



AN AVEL BRAZ

PROJET ÉOLIEN DE L'HERBISONNE II « PEH II »

Etude d'impact acoustique

N° affaire : G-20-00785

Document Réf : R-G-20-00785-06b-PEHII

Le 7 janvier 2021

GROUPE GAMBA

une filiale de GAMBA
INTERNATIONAL

serdB et Acouphen sont
des marques du Groupe Gamba



ACOUPHEN
ingénierie en acoustique et vibrations

Nos agences

Angers	Nantes
Fort de France	Rodez
Garges-Lès-Gonesse	Saint-Denis
Lyon	Toulouse
Marseille	Villejust

contact@gamba.fr

Siège social

163 rue du Colombier
31670 LABEGE
Tél : +33 (0)5 62 24 36 76

SAS au capital de 331 580 €
Code APE 7112 B
SIRET 450 059 001 000 21
<https://www.gamba.fr>

Table des matières

1. Préambule	4
2. Contexte réglementaire	6
3. Plan de situation et points de mesure.....	8
4. Niveaux de bruit résiduel retenus.....	9
5. Standardisation des niveaux de bruit résiduel	11
6. Modèles de machines envisagés et données acoustiques	13
7. Calculs prévisionnels de la propagation	14
7.1. Présentation de l'approche.....	14
7.2. Hypothèses de calculs	14
7.2.1. Géométrie du site.....	14
7.2.2. Coefficients d'absorption	15
7.2.3. Incertitudes	15
7.2.4. Conditions météorologiques.....	15
8. Analyses réglementaires	16
8.1. Carte de bruit des contributions sonores à 7m/s pour la période nocturne – Sud-Ouest..	16
8.2. Emergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	17
8.2.1. Tableaux des émergences – dB(A).....	17
8.2.2. Analyses réglementaires.....	19
8.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines.....	20
8.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines.....	20
8.3.2. Etablissement du bruit de fond.....	21
8.3.3. Conclusion.....	21
8.4. Analyse de la tonalité marquée.....	22
9. Analyse des effets cumulés du projet avec les parcs éoliens voisins	23
9.1. Plan d'implantation.....	23
9.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes	24
9.3. Puissances acoustiques en dB(A).....	24
9.4. Tableaux de comparaison des contributions sonores.....	26
9.5. Synthèse sur les effets cumulés	27
10. Conclusion	28

Table des mises à jour du document

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Etabli par	Vérifié par
a	01/12/20	Création du document	I.LAAMIRI	A.DELMAS
b	07/01/20	Corrections diverses	I.LAAMIRI	A.DELMAS

Liste des abréviations

	Définition du terme
ZER	Zone à émergence réglementée : intérieur ou extérieur des habitations ainsi que toute zone constructible définie par des documents d'urbanisme
SO	Secteur de vent provenant de la direction Sud-Ouest
FDJ	Période de Fin de journée, faisant partie de la période diurne
HH	Hauteur de moyeu des éoliennes
10m Std	10 mètres Standardisé
STE	Machines équipées de serrations

1. Préambule

La société AN AVEL BRAZ a pour projet l'implantation d'éoliennes constituant le projet de Parc Eolien de l'Herbissonne II « PEH II » sur les communes d'Herbisse, Villiers-Herbisse et Mailly-le-Camp dans le département de l'Aube (10). Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, la société GAMBA Acoustique a été consultée pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique.

Ce projet de parc éolien s'insère dans une zone de développement éolien plus globale où d'autres parcs éoliens sont en exploitation. Dans le cadre des études d'impact acoustique de ces parcs éoliens en exploitation, le bureau d'études GAMBA a réalisé la caractérisation des états sonores initiaux de ces parcs éoliens.

Dans ce contexte, les habitations directement concernées par les émissions sonores du projet éolien de l'Herbissonne II ont déjà fait l'objet de mesures de caractérisation des niveaux sonores résiduels. C'est la raison pour laquelle ce projet n'a pas fait l'objet de mesures des niveaux de bruit résiduel.

Afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet dans la suite des analyses, nous nous appuyons sur les mesures réalisées sur le Parc Eolien voisin de Villiers et Herbisse. Les conditions de réalisation de ces mesures, les analyses des mesures et les valeurs retenues sont présentées dans le rapport d'étude acoustique référencé « **r0607025c** ». Le projet éolien de l'Herbissonne II est constitué de 7 éoliennes de type V150-4.2MW munies de serrations du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 115m.

Le présent rapport expose les résultats de calcul des émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations pour le type de machine envisagé. Il s'appuie sur la caractérisation de l'état sonore initial réalisé du 18 au 20 mai 2006 pour le secteur de vent dominant Sud-Ouest, au niveau de 4 points de mesures dans le cadre de l'étude d'impact du parc éolien de Villiers et Herbisse (cf rapport « **r0607025c** »).

Le site du projet éolien étudié est un site semi rural. Les principales sources de bruit dans cette zone sont le bruit de vent dans la végétation et le trafic routier (route départementale). Depuis les mesures de 2006, l'ambiance acoustique de la zone d'étude n'a pas subi de changements majeurs (urbanisation, agrandissement des infrastructures existantes, construction de nouvelles activités industrielles bruyantes ...), à l'exception de la mise en service des parcs éoliens environnants. Ainsi la prise en compte des valeurs de bruit résiduel mesurées en 2006 constitue une démarche sécuritaire pour l'analyse des émergences sonores. Les valeurs actualisées des niveaux sonores résiduels pour le projet éolien de l'Herbissonne II devraient être plus élevées avec l'intégration des contributions sonores des autres sources de bruit actuellement présentes.

Le projet éolien de l'Herbissonne II est développé à proximité de plusieurs parcs voisins. Les analyses réglementaires seront alors présentées, dans un premier temps, pour les éoliennes du projet éolien de l'Herbissonne II, puis dans un second temps, sera présenté l'impact cumulé du projet projeté avec les parcs éoliens avoisinants.

Dans toutes les analyses, les vitesses de vent considérées dans l'ensemble des analyses présentées ci-dessous sont ***référéncées à une hauteur de 10m de haut dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.***

2. Contexte réglementaire

Suite à la loi Grenelle 2 du 13 juillet 2010, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

A ce titre, les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par la section 6 de l'arrêté du 20 juin 2020 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.

