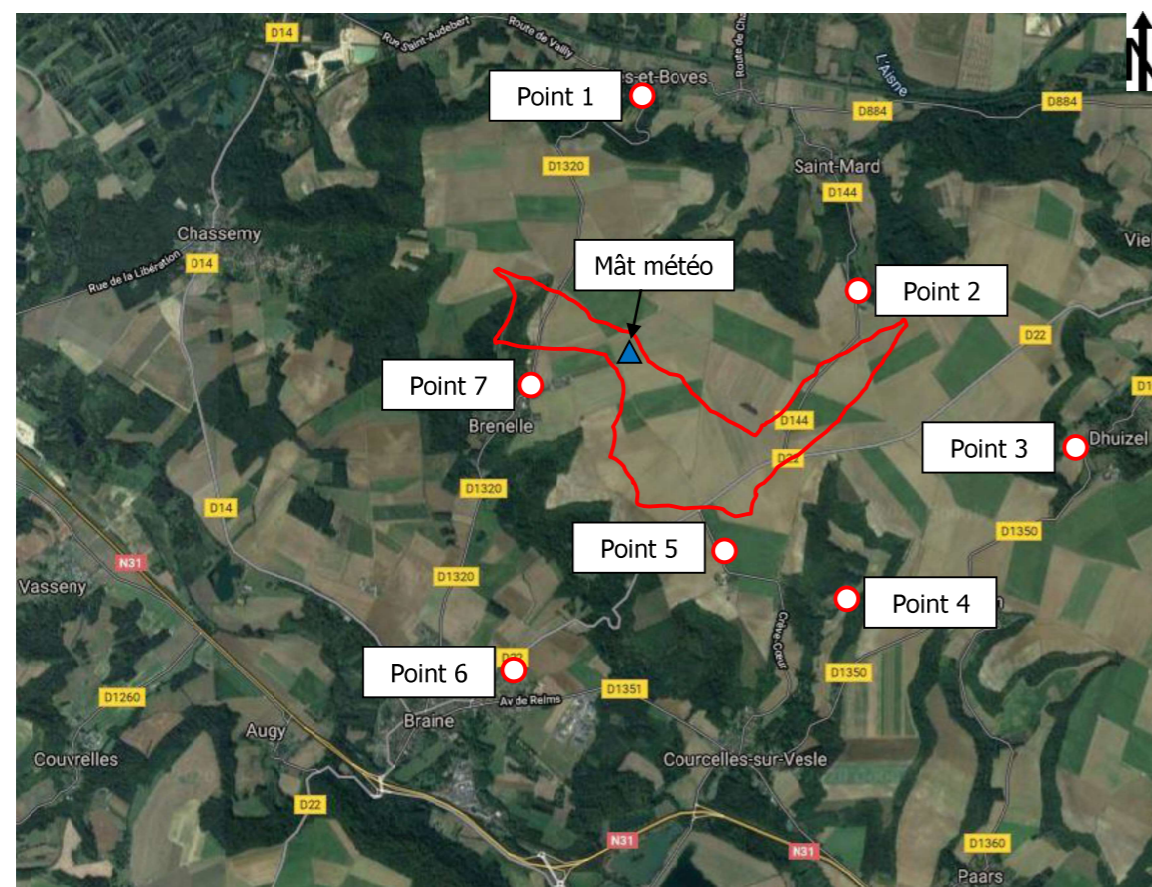


Figure 4 : Localisation des points de mesures

— Zone potentielle d'implantation des futures éoliennes

2. MOYENS D'INTERVENTION

2.1 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés au cours de la campagne de mesure sont les suivants :

Appareils	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	Fusion 12	11197	GRAS 40CE 233349	01dB PRE22 1605018	1
Sonomètre	Black Solo 2	65434	MCE 212 182012	PRE 21 S 16004	1
Sonomètre	Black Solo 15	65897	MCE 212 333499	PRE 21 S 16667	1
Sonomètre	Black Solo 3	65506	MCE 212 153381	PRE 21 S 16093	1
Sonomètre	Fusion 14	11474	GRAS 40CE 291645	01dB PRE22 1610364	1
Sonomètre	Blue Solo 6	61239	MCE 212 44989	PRE 21 S 14402	1
Sonomètre	DUO 7	12623	GRAS 40CD 330772	Interne	1

Tableau 2 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- Faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- Faire des analyses temporelles de niveau équivalent ;
- Faire des analyses spectrales.

La durée d'intégration du L_{Aeq} est de 1 seconde.

Une station météorologique modèle Skywatch de la marque AERO a été utilisée. Elle permet de relever la vitesse et la direction du vent au niveau d'un point de mesure acoustique. Celle-ci a été installée à proximité du point 2.

Les mesures ont été faites simultanément et l'ensemble des appareils a été synchronisé.

2.2 Calibrage

Les appareils de mesure sont :

- Calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibre acoustique de classe 1 (maîtrise de la dérive durant les mesures) ;
- Autocontrôlés, tous les 6 mois, avec un contrôleur de la société Norsonic (maîtrise de la dérive dans le temps).

2.3 Logiciels de traitement

Les logiciels d'exploitation des mesures acoustiques permettent de caractériser les différentes sources de bruit particulières repérées lors des relevés (codage d'événements acoustiques particuliers et élimination des événements parasites), et de chiffrer leur contribution effective au niveau de bruit global.

3. METHODOLOGIE D'ETUDE

3.1 Introduction

Les éoliennes fonctionnent grâce au vent. Ce dernier fait varier le paysage sonore au niveau des habitations riveraines. Les analyses devront donc intégrer cette variabilité en effectuant une corrélation entre l'évolution du niveau sonore et l'augmentation de la vitesse du vent. L'avant-projet de norme PR-S 31-114 est complémentaire de la norme française NFS 31-010 et a été rédigé pour répondre à la problématique posée par des mesures en présence de vent, rendue nécessaire pour traiter le cas spécifique des éoliennes.

Cet avant-projet de norme décrit une méthode de mesurage du bruit à proximité d'une zone habitée avant et après installation d'un ensemble éolien.

3.2 Méthodologie

La mesure doit être assurée pour les classes de vitesses de vent normalement rencontrées sur le site ou de 3 à 8 m/s à 10m de hauteur.

La vitesse de référence à 10m correspond à la vitesse de vent au moyeu de l'éolienne, ramenée à la hauteur de référence (10m) en tenant compte d'un profil de vent standard (rugosité de sol de 0,05m), comme le montre le schéma ci-après :

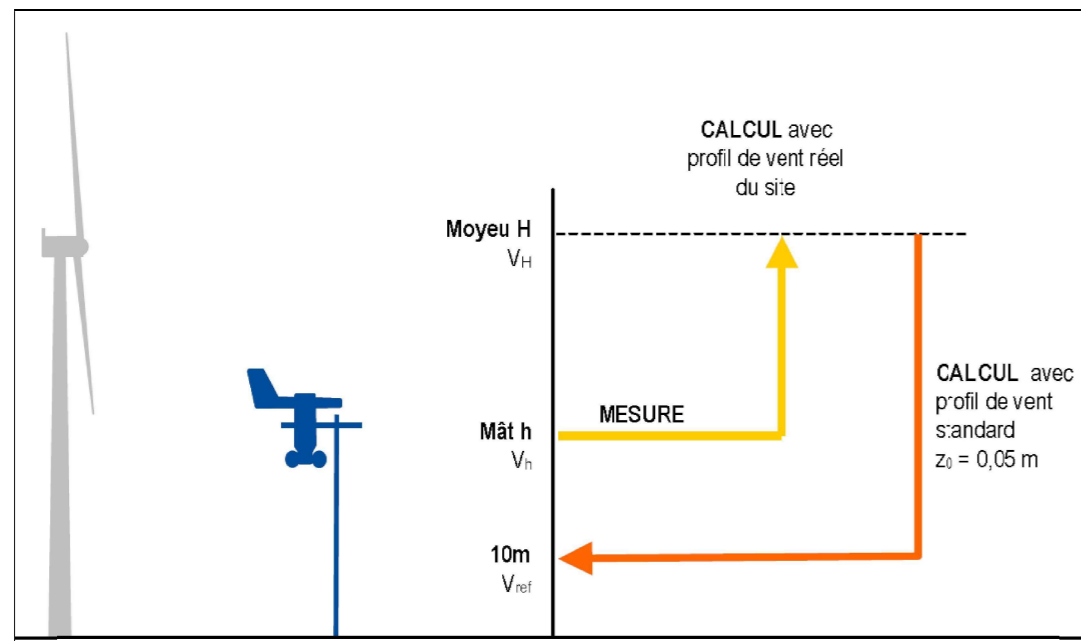


Figure 5 : Calcul de la vitesse de vent standardisée (Source : Guide éolien 2017 édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer)

Les mesures acoustiques permettent de déterminer le niveau de bruit résiduel (BR) existant. Dans le cadre du projet de norme, l'indicateur acoustique retenu est le L₅₀.

Les mesures sont décomposées en intervalle de 10 min auquel est associée une vitesse de vent standardisée à 10 m de hauteur. Au moins 10 intervalles de base pour chaque classe de vitesse de vent sont conseillés pour assurer la représentativité de la mesure à cette vitesse et calculer la valeur médiane de cette classe.

3.3 Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m

La vitesse de vent standardisée 10m est calculée à partir des mesures réalisées à 81 m par le mât météo grande hauteur de la société ELEMENTS GREEN, en deux étapes selon les formules suivantes :

Calcul de la vitesse à hauteur de nacelle :

$$V(H) = V(h) \left[\left(\frac{H}{h} \right)^\alpha \right]$$

Où :

- V(h) est la mesure du vent mesurée à hauteur h = 81 m,
- H est la hauteur de la nacelle pour le projet (100 m),
- h est la hauteur du mât de mesures (81 m),
- α est le coefficient de cisaillement.

Le coefficient retenu est de 0,243 pour la période diurne et 0,263 pour la période nocturne. Ces valeurs ont été fournies par la société ELEMENTS GREEN. Aucune distinction entre les saisons n'a été faite.

Calcul de la vitesse standardisée 10 m :

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

Où :

- V(H) est la vitesse du vent calculée à la hauteur de la nacelle,
- H est la hauteur de la nacelle (100 m),
- H_{ref} est la hauteur de référence (10 m),
- Z₀ est la longueur de rugosité standardisée (0,05 m),

4. CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL JANVIER 2020

4.1 Période d'intervention

La campagne de mesure a eu lieu du 16 janvier 2020 au 27 janvier 2020 et a été réalisée par Christian IGABE, ingénieur acousticien de la société ORFEA Acoustique.











En accord avec la société ELEMENTS GREEN, la date de l'intervention a été déterminée en analysant les prévisions météorologiques sur le secteur d'étude qui annonçaient des vitesses et directions de vent propices à l'étude. C'est-à-dire des vitesses moyennes supérieures ou égales à 25km/h pour la direction Sud-Ouest.

4.2 Conditions de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NF S 31-010 (« Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement ») en vigueur selon la méthode dite d'expertise ainsi qu'à l'avant-projet de norme 31-114 (« Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne »).

Les valeurs mesurées sont représentatives de la période de mesurage et dépendent de nombreux facteurs (circulation routière et ferroviaire, trafic aérien, activités humaines alentours et bruits de l'environnement en général). Elles sont donc susceptibles de variations quotidiennes, hebdomadaires ou saisonnières.

Les conditions météorologiques moyennes au cours des mesures ont été les suivantes :

	Jour		Nuit	
	Icone	Température	Icone	Température
Jeudi 16 janvier 2020		10°C environ		7°C environ
Vendredi 17 janvier 2020		8°C environ		5°C environ
Samedi 18 janvier 2020		5°C environ		2°C environ
Dimanche 19 janvier 2020		4°C environ		3°C environ
Lundi 20 janvier 2020		3°C environ		1°C environ


	Jour		Nuit	
	Icone	Température	Icone	Température
Mardi 21 janvier 2020		2°C environ		-1°C environ
Mercredi 22 janvier 2020		1°C environ		-1°C environ
Jeudi 23 janvier 2020		2°C environ		-2°C environ
Vendredi 24 janvier 2020		2°C environ		3°C environ
Samedi 25 février 2020		3°C environ		3°C environ
Dimanche 26 février 2020		8°C environ		7°C environ
Lundi 27 février 2020		7°C environ		7°C environ
Mardi 28 janvier 2020		5°C environ		4°C environ

Tableau 3 : Conditions météorologiques au cours de la campagne de mesure

Le graphique suivant présente la rose des vents (en pourcentage d'apparition) survenus au cours de la campagne de mesure :

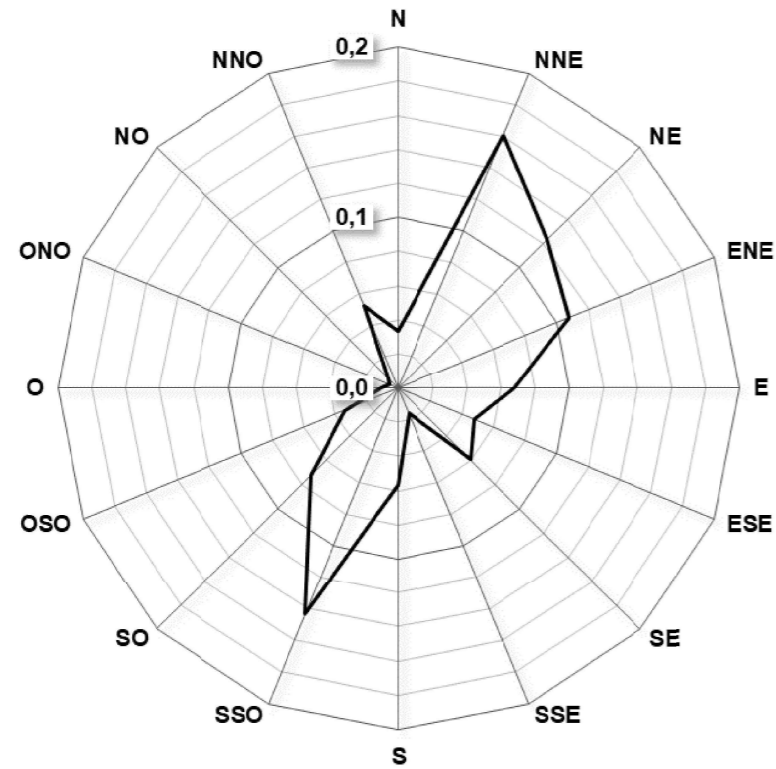
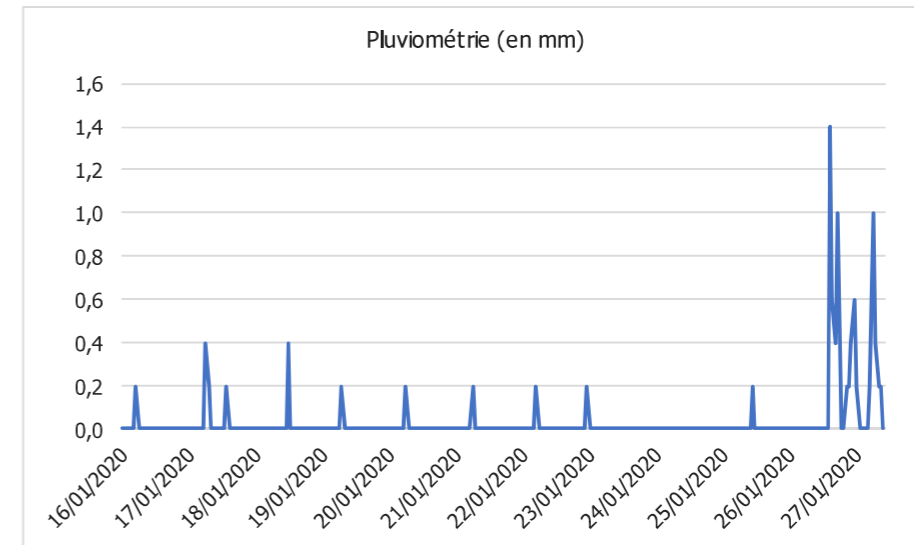


Figure 6 : Directions et vitesses du vent sur site pendant la campagne de mesure en Janvier 2020

La campagne de mesure a concerné principalement les secteurs de vent Sud-Ouest et Nord-Est. Ces directions sont représentatives des directions fréquemment rencontrées sur site.

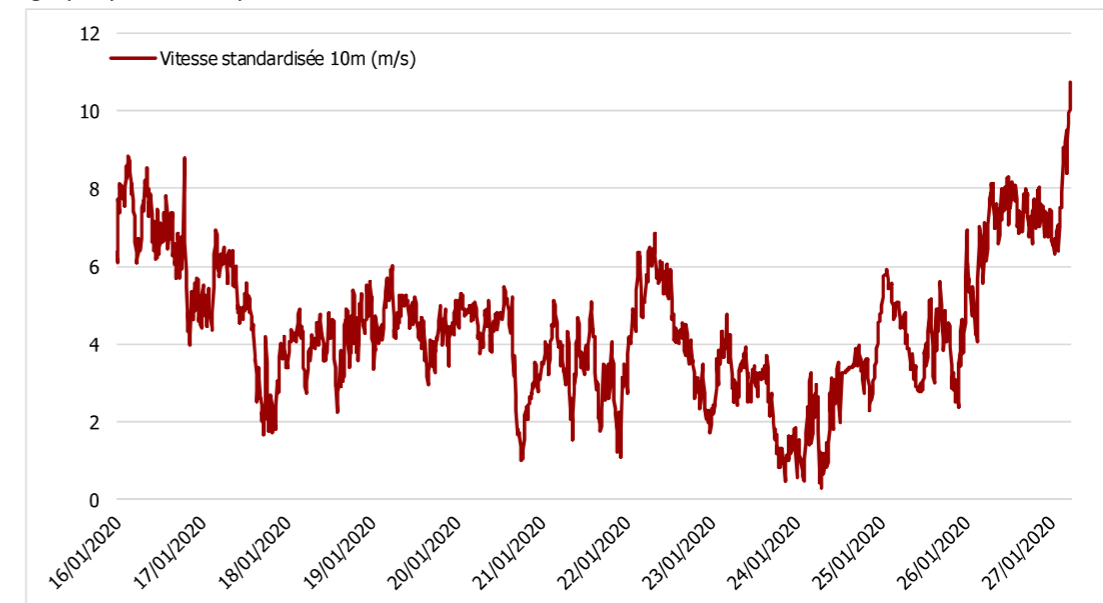
Seule la direction Sud-Ouest a été étudiée dans le présent rapport.

Le graphique suivant présente la pluviométrie apparue au cours des mesures du 16 janvier 2020 au 27 janvier 2020 :



Des passages pluvieux sont intervenus au cours des mesures, notamment la nuit du 26 au 27 janvier 2020, ainsi qu'une petite partie de la journée du 27 janvier 2020. Conformément à la norme de mesure NF-S 31-010, les périodes de pluies marquées ont été supprimées des relevés.

