



RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

AALTO POWER
ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET D'EXTENSION
DU PARC EOLIEN DE CHAMBONCHARD (23)

Etude d'impact



Client : AALTO POWER
Contacts : Monsieur Clément DALMONT
Monsieur Arnaud LAMOULIE
Etabli par : Kévin MARTINEAU, Acousticien
Approbateur : Cédric COUSTAURY, Ingénieur acousticien
N° Rapport : RAP3-A1707-026
Version : 3
Type d'étude : EOLIEN
Date : 19/11/2019
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 : 51 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	3
1.1 Introduction	3
1.2 Objectifs de l'étude acoustique	3
1.3 Eléments transmis	3
1.4 Arrêté ministériel du 26 août 2011	4
1.5 Analyse du site	6
2. MODÉLISATION DU PROJET	9
2.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613.....	9
2.2 Modèle informatique	9
3. SIMULATIONS	12
3.1 Eoliennes type Vestas V110 2,2MW STE.....	12
3.2 Eoliennes type Nordex N117 2,4MW STE.....	24
4. CONCLUSION.....	36
5. ANNEXES	37
5.1 Fiches de mesures du bruit – campagne février 2019.....	37
6. GLOSSAIRE	50

1. CONTEXTE

1.1 Introduction

Dans le cadre d'un projet d'extension d'un parc éolien sur la commune de CHAMBONCHARD (23), la société AALTO POWER 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 (actuel et extension) 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).

L'étude d'impact sonore se décompose en 2 parties distinctes :

- mesures des niveaux de bruit résiduel avant implantation du parc (phase 1) ;
- estimation des niveaux particuliers et émergences dus à l'activité du projet de parc éolien, plan de bridage optimisé si nécessaire et envoi d'un rapport d'étude d'impact (phase 2).

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 6 février au 11 février 2019 pour caractériser l'état sonore initial autour du projet.

La modélisation et simulation du projet éolien concerne les éoliennes suivantes :

- Vestas V110 2,2MW avec système de serration (STE) (hauteur nacelle de 95m) ;
- Nordex N117 2,4MW avec système de serration (STE) (hauteur nacelle de 91m).

Le parc éolien actuel sera intégré dans l'étude. Celui est composé d'éolienne type Vestas V100 2,0MW sans système de serration (hauteur nacelle de 95m).

Ce rapport présente uniquement l'étude d'impact.

1.3 Eléments transmis

La société AALTO POWER a transmis les éléments suivants pour la réalisation de la présente mission :

- coordonnées des riverains concernés par les mesures acoustiques ;
- données techniques du parc (type d'éoliennes, plan de bridage actif, productions électriques lors des mesures, vitesses et directions de vent à hauteur nacelle pendant les mesures).
- rose des vents longs terme du site ;
- fichier de topographie du site ;
- coordonnées d'implantation des éoliennes ;
- données acoustiques des turbines.

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.

1.5 Analyse du site

1.5.1 Carte d'implantation

La carte ci-dessous présente le secteur d'étude :

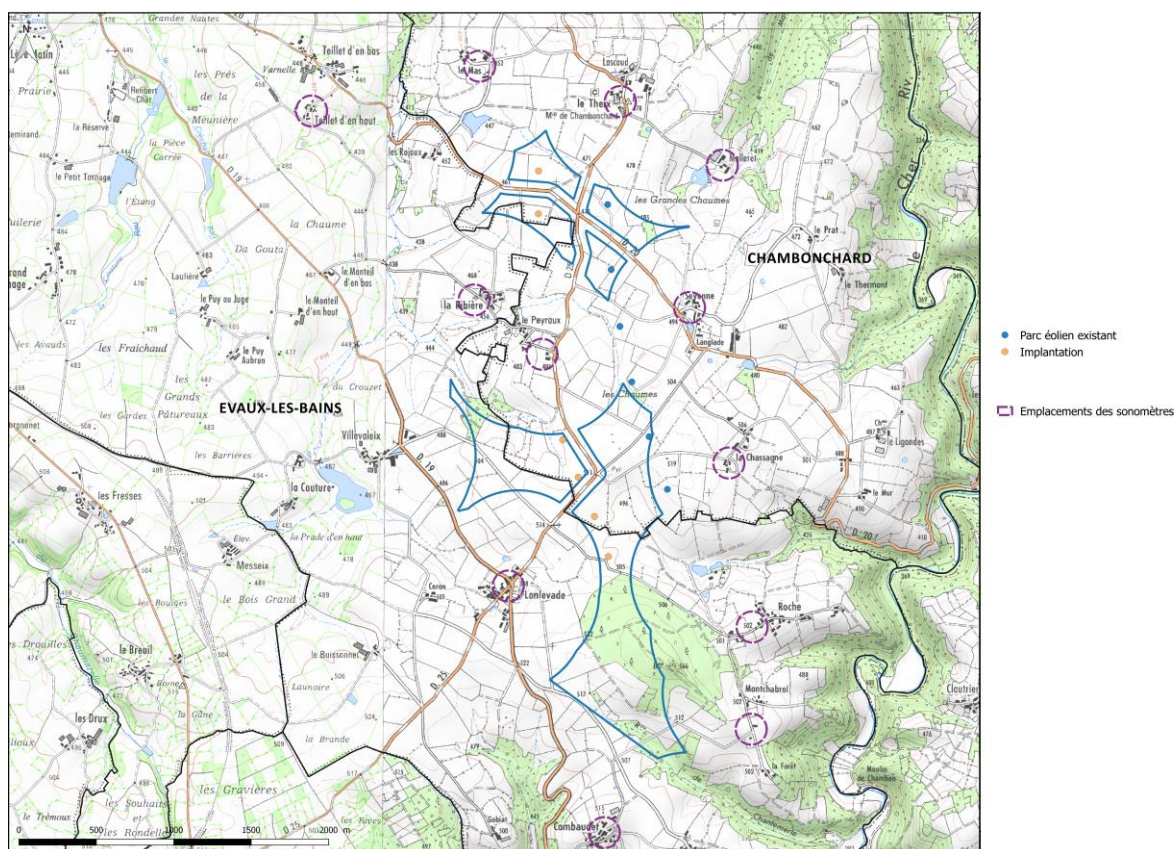


Figure 1 : Secteur d'étude

1.5.2 Description générale du site

Le parc est situé sur la commune de Chambonchard (23). Le site se situe en zone rurale calme, les habitations concernées sont essentiellement composées de fermes, d'exploitations agricoles et de pavillons résidentiels.

La topographie est peu vallonnée dans cette région.

Au mois de février, la végétation générale du site est assez faible.



Les principaux axes de circulation sont les routes départementales 25 et 20 qui traversent la zone d'étude ainsi que la route départementale 19 qui longe le projet à l'ouest. Le reste du réseau routier autour du site est relativement faible : les axes concernent la desserte des communes et lieu-dit et sont soumis à des trafics routiers faibles et discontinus.

D'après les informations fournies par la société AALTO POWER, le vent souffle majoritairement de secteur Sud-ouest et Nord-est.

1.5.3 Points de mesures

En accord avec la société AALTO POWER, **12 points de mesure acoustique ont été définis :**

Point	Localisation
1	Lieu-dit Le Mas CHAMBONCHARD à environ 550m au Nord du projet
2	Lieu-dit Le Theix CHAMBONCHARD à environ 650m au Nord-est du projet
3	Lieu-dit Le Theillet d'en Haut CHAMBONCHARD à environ 1200m au nord-ouest du projet
4	Lieu-dit Malleret CHAMBONCHARD à environ 1000m à l'Est du projet
5	Lieu-dit La Ribière CHAMBONCHARD à environ 700m au Sud-ouest et 1000m au Nord-ouest du projet
6	Lieu-dit Le Peyroux CHAMBONCHARD à environ 700m au Nord-ouest du projet
7	Lieu-dit Sevenne CHAMBONCHARD à environ 700m au Nord-est et 1000m au Sud-est du projet
8	Lieu-dit La Chassagne CHAMBONCHARD à environ 650m à l'Est du projet
9	Lieu-dit Lonlevade CHAMBONCHARD à environ 650m à l'Ouest du projet
10	Lieu-dit Roche EVAUX LES BAINS à environ 800m à l'Est du projet
11	Lieu-dit Montchabrol EVAUX LES BAINS à environ 650m à l'Est du projet
12	Lieu-dit Combaudet EVAUX LES BAINS à environ 600m au Sud du projet

Tableau 1 : Emplacement des points de mesures

Pour la campagne de mesure, les données de vent relevées par les stations positionnées sur les nacelles des éoliennes ont été utilisées. Les données ont été transmises par l'exploitant.

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

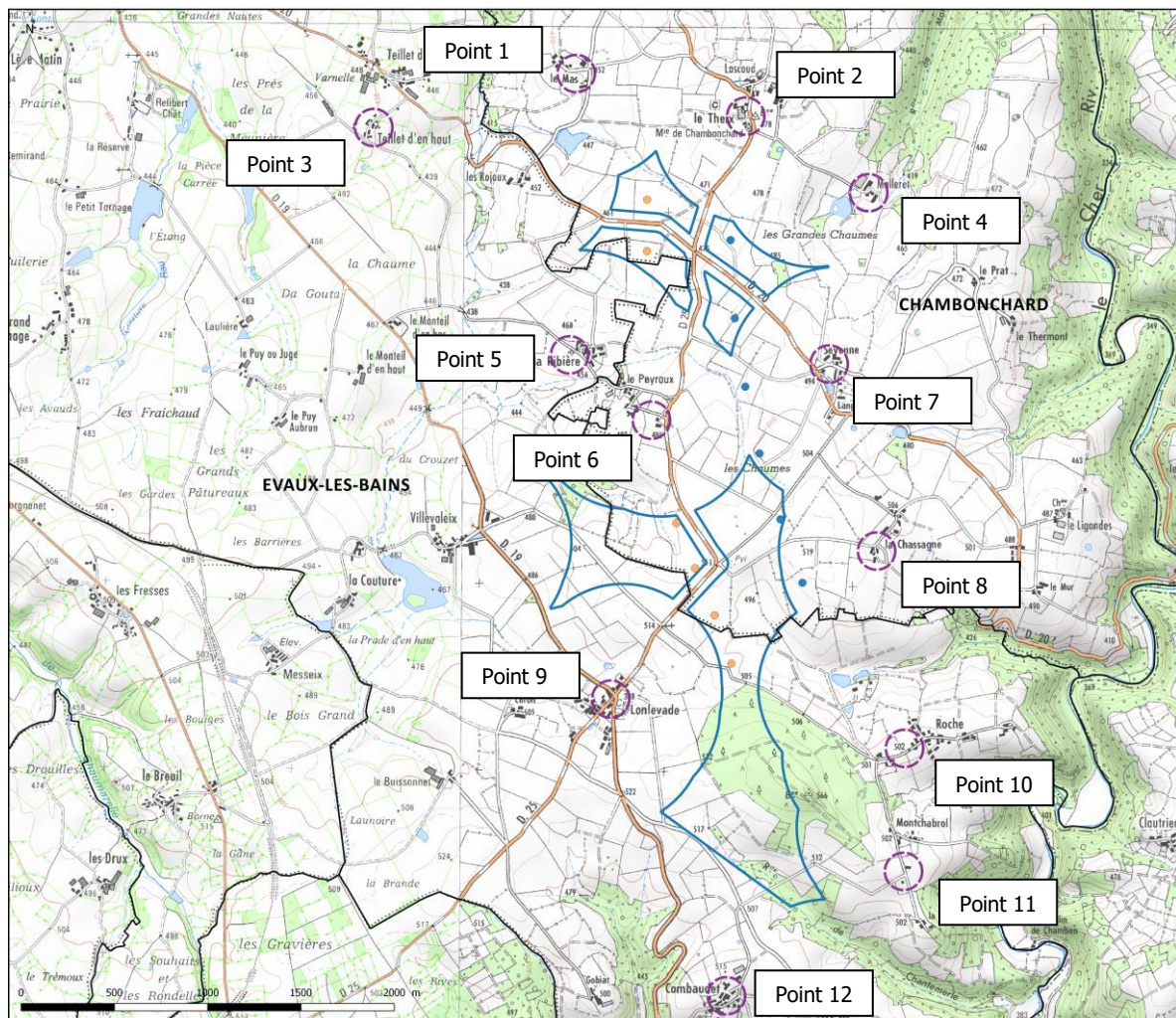


Figure 2 : Localisation des points de mesures

2. MODÉLISATION DU PROJET

Afin de définir un plan de bridage optimisé permettant d'abaisser les émergences sonores en dessous des seuils réglementaires, une modélisation du parc éolien et des simulations ont été nécessaires.

2.1 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.).

2.2 Modèle informatique

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

Le terrain

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

Les bâtiments

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

Les récepteurs

Les récepteurs retenus sont les habitations concernées par les mesures et qui sont susceptibles d'être les plus impactés.

Calculs

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

Les éoliennes

Parc actuel

Le parc actuel de Chambonchard comprend 6 éoliennes type VESTAS V100 MK7 2,0MW (sans système de serration) avec une hauteur moyeu de 95m.

Les coordonnées d'implantation des éoliennes ont été fournies par la société AALTO POWER et sont les suivantes :

Eoliennes type Vestas V100 2,0MW					
Coordonnées Lambert II étendu (m)					
Eolienne 1	X : 615328,098	Y : 2128857,959	Eolienne 4	X : 615502,64	Y : 2127716,038
Eolienne 2	X : 615350,642	Y : 2128425,771	Eolienne 5	X : 615610,882	Y : 2127345,818
Eolienne 3	X : 615351,575	Y : 2128055,277	Eolienne 6	X : 615740,517	Y : 2127006,53

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

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

- « 0004-0153_V20 - GEN. SPECIFICATION V100-1.82 » ;
- « Octaves - V100 1 8MW » ;
- « V100-1.8_2.0MW VCS_General Specification, Item n°0004-0153.V17 ».