La réglementation impose le respect de valeurs d'émergences globales en dB(A) ci-dessous dans les zones à émergences réglementées (ZER)¹.

- L'infraction n'est pas constituée lorsque le bruit ambiant global en dB(A) est inférieur ou égal à 35 dB(A) chez le riverain considéré.
- Pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB(A), l'émergence du bruit perturbateur doit être inférieure ou égale aux valeurs admissibles suivantes :
 - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
 - 3 dB(A) pour la période de nuit (22h - 7h).

En considérant les définitions ci-dessous :

Bruit ambiant : niveau de bruit mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier,

Bruit résiduel : niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier,

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

Par ailleurs, la réglementation impose des valeurs maximales du bruit ambiant mesurées en n'importe quel point du périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs

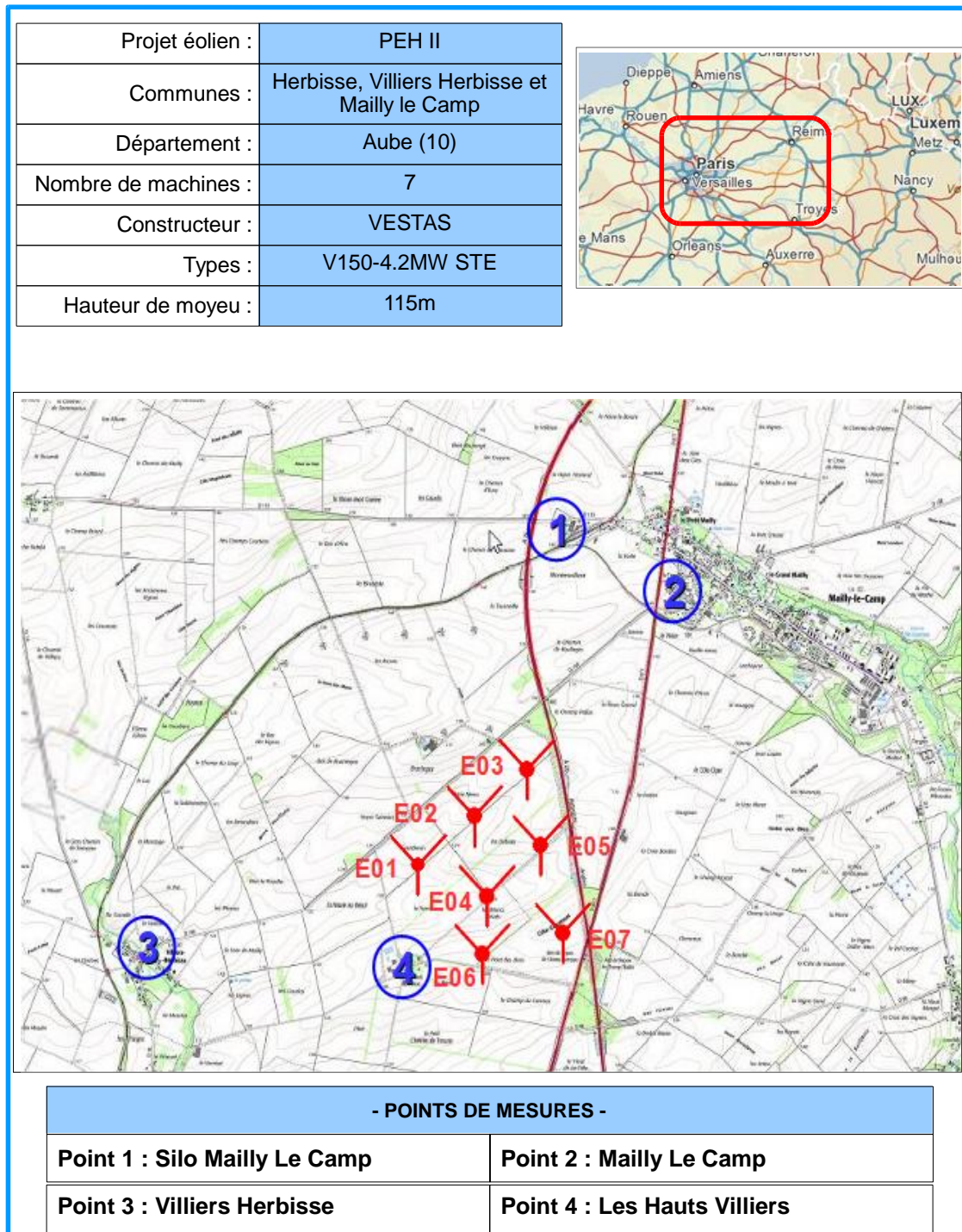
¹ De manière synthétique, la zone à émergence réglementée correspond à l'intérieur ou l'extérieur des habitations existantes ou à des zones constructibles définies par les documents d'urbanisme, à la date de l'autorisation pour les nouvelles installations ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

maximales sont fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite (cf. chapitre 13).

Enfin, pour le cas où le bruit ambiant mesuré chez les riverains présente une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes de jour et de nuit.

3. Plan de situation et points de mesure

Le choix des points de mesurage dépend essentiellement de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. La carte ci-dessous présente le projet et ainsi que l'emplacement des points d'analyse retenus.



4. Niveaux de bruit résiduel retenus

Comme expliqué précédemment, les niveaux de bruit résiduel considérés dans cette étude ont fait l'objet de mesures dans le cadre de l'étude d'impact acoustique du Parc Eolien de Villiers et Herbisse.

A noter que l'ensemble des résultats des niveaux de bruit résiduel présentés pour les points de mesures ont été établis pour des vitesses de vent référencées à une hauteur de 10m dans les conditions de gradient vertical de vent du site.

Les tableaux suivants récapitulent les niveaux de bruit résiduel au niveau de chaque point de mesures pour le vent de secteur dominant Sud-Ouest.

Ces valeurs de niveau de bruit résiduel retenues pour les analyses réglementaires du projet éolien de l'Herbissonne II ne tiennent pas compte des contributions sonores des parcs éoliens en fonctionnement actuellement (parcs non construits lors des mesures). Les analyses qui découlent de la prise en compte de ces valeurs sont donc conservatrices. Les valeurs actualisées des niveaux sonores résiduels pour le parc éolien de l'Herbissonne II devraient être plus élevées avec l'intégration des contributions sonores des autres sources de bruit actuellement présentes.