Le graphique suivant présente l'évolution des vitesses de vent sur site au cours des mesures :

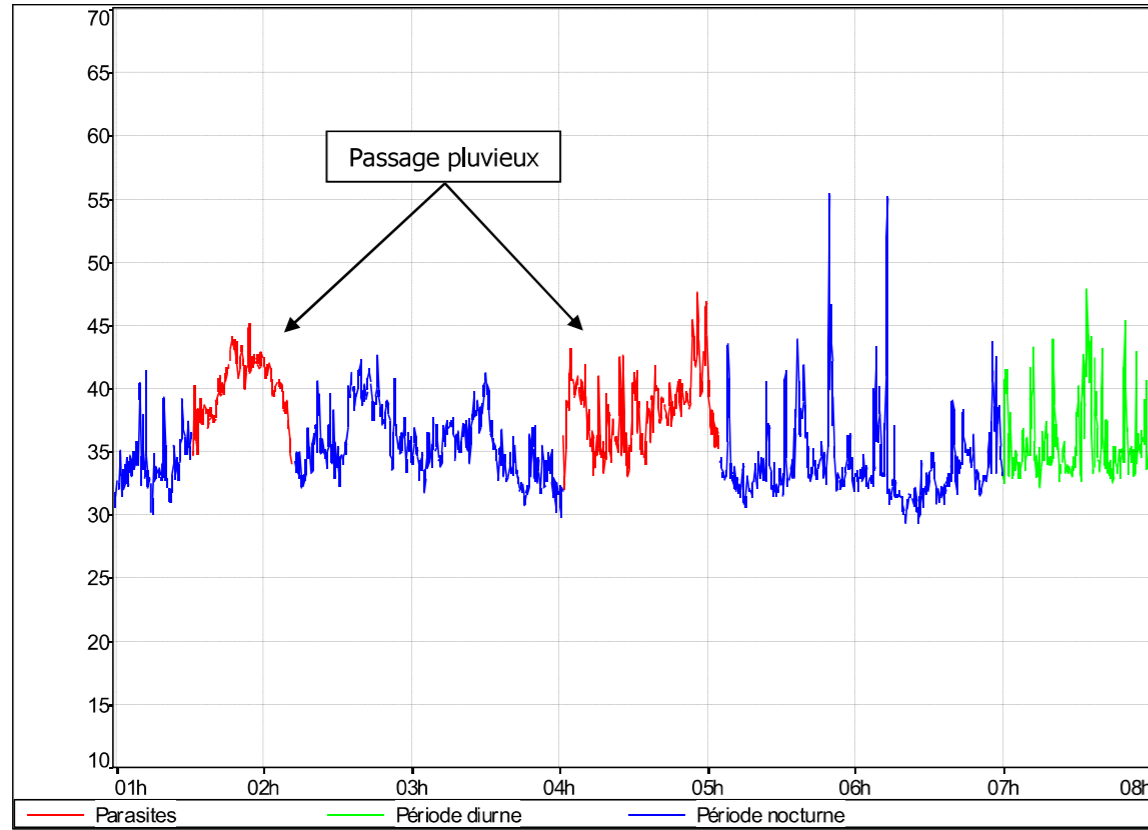


Remarque : Une augmentation de la vitesse du vent à 10m sur le site correspond approximativement à une augmentation de la vitesse du vent au niveau du point de mesure, montrant ainsi qu'une corrélation peut être faite entre les niveaux sonores mesurés et la vitesse du vent standardisée 10m, puisque les sonomètres sont influencés par le même vent. Aucune période où la vitesse de vent dépasse 5 m/s au niveau du point n'a été relevée.

Les conditions météorologiques apparues au cours de la campagne de mesure ont permis de déterminer les niveaux de bruit résiduels pour la direction de vent Sud-Ouest (direction fréquemment rencontrée sur site).

4.3 Traitements des mesures

Un traitement des mesures a été effectué afin d'éliminer les bruits parasites. Ce traitement a été réalisé grâce au constat in situ où certaines sources particulières ont pu être identifiées et supprimées de l'enregistrement.



Une analyse est réalisée avec comme référentiel les vitesses de vent 10 m standardisées.

Le constat des mesures est résumé dans les fiches annexes (annexe 1).

Les résultats des mesures du niveau sonore pour la période de jour (7h00 - 22h00) et la période de nuit (22h00 - 7h00) sont présentés sous forme de tableaux. Seules les vitesses de vent à partir de 3 m/s sont présentées dans les tableaux du fait de l'absence de fonctionnement des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures.

Remarque :

Au point 6, un problème technique a entraîné une coupure de la mesure. Ces problèmes (corrigés lors de la visite intermédiaire) n'ont pas d'incidence significative sur la qualité des mesures.

4.4 Résultats de mesures

L'analyse des niveaux sonores résiduels a été réalisée en considérant les vents de direction Sud-Ouest correspondant à la direction des vents dominant sur le site étudié lors de la campagne.

4.4.1 Etat initial par vent de secteur majoritaire Sud-Ouest

Le graphique suivant présente le nombre d'échantillons moyen de vitesses de vent standardisée 10m exploitables :

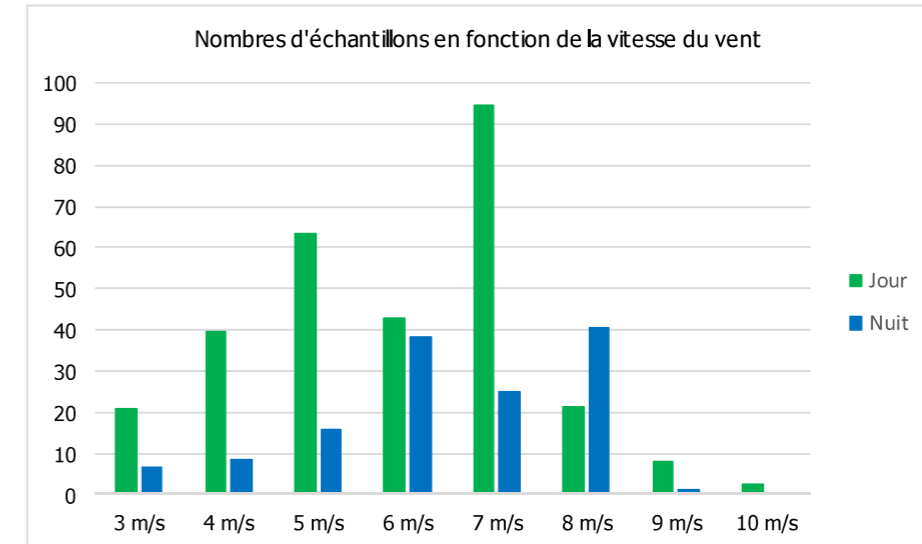


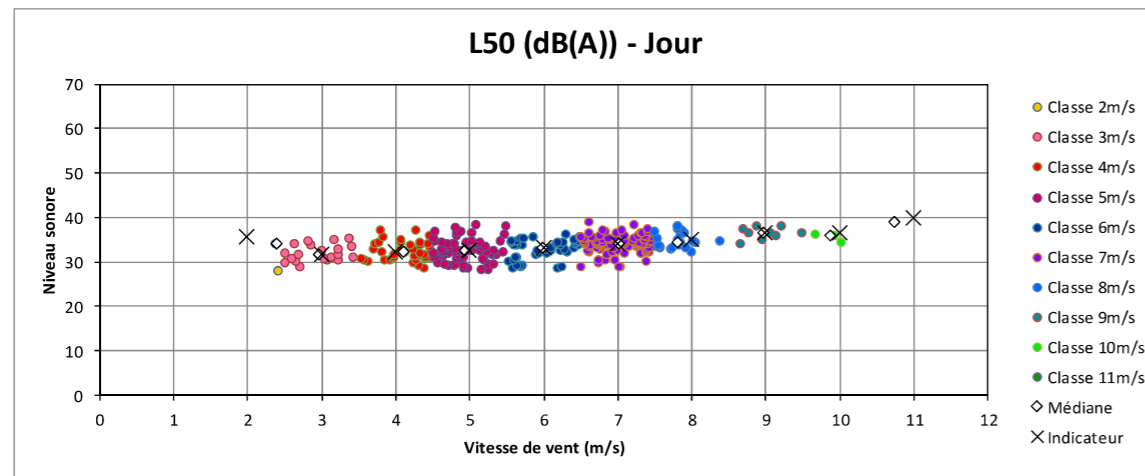
Figure 7 : Histogramme présentant le nombre d'échantillons par période

Le constat sonore a été déterminé dans les conditions homogènes suivantes :

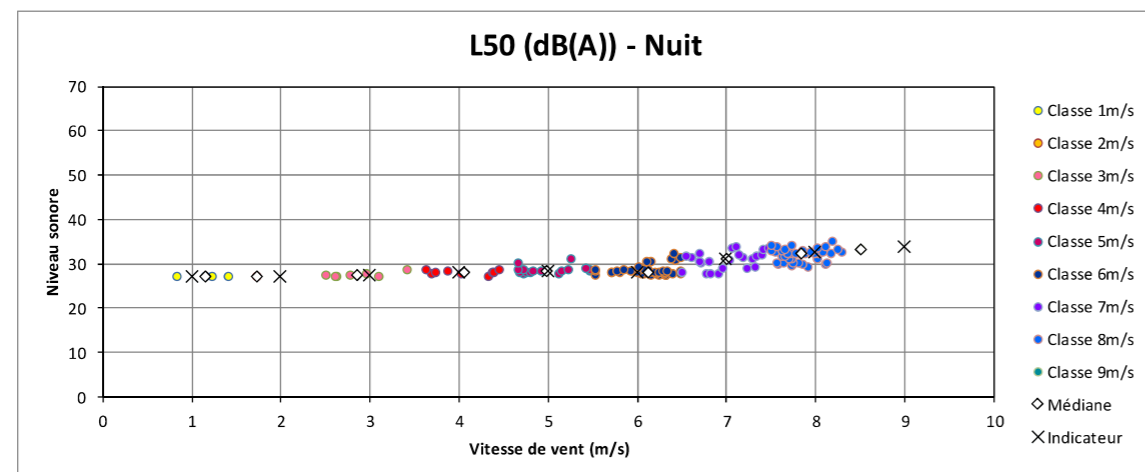
- Période de mi-janvier à fin janvier 2020 ;
- Vent de direction majoritaire Sud-Ouest (centré sur 225°, largeur d'analyse 90°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 3 et 10 m/s de jour et entre 3 et 8m/s de nuit.

Point 1 : Habitation de Monsieur DUFLLOT – 6 rue des Aulnois – Presle-et-Boves

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	32,0	32,5	32,5	33,5	34,5	35,0	36,5	36,5
Nombre d'échantillons	20	39	64	42	96	22	9	3

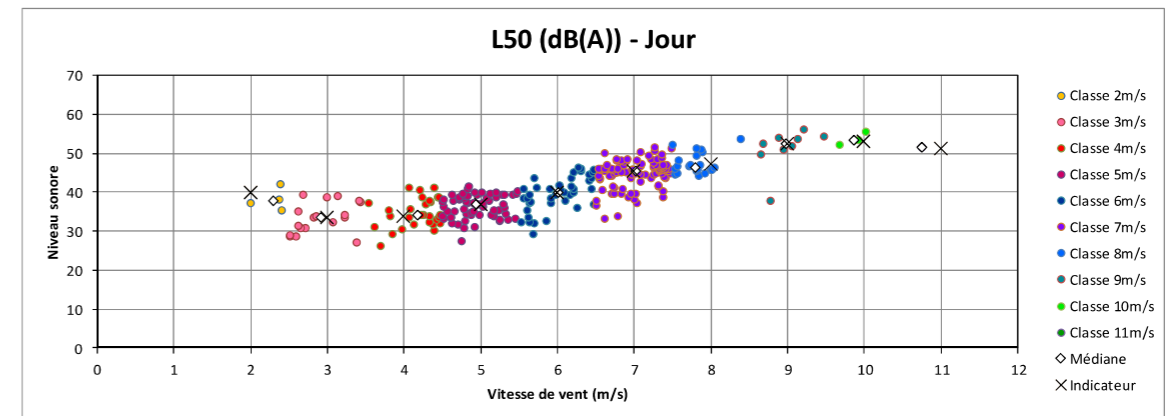


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	27,5	28,0	28,5	28,0	31,0	32,5	34,0	-
Nombre d'échantillons	7	9	17	38	23	38	1	-

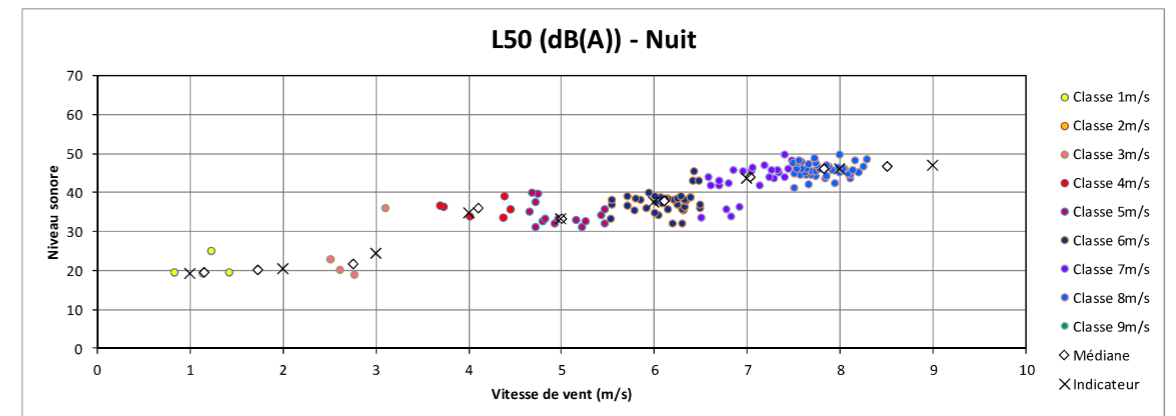


Point 2 : Habitation de Monsieur PARELLE – 7 bis la montagne – Saint-Mard

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	33,5	34,0	37,0	39,5	45,5	47,5	52,5	53,0
Nombre d'échantillons	18	29	62	40	96	22	9	3

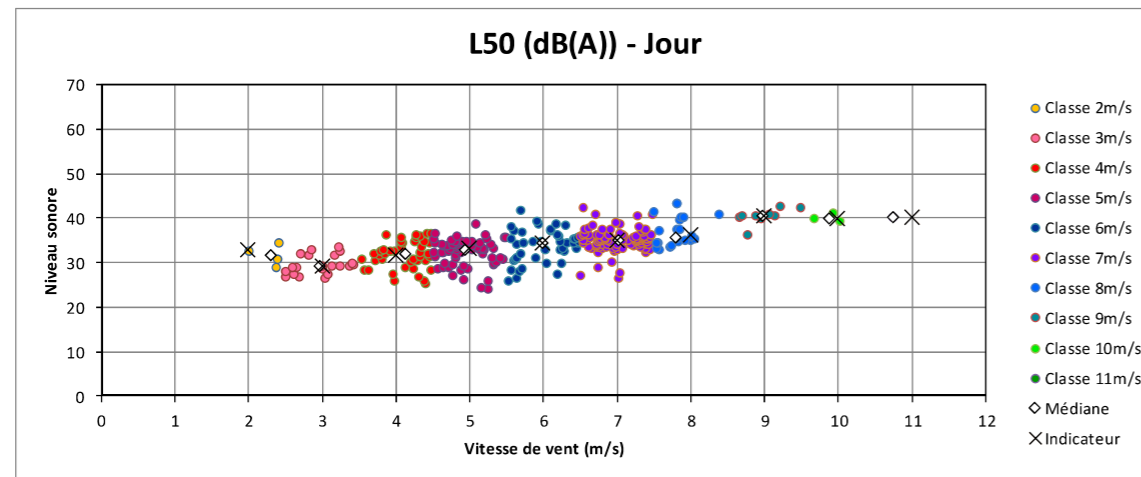


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	24,5	35,0	33,5	37,5	44,0	46,0	47,0	-
Nombre d'échantillons	4	6	15	37	24	43	1	-

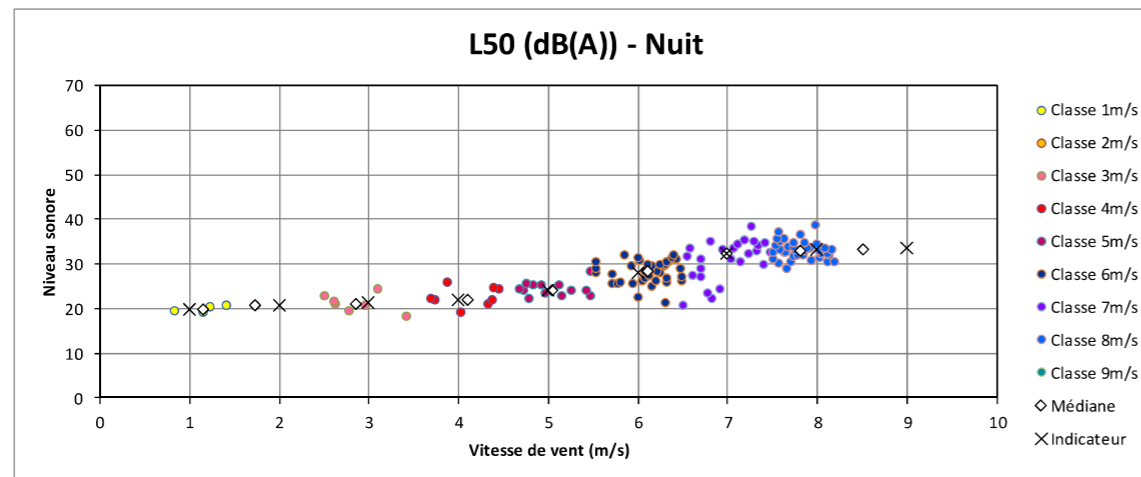


Point 3 : Habitation de Monsieur VIMEUX – 3 rue des Dhuizy- Dhuizel

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	40,0
Nombre d'échantillons	21	42	64	44	97	22	9	3

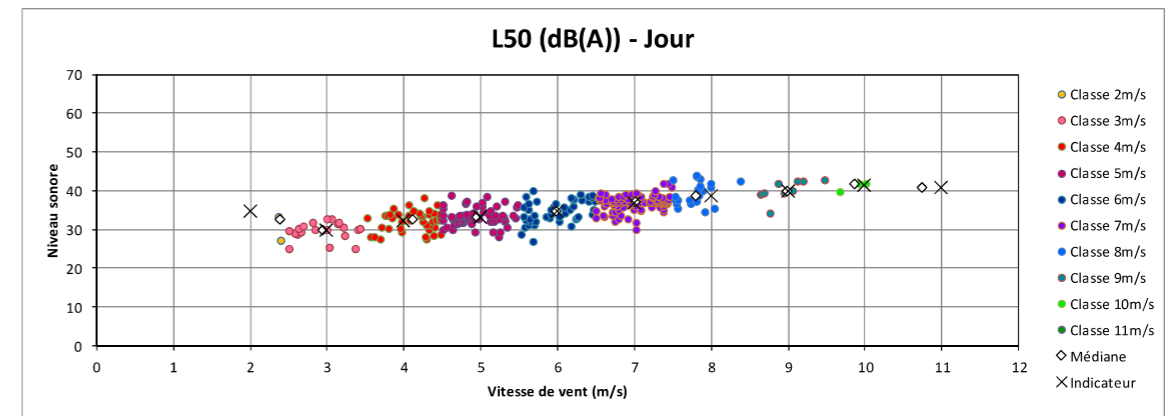


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	33,5	-
Nombre d'échantillons	7	8	13	39	25	37	1	-