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

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne en mode de fonctionnement non bridé (Mode 0) :

Eolienne type Vestas V100 2,0MW (sans système de serration)										
Vitesses standardisées à 10m	Lw par bande d'octave dB(A)									Niveau global dB(A)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
v=3m/s	62,0	74,2	81,1	85,8	88,1	88,7	87,1	80,0	67,1	94,1
v=4m/s	63,4	76,0	83,4	89,0	91,1	91,0	88,9	81,3	69,9	96,6
v=5m/s	67,2	79,8	87,5	93,3	95,3	95,1	92,8	85,1	74,2	100,7
v=6m/s	70,9	83,2	91,0	96,8	99,0	98,9	96,5	88,8	77,9	104,4
v>=7m/s	72,4	84,2	91,5	96,7	99,3	99,7	97,8	90,4	78,4	105,0

Le tableau suivant présente, pour les 5 modes de bridage, les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne :

Eolienne type Vestas V100 2,0MW (sans système de serration)					
Vitesses 10m	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4	Mode 5
v=3m/s	93,9	94,1	94,1	94,1	93,9
v=4m/s	95,7	96,5	96,6	96,6	94,4
v=5m/s	99,6	100,6	100,7	100,7	97,7
v=6m/s	103,4	103,0	104,4	104,4	98,9
v=7m/s	105,0	103,0	105,0	105,0	99,8
v=8m/s	105,0	103,0	105,0	105,0	100,5
v=9m/s	105,0	103,0	105,0	105,0	101,1
v=10m/s	105,0	103,0	105,0	105,0	101,4

Projet d'extension

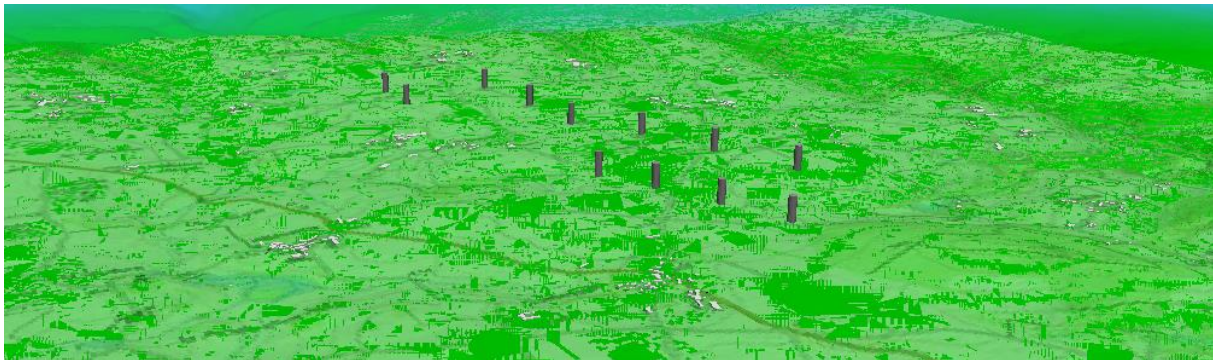
Les scénarii étudiés concernent l'installation de 6 éoliennes supplémentaires. Les deux types étudiés sont les suivants :

- Vestas V110 2,2MW avec système de serration (STE) (hauteur nacelle de 95m) ;
- Nordex N117 2,4MW avec système de serration (STE) (hauteur nacelle de 91m).

Les coordonnées d'implantation des éoliennes ont été fournies par la société AALTO POWER et sont les suivantes :

Coordonnées French Lambert 93 (m)					
Eolienne 7	X : 663674,56	Y : 6562526,52	Eolienne 10	X : 663930,40	Y : 6560549,95
Eolienne 8	X : 663673,28	Y : 6562250,31	Eolienne 11	X : 664035,19	Y : 6560296,54
Eolienne 9	X : 663830,17	Y : 6560791,27	Eolienne 12	X : 664124,93	Y : 6560038,08

A partir des éléments fournis, un modèle informatique a ainsi pu être créé. L'illustration ci-dessous présente une vision de ce modèle permettant de voir le parc éolien et les points récepteurs :



Modèle 3D

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

Les secteurs prépondérants du vent utilisés sont ceux issus de la rose des vents long terme du site.

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.

3. SIMULATIONS

3.1 Eoliennes type Vestas V110 2,2MW STE

Caractéristique acoustique des éoliennes type Vestas V110 2,2MW STE

Le projet étudié concerne la mise en place de 6 éoliennes modèle Vestas V110 2,2MW avec un moyeu à 95 mètres et un rotor de 110 mètres de diamètre **avec système de serration**.

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

- « 0059-4341_V01 - V110 2.2MW Third Octaves » ;
- « 0051-2907_V04 - V110 2_0 MW Third Octaves ».

Ces niveaux sonores sont donnés pour des vitesses de vent à hauteur nacelle.

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne en mode de fonctionnement non bridé (Mode 0) :

Eolienne type Vestas V110 2,2MW STE										
Vitesses standardisées à 10m	Lw par bande d'octave dB(A)									Niveau global dB(A)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
v=3m/s	64,9	78,3	84,3	89,4	90,8	88,7	89,3	85,7	70,9	96,4
v=4m/s	68,4	80,6	87,6	92,4	94,0	92,7	92,9	88,9	74,4	99,8
v=5m/s	71,1	83,1	90,7	95,7	97,2	95,7	95,9	91,8	77,4	102,9
v=6m/s	75,3	86,1	93,1	97,2	99,0	99,3	98,9	94,9	80,5	105,5
v=7m/s	76,9	87,3	93,6	97,3	99,4	100,2	99,8	95,9	81,4	106,1
v=8m/s	77,7	88,0	93,4	96,6	98,9	100,4	100,0	96,2	81,5	106,1
v=9m/s	79,1	89,0	93,2	95,8	98,2	100,9	100,3	96,7	81,7	106,1
v=10m/s	79,5	89,2	93,1	95,4	98,0	101,0	100,4	96,8	81,7	106,1

Le tableau suivant présente, pour les 2 modes de bridage, les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne :

Eolienne type Vestas V110 2,2MW STE		
Vitesses 10m	Mode 1 103,8 dB(A)	Mode 2 100,6 dB(A)
v=3m/s	96,2	95,9
v=4m/s	99,8	98,3
v=5m/s	102,4	100,5
v=6m/s	103,6	100,6
v>=7m/s	103,8	100,6

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), 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).

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)			
Vitesses de vent en m/s		5	6
Point 1	BR	34,5	34,5
	BP	33,1	36,0
	BA	37,0	38,5
	Emergence	2,5	4,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 2	BR	39,5	39,5
	BP	33,6	36,5
	BA	40,5	41,5
	Emergence	1,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 3	BR	31,0	31,0
	BP	26,8	29,7
	BA	32,5	33,5
	Emergence	1,5	2,5
	Dépassement	-	-
Point 4	BR	35,0	35,0
	BP	33,6	36,8
	BA	37,5	39,0
	Emergence	2,5	4,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 5	BR	33,5	34,5
	BP	34,7	37,7
	BA	37,0	39,5
	Emergence	3,5	5,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 6	BR	35,5	35,5
	BP	38,7	41,9
	BA	40,5	43,0
	Emergence	5,0	7,5
	Dépassement	0,0	2,5
JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)			
Vitesses de vent en m/s		5	6
Point 7	BR	37,5	37,5
	BP	37,7	41,2
	BA	40,5	42,5
	Emergence	3,0	5,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 8	BR	28,5	28,5
	BP	37,2	40,5
	BA	37,5	41,0
	Emergence	9,0	12,5
	Dépassement	2,5	6,0
Point 9	BR	37,0	37,0
	BP	34,7	37,4
	BA	39,0	40,0
	Emergence	2,0	3,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 10	BR	31,0	31,0
	BP	32,2	35,1
	BA	34,5	36,5
	Emergence	3,5	5,5
	Dépassement	-	0,5
Point 11	BR	35,0	35,0
	BP	27,3	30,1
	BA	35,5	36,0
	Emergence	0,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0
Point 12	BR	32,0	32,0
	BP	24,2	26,8
	BA	32,5	33,0
	Emergence	0,5	1,0
	Dépassement	-	-

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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	24,5	24,5	26,5	29,0	40,5	46,5	49,0	51,5
	BP	26,6	29,8	33,1	36,0	36,7	36,7	36,7	36,7
	BA	28,5	31,0	34,0	37,0	42,0	47,0	49,0	51,5
	Emergence	4,0	6,5	7,5	8,0	1,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	23,0	23,0	27,0	29,5	39,0	45,0	45,5	46,0
	BP	27,0	30,1	33,6	36,5	37,1	37,1	37,1	37,1
	BA	28,5	31,0	34,5	37,5	41,0	45,5	46,0	46,5
	Emergence	5,5	8,0	7,5	8,0	2,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	20,5	20,5	22,5	27,0	33,5	38,5	43,0	46,0
	BP	20,3	23,5	26,8	29,7	30,3	30,3	30,3	30,3
	BA	23,5	25,5	28,0	31,5	35,0	39,0	43,0	46,0
	Emergence	3,0	5,0	5,5	4,5	1,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	27,5	27,5	30,0	33,0	38,0	41,0	45,0	48,0
	BP	27,0	29,8	33,6	36,8	37,4	37,4	37,4	37,4
	BA	30,5	32,0	35,0	38,5	40,5	42,5	45,5	48,5
	Emergence	3,0	4,5	5,0	5,5	2,5	1,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	25,5	25,5	26,5	29,0	35,5	41,0	43,0	45,0
	BP	28,1	31,2	34,7	37,7	38,3	38,3	38,3	38,3
	BA	30,0	32,0	35,5	38,0	40,0	43,0	44,5	46,0
	Emergence	4,5	6,5	9,0	9,0	4,5	2,0	1,5	1,0
	Dépassement	-	-	0,5	3,0	1,5	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	22,5	22,5	28,5	32,5	38,0	44,5	48,0	51,0
	BP	32,2	35,1	38,7	41,9	42,6	42,6	42,6	42,6
	BA	32,5	35,5	39,0	42,5	44,0	46,5	49,0	51,5
	Emergence	10,0	13,0	10,5	10,0	6,0	2,0	1,0	0,5
	Dépassement	-	0,5	4,0	7,0	3,0	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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 7	BR	24,5	24,5	30,0	33,5	41,5	45,5	48,5	51,5
	BP	31,1	33,9	37,7	41,2	41,8	41,8	41,8	41,8
	BA	32,0	34,5	38,5	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0
	Emergence	7,5	10,0	8,5	8,5	3,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	3,5	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	21,5	23,0	25,5	32,0	38,0	39,5	41,0
	BP	30,6	33,4	37,2	40,5	41,1	41,1	41,1	41,1
	BA	31,0	33,5	37,5	40,5	41,5	43,0	43,5	44,0
	Emergence	9,5	12,0	14,5	15,0	9,5	5,0	4,0	3,0
	Dépassement	-	-	2,5	5,5	6,5	2,0	1,0	0,0
Point 9	BR	20,0	20,0	22,5	28,5	41,0	46,0	46,0	46,0
	BP	28,2	31,5	34,7	37,4	38,0	38,0	38,0	38,0
	BA	29,0	32,0	35,0	38,0	43,0	46,5	46,5	46,5
	Emergence	9,0	12,0	12,5	9,5	2,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 10	BR	22,0	22,0	23,5	25,5	36,0	36,0	43,5	46,5
	BP	25,6	28,7	32,2	35,1	35,7	35,7	35,7	35,7
	BA	27,0	29,5	32,5	35,5	39,0	39,0	44,0	47,0
	Emergence	5,0	7,5	9,0	10,0	3,0	3,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 11	BR	20,5	20,5	22,5	25,0	42,5	46,5	50,0	53,0
	BP	20,8	23,9	27,3	30,1	30,6	30,6	30,6	30,6
	BA	23,5	25,5	28,5	31,5	43,0	46,5	50,0	53,0
	Emergence	3,0	5,0	6,0	6,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 12	BR	20,0	20,0	22,0	24,0	34,5	36,0	38,5	51,0
	BP	17,8	20,9	24,2	26,8	27,4	27,4	27,4	27,4
	BA	22,0	23,5	26,0	28,5	35,5	36,5	39,0	51,0
	Emergence	2,0	3,5	4,0	4,5	1,0	0,5	0,5	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.