Période Diurne (07h-20h)

Jour SO	Point 1 : Silo Maily Le Camp	Point 2 : Maily Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
4 m/s	38	42	35	45
5 m/s	40	43	36	47
6 m/s	42	45	38	49
7 m/s	43	45	40	50
8 m/s	45	47	42	52
9 m/s	47	48	44	53
10 m/s	49	49	46	55
11 m/s	50	50	47	55

Période de Fin de journée (20h-22h)

FDJ SO	Point 1 : Silo Maily Le Camp	Point 2 : Maily Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
4 m/s	40	40	33	47
5 m/s	40	40	33	47
6 m/s	40	40	33	47
7 m/s	40	40	33	47

Période Nocturne (22h-4h30)

Nuit SO	Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
4 m/s	35	31	25	42
5 m/s	36	33	25	43
6 m/s	37	35	27	45
7 m/s	38	37	30	46
8 m/s	39	39	32	48
9 m/s	40	41	35	49
10 m/s	41	43	37	50

Période de Fin de nuit (4h30-07h)

Les niveaux résiduels relevés lors de cette période sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés pour la période de jour.

5. Standardisation des niveaux de bruit résiduel

Afin de rester cohérents dans les analyses, il est nécessaire que le vent de référence des niveaux de bruit résiduel (10m sur site) et celui des puissances acoustiques des éoliennes (10m standardisé) soient identiques. Il a donc été nécessaire de recalculer le vent considéré pour établir les niveaux de bruit résiduel pour un vent à 10m dans les conditions de gradient de vent standardisé (0.05m).

Pour ce faire, nous avons considéré les valeurs de rugosité suivantes mesurées sur le site du projet éolien de l'Herbissonne II :

- Valeurs des Rugosités -	
Secteurs	Sud-Ouest
Période Diurne	0.04m
Période de FDJ	0.04m
Période nocturne	0.32m

Nous reportons ci-dessous les valeurs des niveaux de bruit résiduel en fonction des vitesses de vent ainsi établies :

Période Diurne (07h-20h)

Jour SO	Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
4 m/s	38	42	35	45
5 m/s	40	43	36	47
6 m/s	42	45	38	49
7 m/s	43	45	40	50
8 m/s	45	47	42	52
9 m/s	47	48	44	53
10 m/s	49	49	46	55
11 m/s	50	50	47	55

Période de Fin de journée (20h-22h)

FDJ SO	Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
4 m/s	40	40	33	47
5 m/s	40	40	33	47
6 m/s	40	40	33	47
7 m/s	40	40	33	47

Période Nocturne (22h-4h30)

Nuit SO	Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
5 m/s	35	32	25	42
6 m/s	36	33	25	43
7 m/s	37	35	27	45
8 m/s	38	37	30	46
9 m/s	39	38	31	47
10 m/s	40	40	34	49
11 m/s	40	42	36	49
12 m/s	41	43	37	50

La période de fin de nuit ne fera pas l'objet d'analyses réglementaires. Les valeurs de ces niveaux sonores sont en effet comparables à celles des niveaux sonores de jour. Avec ces valeurs nettement supérieures à celles mesurées de nuit, l'impact acoustique des éoliennes au niveau des habitations reste négligeable.

6. Modèles de machines envisagés et données acoustiques

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes considérées pour les calculs d'impact acoustique du projet éolien de l'Herbissonne II.

Les éoliennes prévues sont de type V150-4.2MW munies de serrations du constructeur VESTAS et pour une hauteur de moyeu de 115m.

V150-4.2MW STE / HH- 115 m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V150-4.2MW STE – HH-115m										
Vent 10m.Std	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	91.8	95.9	101.1	104.7	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9
Bridage SO1	91.8	95.9	100.9	103.3	103.3	103.3	103.4	103.4	103.4	103.4
Delta SO1	0	0	0.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5
Bridage SO2	91.8	95.9	100.8	102	102	102	102	102	102	102
Delta SO2	0	0	0.3	2.7	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Bridage SO3	91.8	95.8	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta SO3	0	0.1	1.6	5.2	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Bridage SO11	91.8	94.2	96	97.8	98.9	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2
Delta SO11	0	1.7	5.1	6.9	6	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
Bridage SO12	91.8	94.6	97.6	99.5	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Delta SO12	0	1.3	3.5	5.2	5	5	5	5	5	5
Bridage SO13	91.6	92.1	93.4	95.5	96.6	97	97	97	97	97
Delta SO13	0.2	3.8	7.7	9.2	8.3	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9

V150-4.2MW STE / HH- 115 m : Spectre par bandes d'octaves – Lw en dB (Lin)

VESTAS V150-4.2MW STE – HH-115m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	111.8	109.5	106.8	103.3	98.9	93.6	86.7	78.7	104.9

7. Calculs prévisionnels de la propagation

7.1. Présentation de l'approche

Pour les études de parcs éoliens, les distances de propagation acoustique entre sources et récepteurs sont importantes (supérieures à 500m). Pour de telles distances, outre la divergence géométrique, les influences de l'absorption atmosphérique et des conditions météorologiques sont importantes.

Les calculs prévisionnels ont été effectués à l'aide du logiciel AcouSPROPA® développé par Groupe GAMBA, selon la logique suivante :

A partir des cartes IGN, nous avons modélisé la géométrie du terrain autour du site. Ensuite, en considérant les puissances acoustiques des machines, leur implantation et dimensions, le logiciel calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement du parc chez les riverains les plus exposés en prenant en compte la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief.

7.2. Hypothèses de calculs

7.2.1. Géométrie du site

Le logiciel AcouSPROPA® permet de prendre en compte le relief dans le calcul de l'impact acoustique des sources sonores.

Dans le cas du projet éolien de l'Herbissonne II, la topographie du site étant très faible au regard de la hauteur des éoliennes, nous avons considéré un sol plat.