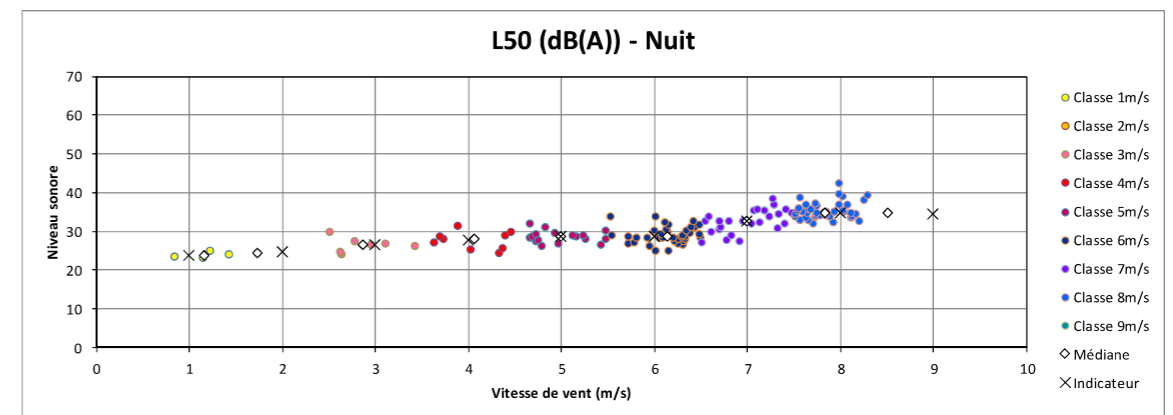


Point 4 : Habitation de Monsieur MARTINEZ – 9 avenue Vauberlin – Courcelles-sur-Vesle

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	30,0	32,5	33,0	34,5	37,0	39,0	40,0	41,5
Nombre d'échantillons	20	42	64	44	96	22	9	3

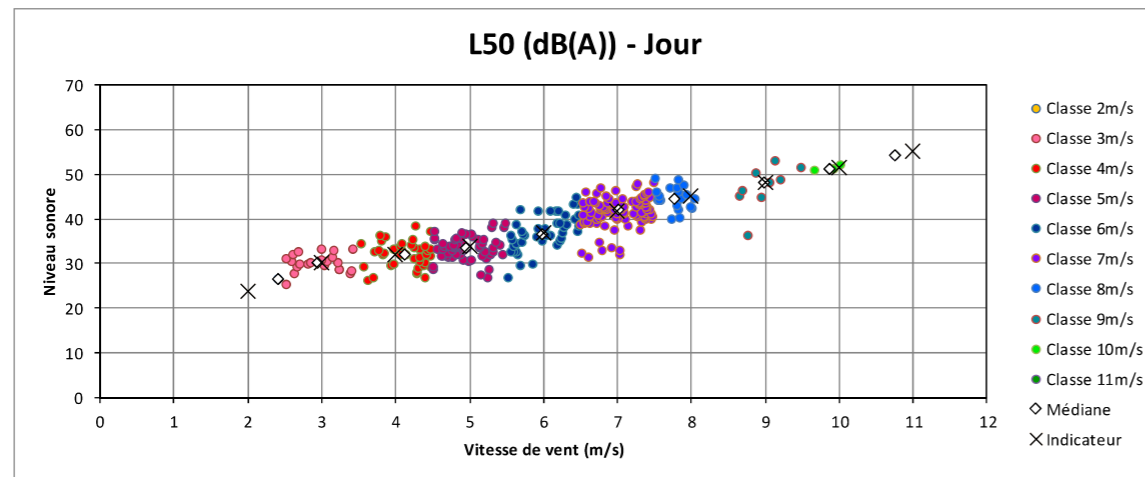


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	34,5	-
Nombre d'échantillons	7	9	17	37	25	41	1	-

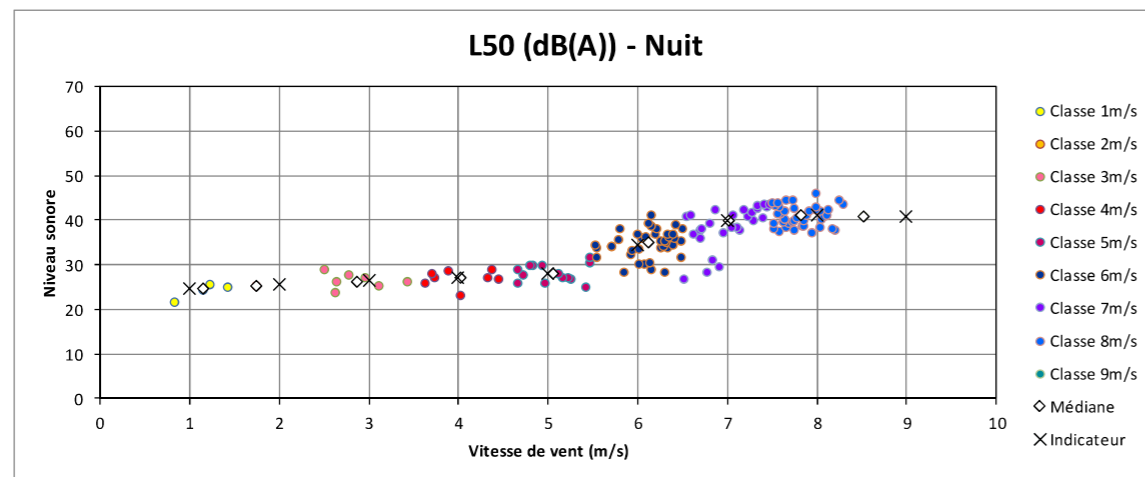


Point 5 : Habitation de Monsieur DE FAY – La ferme du Mont Hussard – Courcelles-sur-Vesle

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	30,0	32,0	33,5	36,5	42,0	45,0	48,0	51,5
Nombre d'échantillons	22	41	63	44	97	21	9	3

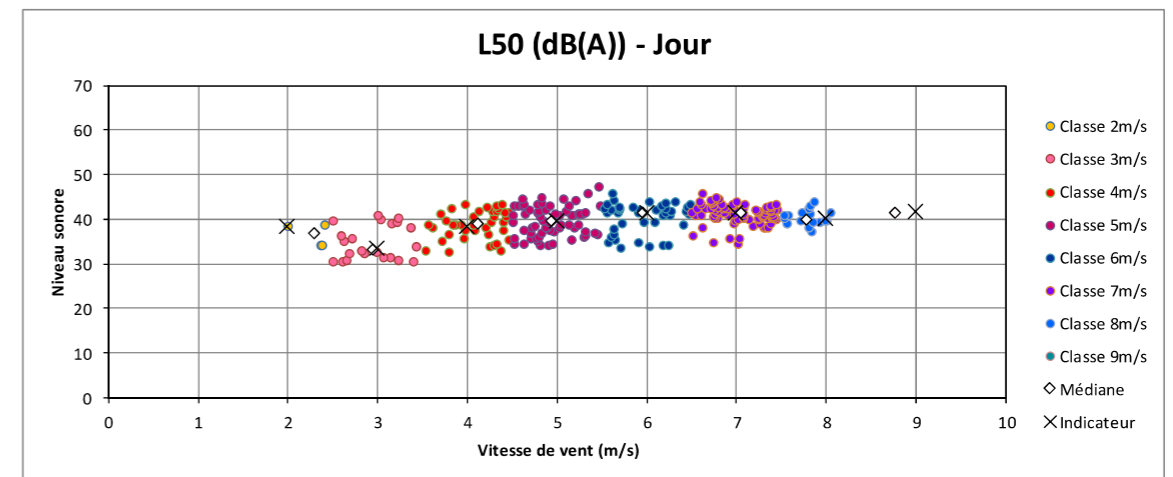


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	40,5	-
Nombre d'échantillons	7	8	14	39	27	43	1	-

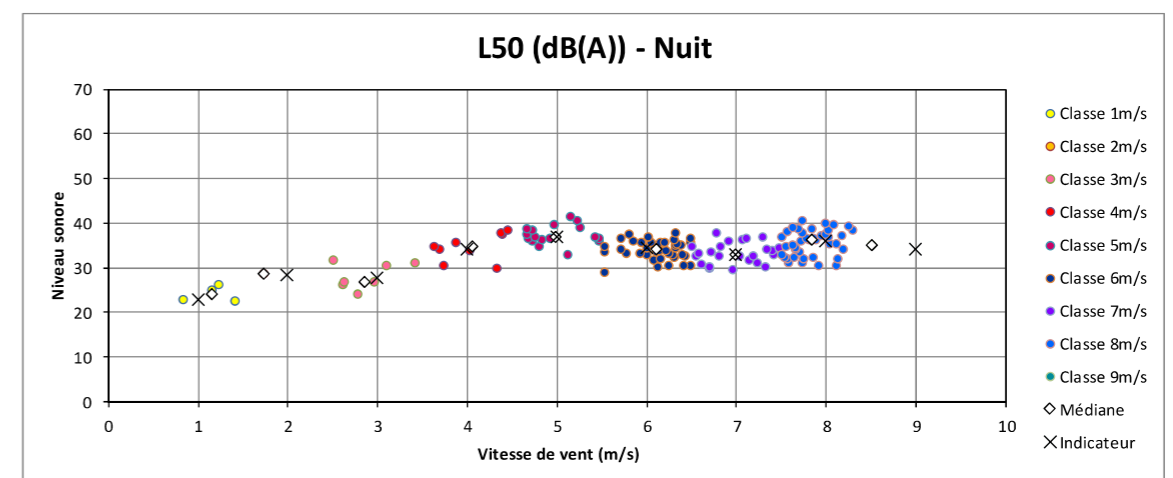


Point 6 : Habitation de Monsieur BERNARD - 15 rue des Choucas des Tours - Braine

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	33,5	38,5	39,5	41,5	41,5	40,5	42,0	-
Nombre d'échantillons	22	42	64	41	84	18	1	-

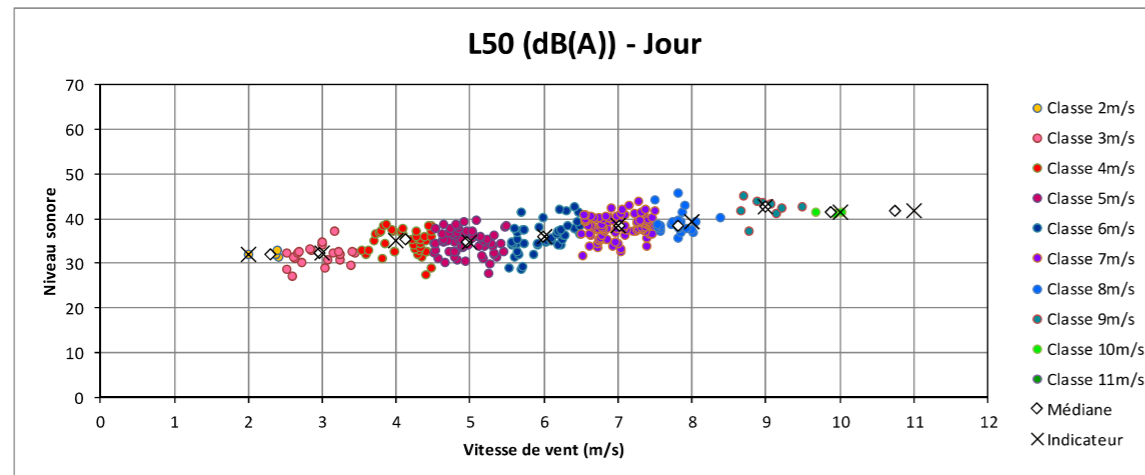


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	27,5	34,5	37,0	34,5	33,0	36,0	34,0	-
Nombre d'échantillons	7	9	17	39	24	40	1	-

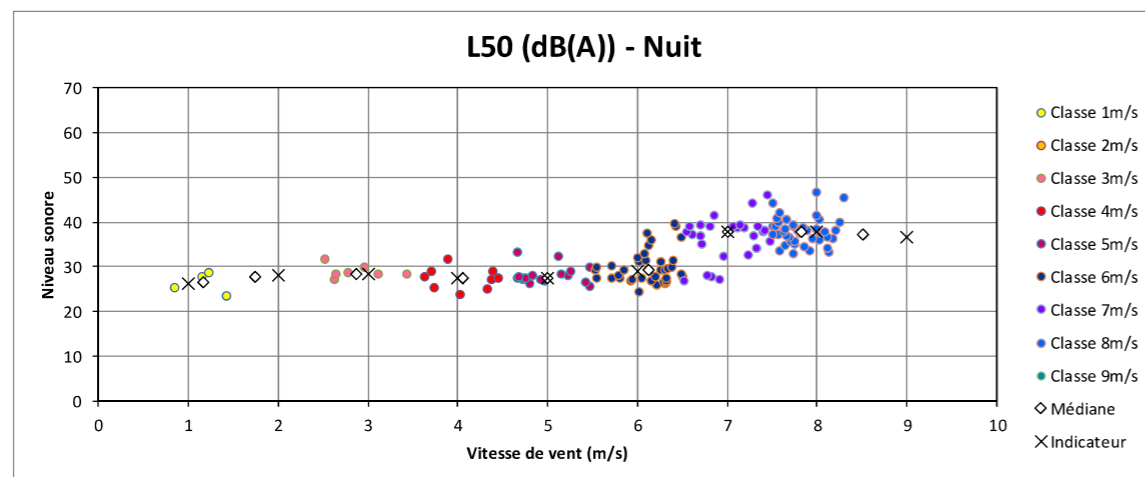


Point 7 : Habitation de Monsieur et Madame LAGA – 9 rue du Valnois - Brenelle

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	32,5	35,0	35,0	36,0	38,5	39,0	42,5	41,5
Nombre d'échantillons	22	42	64	44	96	22	9	3



Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	28,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	36,5	-
Nombre d'échantillons	7	9	17	39	27	43	1	-



La campagne de mesure acoustique réalisée en janvier 2020 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées calculées sur site à 10 mètres pour un vent de secteur centré Sud-Ouest.

Le tableau suivant synthétise les niveaux sonores globaux estimés à l'extérieur des habitations et déterminés en fonction de la vitesse de vent standardisés à 10 mètres de hauteur sur site, selon l'indicateur L_{50} , arrondi au demi-décibel le plus proche. **Ces valeurs seront utilisées pour déterminer l'impact sonore du projet d'implantation du parc éolien (secteur centré Sud-Ouest).**

Bruit résiduel – secteur centré Sud-Ouest – période hivernale									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe de vent							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	Jour	32,0	32,5	32,5	33,5	34,5	35,0	36,5	38,0**
	Nuit	27,5	28,0	28,0*	28,0	31,0	32,5	34,0**	34,0**
2	Jour	33,5	34,0	37,0	39,5	45,5	47,5	52,5	55,5**
	Nuit	33,5*	33,5*	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0**	48,0**
3	Jour	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5**
	Nuit	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5**	34,5**
4	Jour	30,0	32,5	33,0	34,5	37,0	39,0	40,0	41,0**
	Nuit	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5**	37,5**
5	Jour	30,0	32,0	33,5	36,5	42,0	45,0	48,0	51,0**
	Nuit	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5**	42,5**
6	Jour	33,5	38,5	39,5	40,5*	40,5*	40,5*	40,5**	40,5**
	Nuit	27,5	33,0*	33,0*	33,0*	33,0	36,0	39,0**	39,0**
7	Jour	32,5	35,0	35,0	36,0	38,5	39,0	42,5	45,5**
	Nuit	27,5*	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5**	37,5**

* : valeurs corrigées afin de garder une cohérence avec les valeurs adjacentes.

** : valeurs estimées par extrapolation linéaire sur la 1^{ère} classe de vitesse non caractérisée avec les valeurs adjacentes suivies de valeurs stables, bornées à 3,0 dB(A).

De jour, ils varient de 29,0 dB(A) à 33,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 38,0 dB(A) à 55,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 21,5 dB(A) à 33,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 34,0 dB(A) à 48,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

4.4.2 Analyse des points de mesure

D'une manière générale, le site est peu exposé aux vents du fait du caractère assez vallonné du paysage. Plus localement, au niveau des points de mesures, une protection peut être apportée par la présence de haies ou de grands bâtiments.

Le point 1 est situé dans une zone masquée des bruits liés au trafic routier, notamment celui de la route départementale D1320 repérée à 40 mètres au Sud-Ouest. Il est également protégé par le vent par la présence de grandes haies tout autour et une grande zone forestière à 50 mètres à l'Est.

Le point 2 est en vue direct du futur site. Les principales sources de bruit sont celles liées à l'environnement naturel et au trafic routier. En effet, il se situe en face d'une rue dont le trafic est assez continu mais dont les vitesses pratiquées sont assez élevées ; ainsi que positionné dans un couloir de vent.

Le point 3 en vue direct du futur site, le relief est assez important. Celui-ci se trouve en contrebas du relief et est donc bien masqué du vent de Sud-Ouest. Les principales sources de bruit sont celles liées à l'environnement naturel, aux activités agricoles et au bruit routier.

Le point 4 est situé dans une zone assez boisée d'Ouest en Est à une cinquantaine de mètres. Les principales sources de bruit sont liées aux activités humaines et aux activités agricoles. Le jardin dans lequel se trouve l'appareil de mesure est à l'abri du bruit routier et donne sur une parcelle agricole inexploitée pendant la période de mesurage, ce qui explique le niveau très stable mesuré de jour comme de nuit.

Le point 5 est principalement impacté par les bruits liés à l'environnement naturel ainsi que les activités agricoles. Le sonomètre est positionné à 50 mètres d'une parcelle agricole dans le jardin d'un corps de ferme constitué de plusieurs habitations. Il bénéficie donc de la protection des habitations alentours et l'environnement y est plutôt calme malgré la présence de la départementale D144 à une centaine de mètres au Nord de la zone de mesurage.

Le point 6 se situe en zone pavillonnaire et bénéficie donc de la protection des bâtiments alentours. La principale source de bruit est l'environnement naturel ainsi que les engins agricoles. L'environnement sonore est essentiellement marqué par la route départementale D22 ayant un trafic discontinu et située à 50 mètres au nord du point de mesure. La rue des Couchas des Tours située en face de la propriété du riverain est quant à elle peu perceptible, le point de mesure est masqué de cette rue par l'habitation du riverain.

Le point 7 est en vue direct du futur site et se situe dans une zone pavillonnaire, ce qui fait qu'il bénéficie de la protection des bâtiments alentours. Les principales sources de bruits sont celles liées à l'environnement naturel et aux activités agricoles avec la présence de grandes terres agricoles au Sud.

5. MODELISATION DU PROJET

5.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles : la norme ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul ».

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, ainsi que tous les phénomènes liés à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc.).

5.2 Modèle informatique

La modélisation est réalisée avec le logiciel CadnaA de DATAKUSTIK qui utilise l'ensemble des paramètres imposés par la norme ISO 9613.

5.2.1 Le terrain

La topographie du site est intégrée au modèle à l'aide de courbes de niveaux. Le terrain a été identifié comme une terre moyennement compactée.

5.2.2 Les bâtiments

Les bâtiments sont renseignés grâce à des fichiers SIG. Ils sont considérés comme réfléchissant.

5.2.3 Les récepteurs

Les récepteurs retenus sont les habitations concernées par les mesures et qui sont susceptibles d'être les plus impactés. Les récepteurs des points 1 et 6 ont ainsi été repositionnés sur le modèle numérique.