Analyse des résultats du scénario de base

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en février 2019 et des résultats de simulation du projet d'extension, il ressort les points suivants :

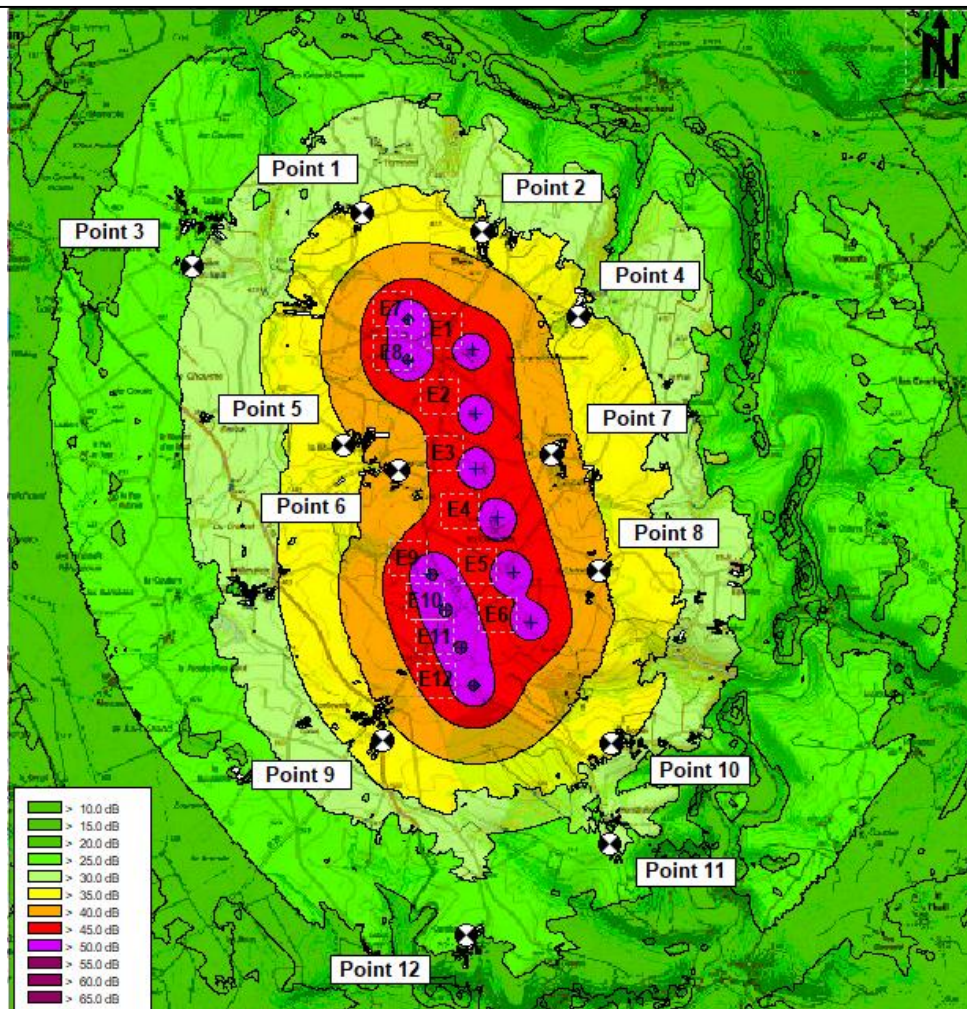
- **de jour**, des émergences sonores non réglementaires ont été calculées au point 8 pour les vitesses de vent 5 et 6 m/s et aux points 6 et 10 pour la vitesse de vent 6 m/s.
- **de nuit**, des émergences sonores non réglementaires ont été calculées à tous les point excepté aux points 3, 11 et 12.

Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 6 m/s (cas le plus défavorable). Le maillage de calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

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, elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour
Vs10m = 6 m/s
Scénario (Vestas V110 2,2MW STE)**



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 doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

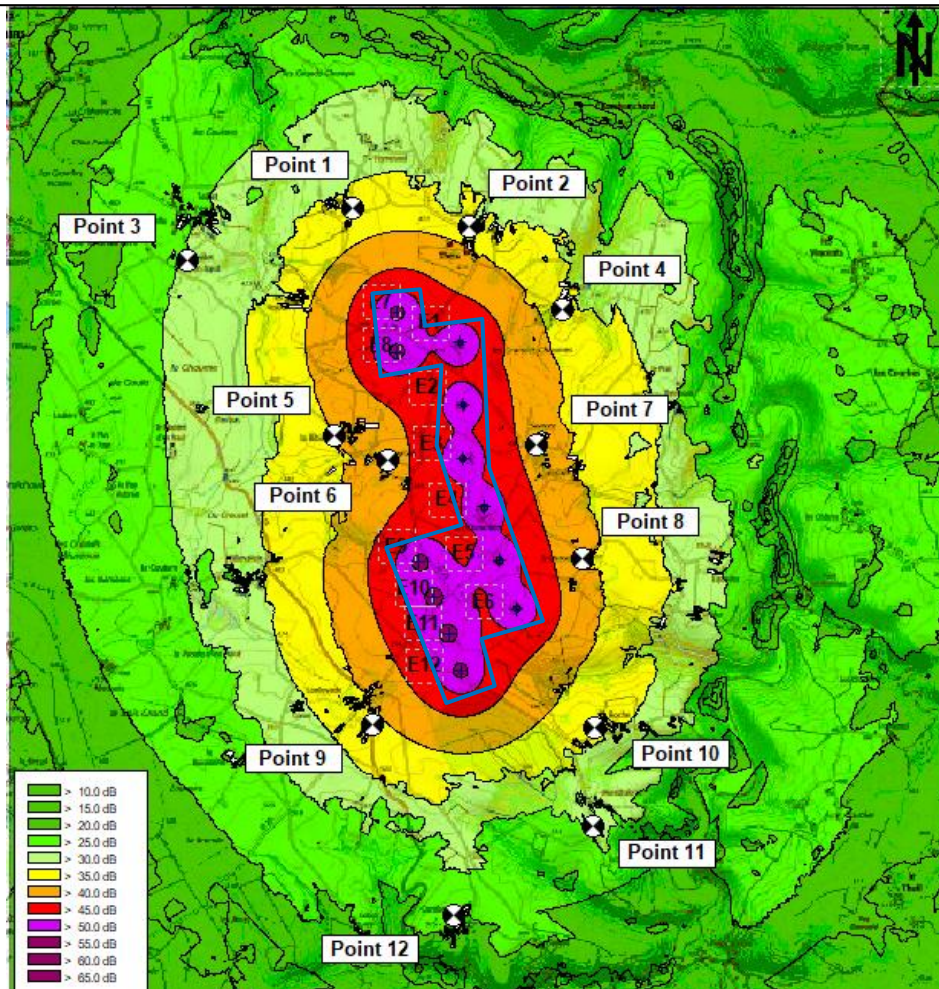
Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

Dans notre cas, **R = 1,2 x (95+50) = 174,0 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 10 m/s. Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour
Vs10m = 10 m/s
Scénario (Vestas V110 2,2MW STE)**



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 10m/s et estimés par calcul sont au maximum de 49,0 dB(A) et seront inférieurs aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

Contribution des machines (en dB(A))

Le tableau suivant présente la contribution (en dB(A)) de chaque éolienne sur chaque point pour la vitesse de vent standardisée 10m de 10m/s. Ces valeurs sont des outils importants pour la détermination des plans de bridage présentés dans les pages suivantes.

		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12
Parc actuel Vestas V100 2,0MW	E1	28,1	31,4	19,9	32,6	27,4	30,1	30,7	20,1	13,1	14,8	11,5	6,4
	E2	24,5	26,2	19,8	29,8	29,9	34,2	35,3	25,3	15,8	17,1	13,2	8,0
	E3	21,8	20,5	17,7	26,7	30,1	36,5	32,8	28,2	18,6	19,3	12,9	9,6
	E4	19,3	17,9	15,8	24,6	27,0	32,7	35,6	32,2	20,4	22,0	17,2	13,7
	E5	17,0	15,6	13,9	22,1	24,0	28,3	31,2	35,3	22,6	25,0	19,6	15,5
	E6	15,1	13,8	12,5	19,5	21,7	24,5	27,6	35,4	24,4	29,5	22,5	17,3
Projet Vestas V110 2,2MW STE	E7	33,0	33,0	25,1	28,4	27,7	29,7	26,4	20,0	11,8	14,5	9,0	6,9
	E8	30,9	30,1	24,1	28,1	30,5	33,5	28,2	21,5	13,2	15,6	10,0	7,9
	E9	17,8	16,4	17,8	21,6	28,9	33,5	28,5	28,6	27,1	23,0	16,7	17,3
	E10	17,0	15,2	16,5	20,5	26,1	30,1	27,2	29,3	29,7	25,4	21,4	18,7
	E11	15,8	14,0	14,7	19,4	23,6	27,0	25,7	29,4	32,4	27,7	23,3	20,4
	E12	14,8	12,8	13,7	18,2	21,4	21,5	24,0	28,6	33,9	30,0	25,6	22,3
	Total	36,7	37,1	30,3	37,4	38,3	42,6	41,8	41,1	38,0	35,7	30,6	27,4

Détermination des plans de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, il apparaît nécessaire de mettre en place un plan de bridage optimisé pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence.

Plan de bridage proposé (Vestas V110 2,2MW STE)

Une solution de bridage du parc éolien en période diurne et nocturne est proposée. Les modes de fonctionnement sont précisés ci-dessous :

Jour

V10m (m/s)	Parc actuel Vestas V100 2,0MW						Projet Vestas V110 2,2MW STE					
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
3												
4												
5				Mode 5	Mode 5	Arrêt				Mode 2	Mode 2	Mode 2
6		Mode 5	Mode 5	Mode 5	Arrêt	Arrêt				Mode 2	Mode 2	Mode 2
7												
8												
9												
10												

En vert : mode de fonctionnement normal

Nuit

V10m (m/s)	Parc actuel Vestas V100 2,0MW						Projet Vestas V110 2,2MW STE					
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
3												
4			Mode 5									
5	Mode 5	Arrêt	Arrêt	Arrêt	Mode 5	Mode 5		Mode 2	Mode 2	Mode 2		
6	Mode 5	Arrêt	Arrêt	Arrêt	Mode 5	Mode 5	Mode 2	Mode 2	Arrêt	Mode 2	Mode 2	Mode 2
7		Mode 5	Mode 5	Arrêt	Arrêt	Arrêt		Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 1
8				Mode 5	Mode 5	Mode 5				Mode 1	Mode 1	
9					Mode 5	Mode 5						
10												

En vert : mode de fonctionnement normal

Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Le tableau suivant présente le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements en considérant le plan de bridage pour la période nocturne. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)				JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)			
Vitesses de vent en m/s		5	6	Vitesses de vent en m/s		5	6
Point 1	BR	34,5	34,5	Point 7	BR	37,5	37,5
	BP	32,9	35,5		BP	36,6	37,1
	BA	37,0	38,0		BA	40,0	40,5
	Emergence	2,5	3,5		Emergence	2,5	3,0
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	0,0	0,0
Point 2	BR	39,5	39,5	Point 8	BR	28,5	28,5
	BP	33,5	36,0		BP	34,0	33,6
	BA	40,5	41,0		BA	35,0	35,0
	Emergence	1,0	1,5		Emergence	6,5	6,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-
Point 3	BR	31,0	31,0	Point 9	BR	37,0	37,0
	BP	26,4	28,5		BP	32,4	33,0
	BA	32,5	33,0		BA	38,5	38,5
	Emergence	1,5	2,0		Emergence	1,5	1,5
	Dépassement	-	-		Dépassement	0,0	0,0
Point 4	BR	35,0	35,0	Point 10	BR	31,0	31,0
	BP	33,2	35,3		BP	29,2	29,4
	BA	37,0	38,0		BA	33,0	33,5
	Emergence	2,0	3,0		Emergence	2,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-
Point 5	BR	33,5	34,5	Point 11	BR	35,0	35,0
	BP	34,1	35,4		BP	24,6	24,8
	BA	37,0	38,0		BA	35,5	35,5
	Emergence	3,5	3,5		Emergence	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	0,0	0,0
Point 6	BR	35,5	35,5	Point 12	BR	32,0	32,0
	BP	38,1	39,1		BP	21,9	22,4
	BA	40,0	40,5		BA	32,5	32,5
	Emergence	4,5	5,0		Emergence	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-

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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	24,5	24,5	26,5	29,0	40,5	46,5	49,0	51,5
	BP	26,6	29,7	31,6	30,4	35,0	36,5	36,6	36,7
	BA	28,5	31,0	33,0	33,0	41,5	47,0	49,0	51,5
	Emergence	4,0	6,5	6,5	4,0	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	23,0	23,0	27,0	29,5	39,0	45,0	45,5	46,0
	BP	27,0	30,1	31,9	30,8	35,9	37,1	37,1	37,1
	BA	28,5	31,0	33,0	33,0	40,5	45,5	46,0	46,5
	Emergence	5,5	8,0	6,0	3,5	1,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	20,5	20,5	22,5	27,0	33,5	38,5	43,0	46,0
	BP	20,3	23,4	24,8	23,5	27,7	30,0	30,2	30,3
	BA	23,5	25,0	27,0	28,5	34,5	39,0	43,0	46,0
	Emergence	3,0	4,5	4,5	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	27,5	27,5	30,0	33,0	38,0	41,0	45,0	48,0
	BP	27,0	29,7	30,2	29,8	35,1	37,1	37,3	37,4
	BA	30,5	31,5	33,0	34,5	40,0	42,5	45,5	48,5
	Emergence	3,0	4,0	3,0	1,5	2,0	1,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	25,5	25,5	26,5	29,0	35,5	41,0	43,0	45,0
	BP	28,1	31,0	31,3	29,8	34,0	37,7	38,1	38,3
	BA	30,0	32,0	32,5	32,5	38,0	42,5	44,0	46,0
	Emergence	4,5	6,5	6,0	3,5	2,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	22,5	22,5	28,5	32,5	38,0	44,5	48,0	51,0
	BP	32,2	34,7	34,2	32,6	37,7	41,9	42,4	42,6
	BA	32,5	35,0	35,0	35,5	41,0	46,5	49,0	51,5
	Emergence	10,0	12,5	6,5	3,0	3,0	2,0	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 7	BR	24,5	24,5	30,0	33,5	41,5	45,5	48,5	51,5
	BP	31,1	33,7	32,1	31,4	36,0	40,4	41,4	41,8
	BA	32,0	34,0	34,0	35,5	42,5	46,5	49,5	52,0
	Emergence	7,5	9,5	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	21,5	23,0	25,5	32,0	38,0	39,5	41,0
	BP	30,6	33,3	34,1	33,9	32,2	38,3	39,3	41,1
	BA	31,0	33,5	34,5	34,5	35,0	41,0	42,5	44,0
	Emergence	9,5	12,0	11,5	9,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 9	BR	20,0	20,0	22,5	28,5	41,0	46,0	46,0	46,0
	BP	28,2	31,5	33,9	31,8	33,8	36,9	37,8	38,0
	BA	29,0	32,0	34,0	33,5	42,0	46,5	46,5	46,5
	Emergence	9,0	12,0	11,5	5,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 10	BR	22,0	22,0	23,5	25,5	36,0	36,0	43,5	46,5
	BP	25,6	28,7	30,7	29,3	30,1	33,9	34,7	35,7
	BA	27,0	29,5	31,5	31,0	37,0	38,0	44,0	47,0
	Emergence	5,0	7,5	8,0	5,5	1,0	2,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 11	BR	20,5	20,5	22,5	25,0	42,5	46,5	50,0	53,0
	BP	20,8	23,9	26,0	24,5	25,6	29,1	29,9	30,6
	BA	23,5	25,5	27,5	28,0	42,5	46,5	50,0	53,0
	Emergence	3,0	5,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 12	BR	20,0	20,0	22,0	24,0	34,5	36,0	38,5	51,0
	BP	17,8	20,9	23,0	21,1	22,7	26,1	26,9	27,4
	BA	22,0	23,5	25,5	26,0	35,0	36,5	39,0	51,0
	Emergence	2,0	3,5	3,5	2,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	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.