7.2.2.Coefficients d'absorption

Les valeurs des coefficients d'absorption atmosphérique sont les suivantes :

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
CAA dB/100m	0.1	0.1	0.1	0.3	0.55	1.3	3.3	6
α_{sol}	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Le sol a été considéré d'absorption équivalente à des terres agricoles avec de la végétation.

7.2.3.Incertitudes

L'ensemble des résultats de calcul est à considérer avec une incertitude totale de +/- 4.3 dB(A)². On rappelle que les incertitudes ne sont pas à reporter sur le résultat d'émergence, mais sur les valeurs calculées de contribution des éoliennes.

7.2.4.Conditions météorologiques

Les conditions météo utilisées lors de la modélisation sont les suivantes :

Par vent de Sud-Ouest	Jour	FDJ	Nuit
Direction du vent	240°		
Température	12°C	10°C	8°C
Humidité	Humide	70,00%	70,00%
Couverture nuageuse			Nuageux
Rayonnement	Moyen à faible	Moyen à faible	
Rugosité	0.04m	0.04m	0.32m

Les cases en gris représentent les informations qui ne sont pas requises en entrée dans le logiciel de calcul.

² En considérant les incertitudes suivantes : modélisation du niveau de bruit éolien +/- 4 dB(A), incertitude sur les données constructeur +/- 1.5 dB(A). L'incertitude totale est définie comme la somme quadratique de chacun des termes d'incertitude.

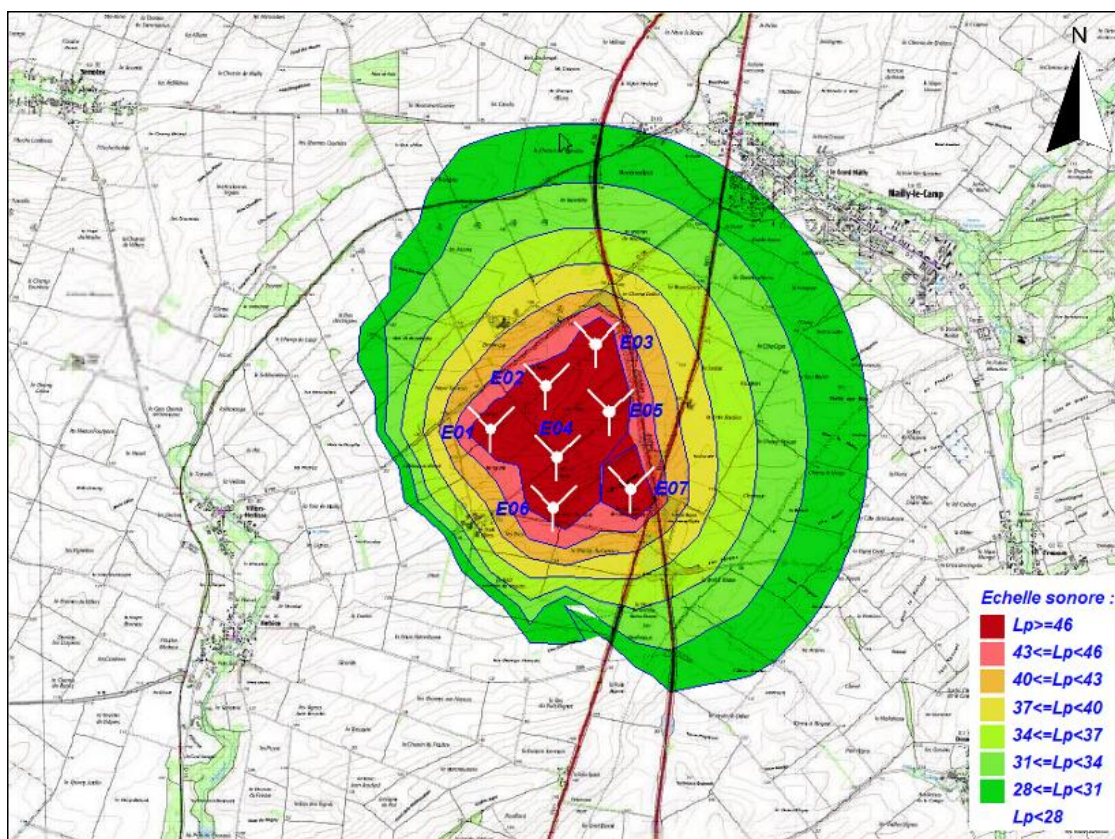
8. Analyses réglementaires

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique de projet éolien de l'Herbissonne II, en considérant des machines de type V150-4.2MW équipées de serrations.

Nous rappelons que dans les analyses, les vitesses de vent considérées sont à 10m de haut dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.

Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

8.1. Carte de bruit des contributions sonores à 7m/s pour la période nocturne – Sud-Ouest



8.2. Emergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

8.2.1. Tableaux des émergences – dB(A)

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond **jaune** correspondent à des situations non réglementaires. Les cases sur fond **bleu** présentant « Lamb < 35 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35 dB(A) et pour lesquelles le critère d'émergence n'est pas exigé.

Période Diurne (07h-20h)

V150-4.2MW STE \ Jour SO		Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
4 m/s	Lrés	38.0	42.0	35.0	45.0
	Léol	19.0	19.5	11.0	29.5
	Lamb	38.0	42.0	35.0	45.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	40.0	43.0	36.0	47.0
	Léol	24.0	24.5	13.5	34.5
	Lamb	40.5	43.5	36.0	47.5
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	42.0	45.0	38.0	49.0
	Léol	27.5	28.0	16.5	38.5
	Lamb	42.0	45.0	38.0	49.5
	E	0.0	0.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	43.0	45.0	40.0	50.0
	Léol	27.5	28.5	16.5	38.5
	Lamb	43.5	45.0	40.0	50.5
	E	0.0	0.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	45.0	47.0	42.0	52.0
	Léol	27.5	28.5	16.5	38.5
	Lamb	45.5	47.5	42.0	52.5
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	47.5	48.0	44.5	53.0
	Léol	27.5	28.5	16.5	38.5
	Lamb	47.5	48.0	44.5	53.5
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	49.0	49.0	46.0	55.0
	Léol	27.5	28.5	16.5	38.5
	Lamb	49.0	49.0	46.0	55.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	50.0	50.0	47.0	55.0
	Léol	27.5	28.5	16.5	38.5
	Lamb	50.0	50.0	47.0	55.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période de Fin de journée (20h-22h)