Le point 8 a été ajouté au modèle numérique afin d'étudier l'impact acoustique du projet sur le lieu-dit « La Roche ». Les niveaux de bruit résiduel mesurés au point 3 ont été retenus pour l'étude d'impact à ce point du fait de l'environnement sonore similaire (sortie de village et route départemental à proximité).

5.2.4 Calculs

Le maillage utilisé pour les cartographies est un maillage 5m x 5m à 2m de hauteur.

5.2.5 Les éoliennes

Le projet concerne l'installation de 9 éoliennes selon 3 variantes :

- Vestas V150 4,2 MW (hauteur nacelle 105m et un rotor de 150m de diamètre). Elles sont dotées d'un système à serration ;
- Vestas V150 5,6 MW (hauteur nacelle 105m et un rotor de 150m de diamètre). Elles sont dotées d'un système à serration ;
- Nordex N149 5,7 MW (hauteur nacelle 105m et un rotor de 149 de diamètre). Elles sont dotées d'un système à serration.

Les coordonnées d'implantation des éoliennes ont été fournies par la société ELEMENTS GREEN.
Le scénario d'implantation de base étudié présente les coordonnées suivantes :

	Coordonnées en Lambert 93	
	x(m)	y(m)
Eolienne 1	740400,04	6919533,92
Eolienne 2	740668,21	6919226,23
Eolienne 3	740597,99	6918636,65
Eolienne 4	741158,21	6918873,75
Eolienne 5	741062,14	6918214,42
Eolienne 6	742148,55	6918548,04
Eolienne 7	742802,55	6918704,99
Eolienne 8	742638,68	6919118,11
Eolienne 9	743249,62	6919270,58

Les sources ont été modélisées par des sources ponctuelles omnidirectionnelles placées à la hauteur des moyeux.

Les données acoustiques connues pour ces éoliennes ont été utilisées dans les simulations.

Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande de tiers d'octave pour des vitesses de vent à hauteur moyen et à 10 mètres standardisés.

Les puissances acoustiques de cette machine sont fournies par la société ELEMENTS GREEN dans les documents suivants :

- «0067-4767_V05 - V150-4.0, 4.2MW Third Octaves.PDF»;
- «0079-5099_V02 - V150-5.6MW Third Octaves.PDF»;
- «F008_275_A17_EN_R01_Nordex_N149_5.X_Tiers d'octaves.PDF».

Ces niveaux sonores sont donnés pour des vitesses de vent de 10 mètres standardisée.

Les tableaux suivants présentent les puissances acoustiques (indicateur Lw) des éoliennes en mode de fonctionnement standard (Mode 0), exprimées en dB(A) :

Niveaux globaux par type d'éolienne			
V10s	Vestas V150 4,2MW HH=105m	Vestas V150 5,6MW HH=105m	Nordex N149 5,7MW HH=105m
V = 3 m/s	91,9	92,6	94,0
V = 4 m/s	95,7	96,3	95,2
V = 5 m/s	100,6	100,6	99,8
V = 6 m/s	104,4	103,6	104,2
V = 7 m/s	104,9	104,2	105,6
V = 8 m/s	104,9	104,9	105,6
V = 9 m/s	104,9	104,9	105,6
V ≥ 10 m/s	104,9	104,9	105,6

A partir des éléments fournis, un modèle informatique a pu être créé.

L'illustration ci-dessous présente une vision 3D de ce modèle et permet de visualiser le parc éolien :

Dans le cadre de l'arrêté ministériel du 26 août 2011, il est demandé la vérification du respect des tonalités marquées. L'estimation par calcul des **tonalités marquées** n'est pas possible au stade de l'étude d'impact car une tonalité marquée est identifiée si sa durée d'apparition dépasse 30% de la durée de fonctionnement du parc éolien. Cette durée ne peut être qualifiée au cours des calculs.

L'existence d'éventuelles tonalités marquées sera vérifiée lors des mesures de réception in situ. Toutefois, les données de puissance acoustique par bande fréquentielle de tiers d'octave sont fournies par le constructeur d'éoliennes envisagées par la société ELEMENTS GREEN. Le tableau ci-dessous présente le spectre de puissance acoustique de l'éolienne pour la vitesse de vent 10 m/s à hauteur moyen :

Classe de vitesse de vent		NORDEX N149 5,7MW Pour Vs = 10 m/s		VESTAS V150 4,2MW Pour Vs = 10 m/s		VESTAS V150 5,3MW Pour Vs = 10 m/s	
Fréquence (Hz)	Seuil réglementaire (dB)	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée
31,5	--	111,1	--	110,8	--	105,9	--
40	--	109,9	--	109,8	--	105,4	--
50	10	110,6	NON	108,7	NON	104,7	NON
63	10	107,9	NON	107,7	NON	104,3	NON
80	10	107,0	NON	106,8	NON	103,9	NON
100	10	108,3	NON	105,8	NON	103,2	NON
125	10	103,8	NON	104,9	NON	102,7	NON
160	10	102,4	NON	104,1	NON	102,4	NON
200	10	101,2	NON	103,1	NON	101,7	NON
250	10	99,8	NON	101,9	NON	100,9	NON
315	10	101,1	NON	100,8	NON	100,1	NON
400	5	98,9	NON	99,6	NON	99,3	NON
500	5	97,5	NON	98,3	NON	98,2	NON
630	5	98,2	NON	97,0	NON	97,2	NON
800	5	96,2	NON	95,6	NON	96,0	NON
1000	5	96,2	NON	94,1	NON	94,8	NON
1250	5	94,9	NON	92,6	NON	93,5	NON
1600	5	93,5	NON	90,9	NON	92,0	NON
2000	5	92,1	NON	89,2	NON	90,4	NON
2500	5	90,0	NON	87,3	NON	88,7	NON
3150	5	87,4	NON	85,2	NON	86,8	NON
4000	5	83,6	NON	82,9	NON	84,5	NON
5000	5	79,3	NON	80,7	NON	82,4	NON
6300	5	79,7	NON	78,2	NON	80,0	NON
8000	5	78,8	NON	75,6	NON	77,6	NON
10000	--	76,0	--	73,5	--	75,4	--
12500	--	111,1	--	110,8	--	105,9	--

Aucune tonalité marquée n'apparaît sur les spectres de puissance. Cela laisse supposer qu'aucune tonalité marquée liée au fonctionnement des éoliennes ne sera perceptible au niveau des riverains.

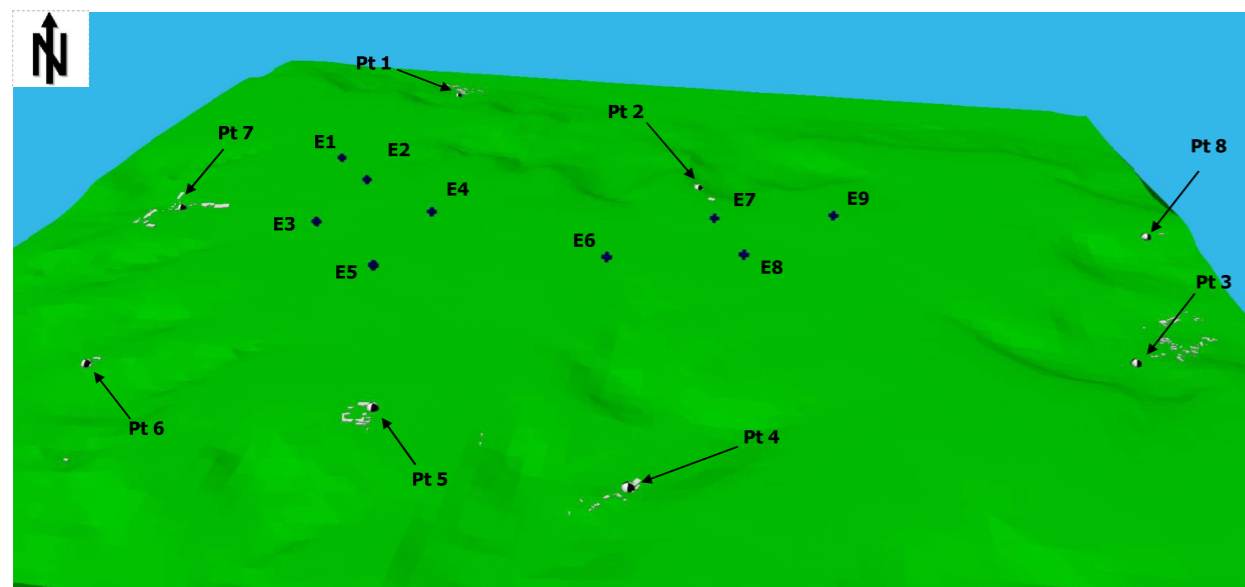


Figure 8 : Modèle 3D

5.2.6 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques jouent un rôle important sur la propagation du son. La norme ISO 9613-2 décrit une méthode pour le calcul des niveaux sonores dans des conditions météorologiques favorables à la propagation. Ces conditions consistent en une propagation par vent portant ou de manière équivalente (par rapport à la rose des occurrences favorables).

Ainsi, la norme ISO 9613-2 permet de prédire le niveau sonore à long terme prenant en compte une grande diversité de conditions météorologiques.

Dans le cadre de cette étude, la rose des occurrences favorables suivante a été utilisée :

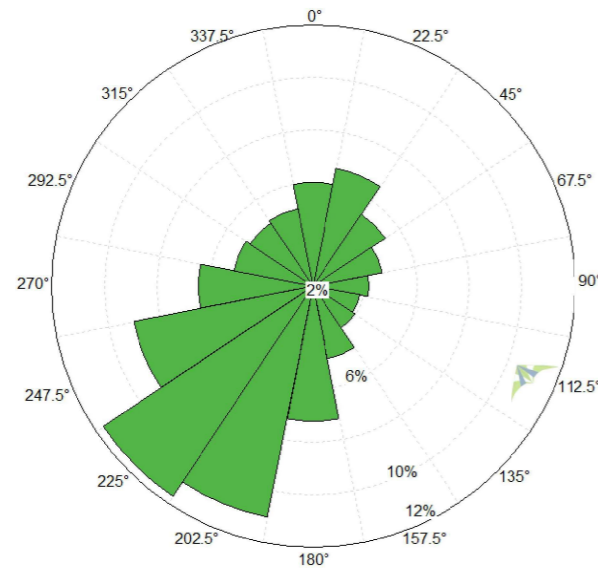


Figure 9 : Rose des occurrences favorables utilisés pour les simulations acoustiques

Les secteurs prépondérants du vent utilisés sont ceux issus de la période de mesure.

Dans la suite du document, les termes suivants sont employés :

- Bruit Résiduel (noté BR) : correspond au niveau sonore sans le fonctionnement du parc éolien ;
- Bruit Particulier (noté BP) : correspond au niveau sonore engendré uniquement par le fonctionnement du parc éolien ;
- Bruit Ambiant (noté BA) : correspond au niveau sonore futur estimé avec le fonctionnement du parc éolien.

6. SCENARIO 1 - PROJET VESTAS V150 4,2 MW – 105M

6.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc mais avec les parcs voisins en fonctionnement), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements.

Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

V150 4,2MW - JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	32,0	32,5	32,5	33,5	34,5	35,0	36,5	38,0
	BP	13,5	17,3	22,3	26,0	26,5	26,5	26,5	26,5
	BA	32,0	32,5	33,0	34,0	35,0	35,5	37,0	38,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,5	34,0	37,0	39,5	45,5	47,5	52,5	55,5
	BP	25,4	29,2	34,2	37,9	38,4	38,4	38,4	38,4
	BA	34,0	35,0	39,0	42,0	46,5	48,0	52,5	55,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,5	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	16,0	19,8	24,7	28,5	29,0	29,0	29,0	29,0
	BA	29,0	32,0	33,5	35,5	36,0	37,0	41,0	43,5
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	30,0	32,5	33,0	34,5	37,0	39,0	40,0	41,0
	BP	17,7	21,5	26,4	30,2	30,7	30,7	30,7	30,7
	BA	30,0	33,0	34,0	36,0	38,0	39,5	40,5	41,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	30,0	32,0	33,5	36,5	42,0	45,0	48,0	51,0
	BP	22,4	26,2	31,1	34,9	35,4	35,4	35,4	35,4
	BA	30,5	33,0	35,5	39,0	43,0	45,5	48,0	51,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,5	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	33,5	38,5	39,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
	BP	18,0	21,8	26,8	30,5	31,0	31,0	31,0	31,0
	BA	33,5	38,5	39,5	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	32,5	35,0	35,0	36,0	38,5	39,0	42,5	45,5
	BP	24,4	28,2	33,2	36,9	37,4	37,4	37,4	37,4
	BA	33,0	36,0	37,0	39,5	41,0	41,5	43,5	46,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,5	2,5	2,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	14,5	18,3	23,3	27,0	27,5	27,5	27,5	27,5
	BA	29,0	31,5	33,5	35,0	35,5	37,0	40,5	43,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire.
En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

V150 4,2MW - NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	27,5	28,0	28,0	28,0	31,0	32,5	34,0	34,0
	BP	13,5	17,3	22,3	26,0	26,5	26,5	26,5	26,5
	BA	27,5	28,5	29,0	30,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	33,5	33,5	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0	48,0
	BP	25,4	29,2	34,2	37,9	38,4	38,4	38,4	38,4
	BA	34,0	35,0	37,0	40,5	45,0	46,5	48,5	48,5
	Emergence	0,5	1,5	3,5	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	16,0	19,8	24,7	28,5	29,0	29,0	29,0	29,0
	BA	22,5	24,0	27,5	31,5	34,0	35,0	35,5	35,5
	Emergence	1,0	2,0	3,5	3,5	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 4	BR	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5	37,5
	BP	17,7	21,5	26,4	30,2	30,7	30,7	30,7	30,7
	BA	27,0	29,0	30,5	32,5	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	4,0	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5	42,5
	BP	22,4	26,2	31,1	34,9	35,4	35,4	35,4	35,4
	BA	28,0	29,5	33,0	37,5	41,0	42,0	43,5	43,5
	Emergence	1,5	2,5	5,0	3,5	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	27,5	33,0	33,0	33,0	33,0	36,0	39,0	39,0
	BP	18,0	21,8	26,8	30,5	31,0	31,0	31,0	31,0
	BA	28,0	33,5	34,0	35,0	35,0	37,0	39,5	39,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	27,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	24,4	28,2	33,2	36,9	37,4	37,4	37,4	37,4
	BA	29,0	31,0	34,0	37,5	40,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	1,5	3,5	6,5	8,5	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	14,5	18,3	23,3	27,0	27,5	27,5	27,5	27,5
	BA	22,5	23,5	26,5	30,5	33,5	34,5	35,5	35,5
	Emergence	1,0	1,5	2,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire.
En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

6.2 Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée du 16/01/2020 au 27/01/2020 et des résultats de simulation du projet de 9 éoliennes type Vestas V150 4,2MW, il ressort les points suivants :

- **de jour**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tout point.
- **de nuit**, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 2 pour un vent égal à 5m/s et aux points 5 et 7 pour un vent égal à 6m/s.

Un plan de bridage est donc à mettre en place sur la période nocturne.

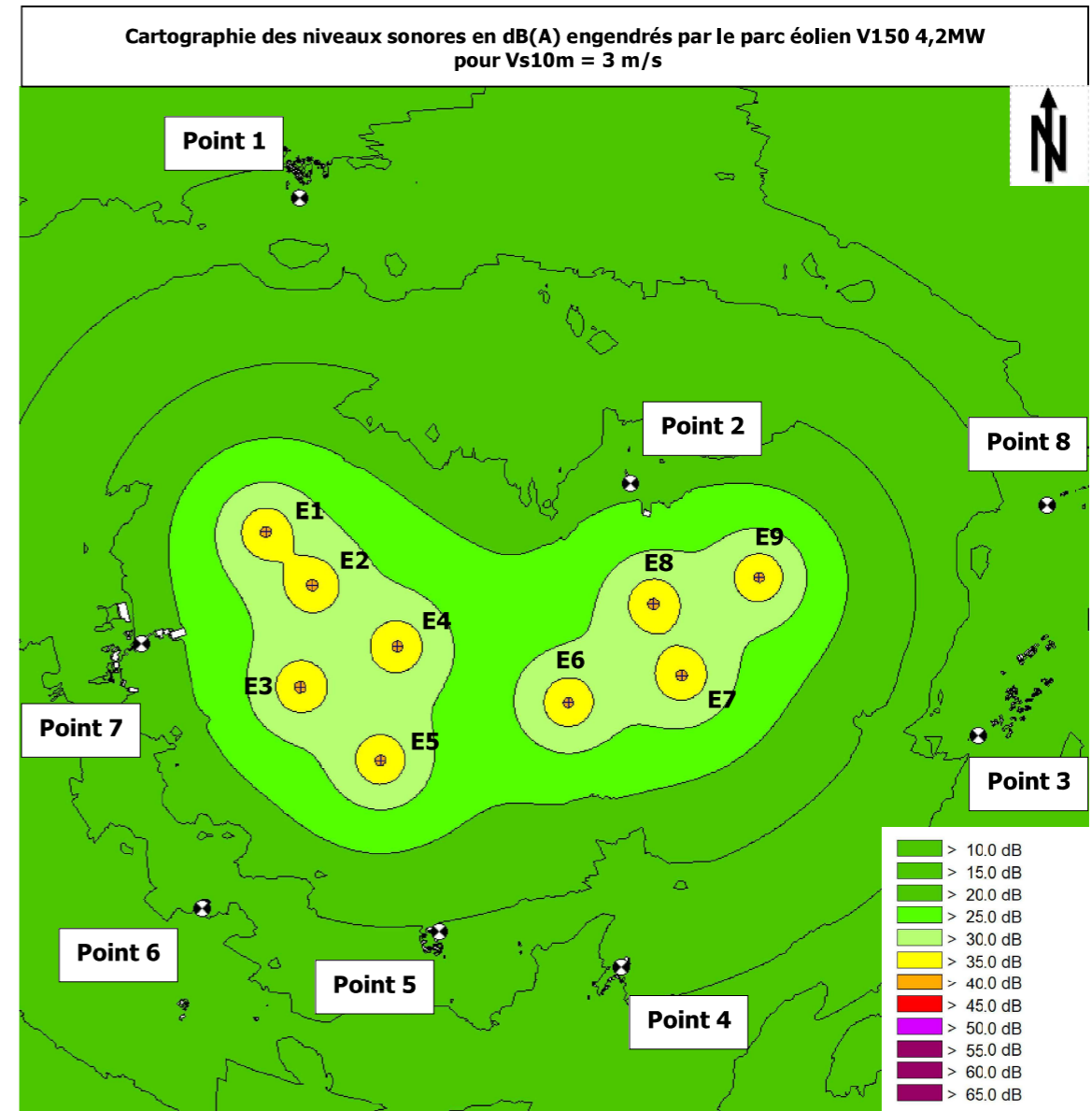
Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 8 m/s, les résultats sont donnés en dB(A) :