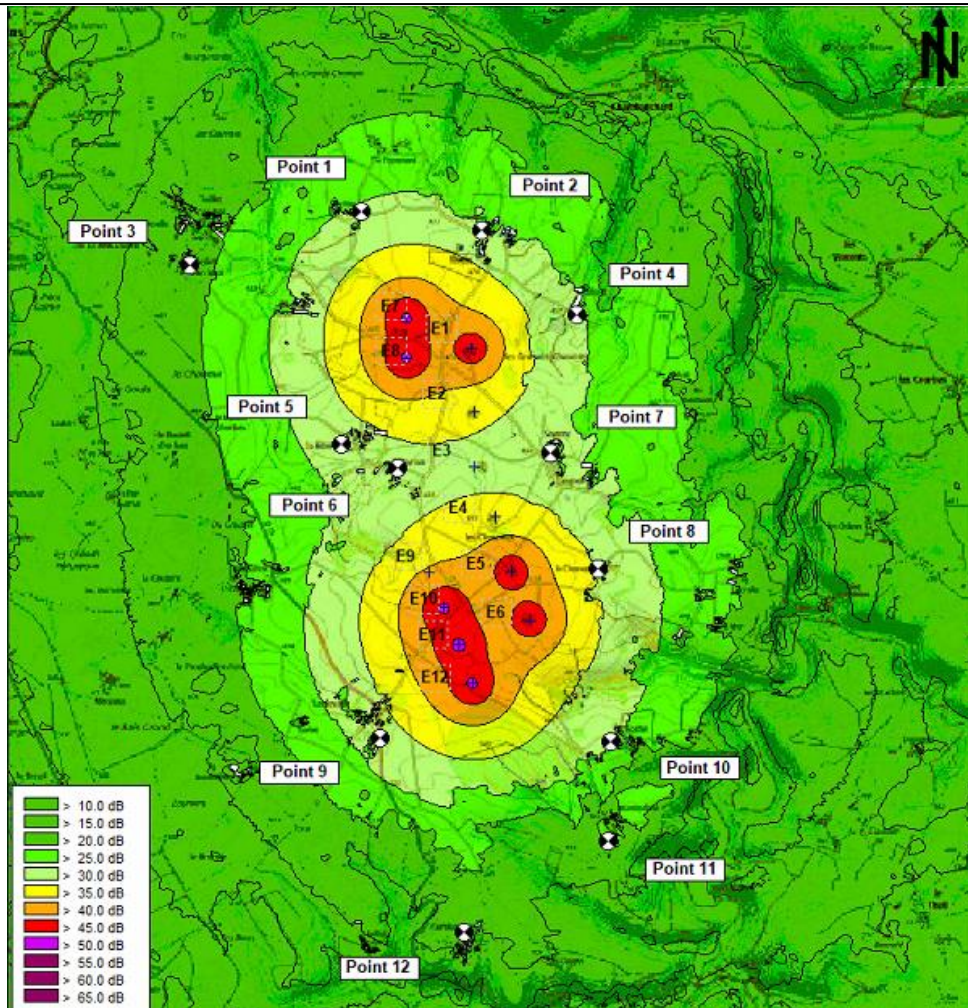
Analyse des résultats du scénario bridé

Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun dépassement des seuils réglementaires en périodes diurne et nocturne n'a été estimé.

Cartographie 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 6 m/s, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour Vs10m = 6 m/s – Période nuit
Scénario (Vestas V110 2,2MW STE)



3.2 Eoliennes type Nordex N117 2,4MW STE

Caractéristique acoustique des éoliennes type Nordex N117 2,4MW STE

Le projet étudié concerne la mise en place de 6 éoliennes modèle Nordex N117 2,4MW avec un moyeu à 91 mètres et un rotor de 117 mètres de diamètre **avec système de serration**.

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

- « F008_146_A14_EN_R00_Nordex_N117_2400 ».

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

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne en mode de fonctionnement non bridé (Mode 0) :

Eolienne type Nordex N117 2,4MW STE										
Vitesses standardisées à 10m	Lw par bande d'octave dB(A)									Niveau global dB(A)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
v=3m/s	66,4	77,9	81,4	83,8	85,1	88,0	88,4	86,1	71,8	94,0
v=4m/s	69,4	80,9	84,4	86,8	88,1	91,0	91,4	89,1	74,8	97,0
v=5m/s	72,4	83,4	88,5	90,5	92,1	95,0	96,0	92,4	76,7	101,0
v=6m/s	74,4	85,0	89,4	91,6	93,3	95,4	96,4	91,5	77,3	101,5
v=7m/s	75,1	85,5	91,6	92,9	93,4	96,2	96,2	91,8	76,5	102,0
v=8m/s	75,6	85,4	92,2	93,5	92,8	95,1	96,7	92,4	75,2	102,0
v=9m/s	75,1	85,3	92,0	93,3	93,4	96,5	95,9	90,9	73,1	102,0
v=10m/s	76,5	85,9	92,1	93,6	93,5	96,2	96,0	90,0	74,3	102,0

Le tableau suivant présente, pour les 7 modes de bridage, les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne :

Eolienne type Nordex N117 2,4MW STE							
Vitesses 10m	Mode 1 101,5 dB(A)	Mode 2 101,0 dB(A)	Mode 3 100,5 dB(A)	Mode 4 100,0 dB(A)	Mode 5 98,0 dB(A)	Mode 6 102,0 dB(A)	Mode 7 102,0 dB(A)
v=3m/s	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0	93,0
v=4m/s	97,0	97,0	97,0	97,0	96,0	96,0	94,0
v=5m/s	100,5	100,0	99,5	99,0	96,7	98,0	95,0
v=6m/s	101,0	100,5	100,0	99,5	97,4	100,0	100,5
v=7m/s	101,5	101,0	100,5	100,0	98,0	102,0	102,0
v=8m/s	101,5	101,0	100,5	100,0	98,0	102,0	102,0
v=9m/s	101,5	101,0	100,5	100,0	98,0	102,0	102,0
v=10m/s	101,5	101,0	100,5	100,0	98,0	102,0	102,0

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), 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).

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)				JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)			
Vitesses de vent en m/s		5	6	Vitesses de vent en m/s		5	6
Point 1	BR	34,5	34,5	Point 7	BR	37,5	37,5
	BP	31,6	33,5		BP	37,3	40,6
	BA	36,5	37,0		BA	40,5	42,5
	Emergence	2,0	2,5		Emergence	3,0	5,0
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	0,0	0,0
Point 2	BR	39,5	39,5	Point 8	BR	28,5	28,5
	BP	32,2	34,6		BP	36,6	39,8
	BA	40,0	40,5		BA	37,0	40,0
	Emergence	0,5	1,0		Emergence	8,5	11,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	2,0	5,0
Point 3	BR	31,0	31,0	Point 9	BR	37,0	37,0
	BP	25,2	27,4		BP	32,7	34,0
	BA	32,0	32,5		BA	38,5	39,0
	Emergence	1,0	1,5		Emergence	1,5	2,0
	Dépassement	-	-		Dépassement	0,0	0,0
Point 4	BR	35,0	35,0	Point 10	BR	31,0	31,0
	BP	32,8	35,9		BP	30,8	33,2
	BA	37,0	38,5		BA	34,0	35,0
	Emergence	2,0	3,5		Emergence	3,0	4,0
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-
Point 5	BR	33,5	34,5	Point 11	BR	35,0	35,0
	BP	33,3	36,1		BP	25,5	27,8
	BA	36,5	38,5		BA	35,5	36,0
	Emergence	3,0	4,0		Emergence	0,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	0,0	0,0
Point 6	BR	35,5	35,5	Point 12	BR	32,0	32,0
	BP	37,9	40,8		BP	22,2	24,2
	BA	40,0	42,0		BA	32,5	32,5
	Emergence	4,5	6,5		Emergence	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	1,5		Dépassement	-	-

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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIONS : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	24,5	24,5	26,5	29,0	40,5	46,5	49,0	51,5
	BP	24,8	27,6	31,6	33,5	34,2	34,2	34,2	34,2
	BA	27,5	29,5	33,0	35,0	41,5	46,5	49,0	51,5
	Emergence	3,0	5,0	6,5	6,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	23,0	23,0	27,0	29,5	39,0	45,0	45,5	46,0
	BP	25,4	28,2	32,2	34,6	35,2	35,2	35,2	35,2
	BA	27,5	29,5	33,5	36,0	40,5	45,5	46,0	46,5
	Emergence	4,5	6,5	6,5	6,5	1,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	20,5	20,5	22,5	27,0	33,5	38,5	43,0	46,0
	BP	18,4	21,3	25,2	27,4	28,0	28,0	28,0	28,0
	BA	22,5	24,0	27,0	30,0	34,5	39,0	43,0	46,0
	Emergence	2,0	3,5	4,5	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	27,5	27,5	30,0	33,0	38,0	41,0	45,0	48,0
	BP	26,1	28,8	32,8	35,9	36,5	36,5	36,5	36,5
	BA	30,0	31,0	34,5	37,5	40,5	42,5	45,5	48,5
	Emergence	2,5	3,5	4,5	4,5	2,5	1,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	25,5	25,5	26,5	29,0	35,5	41,0	43,0	45,0
	BP	26,5	29,3	33,3	36,1	36,7	36,7	36,7	36,7
	BA	29,0	31,0	34,0	37,0	39,0	42,5	44,0	45,5
	Emergence	3,5	5,5	7,5	8,0	3,5	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	22,5	22,5	28,5	32,5	38,0	44,5	48,0	51,0
	BP	31,1	33,8	37,9	40,8	41,4	41,4	41,4	41,4
	BA	31,5	34,0	38,5	41,5	43,0	46,0	49,0	51,5
	Emergence	9,0	11,5	10,0	9,0	5,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	3,5	6,0	2,0	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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 7	BR	24,5	24,5	30,0	33,5	41,5	45,5	48,5	51,5
	BP	30,6	33,2	37,3	40,6	41,2	41,2	41,2	41,2
	BA	31,5	33,5	38,0	41,5	44,5	47,0	49,0	52,0
	Emergence	7,0	9,0	8,0	8,0	3,0	1,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	3,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	21,5	23,0	25,5	32,0	38,0	39,5	41,0
	BP	29,9	32,5	36,6	39,8	40,4	40,4	40,4	40,4
	BA	30,5	33,0	37,0	40,0	41,0	42,5	43,0	43,5
	Emergence	9,0	11,5	14,0	14,5	9,0	4,5	3,5	2,5
	Dépassement	-	-	2,0	5,0	6,0	1,5	0,5	0,0
Point 9	BR	20,0	20,0	22,5	28,5	41,0	46,0	46,0	46,0
	BP	25,8	28,7	32,7	34,0	34,7	34,7	34,7	34,7
	BA	27,0	29,0	33,0	35,0	42,0	46,5	46,5	46,5
	Emergence	7,0	9,0	10,5	6,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 10	BR	22,0	22,0	23,5	25,5	36,0	36,0	43,5	46,5
	BP	24,0	26,8	30,8	33,2	33,8	33,8	33,8	33,8
	BA	26,0	28,0	31,5	34,0	38,0	38,0	44,0	46,5
	Emergence	4,0	6,0	8,0	8,5	2,0	2,0	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 11	BR	20,5	20,5	22,5	25,0	42,5	46,5	50,0	53,0
	BP	18,8	21,6	25,5	27,8	28,4	28,4	28,4	28,4
	BA	22,5	24,0	27,5	29,5	42,5	46,5	50,0	53,0
	Emergence	2,0	3,5	5,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 12	BR	20,0	20,0	22,0	24,0	34,5	36,0	38,5	51,0
	BP	15,5	18,4	22,2	24,2	24,9	24,9	24,9	24,9
	BA	21,5	22,5	25,0	27,0	35,0	36,5	38,5	51,0
	Emergence	1,5	2,5	3,0	3,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	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.