V150-4.2MW STE \ FDJ SO		Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
3 m/s	Lrés	0.0	0.0	0.0	0.0
	Léol	16.0	16.5	8.5	24.5
	Lamb	16.0	16.5	9.0	24.5
	E	16.0	16.5	9.0	24.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	40.0	40.0	33.0	47.0
	Léol	19.5	20.0	9.0	28.5
	Lamb	40.0	40.0	33.0	47.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	40.0	40.0	33.0	47.0
	Léol	24.5	25.0	10.0	34.0
	Lamb	40.0	40.0	33.0	47.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	40.0	40.0	33.0	47.0
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	40.5	40.5	33.0	47.5
	E	0.5	0.5	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	40.0	40.0	33.0	47.0
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	40.5	40.5	33.0	47.5
	E	0.5	0.5	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

Période Nocturne (22h-4h30)

V150-4.2MW STE \ Nuit SO		Point 1 : Silo Mailly Le Camp	Point 2 : Mailly Le Camp	Point 3 : Villiers Herbisse	Point 4 : Les Hauts Villiers
5 m/s	Lrés	35.5	31.5	25.0	42.0
	Léol	24.5	25.0	10.0	34.0
	Lamb	35.5	32.5	25.0	43.0
	E	0.5	1.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	36.0	33.5	25.0	43.5
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	37.0	34.5	25.5	44.5
	E	0.5	1.0	0.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	35.0	27.0	45.0
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	37.5	36.0	27.0	45.5
	E	0.5	1.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	38.0	36.5	29.5	46.0
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	38.5	37.5	29.5	46.5
	E	0.5	0.5	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	38.5	38.5	31.5	47.5
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	39.0	39.0	31.5	48.0
	E	0.5	0.5	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	39.5	40.0	33.5	48.5
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	40.0	40.5	33.5	49.0
	E	0.5	0.5	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	40.5	42.0	36.0	49.5
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	40.5	42.0	36.0	49.5
	E	0.0	0.0	0.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	41.0	43.0	37.0	50.0
	Léol	28.0	28.5	11.5	37.5
	Lamb	41.0	43.0	37.0	50.0
	E	0.0	0.0	0.0	0.0
	Conformité	C.	C.	C.	C.

Valeurs arrondies au ½ dB(A) le plus proche

8.2.2. Analyses réglementaires

Pour l'ensemble des périodes considérées par vent de secteur Sud-Ouest, les analyses ne font apparaître aucun risque de dépassement des seuils réglementaires.

Le projet éolien de l'Herbissonne II devrait alors respecter la réglementation acoustique en vigueur.

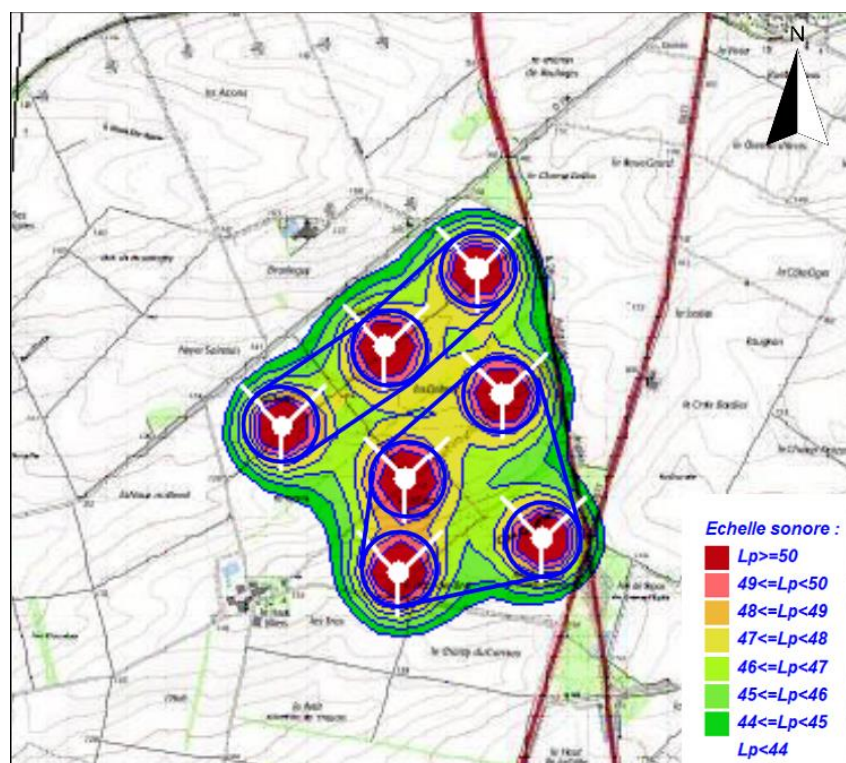
8.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

8.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines

Le niveau maximal admissible à côté des éoliennes se trouve dans le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne de rayon R égal à 1.2 la hauteur hors tout de l'éolienne. Dans le cas du projet éolien de l'Herbissonne II pour une machine de type V150-4.2MW STE, le rayon R est égal varie entre 228m.

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 49 dB(A) de jour et de nuit.

8.3.2. Etablissement du bruit de fond

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site de l'Herbissonne II (terrains agricoles).

Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

8.3.3. Conclusion

Avec ces considérations, le bruit ambiant maximum est estimé à 52 dB(A) avec les machines considérées. Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

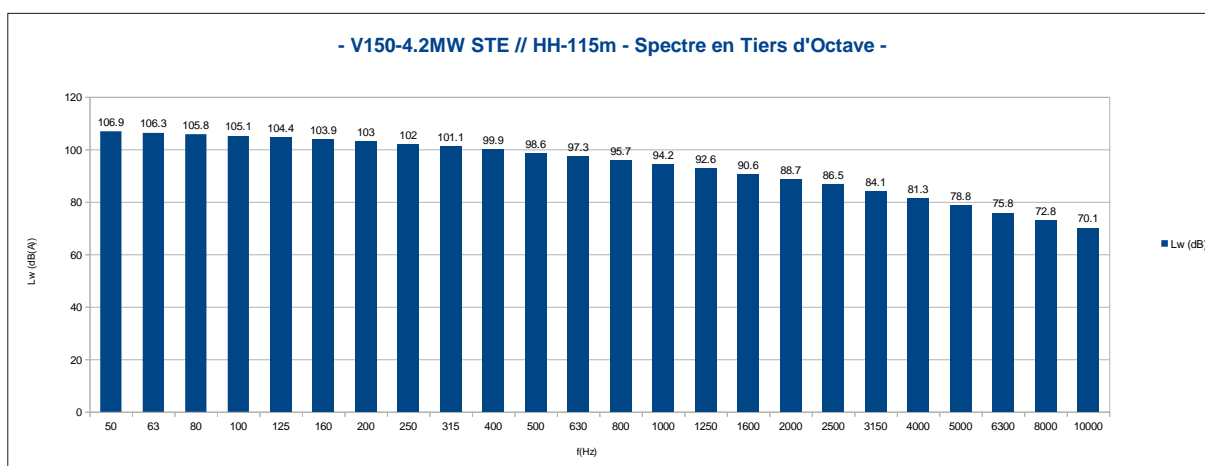
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

8.4. Analyse de la tonalité marquée

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Nous reportons ci-dessous le spectre constructeur non pondéré A de la machine VESTAS V150_4.2MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

V150-4.2MW STE - HH-115m - Spectre tiers d'octave - Niveaux en dB (Lin)



Nous constatons que ce spectre à l'émission ne contient pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB³ par rapport à ses 4 bandes adjacentes.

Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

³10 dB de différence si la bande de tiers d'octave étudiée est comprise entre 50 et 315 Hz, 5 dB au-delà.

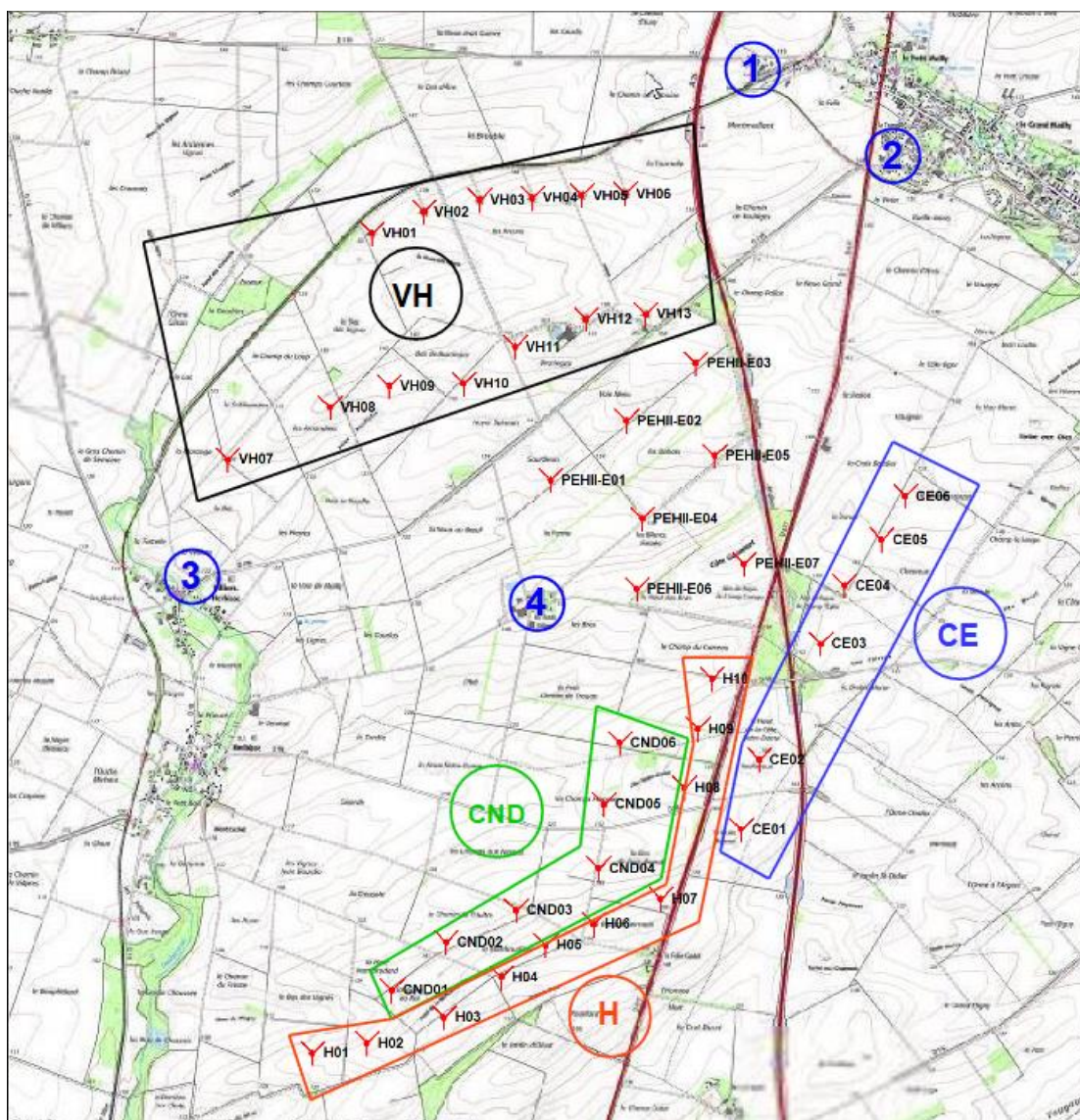
9. Analyse des effets cumulés du projet avec les parcs éoliens voisins

Le projet éolien de l'Herbissonne II se situe à proximité d'autres parcs éoliens déjà en exploitation.

Nous proposons donc dans la suite de discuter les effets cumulés en comparant les contributions sonores du projet éolien projeté avec les parcs avoisinants au niveau de chaque point d'analyse.

9.1. Plan d'implantation

La carte ci-dessous présente l'implantation des parcs éoliens les plus proches et pouvant avoir une influence sur les points d'analyses concernés par le projet éolien de l'Herbissonne II.