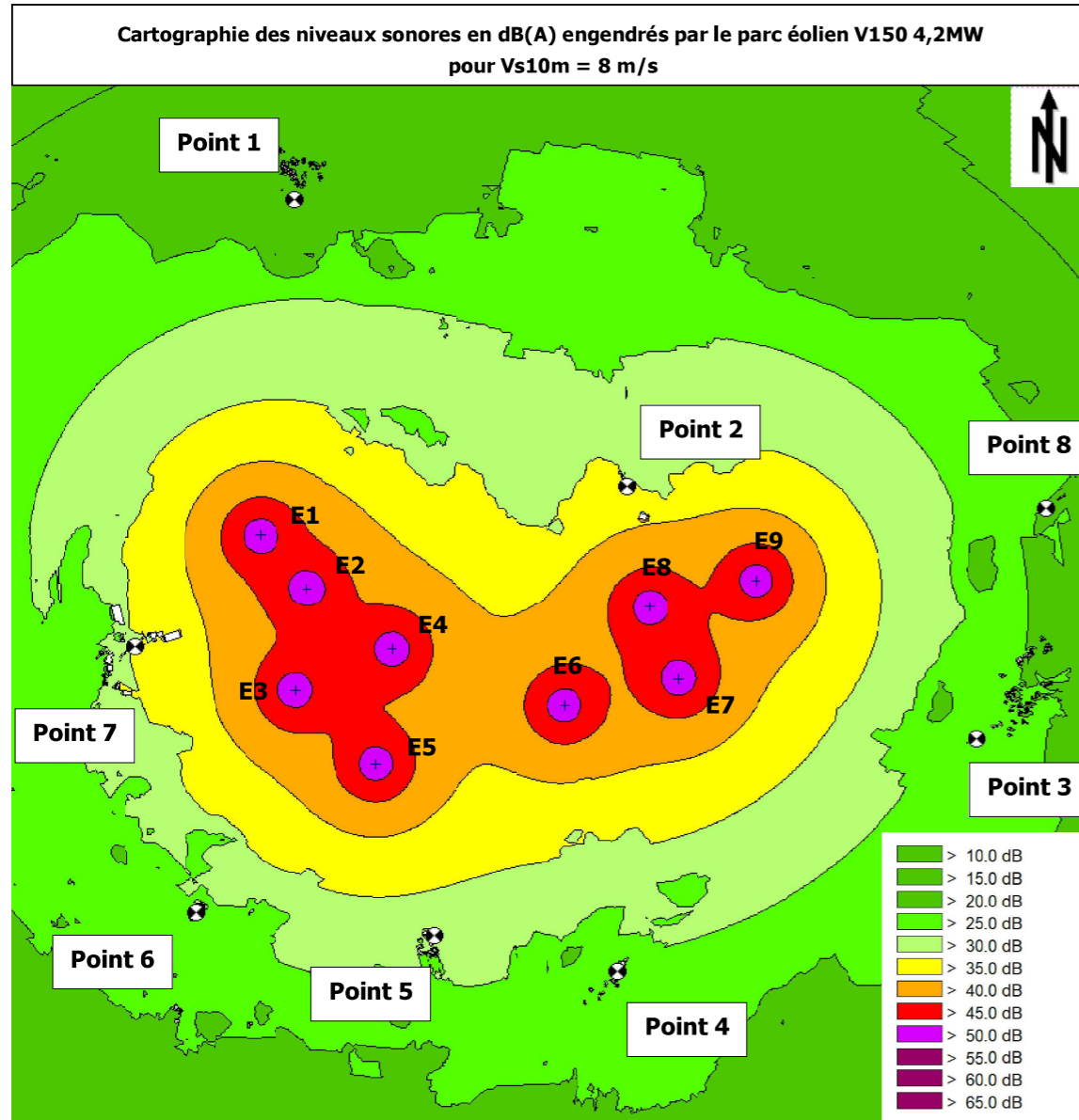
Eolienne \ point de mesure	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
E1	20,4	20,4	11,0	14,4	20,3	19,0	28,8	10,3
E2	19,4	21,6	12,2	16,2	22,5	20,4	32,0	11,1
E3	16,4	19,7	12,3	18,3	25,1	25,2	32,9	10,7
E4	17,6	23,6	14,2	19,2	25,7	21,0	27,6	12,7
E5	14,8	20,2	14,0	22,1	32,1	26,7	26,5	11,8
E6	14,8	26,3	18,9	26,5	26,8	18,6	18,8	16,1
E7	13,9	29,5	25,3	22,1	22,7	14,6	15,1	21,9
E8	15,6	36,1	20,9	21,8	21,2	14,9	15,7	19,2
E9	14,1	29,1	21,7	14,9	18,5	12,5	12,5	23,3

6.3 Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 8 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique. Le calcul a été réalisé selon un maillage 10mx10m.

Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes uniquement. Ces cartes sont données pour se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes du projet de BRENELLE. Elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.





6.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

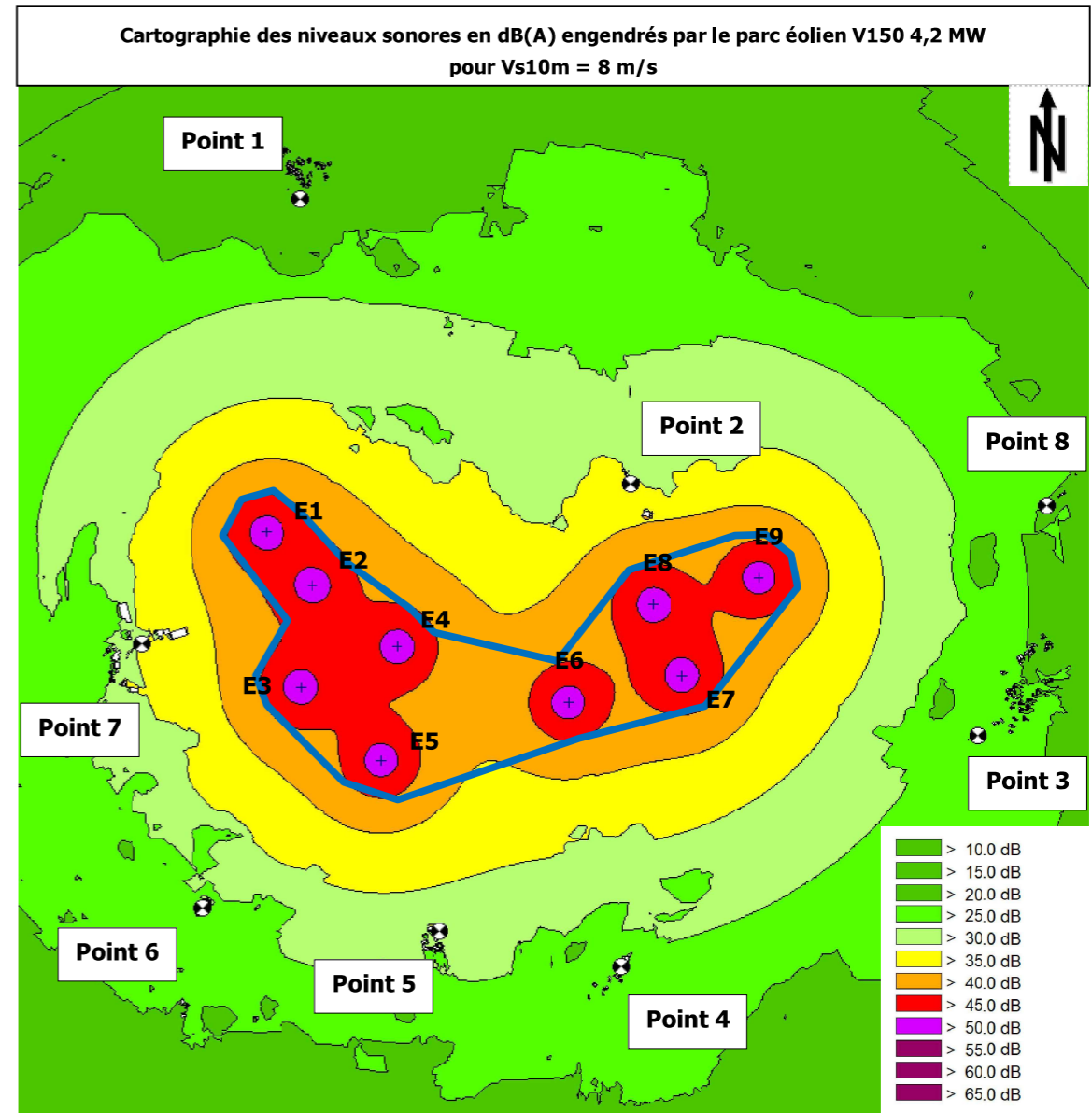
L'arrêté du 26 août 2011 demande que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation restent inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (105+75) = 216 \text{ m}$.

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 8 m/s. Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 46,5 dB(A) et seront inférieurs aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

6.5 Détermination du plan de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, la mise en place d'un plan de bridage optimisé est nécessaire pour les classes de vitesses de vent égales à 5 m/s et 6 m/s.

6.5.1 Descriptif des modes de bridage des éoliennes Vestas V150 4,2MW

Le tableau suivant présente la puissance acoustique en dB(A) du mode bridé utilisé :

Mode SO1	Mode SO2	Mode SO3	Mode SO11	Mode SO12	Mode SO13
104,9	103,4	102,0	99,5	99,2	99,9

6.5.2 Descriptif du scénario de bridage

Les tableaux suivants présentent les spécificités du plan de bridage en fonction de la vitesse du vent à 10m de hauteur :

Période nocturne – Vestas V150 4,2MW									
Eoliennes / Vitesses de vent	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
3 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
4 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
5 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode SO3	Mode Normal
6 m/s	Mode SO1	Mode SO3	Mode SO11	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
7 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
8 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
9 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
>9 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal

6.6 Tableaux de résultats – mode bridé

V150 4,2MW - NJIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	27,5	28,0	28,0	28,0	31,0	32,5	34,0	34,0
	BP	13,5	17,3	22,2	24,6	26,5	26,5	26,5	26,5
	BA	27,5	28,5	29,0	29,5	32,5	33,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	33,5	33,5	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0	48,0
	BP	25,4	29,2	33,5	37,7	38,4	38,4	38,4	38,4
	BA	34,0	35,0	36,5	40,5	45,0	46,5	48,5	48,5
	Emergence	0,5	1,5	3,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	16,0	19,8	24,6	28,3	29,0	29,0	29,0	29,0
	BA	22,5	24,0	27,5	31,0	34,0	35,0	35,5	35,5
	Emergence	1,0	2,0	3,5	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 4	BR	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5	37,5
	BP	17,7	21,5	26,3	29,8	30,7	30,7	30,7	30,7
	BA	27,0	29,0	30,5	32,0	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5	42,5
	BP	22,4	26,2	31,1	34,3	35,4	35,4	35,4	35,4
	BA	28,0	29,5	33,0	37,0	41,0	42,0	43,5	43,5
	Emergence	1,5	2,5	5,0	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	27,5	33,0	33,0	33,0	33,0	36,0	39,0	39,0
	BP	18,0	21,8	26,8	29,1	31,0	31,0	31,0	31,0
	BA	28,0	33,5	34,0	34,5	35,0	37,0	39,5	39,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	27,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	24,4	28,2	33,2	33,8	37,4	37,4	37,4	37,4
	BA	29,0	31,0	34,0	35,0	40,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	1,5	3,5	6,5	6,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	14,5	18,3	23,1	26,8	27,5	27,5	27,5	27,5
	BA	22,5	23,5	26,5	30,5	33,5	34,5	35,5	35,5
	Emergence	1,0	1,5	2,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0

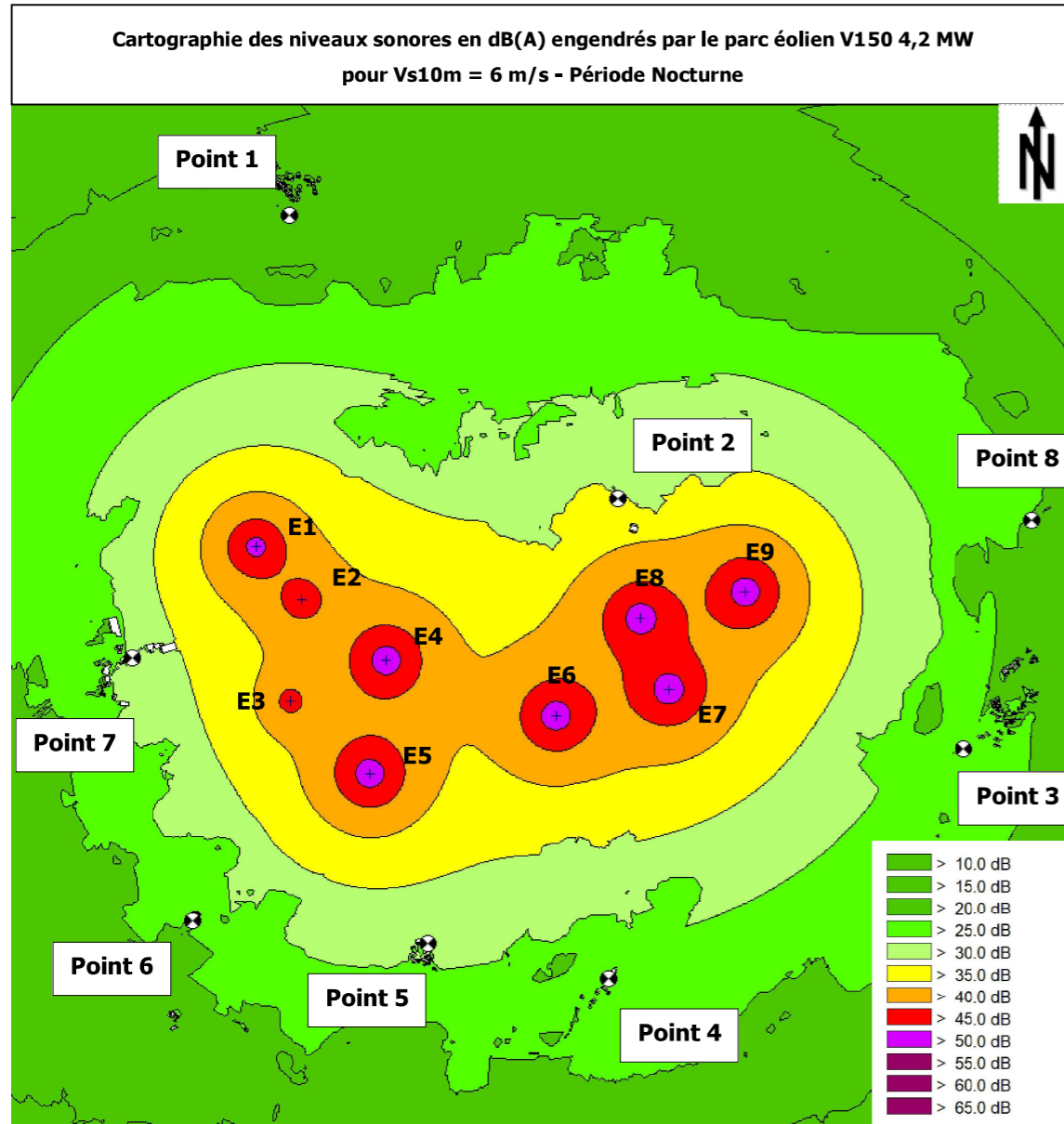
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'urgence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'urgences réglementaires.

6.7 Analyse des résultats - Mode bridé

Sur la base de la campagne de mesure effectuée du 16/01/2020 au 27/01/2020 et des résultats de simulation du projet de 9 éoliennes type Vestas V150 4,2MW, il ressort que de **jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tout point pour des vents de toutes directions.

6.8 Cartographies du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique après la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 10m x 10m.



7. SCENARIO 3 - PROJET VESTAS V150 5,6 MW – 105M

7.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc mais avec les parcs voisins en fonctionnement), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements.

Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

V150 5,6MW - JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	32,0	32,5	32,5	33,5	34,5	35,0	36,5	38,0
	BP	14,2	17,9	22,2	25,1	25,8	26,6	26,5	26,5
	BA	32,0	32,5	33,0	34,0	35,0	35,5	37,0	38,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,5	34,0	37,0	39,5	45,5	47,5	52,5	55,5
	BP	26,1	29,8	34,1	37,1	37,7	38,4	38,4	38,4
	BA	34,0	35,5	39,0	41,5	46,0	48,0	52,5	55,5
	Emergence	0,5	1,5	2,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	16,7	20,4	24,7	27,6	28,3	29,0	29,0	29,0
	BA	29,0	32,0	33,5	35,5	36,0	37,0	41,0	43,5
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	30,0	32,5	33,0	34,5	37,0	39,0	40,0	41,0
	BP	18,4	22,1	26,4	29,3	30,0	30,7	30,7	30,7
	BA	30,5	33,0	34,0	35,5	38,0	39,5	40,5	41,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	30,0	32,0	33,5	36,5	42,0	45,0	48,0	51,0
	BP	23,1	26,8	31,1	34,0	34,7	35,4	35,4	35,4
	BA	31,0	33,0	35,5	38,5	42,5	45,5	48,0	51,0
	Emergence	1,0	1,0	2,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	33,5	38,5	39,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
	BP	18,7	22,4	26,7	29,7	30,3	31,1	31,0	31,0
	BA	33,5	38,5	39,5	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	32,5	35,0	35,0	36,0	38,5	39,0	42,5	45,5
	BP	25,1	28,8	33,1	36,1	36,7	37,4	37,4	37,4
	BA	33,0	36,0	37,0	39,0	40,5	41,5	43,5	46,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,0	2,0	2,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	15,2	18,9	23,2	26,1	26,8	27,6	27,6	27,5
	BA	29,0	31,5	33,5	35,0	35,5	37,0	40,5	43,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire.
En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

V150 5,6MW - NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	27,5	28,0	28,0	28,0	31,0	32,5	34,0	34,0
	BP	14,2	17,9	22,2	25,1	25,8	26,6	26,5	26,5
	BA	27,5	28,5	29,0	30,0	32,0	33,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	33,5	33,5	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0	48,0
	BP	26,1	29,8	34,1	37,1	37,7	38,4	38,4	38,4
	BA	34,0	35,0	37,0	40,5	45,0	46,5	48,5	48,5
	Emergence	0,5	1,5	3,5	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	16,7	20,4	24,7	27,6	28,3	29,0	29,0	29,0
	BA	22,5	24,5	27,5	31,0	34,0	35,0	35,5	35,5
	Emergence	1,0	2,5	3,5	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 4	BR	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5	37,5
	BP	18,4	22,1	26,4	29,3	30,0	30,7	30,7	30,7
	BA	27,0	29,0	30,5	32,0	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5	42,5
	BP	23,1	26,8	31,1	34,0	34,7	35,4	35,4	35,4
	BA	28,0	30,0	33,0	37,0	40,5	42,0	43,5	43,5
	Emergence	1,5	3,0	5,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	27,5	33,0	33,0	33,0	33,0	36,0	39,0	39,0
	BP	18,7	22,4	26,7	29,7	30,3	31,1	31,0	31,0
	BA	28,0	33,5	34,0	34,5	35,0	37,0	39,5	39,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	27,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	25,1	28,8	33,1	36,1	36,7	37,4	37,4	37,4
	BA	29,5	31,0	34,0	37,0	40,0	40,5	40,5	40,5
	Emergence	2,0	3,5	6,5	8,0	2,5	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	15,2	18,9	23,2	26,1	26,8	27,6	27,6	27,5
	BA	29,0	31,5	33,5	35,0	35,5	37,0	40,5	43,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire.
En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

7.2 Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée du 16/01/2020 au 27/01/2020 et des résultats de simulation du projet de 9 éoliennes type Vestas V150 5,6MW, il ressort les points suivants :

- **de jour**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tout point.
- **de nuit**, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 2 pour un vent égal à 5m/s et au point 7 pour un vent égal à 6m/s.