Analyse des résultats du scénario de base

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en février 2019 et des résultats de simulation du projet d'extension, il ressort les points suivants :

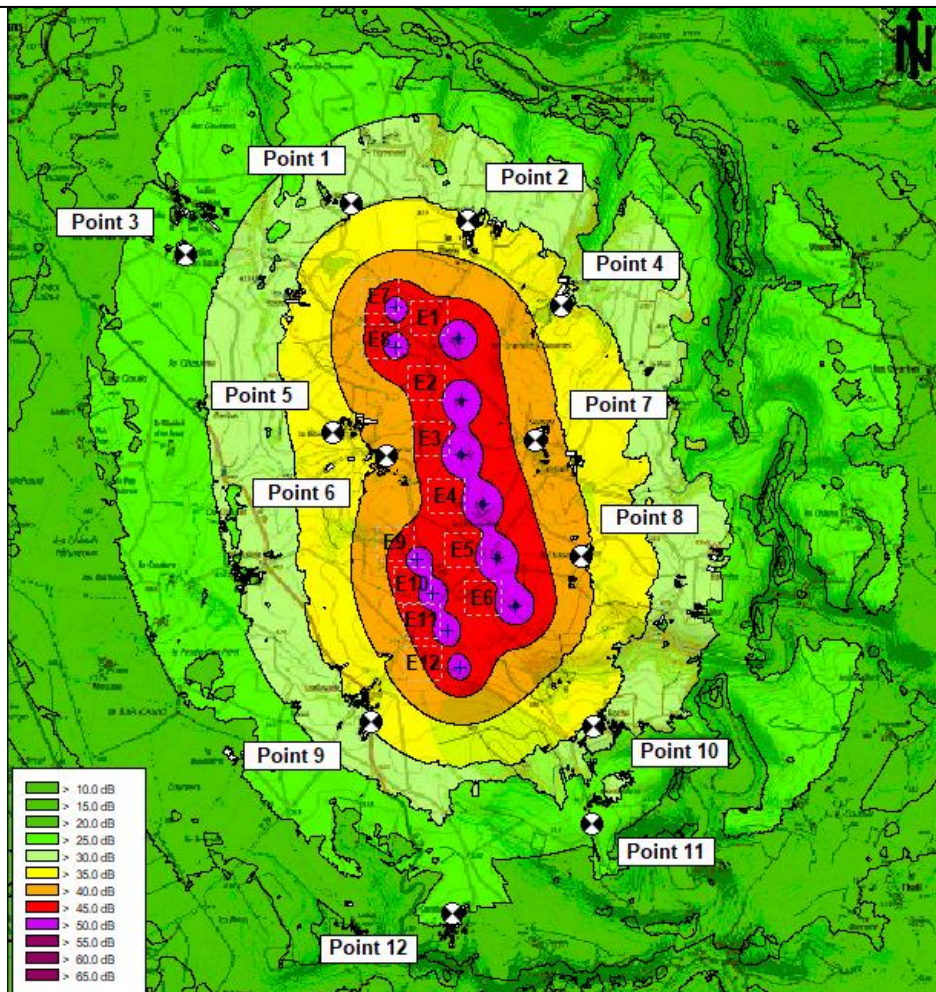
- **de jour**, des émergences sonores non réglementaires ont été calculées au point 6 pour la vitesse de vent 6 m/s et au point 8 pour les vitesses de vent 5 et 6 m/s.
- **de nuit**, des émergences sonores non réglementaires ont été calculées à tous les point excepté aux points 1, 3, 9, 10, 11 et 12.

Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 6 m/s (cas le plus défavorable). Le maillage de calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

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, elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour
Vs10m = 6 m/s
Scénario (Nordex N117 2,4MW STE)**



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 doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

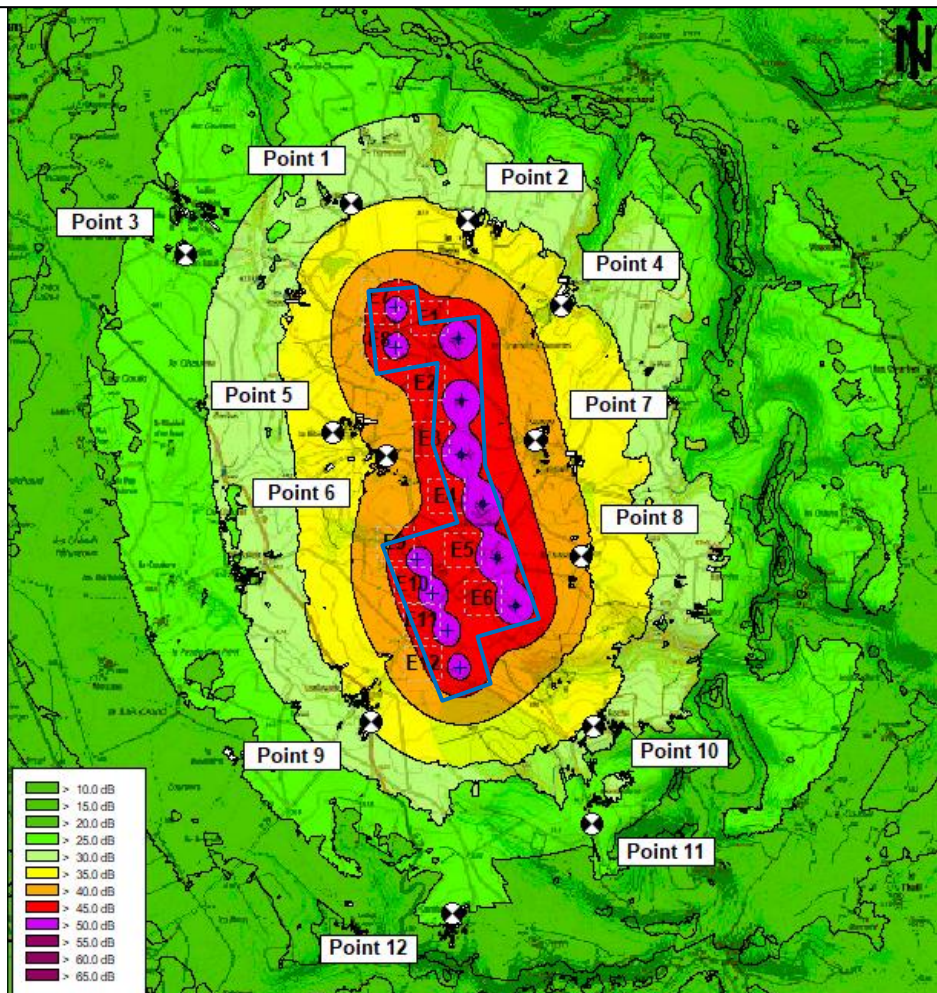
Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

Dans notre cas, **R= 1,2 x (95+50) = 174,0 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 10 m/s. Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour
Vs10m = 10 m/s
Scénario (Nordex N117 2,4MW STE)**



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 10m/s et estimés par calcul sont au maximum de 49,0 dB(A) et seront inférieurs aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

Contribution des machines (en dB(A))

Le tableau suivant présente la contribution (en dB(A)) de chaque éolienne sur chaque point pour la vitesse de vent standardisée 10m de 10m/s. Ces valeurs sont des outils importants pour la détermination des plans de bridage présentés dans les pages suivantes.

		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10	Point 11	Point 12
<i>Parc actuel Vestas V100 2,0MW</i>	E1	28,1	31,4	19,9	32,6	27,4	30,1	30,7	20,1	13,1	14,8	11,5	6,4
	E2	24,5	26,2	19,8	29,8	29,9	34,2	35,3	25,3	15,8	17,1	13,2	8,0
	E3	21,8	20,5	17,7	26,7	30,1	36,5	32,8	28,2	18,6	19,3	12,9	9,6
	E4	19,3	17,9	15,8	24,6	27,0	32,7	35,6	32,2	20,4	22,0	17,2	13,7
	E5	17,0	15,6	13,9	22,1	24,0	28,3	31,2	35,3	22,6	25,0	19,6	15,5
	E6	15,1	13,8	12,5	19,5	21,7	24,5	27,6	35,4	24,4	29,5	22,5	17,3
<i>Projet Nordex N117 2,4MW STE</i>	E7	29,1	29,1	21,2	24,5	23,5	25,6	22,5	16,3	7,9	11,2	5,3	3,3
	E8	26,9	26,2	20,0	24,1	26,0	29,6	24,2	17,7	9,2	12,1	6,2	4,2
	E9	14,0	12,4	14,2	17,9	24,8	29,6	24,6	24,6	22,9	18,9	12,6	13,7
	E10	13,5	11,3	13,0	16,8	22,0	26,1	23,3	25,4	25,3	21,5	17,6	15,0
	E11	12,4	10,1	11,0	15,7	19,4	23,1	21,8	25,5	28,5	23,8	19,5	16,5
	E12	11,5	9,0	10,0	11,4	17,3	17,2	20,2	24,6	29,9	26,1	21,7	18,4
	Total	34,2	35,2	28,0	36,5	36,7	41,4	41,2	40,4	34,7	33,8	28,4	24,9

Détermination des plans de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, il apparaît nécessaire de mettre en place un plan de bridage optimisé pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence.

Plan de bridage proposé (Vestas N117 2,4MW STE)

Une solution de bridage du parc éolien en période diurne et nocturne est proposée. Les modes de fonctionnement sont précisés ci-dessous :

Jour

V10m (m/s)	Parc actuel Vestas V100 2,0MW						Projet Nordex N117 2,4MW STE					
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
3												
4												
5			Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5				Mode 5	Mode 5	
6			Mode 5	Mode 5	Mode 5	Arrêt				Mode 5	Mode 5	
7												
8												
9												
10												

En vert : mode de fonctionnement normal

Nuit

V10m (m/s)	Parc actuel Vestas V100 2,0MW						Projet Nordex N117 2,4MW STE					
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
3												
4												
5	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Arrêt	Mode 5			Mode 7	Mode 7	Mode 5		
6	Mode 5	Mode 5	Arrêt	Mode 5	Arrêt	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 5
7			Mode 5	Arrêt	Arrêt	Arrêt			Mode 5	Mode 5	Mode 3	
8					Mode 5	Mode 5						
9						Mode 5						
10												

En vert : mode de fonctionnement normal

Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Le tableau suivant présente le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements en considérant le plan de bridage pour la période nocturne. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)				JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)			
Vitesses de vent en m/s		5	6	Vitesses de vent en m/s		5	6
Point 1	BR	34,5	34,5	Point 7	BR	37,5	37,5
	BP	31,4	33,1		BP	35,8	38,1
	BA	36,0	37,0		BA	39,5	41,0
	Emergence	1,5	2,5		Emergence	2,0	3,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	0,0	0,0
Point 2	BR	39,5	39,5	Point 8	BR	28,5	28,5
	BP	32,1	34,3		BP	34,0	34,1
	BA	40,0	40,5		BA	35,0	35,0
	Emergence	0,5	1,0		Emergence	6,5	6,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-
Point 3	BR	31,0	31,0	Point 9	BR	37,0	37,0
	BP	24,7	26,4		BP	31,1	31,7
	BA	32,0	32,5		BA	38,0	38,0
	Emergence	1,0	1,5		Emergence	1,0	1,0
	Dépassement	-	-		Dépassement	0,0	0,0
Point 4	BR	35,0	35,0	Point 10	BR	31,0	31,0
	BP	32,2	35,0		BP	28,8	28,8
	BA	37,0	38,0		BA	33,0	33,0
	Emergence	2,0	3,0		Emergence	2,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-
Point 5	BR	33,5	34,5	Point 11	BR	35,0	35,0
	BP	32,2	34,3		BP	23,7	24,2
	BA	36,0	37,5		BA	35,5	35,5
	Emergence	2,5	3,0		Emergence	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	0,0	0,0
Point 6	BR	35,5	35,5	Point 12	BR	32,0	32,0
	BP	36,5	38,4		BP	20,5	21,1
	BA	39,0	40,0		BA	32,5	32,5
	Emergence	3,5	4,5		Emergence	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0		Dépassement	-	-

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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	24,5	24,5	26,5	29,0	40,5	46,5	49,0	51,5
	BP	24,8	27,6	29,6	29,1	33,6	34,1	34,2	34,2
	BA	27,5	29,5	31,5	32,0	41,5	46,5	49,0	51,5
	Emergence	3,0	5,0	5,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	23,0	23,0	27,0	29,5	39,0	45,0	45,5	46,0
	BP	25,4	28,2	30,2	30,0	34,9	35,1	35,2	35,2
	BA	27,5	29,5	32,0	33,0	40,5	45,5	46,0	46,5
	Emergence	4,5	6,5	5,0	3,5	1,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	20,5	20,5	22,5	27,0	33,5	38,5	43,0	46,0
	BP	18,4	21,3	22,8	22,3	26,8	27,8	27,9	28,0
	BA	22,5	24,0	25,5	28,5	34,5	39,0	43,0	46,0
	Emergence	2,0	3,5	3,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	27,5	27,5	30,0	33,0	38,0	41,0	45,0	48,0
	BP	26,1	28,8	29,9	29,9	35,5	36,4	36,5	36,5
	BA	30,0	31,0	33,0	34,5	40,0	42,5	45,5	48,5
	Emergence	2,5	3,5	3,0	1,5	2,0	1,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	25,5	25,5	26,5	29,0	35,5	41,0	43,0	45,0
	BP	26,5	29,3	30,0	29,3	34,4	36,4	36,6	36,7
	BA	29,0	31,0	31,5	32,0	38,0	42,5	44,0	45,5
	Emergence	3,5	5,5	5,0	3,0	2,5	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	22,5	22,5	28,5	32,5	38,0	44,5	48,0	51,0
	BP	31,1	33,8	34,2	32,9	38,4	41,2	41,4	41,4
	BA	31,5	34,0	35,0	35,5	41,0	46,0	49,0	51,5
	Emergence	9,0	11,5	6,5	3,0	3,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	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.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 7	BR	24,5	24,5	30,0	33,5	41,5	45,5	48,5	51,5
	BP	30,6	33,2	33,3	32,3	37,8	40,8	41,1	41,2
	BA	31,5	33,5	35,0	36,0	43,0	47,0	49,0	52,0
	Emergence	7,0	9,0	5,0	2,5	1,5	1,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 8	BR	21,5	21,5	23,0	25,5	32,0	38,0	39,5	41,0
	BP	29,9	32,5	34,4	31,5	31,8	38,2	39,4	40,4
	BA	30,5	33,0	34,5	32,5	35,0	41,0	42,5	43,5
	Emergence	9,0	11,5	11,5	7,0	3,0	3,0	3,0	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 9	BR	20,0	20,0	22,5	28,5	41,0	46,0	46,0	46,0
	BP	25,8	28,7	31,8	29,1	32,5	34,2	34,4	34,7
	BA	27,0	29,0	32,5	32,0	41,5	46,5	46,5	46,5
	Emergence	7,0	9,0	10,0	3,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 10	BR	22,0	22,0	23,5	25,5	36,0	36,0	43,5	46,5
	BP	24,0	26,8	29,7	27,2	29,0	32,2	32,7	33,8
	BA	26,0	28,0	30,5	29,5	37,0	37,5	44,0	46,5
	Emergence	4,0	6,0	7,0	4,0	1,0	1,5	0,5	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 11	BR	20,5	20,5	22,5	25,0	42,5	46,5	50,0	53,0
	BP	18,8	21,6	24,4	21,9	24,6	27,2	27,6	28,4
	BA	22,5	24,0	26,5	26,5	42,5	46,5	50,0	53,0
	Emergence	2,0	3,5	4,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 12	BR	20,0	20,0	22,0	24,0	34,5	36,0	38,5	51,0
	BP	15,5	18,4	20,8	18,5	21,5	24,0	24,3	24,9
	BA	21,5	22,5	24,5	25,0	34,5	36,5	38,5	51,0
	Emergence	1,5	2,5	2,5	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	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'urgences réglementaires.