Le projet éolien de l'Herbissonne II est voisin des parcs éoliens suivants :

Intitulé	Nom du parc	État	Type de machine	Nombre de machine	Hauteur de nacelle (m)	Distance par rapport Au parc de PEH II (m)
VH	Villiers Herbisse	En exploitation	SIEMENS GAMESA G97-2.0MW	13	90	600
H	Herbissonne		SIEMENS GAMESA G97-2.0MW	10	90	933
CE	Champ de l'Epée		GENERAL ELECTRIC G103-2.85MW	6	98	860
CND	Côte de Notre Dame		VESTAS V112-3.3MW	3 (CND 1 à 3)	94	1280
			VESTAS V100-2.0MW	3 (CND 4 à 6)	95	

Les 4 parcs éoliens listés ci-dessus seront intégrés dans les analyses des effets cumulés de manière à comparer les contributions sonores de ces parcs avec celui du projet de l'Herbissonne II.

9.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes

- Les contributions sonores du projet éolien de l'Herbissonne II et de ses parcs voisins ont été calculées à l'aide de notre logiciel AcousPROPA en conservant les hypothèses de calcul présentées au paragraphe 6.2 (géométrie du site, coefficients d'absorption et conditions météorologiques) et les points d'analyse restent inchangés par rapport aux analyses discutés précédemment ;
- Les contributions sonores des parcs voisins ont été calculés en considérant ces derniers strictement réglementaires.

Rappelons que les valeurs de niveau de bruit résiduel retenues pour les analyses réglementaires du projet éolien de l'Herbissonne II ne tiennent pas compte des contributions sonores des parcs éoliens en fonctionnement actuellement (parcs non construits lors des mesures).

9.3. Puissances acoustiques en dB(A)

Nous présentons ci-dessous les puissances acoustiques considérées pour les parcs voisins de l'Herbissonne II :

Parc Eolien de Villiers Herbisse et Herbissonne

Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

GAMESA G97-2.0MW – HH-90m										
Vent 10m Std	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	95.3	96	100	103.4	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8

Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

GAMESA G97-2.0MW – HH-90m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	110.9	107.4	106.8	104.7	100.3	95	88.4	78.1	105.8

Parc Eolien du Champ de l'Epée

Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

GENERAL ELECTRIC GE103-2.85MW – HH-98m										
Vent 10m Std	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	92.4	93.2	97.6	102.6	105	105	105	105	105	105

Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

GENERAL ELECTRIC GE103-2.85MW – HH-98m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	116.5	110.8	104.9	100.9	98.9	97.6	92	75.1	105

Parc Eolien de Côte de Notre Dame

➤ V112-3.3MW-HH94m (CND 01 à CND 03) :

Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V112-3.3MW – HH-94m										
Vent 10m Std	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	94	96.6	101.3	105.2	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7	106.7

Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

VESTAS V112-3.3MW – HH-94m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	111.6	110.1	107.2	103.9	102.1	96.8	92.7	82	106.7

➤ V110-2.0MW-HH94m (CND 04 à CND 06) :

Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V110-2.0MW – HH-95m										
Vent 10m Std	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	94.1	97.6	101	104.4	105	105	105	105	105	105

Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

VESTAS V110-2.0MW – HH-95m									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – 7 m/s	110.4	107.6	105.3	102.5	99.8	96.6	89.4	79.5	105

9.4. Tableaux de comparaison des contributions sonores

Dans les comparaisons présentées ci-dessous, les cases sur fond jaune marquent les valeurs de contributions sonores les plus élevées parmi les 4 projets éoliens existants et le projet éolien de l'Herbissonne II :

Point 1 : Silo Mailly Le Camp

Sud-Ouest	Parc éolien VH			Parc éolien de H			Parc éolien de CND			Projet éolien de CE			Projet éolien de PEH II		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	25.0	25.0	25.0	16.5	16.5	17.0	16.5	16.5	16.5	17.5	17.5	17.5	15.5	16.0	16.0
4m/s	25.5	25.5	25.5	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.5	17.5	17.5	19.0	19.5	19.5
5m/s	29.0	29.5	29.5	18.0	18.0	18.0	17.5	17.5	18.0	19.0	19.0	19.0	24.0	24.5	24.5
6m/s	32.5	32.5	33.0	19.5	19.5	19.5	19.0	19.0	19.0	22.0	22.0	22.0	27.5	28.0	28.0
7m/s	35.0	35.0	35.0	21.0	21.0	21.5	19.5	19.5	19.5	23.5	24.0	24.0	27.5	28.0	28.0
8m/s	35.0	35.0	35.0	21.0	21.0	21.5	19.5	19.5	19.5	23.5	24.0	24.0	27.5	28.0	28.0
9m/s	35.0	35.0	35.0	21.0	21.0	21.5	19.5	19.5	19.5	23.5	24.0	24.0	27.5	28.0	28.0
10m/s	35.0	35.0	35.0	21.0	21.0	21.5	19.5	19.5	19.5	23.5	24.0	24.0	27.5	28.0	28.0
11m/s	35.0	35.0	35.0	21.0	21.0	21.5	19.5	19.5	19.5	23.5	24.0	24.0	27.5	28.0	28.0
12m/s	35.0	35.0	35.0	21.0	21.0	21.5	19.5	19.5	19.5	23.5	24.0	24.0	27.5	28.0	28.0

Point 2 : Mailly Le Camp

Sud-Ouest	Parc éolien VH			Parc éolien de H			Parc éolien de CND			Projet éolien de CE			Projet éolien de PEH II		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	22.0	22.0	22.0	17.0	17.0	17.0	16.5	16.5	16.5	18.0	18.0	18.0	16.0	16.5	16.5
4m/s	22.5	22.5	23.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	18.0	18.0	18.5	19.5	20.0	20.0
5m/s	26.0	26.0	26.0	18.0	18.5	18.5	18.0	18.0	18.0	20.0	20.5	20.5	24.5	25.0	25.0
6m/s	29.0	29.0	29.5	20.0	20.0	20.5	19.5	19.5	19.5	24.0	24.0	24.0	28.0	28.5	28.5
7m/s	31.5	31.5	32.0	21.5	22.0	22.0	19.5	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	28.5	28.5	28.5
8m/s	31.5	31.5	32.0	21.5	22.0	22.0	19.5	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	28.5	28.5	28.5
9m/s	31.5	31.5	32.0	21.5	22.0	22.0	19.5	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	28.5	28.5	28.5
10m/s	31.5	31.5	32.0	21.5	22.0	22.0	19.5	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	28.5	28.5	28.5
11m/s	31.5	31.5	32.0	21.5	22.0	22.0	19.5	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	28.5	28.5	28.5
12m/s	31.5	31.5	32.0	21.5	22.0	22.0	19.5	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	28.5	28.5	28.5

Point 3 : Villiers Herbisse

Sud-Ouest	Parc éolien VH			Parc éolien de H			Parc éolien de CND			Projet éolien de CE			Projet éolien de PEH II		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	24.0	24.0	24.0	17.0	17.0	17.5	17.0	17.0	17.0	16.5	16.5	16.5	9.5	8.5	8.5
4m/s	24.5	24.5	24.5	17.0	17.5	18.0	17.5	17.5	17.5	16.5	16.5	16.5	11.0	9.0	9.0
5m/s	28.0	28.0	28.5	18.5	19.0	19.5	19.5	19.5	19.5	16.5	17.0	17.0	13.5	10.0	10.0
6m/s	31.5	31.5	31.5	20.5	21.0	22.0	21.5	22.0	22.0	17.5	17.5	17.5	16.5	11.5	11.5
7m/s	33.5	34.0	34.0	22.5	22.5	24.0	22.5	23.0	23.0	18.0	18.0	18.5	16.5	11.5	11.5
8m/s	33.5	34.0	33.0	22.5	22.5	24.0	22.5	23.0	23.0	18.0	18.0	18.5	16.5	11.5	11.5
9m/s	33.5	34.0	32.0	22.5	22.5	24.0	22.5	23.0	23.0	18.0	18.0	18.5	16.5	11.5	11.5
10m/s	33.5	34.0	34.0	22.5	22.5	24.0	22.5	23.0	23.0	18.0	18.0	18.5	16.5	11.5	11.5
11m/s	33.5	34.0	34.0	22.5	22.5	24.0	22.5	23.0	23.0	18.0	18.0	18.5	16.5	11.5	11.5
12m/s	33.5	34.0	34.0	22.5	22.5	24.0	22.5	23.0	23.0	18.0	18.0	18.5	16.5	11.5	11.5

Point 4 : Les Hauts Villiers

Sud-Ouest	Parc éolien VH			Parc éolien de H			Parc éolien de CND			Projet éolien de CE			Projet éolien de PEH II		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	21.5	21.5	22.0	22.0	22.5	22.5	23.0	23.0	23.5	16.5	16.5	16.5	25.5	24.5	24.5
4m/s	22.0	22.5	22.5	22.5	23.0	23.0	26.0	26.0	26.0	16.5	16.5	16.5	29.5	28.5	28.5
5m/s	25.5	25.5	26.0	26.0	26.0	26.5	29.5	29.5	29.5	17.0	17.0	17.0	34.5	34.0	34.0
6m/s	28.5	29.0	29.0	29.0	29.5	29.5	32.5	33.0	33.0	18.0	18.0	18.0	38.5	37.5	37.5
7m/s	31.0	31.0	31.5	31.5	31.5	32.0	33.5	33.5	33.5	19.0	19.0	18.5	38.5	37.5	37.5
8m/s	31.0	31.0	31.5	31.5	31.5	32.0	33.5	33.5	33.5	19.0	19.0	18.5	38.5	37.5	37.5
9m/s	31.0	31.0	31.5	31.5	31.5	32.0	33.5	33.5	33.5	19.0	19.0	18.5	38.5	37.5	37.5
10m/s	31.0	31.0	31.5	31.5	31.5	32.0	33.5	33.5	33.5	19.0	19.0	18.5	38.5	37.5	37.5
11m/s	31.0	31.0	31.5	31.5	31.5	32.0	33.5	33.5	33.5	19.0	19.0	18.5	38.5	37.5	37.5
12m/s	31.0	31.0	31.5	31.5	31.5	32.0	33.5	33.5	33.5	19.0	19.0	18.5	38.5	37.5	37.5

9.5. Synthèse sur les effets cumulés

Les parcs éoliens les plus contributeurs sont les suivants :

- Parc Eolien de Villiers Herbisse au niveau du point 1 « Silo Mailly Le Camp », Point 2 « Mailly Le Camp » et Point 3 : « Villiers Herbisse » ;
- Projet éolien de l'Herbissonne II au niveau du point 3 « Les Hauts Villiers » ;

10. Conclusion

La présente étude a pour objectif d'évaluer, conformément à la réglementation en vigueur, l'impact acoustique du projet de parc éolien de l'Herbissonne II « PEH II ».

Elle s'appuie sur la caractérisation de l'état sonore initial réalisé en mai 2006 pour le secteur de vent dominant Sud-Ouest, au niveau de 4 points de mesures dans le cadre de l'étude d'impact du parc éolien de Villiers et Herbisse.

Le projet éolien de l'Herbissonne II est constitué de 7 éoliennes et a été étudié en considérant la machine de type V150-4.2MW équipée de serrations du constructeur VESTAS et pour une hauteur de moyeu de 115m. Il sera développé à proximité de plusieurs parcs voisins en exploitation.

L'étude des effets cumulés a consisté donc à considérer les quatre parcs éoliens les plus proches au futur Parc Eolien de l'Herbissonne II, à savoir les Parc Eoliens de Villiers Herbisse, de l'Herbissonne, du Champ de l'Epée et de la Côte de Notre Dame.

Dans toutes les analyses, les vitesses de vent considérées sont référencées à une hauteur de 10m de haut dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.

Au regard des résultats des calculs, les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Pour le parc futur de l'Herbissonne II pour une machine de type V150-4.2MW STE, les émergences s'avèrent conformes aux objectifs réglementaires pour l'ensemble des périodes caractérisées par vent de secteur Sud-Ouest ;
- L'analyse des effets cumulés du projet éolien de l'Herbissonne II avec les quatre parcs avoisinants en exploitation montrent que le parc éolien de l'Herbissonne II et le Parc Eolien de Villiers Herbisse sont les plus contributeurs dans l'environnement du site.