Un plan de bridage est donc à mettre en place sur la période nocturne.

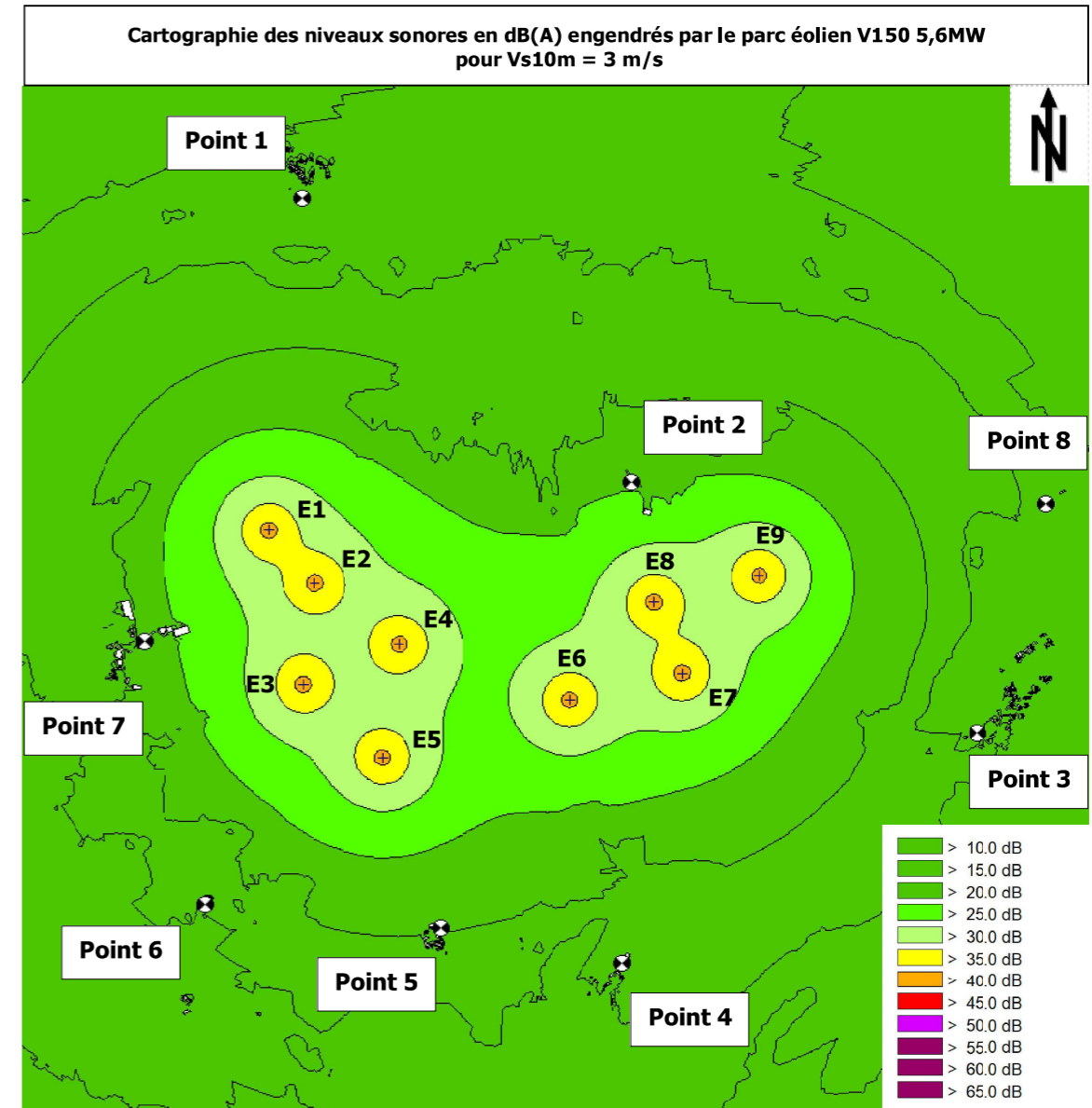
Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 8 m/s, les résultats sont donnés en dB(A) :

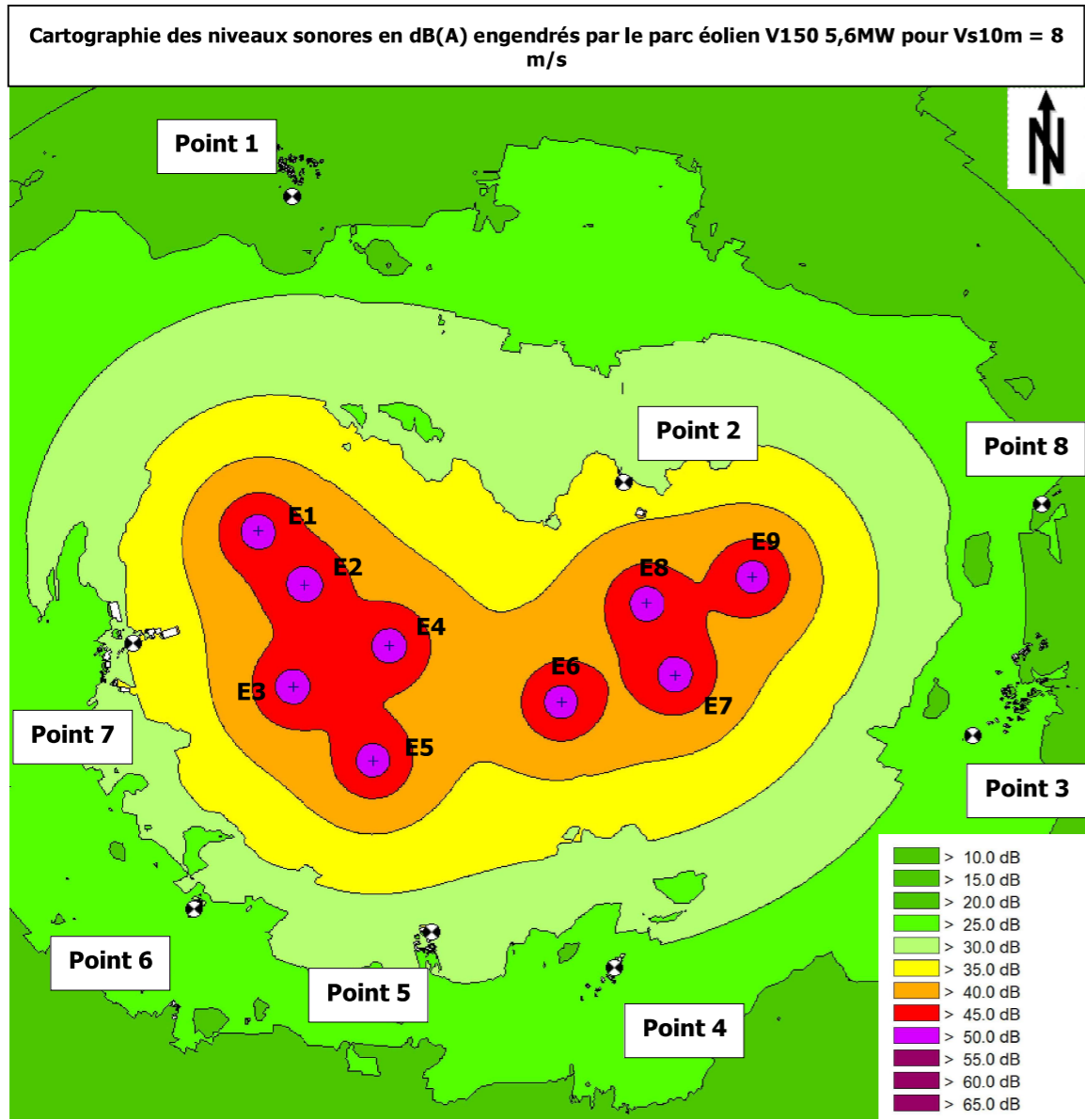
Eolienne \ point de mesure	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
E1	20,4	20,5	11,1	14,5	20,3	19,0	28,9	10,4
E2	19,5	21,7	12,3	16,3	22,6	20,5	32,0	11,2
E3	16,4	19,8	12,3	18,4	25,2	25,2	33,0	10,8
E4	17,7	23,7	14,3	19,2	25,8	21,1	27,6	12,8
E5	14,9	20,3	14,1	22,1	32,1	26,7	26,5	11,8
E6	14,9	26,4	19,0	26,5	26,9	18,7	18,9	16,2
E7	14,0	29,6	25,4	22,2	22,7	14,7	15,2	22,0
E8	15,7	36,1	21,0	21,9	21,3	15,0	15,8	19,3
E9	14,2	29,1	21,8	15,0	18,5	12,6	12,6	23,4

7.3 Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 8 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique. Le calcul a été réalisé selon un maillage 10mx10m.

Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes uniquement. Ces cartes sont données pour se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes du projet de BRENELLE. Elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.





7.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

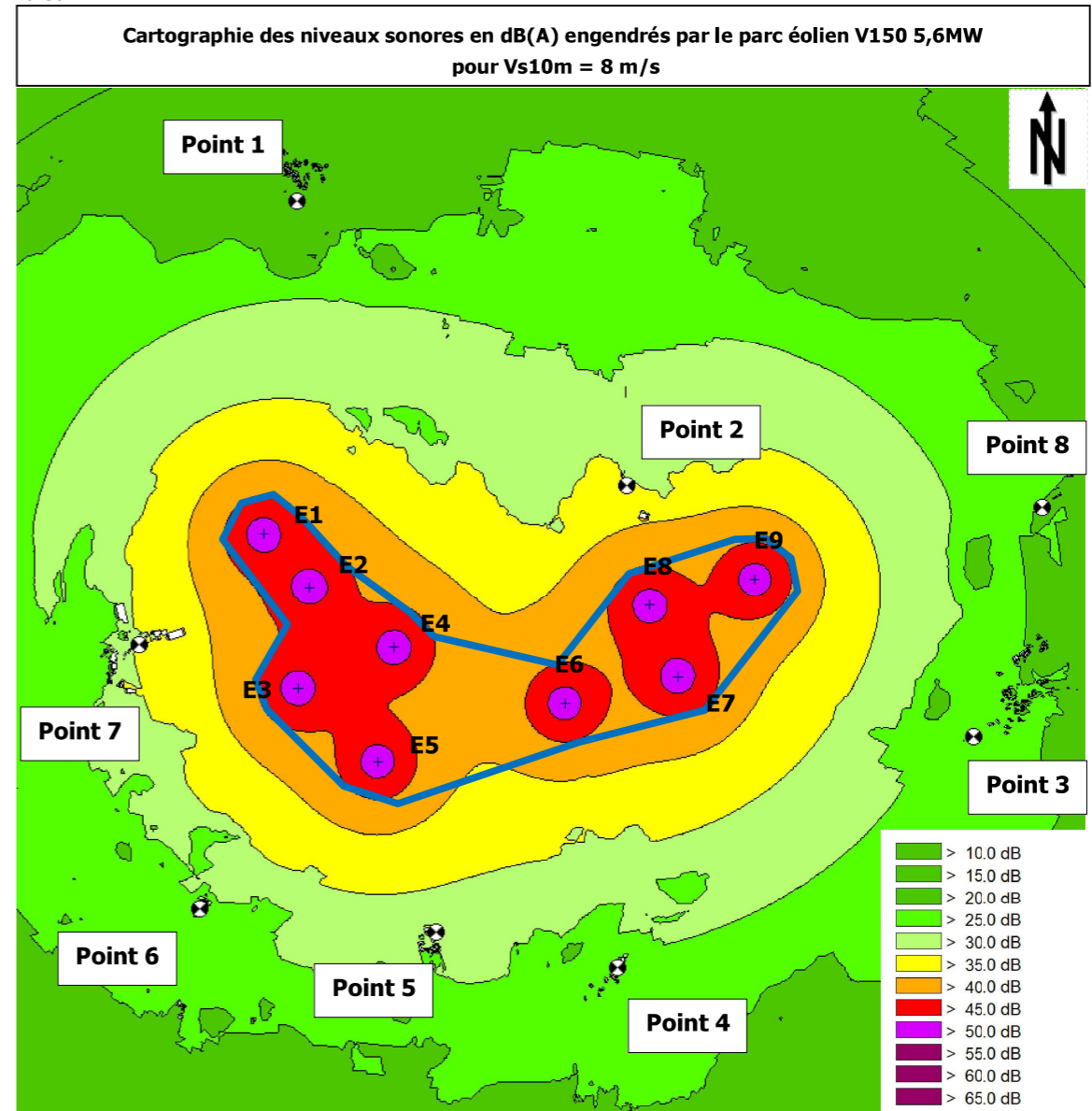
L'arrêté du 26 août 2011 demande que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation restent inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (105 + 75) = 216 \text{ m}$.

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 8 m/s. Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 46,5 dB(A) et seront inférieurs aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

7.5 Détermination du plan de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, la mise en place d'un plan de bridage optimisé est nécessaire pour les classes de vitesses de vent égales à 5 m/s et 6 m/s.

7.5.1 Descriptif des modes de bridage des éoliennes Vestas V150 5,6MW

Le tableau suivant présente la puissance acoustique en dB(A) du mode bridé utilisé :

Mode SO0	Mode SO2	Mode SO3	Mode SO4	Mode SO5	Mode SO6
104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0

7.5.2 Descriptif du scénario de bridage

Les tableaux suivants présentent les spécificités du plan de bridage en fonction de la vitesse du vent à 10m de hauteur :

Période nocturne – Vestas V150 5,6MW									
Eoliennes / Vitesses de vent	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
3 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
4 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
5 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode SO2	Mode Normal
6 m/s	Mode Normal	Mode SO4	Mode SO5	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
7 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
8 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
9 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
>9 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal

7.6 Tableaux de résultats – mode bridé

V150 5,6MW - NJIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	27,5	28,0	28,0	28,0	31,0	32,5	34,0	34,0
	BP	14,2	17,9	22,2	24,3	25,8	26,6	26,5	26,5
	BA	27,5	28,5	29,0	29,5	32,0	33,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	33,5	33,5	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0	48,0
	BP	26,1	29,8	33,9	37,0	37,7	38,4	38,4	38,4
	BA	34,0	35,0	36,5	40,5	45,0	46,5	48,5	48,5
	Emergence	0,5	1,5	3,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	16,7	20,4	24,6	27,5	28,3	29,0	29,0	29,0
	BA	22,5	24,5	27,5	31,0	34,0	35,0	35,5	35,5
	Emergence	1,0	2,5	3,5	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 4	BR	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5	37,5
	BP	18,4	22,1	26,4	29,1	30,0	30,7	30,7	30,7
	BA	27,0	29,0	30,5	32,0	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5	42,5
	BP	23,1	26,8	31,1	33,6	34,7	35,4	35,4	35,4
	BA	28,0	30,0	33,0	37,0	40,5	42,0	43,5	43,5
	Emergence	1,5	3,0	5,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	27,5	33,0	33,0	33,0	33,0	36,0	39,0	39,0
	BP	18,7	22,4	26,7	28,6	30,3	31,1	31,0	31,0
	BA	28,0	33,5	34,0	34,5	35,0	37,0	39,5	39,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	27,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	25,1	28,8	33,1	33,9	36,7	37,4	37,4	37,4
	BA	29,5	31,0	34,0	35,0	40,0	40,5	40,5	40,5
	Emergence	2,0	3,5	6,5	6,0	2,5	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	15,2	18,9	23,2	26,0	26,8	27,6	27,6	27,5
	BA	29,0	31,5	33,5	35,0	35,5	37,0	40,5	43,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

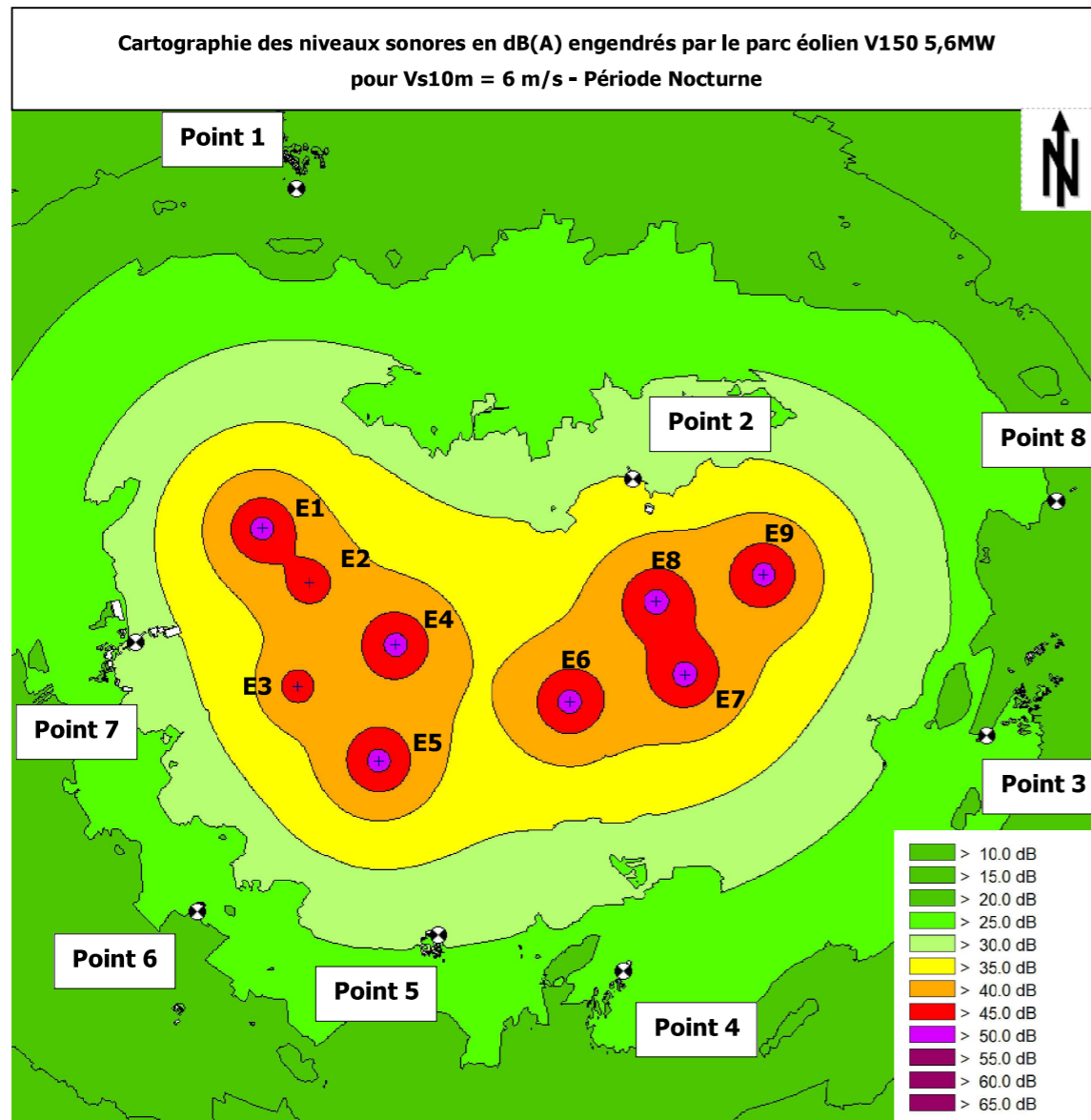
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'urgence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'urgences réglementaires.