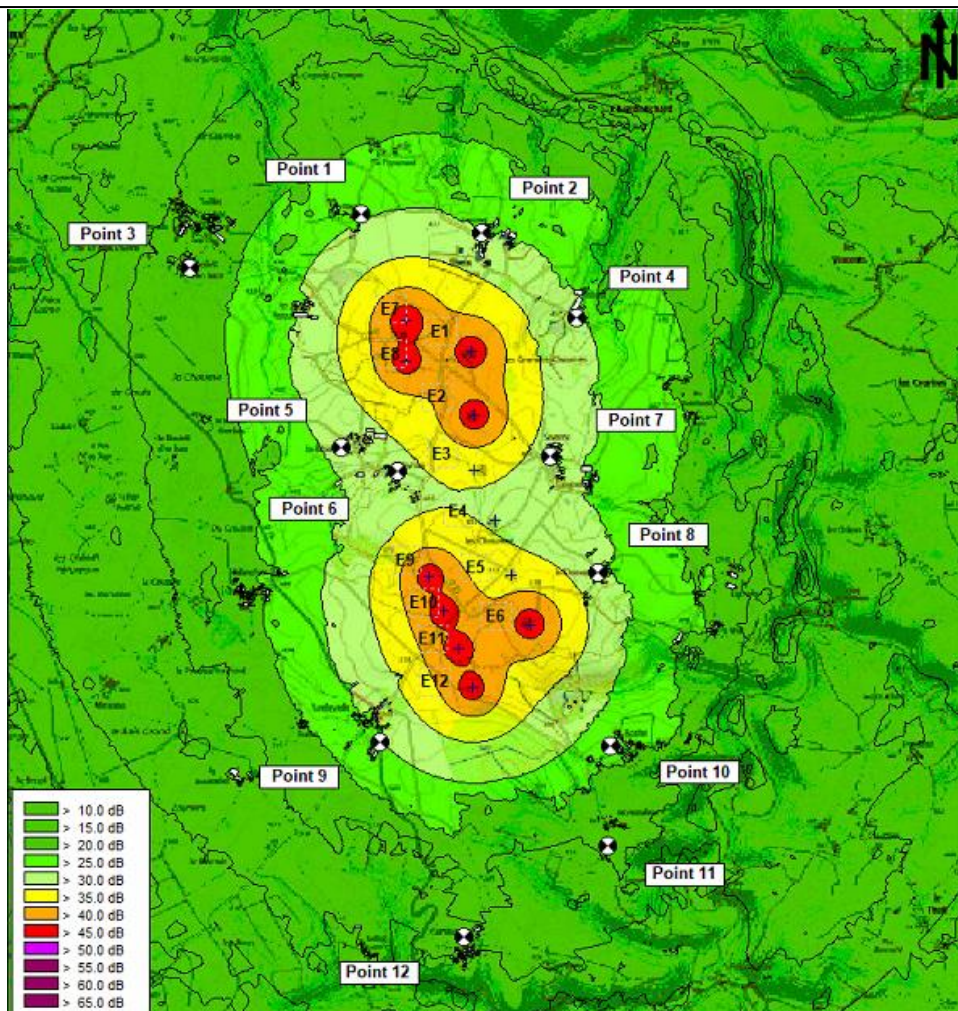
Analyse des résultats du scénario bridé

Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun dépassement des seuils réglementaires en périodes diurne et nocturne n'a été estimé.

Cartographie 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 6 m/s, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour
Vs10m = 6 m/s – Période nuit
Scénario (Nordex N117 2,4MW STE)**



4. CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet d'extension d'un parc éolien sur la commune de CHAMBONCHARD (23), la société AALTO POWER a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact sonore.

Une campagne de mesure a été réalisée du 6 février au 11 février 2019 pour caractériser l'état sonore initial autour du projet.

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

En considérant cet état sonore initial, ORFEA Acoustique a réalisé des simulations acoustiques permettant d'analyser l'impact sonore du projet.

Les scénarios étudiés concernent les éoliennes suivantes :

- Vestas V110 2,2MW avec système de serration (STE) (hauteur nacelle de 95m) ;
- Nordex N117 2,4MW avec système de serration (STE) (hauteur nacelle de 91m).

Le parc éolien actuel a été intégré dans l'étude. Celui est composé d'éolienne type Vestas V100 2,0MW sans système de serration (hauteur nacelle de 95m).

Suite aux premières simulations réalisées, des risques de dépassements du seuil réglementaire ont été estimés de jour et de nuit.



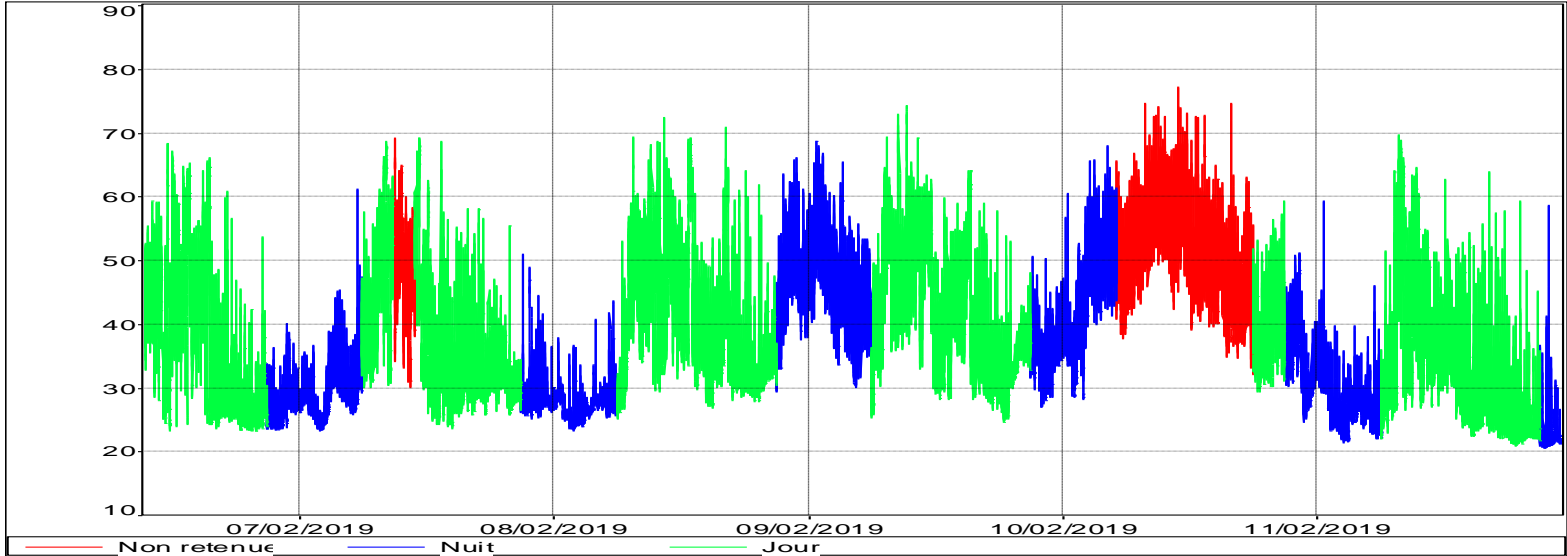
Des plans de bridage permettant de réduire l'émergence sonore ont été étudiés pour les classes de vitesse jugées sensibles sur le plan acoustique. Sur la base de ces plans de bridage, les émergences sonores diurnes et nocturnes calculées ne dépassent pas le seuil réglementaire.



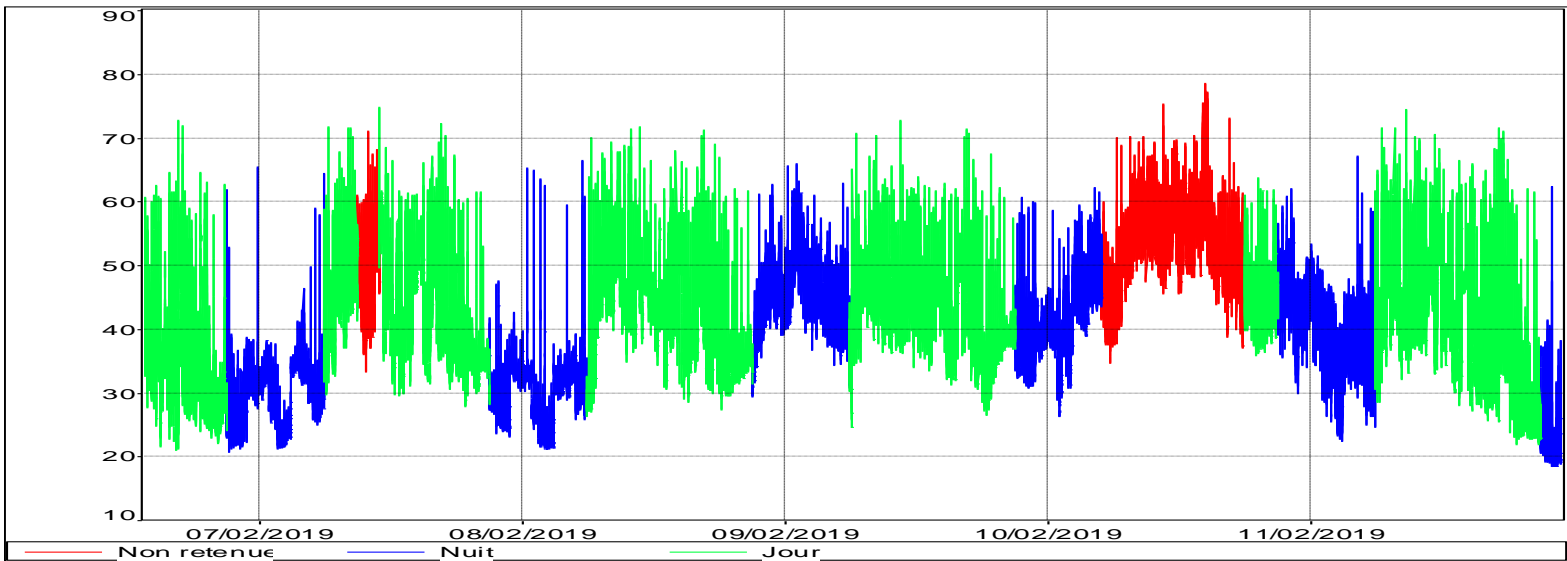
Toutefois, la proximité des émergences sonores vis-à-vis des seuils réglementaires et les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service du parc éolien.



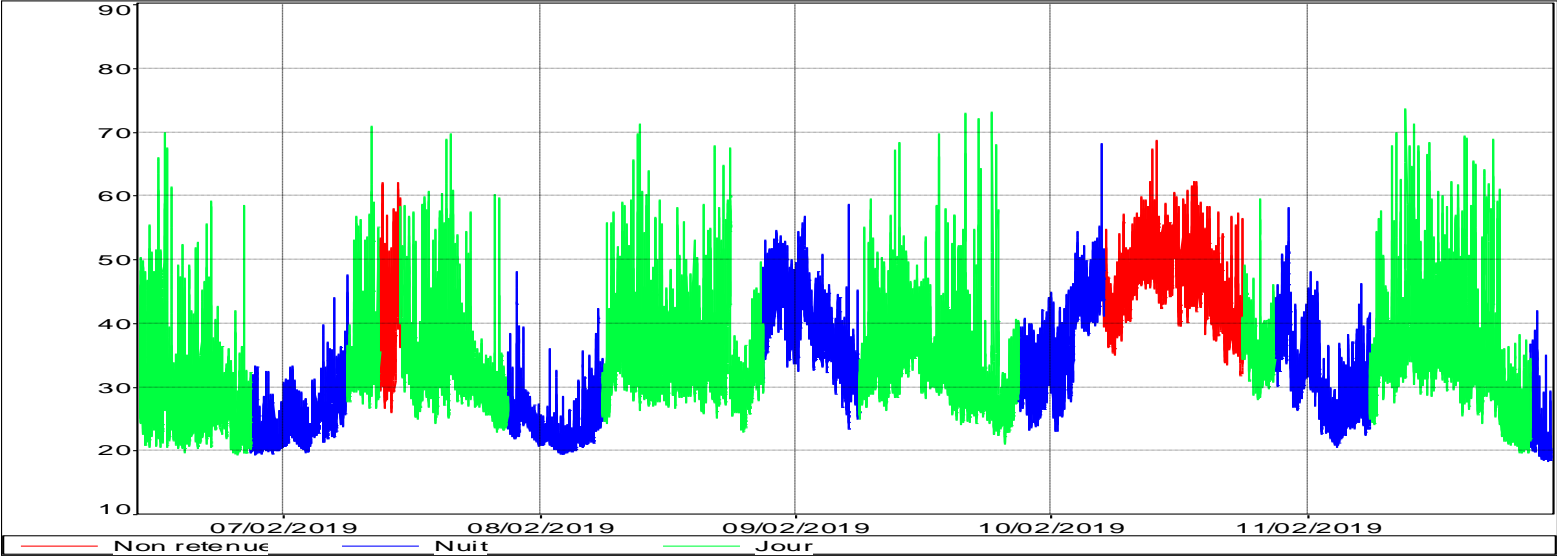
Rédacteur	Vérificateur/Approbateur
Kévin MARTINEAU Acousticien	Cédric COUSTAURY Ingénieur acousticien



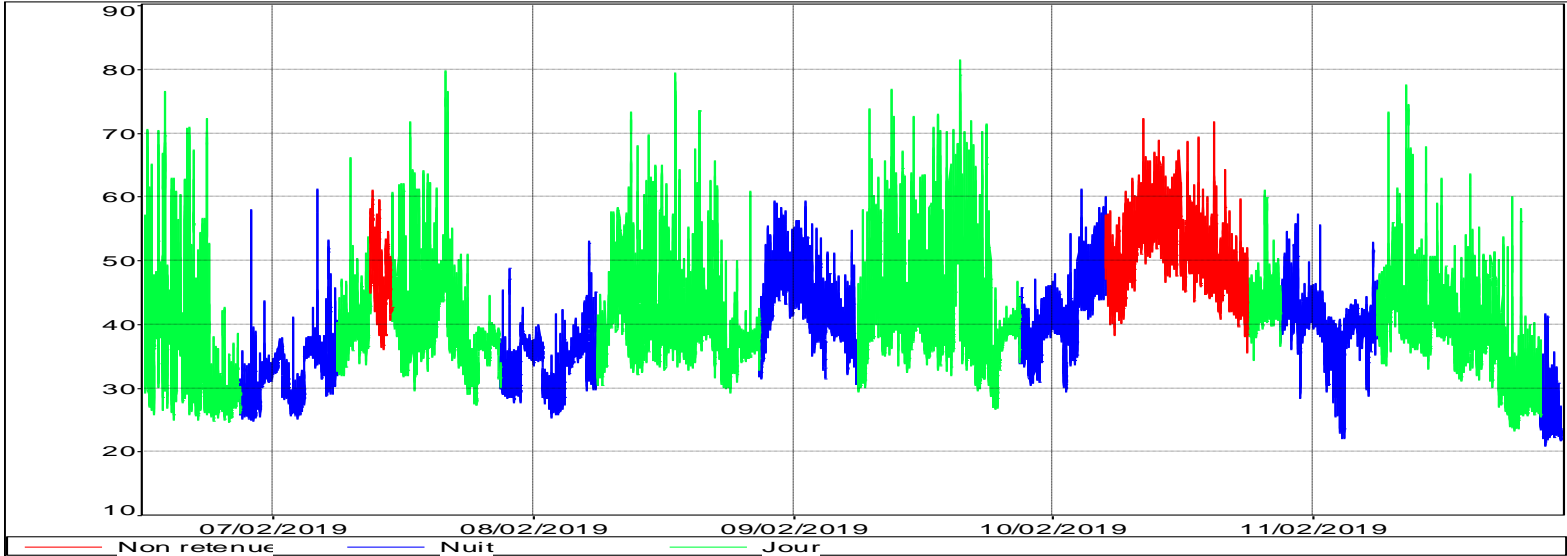
5. ANNEXES



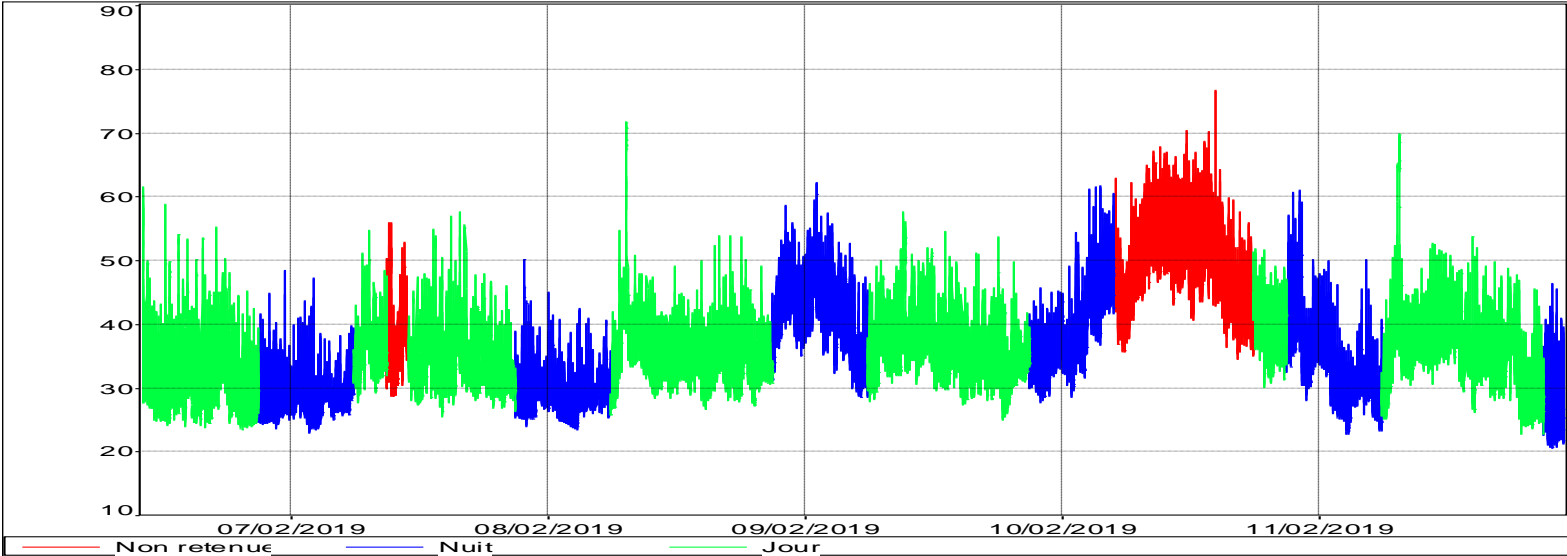
5.1 Fiches de mesures du bruit – campagne février 2019


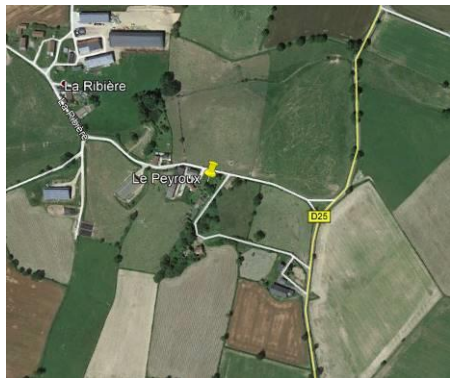
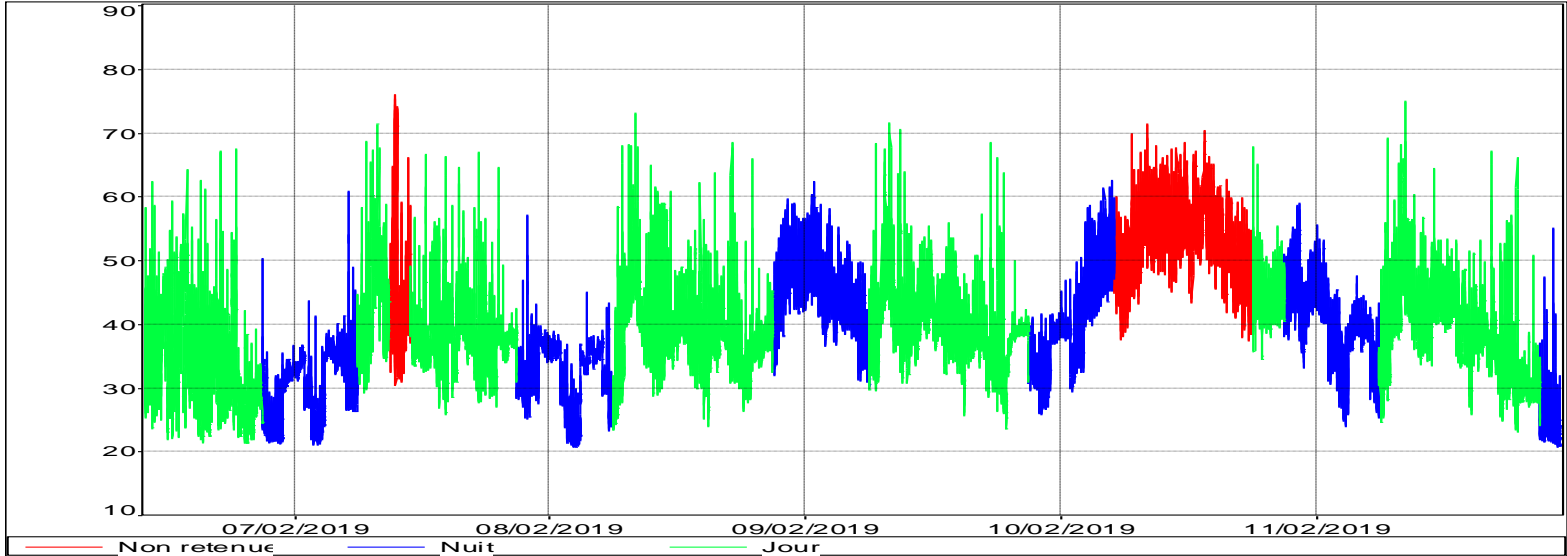
Point 1		 
Période	Du 06/02/2019 10h30 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Le Mas CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 1 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	



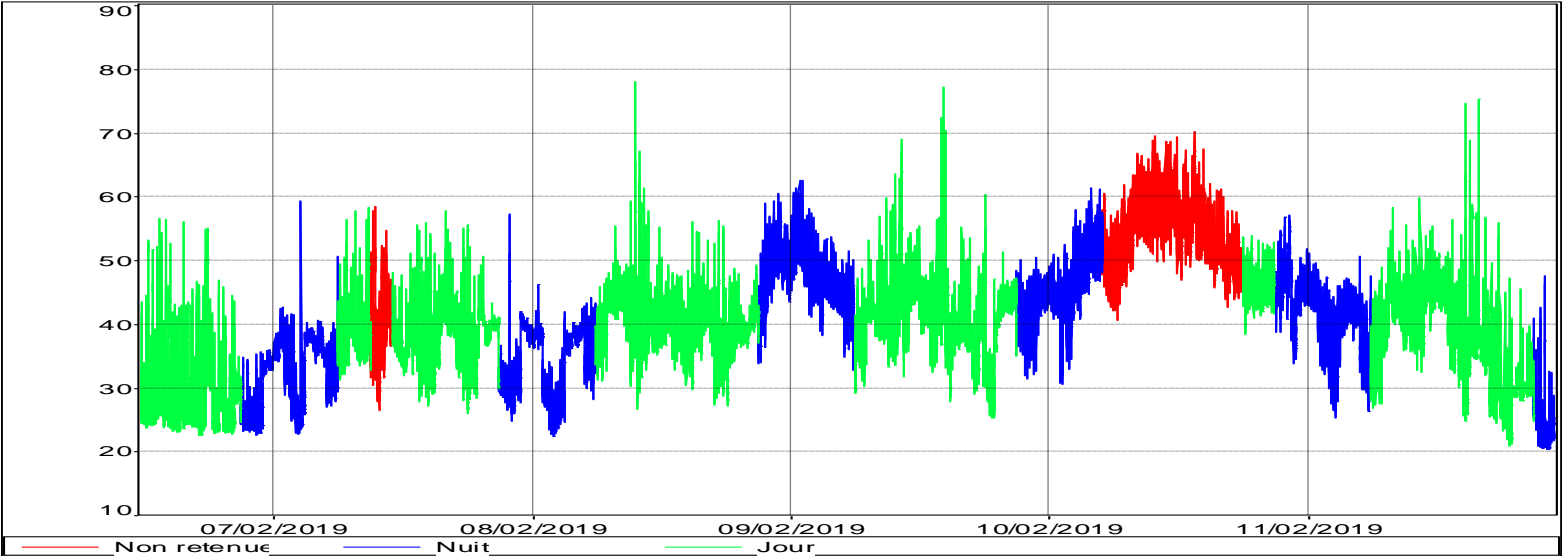
Point 2		 
Période	Du 06/02/2019 14h30 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Le Theix CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 2 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les créneaux liés aux fonctionnement marche/arrêt du parc sont visibles sur l'évolution temporelle.</p> <p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	



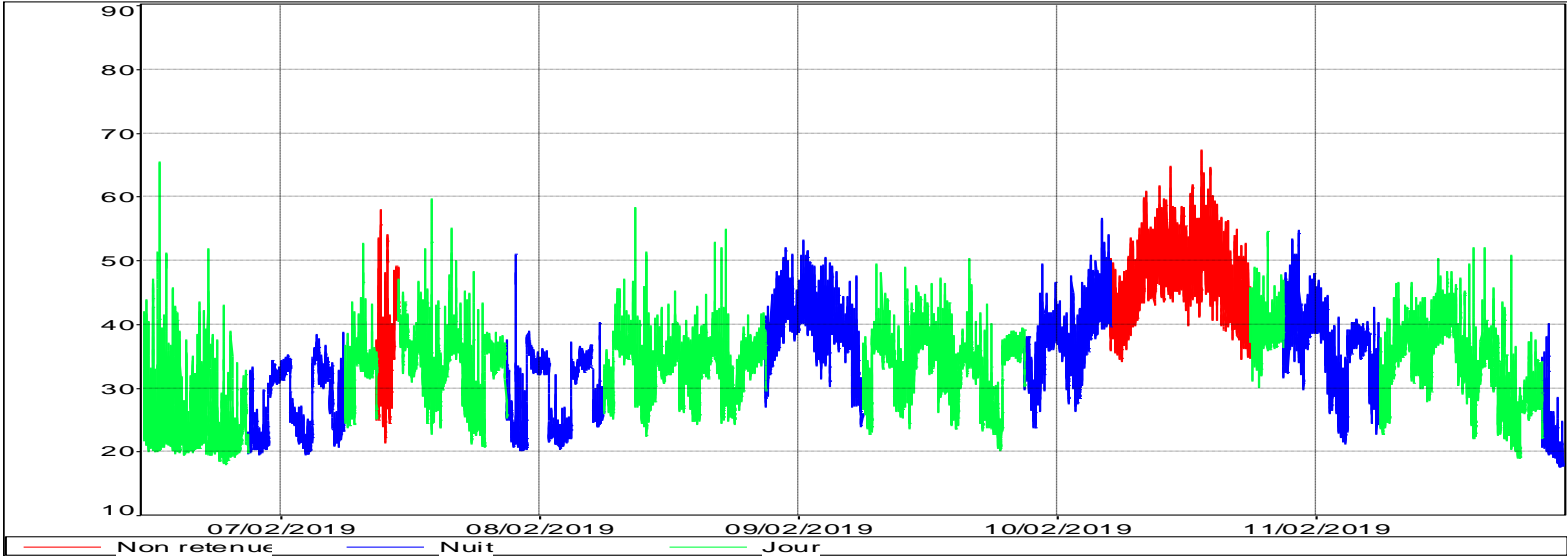
Point 3		 
Période	Du 06/02/2019 11h30 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit le Theillet d'en Haut CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 3 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	



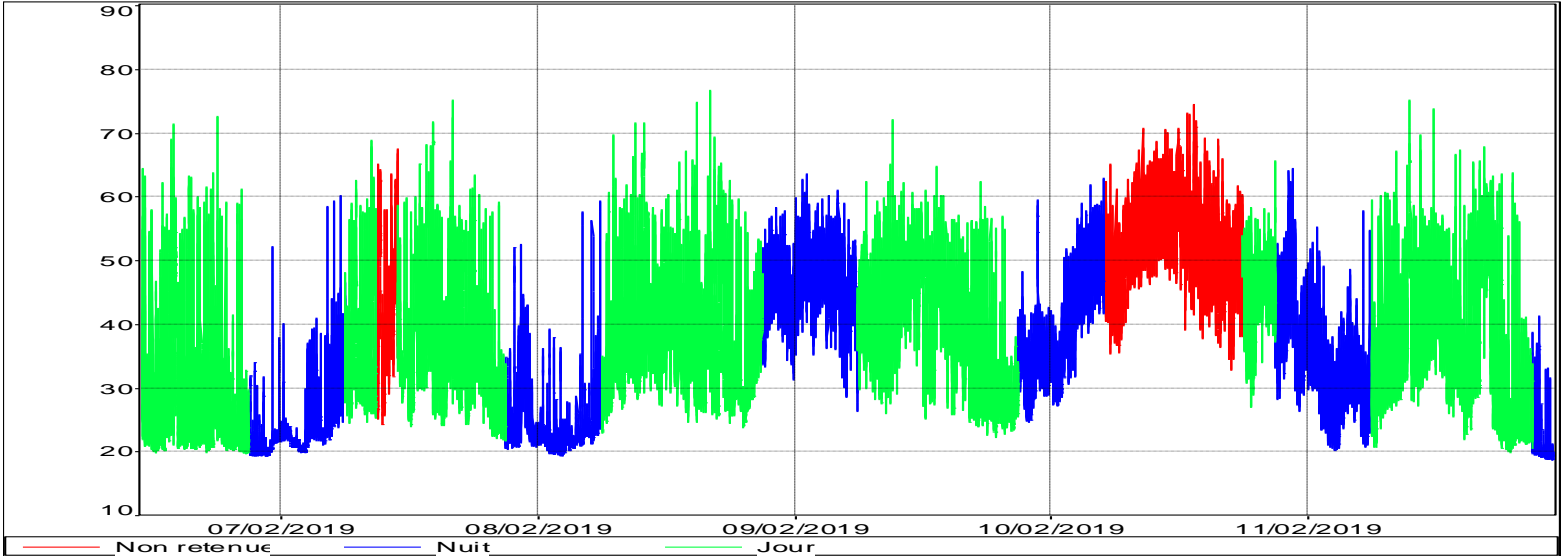
Point 4		 
Période	Du 06/02/2019 13h10 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Malleret CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 4 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les créneaux liés aux fonctionnement marche/arrêt du parc sont visibles sur l'évolution temporelle.</p> <p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	



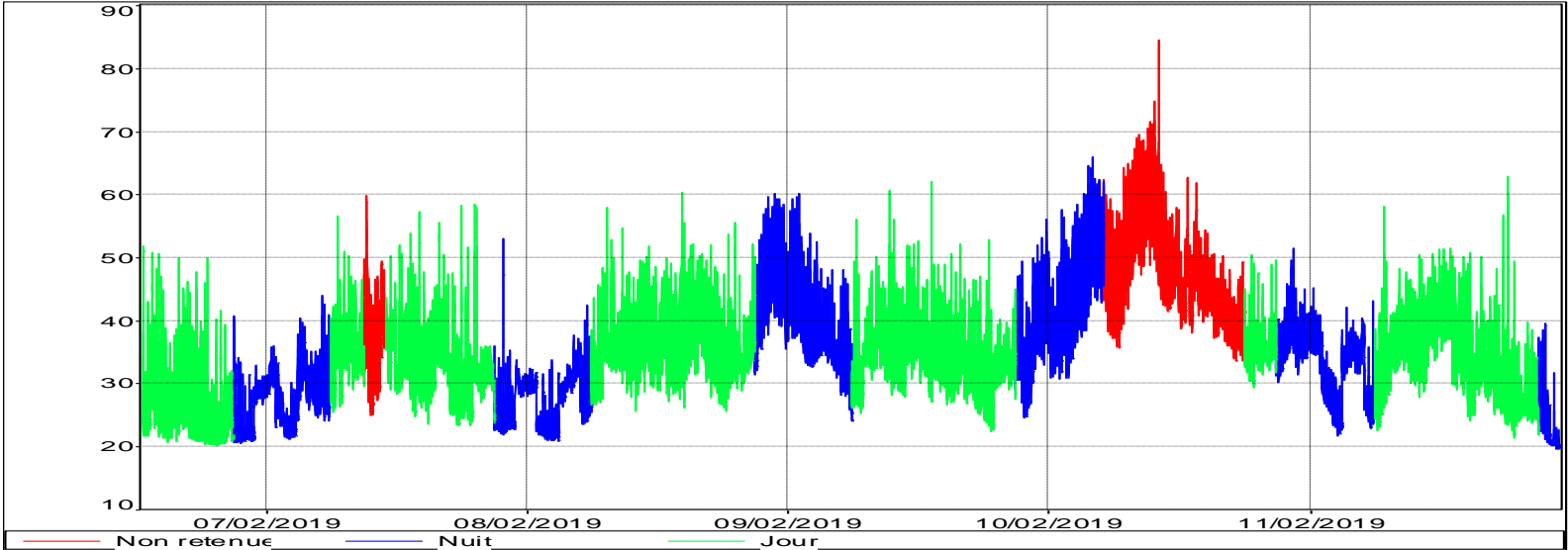
Point 5			
Période	Du 06/02/2019 11h10 au 12/02/2019 00h00		
Emplacement	Lieu-dit La Ribière CHAMBONCHARD		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	<p>Le point 5 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>		



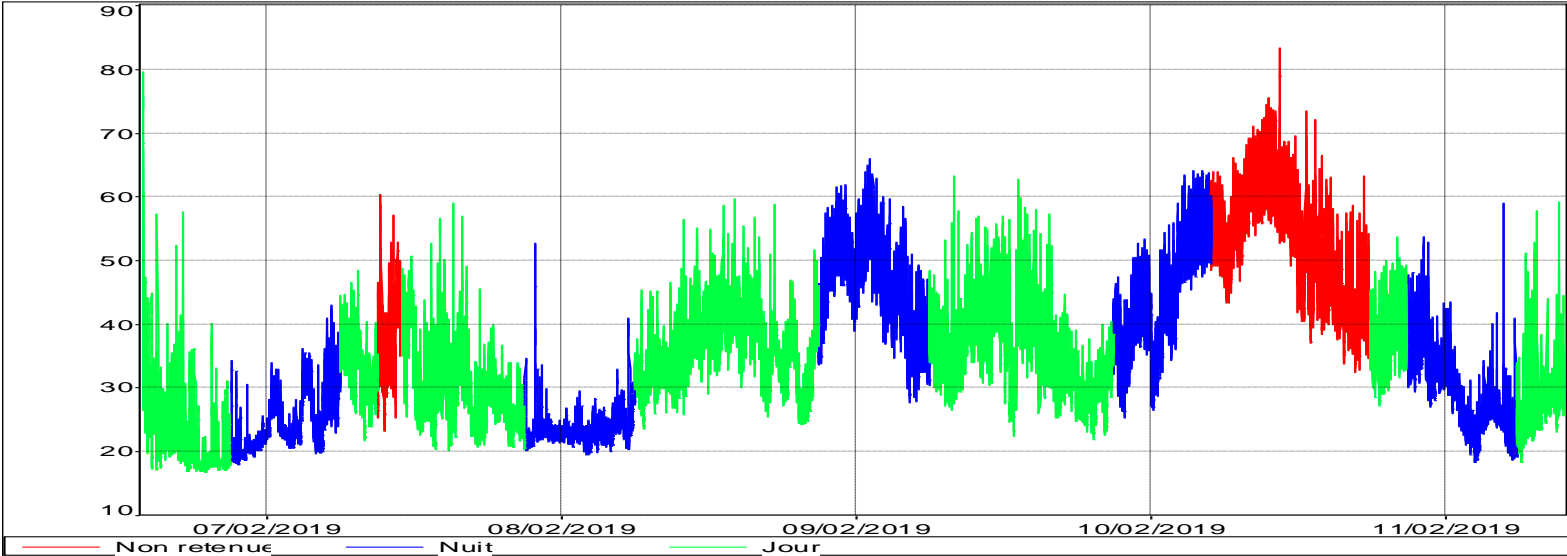
Point 6		 
Période	Du 06/02/2019 11h00 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Le Peyroux CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 6 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site. Les créneaux liés aux fonctionnements marche/arrêt du parc sont visibles sur l'évolution temporelle.</p> <p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	



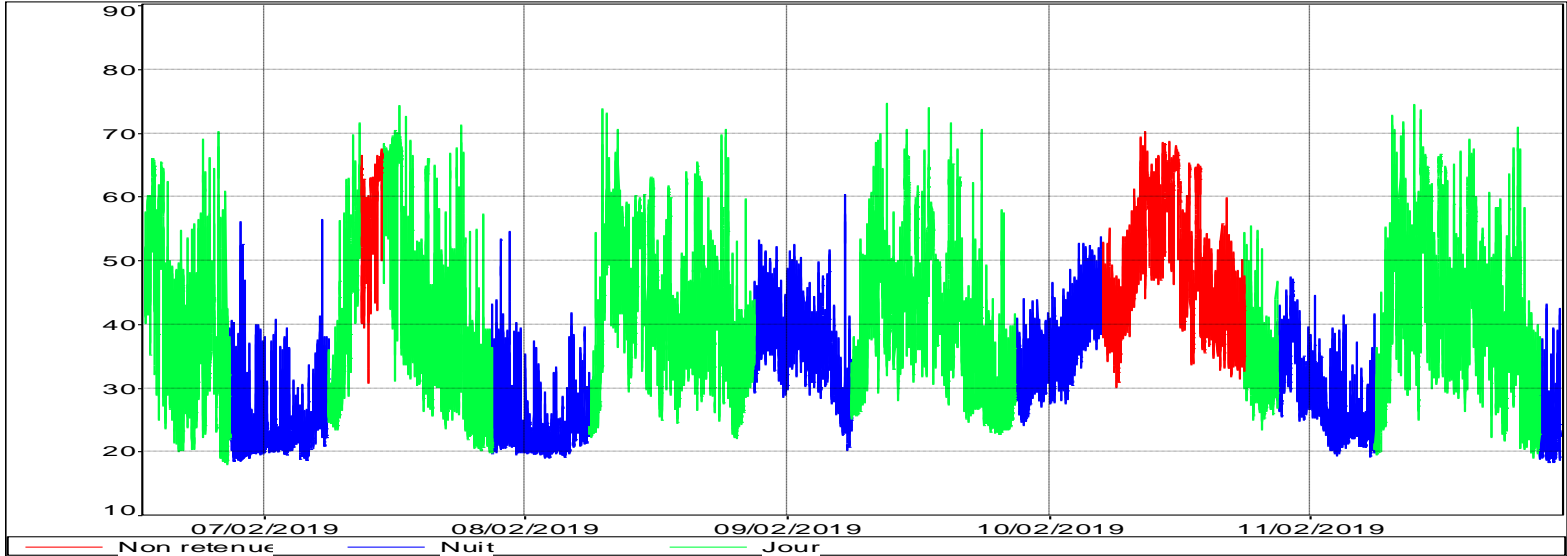
Point 7			
Période	Du 06/02/2019 12h40 au 12/02/2019 00h00		
Emplacement	Lieu-dit Sevenne CHAMBONCHARD		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	<p>Le point 7 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site. Les créneaux liés aux fonctionnements marche/arrêt du parc sont visibles sur l'évolution temporelle.</p> <p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>		

Point 8		 
Période	Du 06/02/2019 12h20 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit La Chassagne CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 8 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les créneaux liés aux fonctionnement marche/arrêt du parc sont visibles sur l'évolution temporelle.</p> <p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	

Point 9		 
Période	Du 06/02/2019 12h00 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Lonlevade CHAMBONCHARD	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 9 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	

Point 10		 
Période	Du 06/02/2019 13h40 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Roche EVAUX LES BAINS	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 10 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les créneaux liés aux fonctionnement marche/arrêt du parc sont visibles sur l'évolution temporelle.</p> <p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	

Point 11		 
Période	Du 06/02/2019 14h50 au 11/02/2019 10h50	
Emplacement	Lieu-dit Montchabrol EVAUX LES BAINS	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 11 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site et aux activités agricoles alentours. Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	

Point 12		 
Période	Du 06/02/2019 14h10 au 12/02/2019 00h00	
Emplacement	Lieu-dit Combaudet EVAUX LES BAINS	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	<p>Le point 12 est principalement marqué par les bruits liés à l'environnement naturel du site. Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures.</p>	

6. 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 :

$p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ 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:

- L_{10} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- L_{50} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- L_{90} : 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.

ORFEA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - 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 - Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@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

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

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
F : 01 55 59 55 60
agence.orly@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
20/24 rue Gay Lussac - Bât. Costralo
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
F : 01 55 59 55 60
agence.roissy@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

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 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 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



www.orfea-acoustique.com



ORFEA Acoustique - SARL au capital de 100 000 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092

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