7.7 Analyse des résultats - Mode bridé

Sur la base de la campagne de mesure effectuée du 16/01/2020 au 27/01/2020 et des résultats de simulation du projet de 9 éoliennes type Vestas V150 5,6MW, il ressort que de **jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tout point pour des vents de toutes directions.

7.8 Cartographies du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique après la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 10m x 10m.



8. SCENARIO 4 - PROJET NORDEX N149 5,7 MW – 105M

8.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc mais avec les parcs voisins en fonctionnement), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements.

Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

N149 5,7MW - JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	32,0	32,5	32,5	33,5	34,5	35,0	36,5	38,0
	BP	15,1	16,3	20,4	24,8	26,2	26,4	26,4	26,4
	BA	32,0	32,5	33,0	34,0	35,0	35,5	37,0	38,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	33,5	34,0	37,0	39,5	45,5	47,5	52,5	55,5
	BP	27,3	28,5	33,1	37,5	38,9	38,9	38,9	38,9
	BA	34,5	35,0	38,5	41,5	46,5	48,0	52,5	55,5
	Emergence	1,0	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	17,8	19,0	23,2	27,6	29,0	29,1	29,1	29,1
	BA	29,5	31,5	33,5	35,5	36,0	37,0	41,0	43,5
	Emergence	0,5	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	30,0	32,5	33,0	34,5	37,0	39,0	40,0	41,0
	BP	19,5	20,7	25,0	29,4	30,8	30,9	30,9	30,9
	BA	30,5	33,0	33,5	35,5	38,0	39,5	40,5	41,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	30,0	32,0	33,5	36,5	42,0	45,0	48,0	51,0
	BP	24,4	25,6	30,0	34,4	35,8	35,9	35,9	35,9
	BA	31,0	33,0	35,0	38,5	43,0	45,5	48,5	51,0
	Emergence	1,0	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	33,5	38,5	39,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
	BP	19,7	20,9	25,1	29,5	30,9	31,0	31,0	31,0
	BA	33,5	38,5	39,5	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	32,5	35,0	35,0	36,0	38,5	39,0	42,5	45,5
	BP	26,2	27,4	32,1	36,5	37,9	38,0	38,0	38,0
	BA	33,5	35,5	37,0	39,5	41,0	41,5	44,0	46,0
	Emergence	1,0	0,5	2,0	3,5	2,5	2,5	1,5	0,5
	Dépassement	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	29,0	31,5	33,0	34,5	35,0	36,5	40,5	43,5
	BP	16,3	17,5	21,6	26,0	27,4	27,5	27,5	27,5
	BA	29,0	31,5	33,5	35,0	35,5	37,0	40,5	43,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire.
En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

N149 5,7MW - NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	27,5	28,0	28,0	28,0	31,0	32,5	34,0	34,0
	BP	15,1	16,3	20,4	24,8	26,2	26,4	26,4	26,4
	BA	27,5	28,5	28,5	29,5	32,0	33,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	33,5	33,5	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0	48,0
	BP	27,3	28,5	33,1	37,5	38,9	38,9	38,9	38,9
	BA	34,5	34,5	36,5	40,5	45,0	47,0	48,5	48,5
	Emergence	1,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	17,8	19,0	23,2	27,6	29,0	29,1	29,1	29,1
	BA	23,0	24,0	26,5	31,0	34,0	35,0	35,5	35,5
	Emergence	1,5	2,0	2,5	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 4	BR	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5	37,5
	BP	19,5	20,7	25,0	29,4	30,8	30,9	30,9	30,9
	BA	27,5	28,5	30,0	32,0	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	1,0	0,5	1,5	3,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5	42,5
	BP	24,4	25,6	30,0	34,4	35,8	35,9	35,9	35,9
	BA	28,5	29,5	32,0	37,0	41,0	42,0	43,5	43,5
	Emergence	2,0	2,5	4,0	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	27,5	33,0	33,0	33,0	33,0	36,0	39,0	39,0
	BP	19,7	20,9	25,1	29,5	30,9	31,0	31,0	31,0
	BA	28,0	33,5	33,5	34,5	35,0	37,0	39,5	39,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	27,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	26,2	27,4	32,1	36,5	37,9	38,0	38,0	38,0
	BA	30,0	30,5	33,5	37,0	40,5	41,0	41,0	41,0
	Emergence	2,5	3,0	6,0	8,0	3,0	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	5,0	0,0	0,5	0,5	0,5
Point 8	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	16,3	17,5	21,6	26,0	27,4	27,5	27,5	27,5
	BA	22,5	23,5	26,0	30,0	33,5	34,5	35,5	35,5
	Emergence	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire.
En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

8.2 Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée du 16/01/2020 au 27/01/2020 et des résultats de simulation du projet de 9 éoliennes type Nordex N149 5,7MW, il ressort les points suivants :

- **de jour**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tout point.
- **de nuit**, les émergences sonores calculées sont supérieures au seuil réglementaire au point 7 pour un vent égal à 6m/s et pour un vent supérieur ou égal à 8m/s.

Un plan de bridage est donc à mettre en place sur la période nocturne.

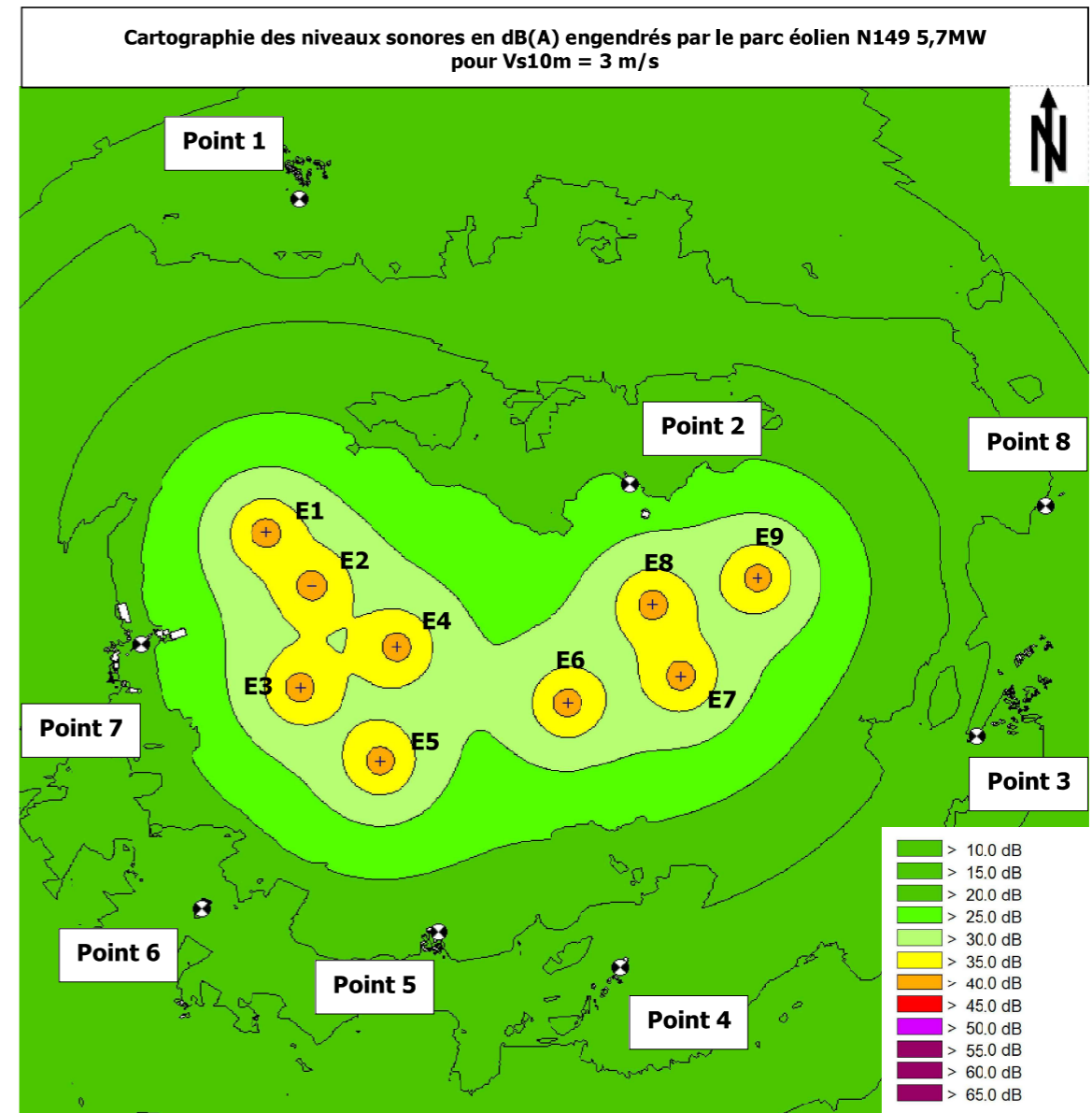
Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 8 m/s, les résultats sont donnés en dB(A) :

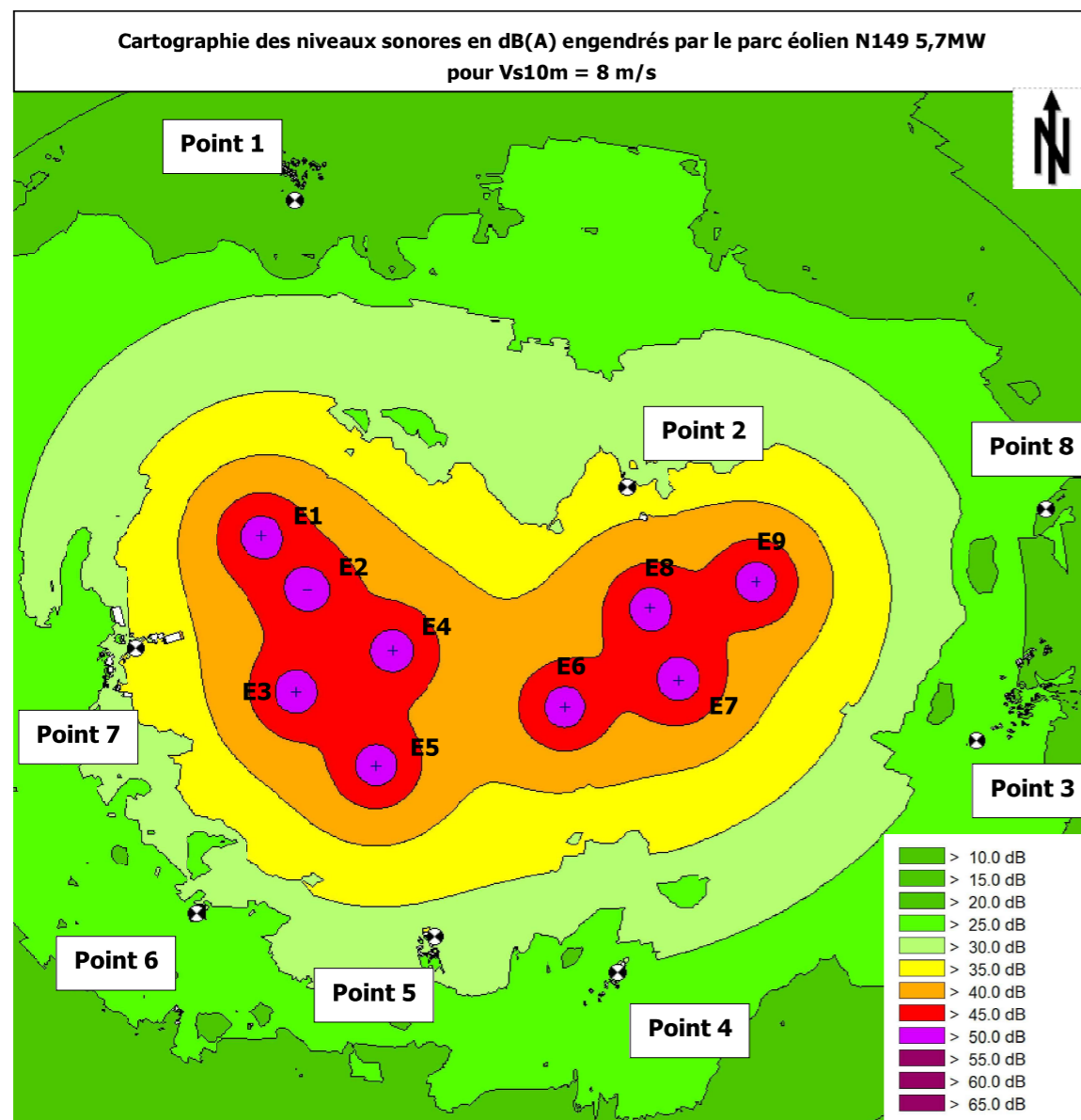
Eolienne \ point de mesure	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
E1	20,5	20,3	10,7	14,1	20,5	18,8	29,2	10,0
E2	19,3	21,5	11,9	16,0	22,8	20,3	32,7	10,8
E3	16,1	19,6	12,0	18,1	25,4	25,2	33,5	10,5
E4	17,4	23,6	14,0	19,0	26,1	21,0	28,2	12,5
E5	14,6	20,1	13,7	22,0	32,7	26,8	26,8	11,5
E6	14,6	26,4	18,8	26,8	27,2	18,6	19,0	15,9
E7	13,7	30,0	25,7	22,5	23,0	14,4	15,0	22,2
E8	15,4	36,8	20,8	22,1	21,5	14,7	15,8	19,1
E9	13,9	29,4	22,0	14,8	18,7	12,3	12,3	23,3

8.3 Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 8 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique. Le calcul a été réalisé selon un maillage 10mx10m.

Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes uniquement. Ces cartes sont données pour se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes du projet de BRENELLE. Elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.





6.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

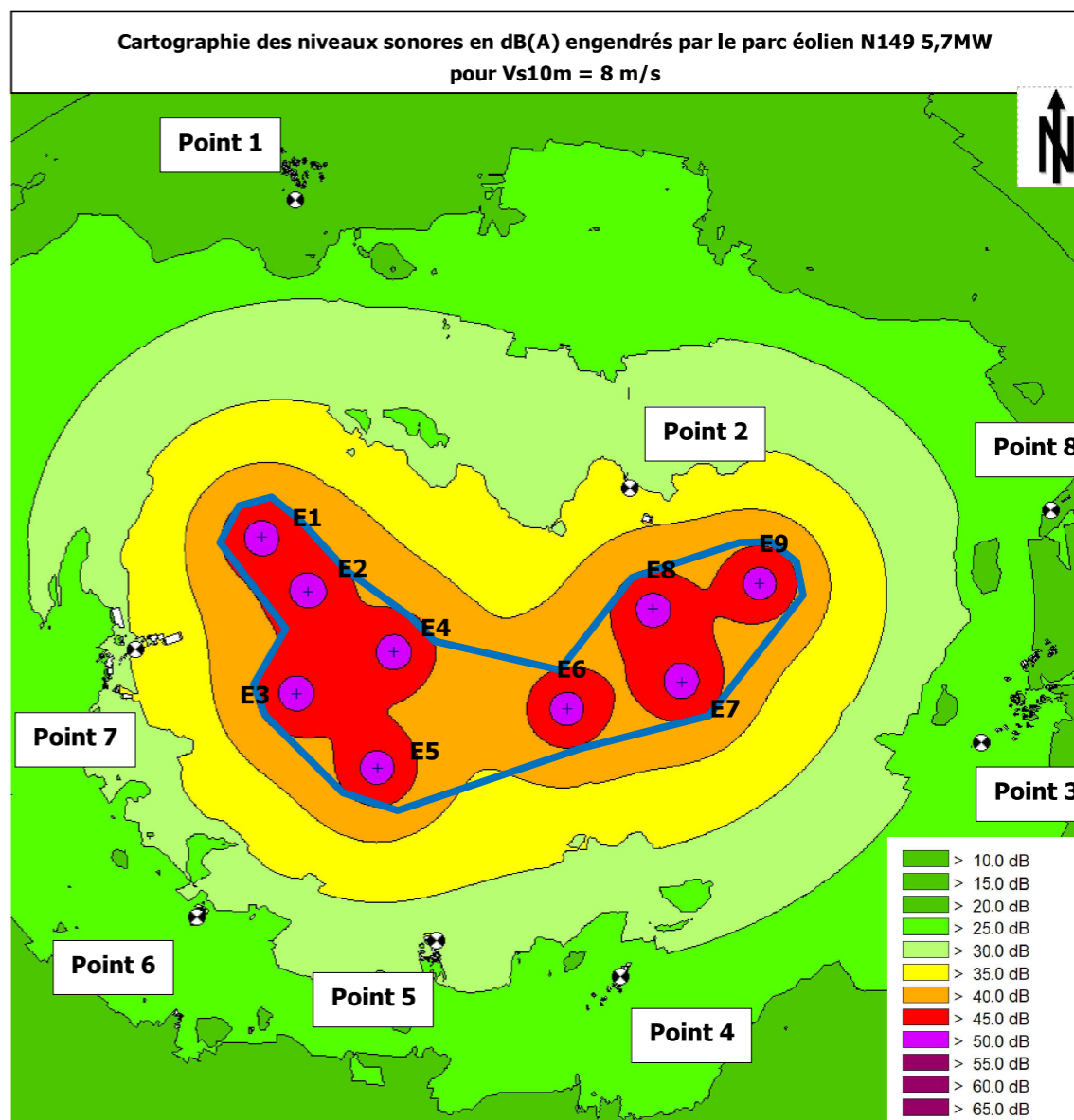
L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation restent inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (105 + 74,5) = 215,5 \text{ m}$.

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 8 m/s. Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 47,0 dB(A) et seront inférieurs aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

8.5 Détermination du plan de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, la mise en place d'un plan de bridage optimisé est nécessaire pour les classes de vitesses de vent supérieures ou égales à 6 m/s en période nocturne.

8.5.1 Descriptif des modes de bridage des éoliennes Nordex N149 5,7MW

Le tableau suivant présente la puissance acoustique en dB(A) du mode bridé utilisé :

Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4	Mode 5	Mode 6
105,2	104,8	104,4	104,0	103,5	103,0

Mode 7	Mode 8	Mode 9	Mode 10	Mode 11	Mode 12
102,5	102,0	101,5	99,5	99,0	98,5

Mode 13	Mode 14	Mode 15	Mode 16	Mode 17	Mode 18
98,0	97,5	97,0	96,5	96,0	95,5

8.5.2 Descriptif du scénario de bridage

Les tableaux suivants présentent les spécificités du plan de bridage en fonction de la vitesse du vent à 10m de hauteur :

Période nocturne – Nordex N149 5,7MW									
Eoliennes /Vitesse de vent	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
3 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
4 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
5 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
6 m/s	Mode Normal	Mode 10	Mode 10	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
7 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode 1	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
8 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode 1	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
9 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode 1	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal
>9 m/s	Mode Normal	Mode Normal	Mode 1	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal	Mode Normal

8.6 Tableaux de résultats – mode bridé

N149 5,7MW - NJIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesse de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	27,5	28,0	28,0	28,0	31,0	32,5	34,0	34,0
	BP	15,1	16,3	20,4	23,9	26,2	26,3	26,3	26,3
	BA	27,5	28,5	28,5	29,5	32,0	33,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,5	0,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 2	BR	33,5	33,5	33,5	37,5	44,0	46,0	48,0	48,0
	BP	27,3	28,5	33,1	37,4	38,9	38,9	38,9	38,9
	BA	34,5	34,5	36,5	40,5	45,0	47,0	48,5	48,5
	Emergence	1,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	17,8	19,0	23,2	27,5	29,0	29,1	29,1	29,1
	BA	23,0	24,0	26,5	31,0	34,0	35,0	35,5	35,5
	Emergence	1,5	2,0	2,5	3,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 4	BR	26,5	28,0	28,5	28,5	32,5	35,0	37,5	37,5
	BP	19,5	20,7	25,0	29,1	30,7	30,9	30,9	30,9
	BA	27,5	28,5	30,0	32,0	34,5	36,5	38,5	38,5
	Emergence	1,0	0,5	1,5	3,5	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	26,5	27,0	28,0	34,0	39,5	41,0	42,5	42,5
	BP	24,4	25,6	30,0	33,9	35,7	35,8	35,8	35,8
	BA	28,5	29,5	32,0	37,0	41,0	42,0	43,5	43,5
	Emergence	2,0	2,5	4,0	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	27,5	33,0	33,0	33,0	33,0	36,0	39,0	39,0
	BP	19,7	20,9	25,1	28,4	30,8	30,9	30,9	30,9
	BA	28,0	33,5	33,5	34,5	35,0	37,0	39,5	39,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 7	BR	27,5	27,5	27,5	29,0	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	26,2	27,4	32,1	34,0	37,8	37,8	37,8	37,8
	BA	30,0	30,5	33,5	35,0	40,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	2,5	3,0	6,0	6,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	22,0	24,0	28,0	32,5	33,5	34,5	34,5
	BP	16,3	17,5	21,6	25,8	27,4	27,5	27,5	27,5
	BA	22,5	23,5	26,0	30,0	33,5	34,5	35,5	35,5
	Emergence	1,0	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0

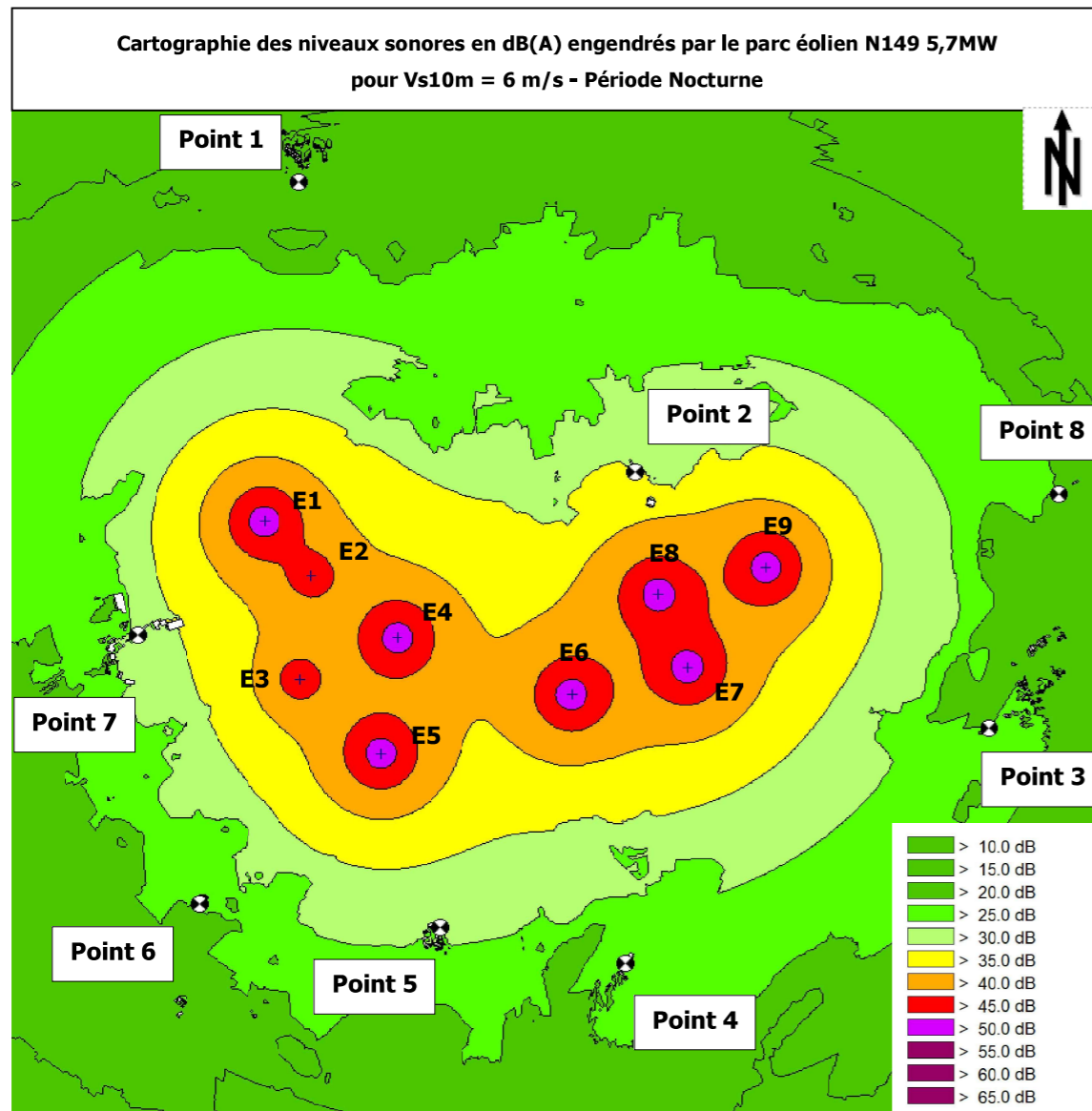
En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

8.7 Analyse des résultats - Mode bridé

Sur la base de la campagne de mesure effectuée du 16/01/2020 au 27/01/2020 et des résultats de simulation du projet de 9 éoliennes type Nordex N149 5,7MW, il ressort que de **jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tout point pour des vents de toutes directions.

8.8 Cartographies du bruit particulier pour le mode bridé

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 8 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique après la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 10m x 10m.



9. CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Brenelle, Braine, Courcelles-Sur-Vesle, Dhuizel, Saint-Mard, et Presle-et-Boves dans le département de l'Aisne (02). La société ELEMENTS GREEN a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation de mesures d'état initial et d'une étude d'impact acoustique.

Ces mesures ont permis de caractériser les niveaux sonores pour le secteur de vent centré Sud-Ouest.

Suite aux premières simulations réalisées, plusieurs risques de dépassements des seuils réglementaires nocturnes ont été estimés de nuit, pour des vitesses supérieures ou égale à 6 m/s pour le secteur de vent centré Sud-Ouest. De jour, aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'a été estimé.

Des plans de bridage permettant de réduire les émergences sonores ont ainsi été étudiés pour la période nocturne.



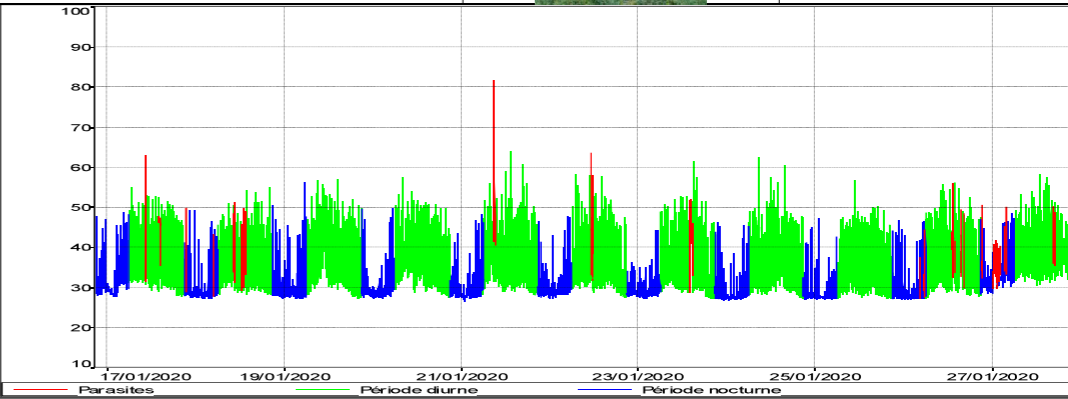
Sur la base de ces plans de bridage, les émergences sonores nocturnes calculées ne dépassent pas les seuils réglementaires.



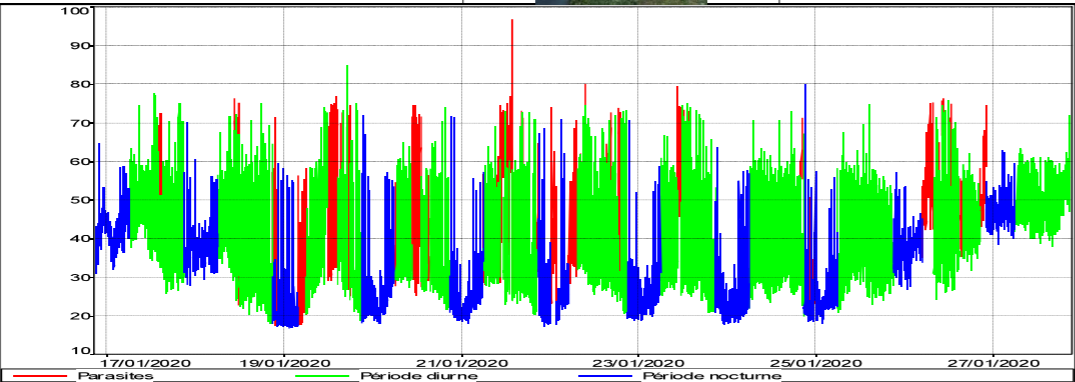
Toutefois, la proximité des émergences sonores vis-à-vis des seuils réglementaires et les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure après la mise en service du parc éolien.

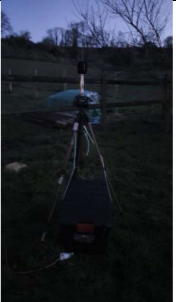

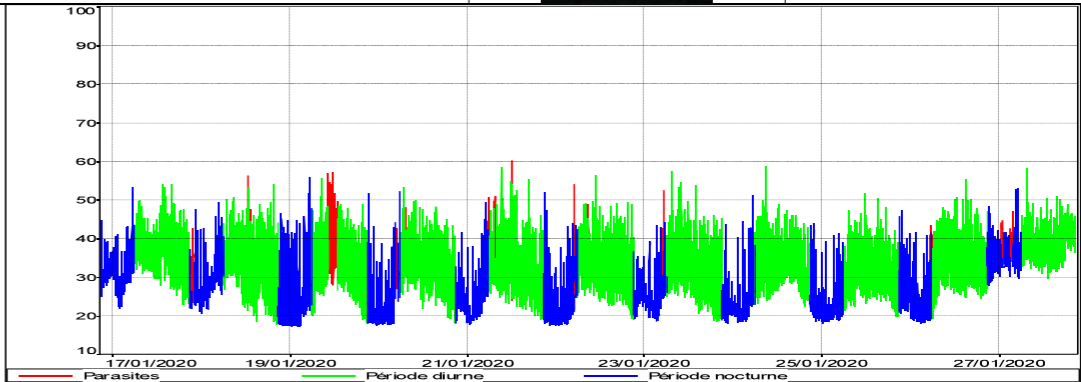
Rédacteur	Vérificateur/Approbateur
Christian IGABE Ingénieur acousticien	Cédric COUSTAURY Ingénieur acousticien
Clément BERNARD Acousticien	


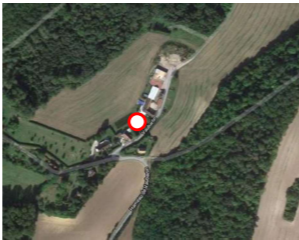
10. ANNEXES


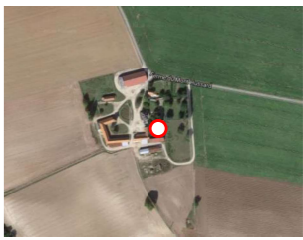
10.1 Fiches de mesures du bruit – campagne janvier 2020


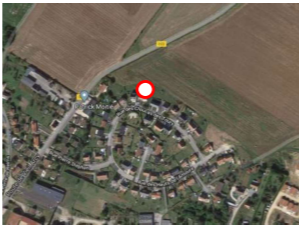
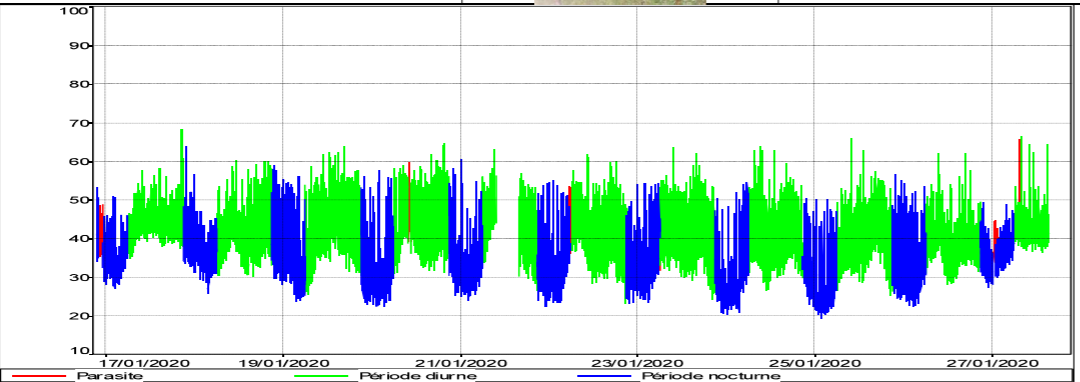
Point 1		 
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020	
Emplacement	Propriété de M. DUFLOT 6 rue des Aulnois - Presle-et-Boves	
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec		
Commentaires	<p>Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point est exposé directement au vent de Sud-Ouest. La végétation autour joue un rôle de masquage car elle est plutôt dense et fournie. Le point est essentiellement impacté par l'environnement naturel.</p>	



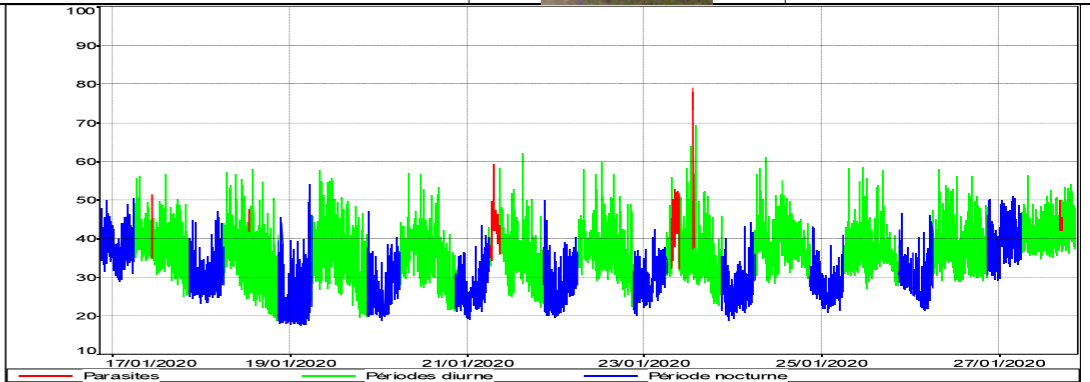
Point 2		 
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020	
Emplacement	Propriété de M. PARELLE 7 bis la montagne - Saint-Mard	
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec		
Commentaires	<p>Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point est exposé directement au vent de Sud-Ouest et la végétation autour est peu dense et peu fournie. Le point est impacté par l'environnement naturel, l'activité agricole, et le trafic routier avec certains passages de véhicules à vives allures.</p>	

Point 3		 
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020	
Emplacement	Propriété de M. VIMEUX 3 rue des Dhuizy - Dhuizel	
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec		
Commentaires	<p>Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point est exposé directement au vent de Sud-Ouest mais bénéficie d'une protection due à son positionnement dans une zone vallonnée. La végétation autour est dense et fournie dans un rayon d'environ 200m. Le point est surtout impacté par l'environnement naturel et l'activité agricole.</p>	

Point 4		 	
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020		
Emplacement	Propriété de M. MARTINEZ 9 avenue Vauberlin - Courcelles-sur-Vesle		
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec			
Commentaires	<p>Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point n'est pas directement exposé au vent de Sud-Ouest car il est en partie protégé par les maisons voisines et de la végétation assez dense tout autour d'Ouest en Est. Le point est surtout impacté par l'environnement naturel et l'activité agricole.</p>		

Point 5		 	
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020		
Emplacement	Propriété de M. DE FAY La ferme du Mont Hussard - Courcelles-sur-Vesle		
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec			
Commentaires	<p>Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point n'est pratiquement pas exposé au vent de Sud-Ouest. En effet, il est positionné dans un angle entre deux hauts bâtiments d'un corps de ferme. Le point est surtout impacté par l'environnement naturel et l'activité agricole.</p>		

Point 6		 
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020	
Emplacement	Propriété de M. BERNARD 15 rue Choucas des Tours - Braine	
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec		
Commentaires	<p>Le point est peu exposé au vent de Sud-Ouest car il est en partie protégé par les maisons voisines. Le point est surtout impacté par l'environnement naturel et l'activité agricole. <i>Le petit trou du 21/01 correspond au problème technique rencontré au cours de la mesure et qui a été corrigé lors de la visite intermédiaire sans incidence significative sur la qualité des mesures.</i></p>	

Point 7		 
Période	Du 16 janvier 2020 au 28 janvier 2020	
Emplacement	Propriété de M. et Mme LAGA 9 rue des Valnois - Brenelle	
Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec		
Commentaires	<p>Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point est partiellement exposé au vent de Sud-Ouest. Les haies tout autour de la demeure ainsi que la présence d'arbres dans le jardin du riverain jouent un rôle de masquage. Le point est surtout impacté par l'environnement naturel et l'activité agricole.</p>	

11. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

Bruit résiduel

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

Emergence

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Il est noté **L**.

Niveau sonore

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

Avec :

$p_0 = 2,10^{-5}$ Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)

p = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent **L_{eq}**.

Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit **L_{Aeq}** et s'exprime en dB(A).

Niveau de puissance acoustique L_w

Chaque source de bruit est caractérisée par une puissance acoustique (énergie sonore émise par unité de temps) qui est exprimée en Watt (noté W). Cette grandeur est indépendante de l'environnement de la source.

$$L_w = 10 \log \left(\frac{W}{W_0} \right)$$

Avec :

$W_0 = 1$ pico Watt soit 10^{-12} Watt

W = puissance rayonnée

Spectre sonore

Un spectre sonore est la décomposition fréquentiel d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

Pondération A

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.

Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).

Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

Indices statistiques (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- **L₁₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- **L₅₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- **L₉₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
agence.ory@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
RN 370 - Espace Godard
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
agence.roissy@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Normandie-CAEN
Centre Odysée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-RENNES
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bât. B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Siège social et Agence de BRIVE
33 rue de l'Île du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de METZ
Quartier des Entrepreneurs
29 rue de Sarre
57070 Metz
T : 03 87 33 17 56
F : 05 55 86 34 54
agence.metz@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atianis, immeuble Antarès
Parc d'Estér - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique FRANCE - T : 05 55 86 34 50 - contact@orfea-acoustique.com



www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 151 740 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092
ORFEA Acoustique Normandie - SARL au capital de 50 000 €
ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 50 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements