



JPEE / Eoliennes de la Haie du Moulin

Projet éolien de la Haie du Moulin

Rapport d'étude d'impact acoustique



N° affaire : G-21-00200
Réf. document : R-G-21-00200-01d
Le 1er février 2023

GRUPE 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. Synthèse de l'étude acoustique.....	7
1.1. Contexte de la mission	7
1.2. Déroulé de la mission	7
1.3. Opérations de mesurage	7
1.4. Impact acoustique prévisionnel.....	7
1.5. Analyses réglementaires	8
1.6. Plans de bridage	10
1.7. Contexte éolien et analyses des effets cumulés.....	11
2. Contexte réglementaire	12
3. Méthodologie générale	13
3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels	13
3.2. Modélisations informatiques	13
3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit	13
3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines.....	14
3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales.....	14
3.4.2. Caractérisation du bruit de fond.....	14
3.4.3. Niveaux sonores maximum total	14
3.5. Étude de tonalité marquée.....	14
4. Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels.....	16
4.1. Dates et durée des mesurages	16
4.2. Matériel utilisé	16
4.3. Réglage des appareils.....	16
4.4. Présentation du projet et emplacements des points de mesurage.....	17
4.5. Ambiances acoustiques.....	18
4.6. Mesure et référence du vent.....	19
4.6.1. Méthodologie.....	19
4.6.2. Vent de référence.....	20
4.6.3. Occurrences des vents sur le site	20
4.6.4. Vent obtenu durant les mesures.....	21
4.6.5. Secteurs et vitesses de vent retenus pour les analyses	22
5. État initial du site.....	23
5.1. Méthodologie.....	23
5.1.1. Présentation des résultats de mesure	23
5.1.2. Présentation des évolutions temporelles.....	23
5.1.3. Représentation graphique des niveaux sonores en fonction des vitesses du vent	23
5.2. Analyses des mesures au niveau des habitations	24
5.2.1. Classes homogènes retenues.....	24
5.2.2. Estimations réalisées.....	24
5.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	26
5.2.2.2. Secteur Nord-Est	27
6. Calculs prévisionnels de la propagation	29
6.1. Présentation de l'approche.....	29
6.2. Hypothèses de calculs	29
6.2.1. Géométrie du site	29
6.2.2. Coefficients d'absorption.....	29

6.2.3. Incertitudes.....	29
6.2.4. Conditions météorologiques	30
6.2.5. Plages d'analyse	30
6.3. Points d'analyse et implantation retenue	31
6.4. Éoliennes étudiées.....	32
6.4.1. Modèles.....	32
6.4.2. Puissances acoustiques	32
6.4.2.1. Variante 1 : N117 3.6MW STE / HH 91m.....	32
6.4.2.2. Variante 2 : V117 3.6MW STE / HH 91.5m	33
6.4.2.3. Variante 3 : V110 2.2MW STE / HH 95m	33
6.5. Standardisation des niveaux de bruit résiduel.....	35
6.5.1. Secteur Sud-Ouest.....	35
6.5.2. Secteur Nord-Est.....	36
7. N117 3.6MW STE – Analyses réglementaires	38
7.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne	38
7.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	38
7.1.2. Secteur de vent Nord-Est	39
7.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	40
7.2.1. Tableaux des émergences.....	40
7.2.1.1. Secteur Sud-Ouest.....	40
7.2.1.2. Secteur Nord-Est	41
7.2.1.3. Analyses réglementaires	41
7.2.2. Principes de solution.....	42
7.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	42
7.2.2.2. Secteur Nord-Est	43
7.2.3. Tableaux des émergences résultantes	44
7.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	44
7.2.3.2. Secteur Nord-Est	44
7.2.3.3. Commentaires	44
7.2.4. Principes de solutions renforcés.....	45
7.2.4.1. Secteur Sud-Ouest.....	45
7.2.4.2. Secteur Nord-Est	45
7.2.5. Tableaux des émergences résultantes de l'application des principes de solutions renforcés.....	46
7.2.5.1. Secteur Sud-Ouest.....	46
7.2.5.2. Secteur Nord-Est	46
7.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines.....	47
7.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	47
7.3.2. Établissement du bruit de fond.....	48
7.3.3. Conclusion	48
7.4. Recherche de tonalité marquée.....	49
8. V117 3.6MW STE – Analyses réglementaires.....	50
8.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne	50
8.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	50
8.1.2. Secteur de vent Nord-Est	51
8.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	52
8.2.1. Tableaux des émergences.....	52
8.2.1.1. Secteur Sud-Ouest.....	52
8.2.1.2. Secteur Nord-Est	53
8.2.1.3. Analyses réglementaires	53

8.2.2. Principes de solution.....	54
8.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	54
8.2.2.2. Secteur Nord-Est	55
8.2.3. Tableaux des émergences résultantes	56
8.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	56
8.2.3.2. Secteur Nord-Est	56
8.2.3.3. Commentaires	56
8.2.4. Principes de solutions renforcés.....	57
8.2.4.1. Secteur Sud-Ouest.....	57
8.2.4.2. Secteur Nord-Est	57
8.2.5. Tableaux des émergences résultantes de l'application des principes de solutions renforcés.....	58
8.2.5.1. Secteur Sud-Ouest.....	58
8.2.5.2. Secteur Nord-Est	58
8.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines.....	59
8.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	59
8.3.2. Établissement du bruit de fond.....	60
8.3.3. Conclusion	60
8.4. Recherche de tonalité marquée.....	61
9. V110 2.2MW STE – Analyses réglementaires.....	62
9.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne	62
9.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	62
9.1.2. Secteur de vent Nord-Est	63
9.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	64
9.2.1. Tableaux des émergences.....	64
9.2.1.1. Secteur Sud-Ouest.....	64
9.2.1.2. Secteur Nord-Est	65
9.2.1.3. Analyses réglementaires	65
9.2.2. Principes de solution.....	66
9.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	66
9.2.2.2. Secteur Nord-Est	67
9.2.3. Tableaux des émergences résultantes	68
9.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	68
9.2.3.2. Secteur Nord-Est	68
9.2.3.3. Commentaires	68
9.2.4. Principes de solutions renforcés.....	69
9.2.4.1. Secteur Sud-Ouest.....	69
9.2.4.2. Secteur Nord-Est	69
9.2.5. Tableaux des émergences résultantes de l'application des principes de solutions renforcés.....	70
9.2.5.1. Secteur Sud-Ouest.....	70
9.2.5.2. Secteur Nord-Est	70
9.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines.....	71
9.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	71
9.3.2. Établissement du bruit de fond.....	72
9.3.3. Conclusion	72
9.4. Recherche de tonalité marquée.....	73
10. Analyses des effets cumulés du projet éolien de la Haie du Moulin avec ses parcs voisins	74
10.1. Implantations des parcs voisins.....	75
10.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes	76

10.3. Puissances acoustiques en dB(A).....	76
10.4. Tableaux de comparaison des contributions sonores.....	78
10.4.1. Variante 1 : N117 3.6MW STE.....	78
10.4.2. Variante 2 : V117 3.6MW STE.....	81
10.4.3. Variante 3 : V110 2.2MW STE.....	84
10.4.4. Constatations sur les effets cumulés.....	87
I. ANNEXE Plan de situation.....	88
II. ANNEXE Fiches de mesures.....	90
III. ANNEXE Nuages de points en dB(A).....	94
IV. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A).....	101
V. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A) après application des principes de solution	117
VI. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A) après application des principes de solution renforcés	125

Table des mises à jour du document

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Etabli par	Vérifié par
<i>a</i>	24/02/2022	<i>Création du document : Reprise de la précédente étude avec MAJ du type de machines</i>	<i>V.FRAYSSE</i>	<i>A.DELMAS</i>
<i>b</i>	19/01/2023	<i>Intégration bridage éthique</i>	<i>I.LAAMIRI</i>	<i>A.DELMAS</i>
<i>c</i>	25/01/2023	<i>Intégration remarques JPEE</i>	<i>A.DELMAS</i>	
<i>d</i>	01/02/2023	<i>Corrections sur intitulés tableaux</i>	<i>S. GARRIGUES</i>	

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
NE	Secteur de vent provenant de la direction Nord-Est
FDJ	Période de Fin de journée, faisant partie de la période réglementaire de jour
HH	Hauteur de moyeu des éoliennes (En mètres)
10 m Site	Hauteur de mesure du vent, à 10 m sur site
10 m Std	Vent référencé à 10 mètres Standardisées
C.	Conforme
N.C.	Non Conforme
STE	Machines équipées de serrations

1. Synthèse de l'étude acoustique

1.1. Contexte de la mission

Les sociétés JPEE et H2AIR ont pour projet l'implantation de 6 éoliennes constituant le projet éolien de la Haie du Moulin sur les communes de Cirey-lès-Mareilles et Mareilles dans le département de la Haute Marne (52). Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, la société Groupe GAMBA a été consultée pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique.

1.2. Déroulé de la mission

Cette mission s'est déroulée en plusieurs phases :

- [\[§4\]](#) : mesurages des niveaux de bruit résiduel au niveau des habitations les plus proches de la zone d'implantation du projet (suivant les spécifications du projet de norme de mesurage NFS 31-114),
- [\[§5.2\]](#) : analyse des mesures et établissement des niveaux de bruit résiduel,
- [\[§6\]](#) : modélisations informatiques et calculs prévisionnels des émissions sonores des éoliennes dans leur environnement,
- [\[§7\]](#) : analyses réglementaires pour les orientations de vent dominantes : Sud-Ouest et Nord-Est.

1.3. Opérations de mesurage

[\[§4.6.2\]](#) : Les vitesses de vent considérées pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel sont référencées à une hauteur de 10 m dans les conditions de gradient vertical de vent du site.

[\[§4.1 & §4.6.4\]](#) : Les mesures, d'une durée cumulée d'environ 1 mois, et portant sur 2 points de mesure ont permis de caractériser les niveaux de bruit résiduel pour les points les plus sensibles d'un point de vue acoustique et pour les orientations dominantes sur le site à savoir les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est.

1.4. Impact acoustique prévisionnel

[\[§7.3 & §8.3 & §9.3\]](#) : L'analyse complète de l'impact acoustique a été menée pour une implantation constituée de 6 éoliennes, et pour trois variantes de machines :

- **Variante 1 : N117 3.6MW** munies de serrations du constructeur NORDEX pour une hauteur de moyeu de 91m ;
- **Variante 2 : V117 3.6MW** munies de serrations du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 91.5m ;
- **Variante 3 : V110 2.2MW** munies de serrations du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 95m.

[§2] : D'un point de vue réglementaire, les projets éoliens sont soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement qui repose sur trois points réglementaires : le respect d'une émergence en dB(A) dans les Zones à Émergences Réglementées (ZER), le respect d'un niveau sonore total maximum sur le périmètre de proximité et l'analyse de la tonalité marquée au niveau des ZER.

[§7] : Les analyses ont donc porté sur les 3 points définis par la réglementation.

[§6.5] : Pour ces analyses d'impact acoustique, le vent a été ramené à une référence de 10 m standardisé.

1.5. Analyses réglementaires

[§7.2.1 & §8.2.1 & §9.2.1] : Le projet éolien de la Haie du Moulin constituera un projet indépendant et non une extension des parcs de la Crête, des Rainettes et de la Vallée du Rognon ; les niveaux de bruits résiduels considérés dans les analyses intègrent uniquement les contributions sonores du parc éolien voisin de la Vallée du Rognon, déjà en exploitation lors des mesures. Les contributions sonores des parcs éoliens de la Crête et des Rainettes également proche de la zone d'implantation potentielle du parc ne sont quant à elle pas intégrées dans les valeurs de bruit résiduel du parc de la Haie du Moulin. Pour les analyses réglementaires, les vitesses de vent sont référencées à 10 m pour des conditions standardisées. Des risques de dépassement des seuils réglementaires portant sur les émergences ont été constatés pour la période nocturne pour les trois variantes étudiées par vents de secteur Sud-Ouest et Nord-Est. Pour les autres périodes, la réglementation devrait être respectée.

Les tableaux ci-dessous synthétisent les situations présentant des risques de non-conformité :

- **Variante 1 : N117 3.6MW STE**

Secteur Sud-Ouest [180°-270°]

N117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.
7 m/s	C.	C.	N.C.
8 m/s	C.	C.	C.
9 m/s	C.	C.	C.
10 m/s	C.	C.	C.
11 m/s	C.	C.	C.
12 m/s	C.	C.	C.
13 m/s	C.	C.	C.

Secteur Nord-Est [30°-90°]

N117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.
7 m/s	C.	C.	N.C.
8 m/s	C.	C.	N.C.
9 m/s	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	C.	N.C.	C.
11 m/s	C.	N.C.	C.
12 m/s	C.	C.	C.
13 m/s	C.	C.	C.
14 m/s	C.	C.	C.

- **Variante 2 : V117 3.6MW STE**

Secteur Sud-Ouest [180°-270°]

V117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	C.	N.C.	C.
11 m/s	C.	C.	C.
12 m/s	C.	C.	C.
13 m/s	C.	C.	C.

Secteur Nord-Est [30°-90°]

V117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	C.	N.C.	N.C.
11 m/s	C.	N.C.	N.C.
12 m/s	C.	N.C.	N.C.
13 m/s	C.	N.C.	C.
14 m/s	C.	N.C.	C.

- **Variante 3 : V110 2.2MW STE**

Secteur Sud-Ouest [180°-270°]

V110 2.2MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	C.	C.	N.C.
10 m/s	C.	C.	C.
11 m/s	C.	C.	C.
12 m/s	C.	C.	C.
13 m/s	C.	C.	C.

Secteur Nord-Est [30°-90°]

V110 2.2MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	C.	N.C.	N.C.
11 m/s	C.	N.C.	N.C.
12 m/s	C.	N.C.	N.C.
13 m/s	C.	N.C.	C.
14 m/s	C.	C.	C.

[§7.3 & §7.4 & §8.3 & §8.4 & §9.3 & §9.4] : Les analyses réglementaires portant sur le niveau ambiant maximum sur le périmètre de proximité et sur les tonalités marquées sont également reportées. Pour ces deux points réglementaires, la réglementation devrait être respectée.

1.6. Plans de bridage

[§7.2.2 §8.2.2 & §9.2.2] : Pour les situations présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires, le rapport présente les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire.

[§7.2.4 §8.2.4 & §9.2.4] : Pour certaines situations après application des fonctionnements réduits, lorsque les niveaux ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) on retrouve des émergences supérieures à 5 dB(A), ces situations, certes réglementaires peuvent présenter un risque de gêne ; ainsi pour ces situations , le rapport présente un renforcement des modalités de fonctionnement réduit permettant de traiter ces situations.

1.7. Contexte éolien et analyses des effets cumulés

Le projet éolien de la Haie du Moulin vient de s'insérer dans une zone de développement éolien où d'autres parcs éoliens sont déjà en exploitation et des projets de parcs en cours de développement.

La Haie du Moulin constituera un nouveau projet indépendant des autres et non pas une extension, ainsi les parcs éoliens de la Crête, de Vallée du Rognon et le projet du parc des Rainettes sont des installations dont le fonctionnement est indépendant de celui du projet éolien de la Haie du Moulin

Dans ces circonstances, nous présentons et comparons les contributions sonores du projet éolien de la Haie du Moulin et des parcs avoisinants précédemment cités au droit de chaque point d'analyses.

Le porteur de projet s'engage à respecter la réglementation acoustique au moment de la réception acoustique du parc, en caractérisant l'émergence globale de l'ensemble des parcs.

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 l'arrêté du 10 décembre 2021 remplaçant les arrêtés du 26 août 2011 et du 22 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 fois la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs 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.

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.

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.

3. Méthodologie générale

Afin de vérifier toutes les dispositions de la réglementation, nous appliquons la méthodologie détaillée ci-dessous. Pour toutes les analyses, notre méthodologie s'efforcera de présenter les émergences sonores en fonction des vitesses de vent. Cela implique la caractérisation des niveaux sonores résiduels par vitesse de vent en dB(A). Ces résultats seront confrontés à ceux des modélisations informatiques également effectuées pour chaque vitesse de vent en dB(A).

L'étude présentera les analyses réglementaires à l'extérieur des habitations dans les parties les plus proches du bâti (cour, jardin, terrasse), dans la mesure où l'analyse de cette situation est la plus contraignante pour le projet éolien.

3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par notre station météorologique (relevés à 10 m) ou, quand il est présent, par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 m au-dessus du sol pour les analyses.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

3.2. Modélisations informatiques

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société Groupe GAMBA. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes.

Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10 m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

3.4.2. Caractérisation du bruit de fond

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

3.4.3. Niveaux sonores maximum total

Le niveau sonore maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes tels que calculées aux paragraphes [3.4.1](#) et [3.4.2](#) précédents.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximums réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

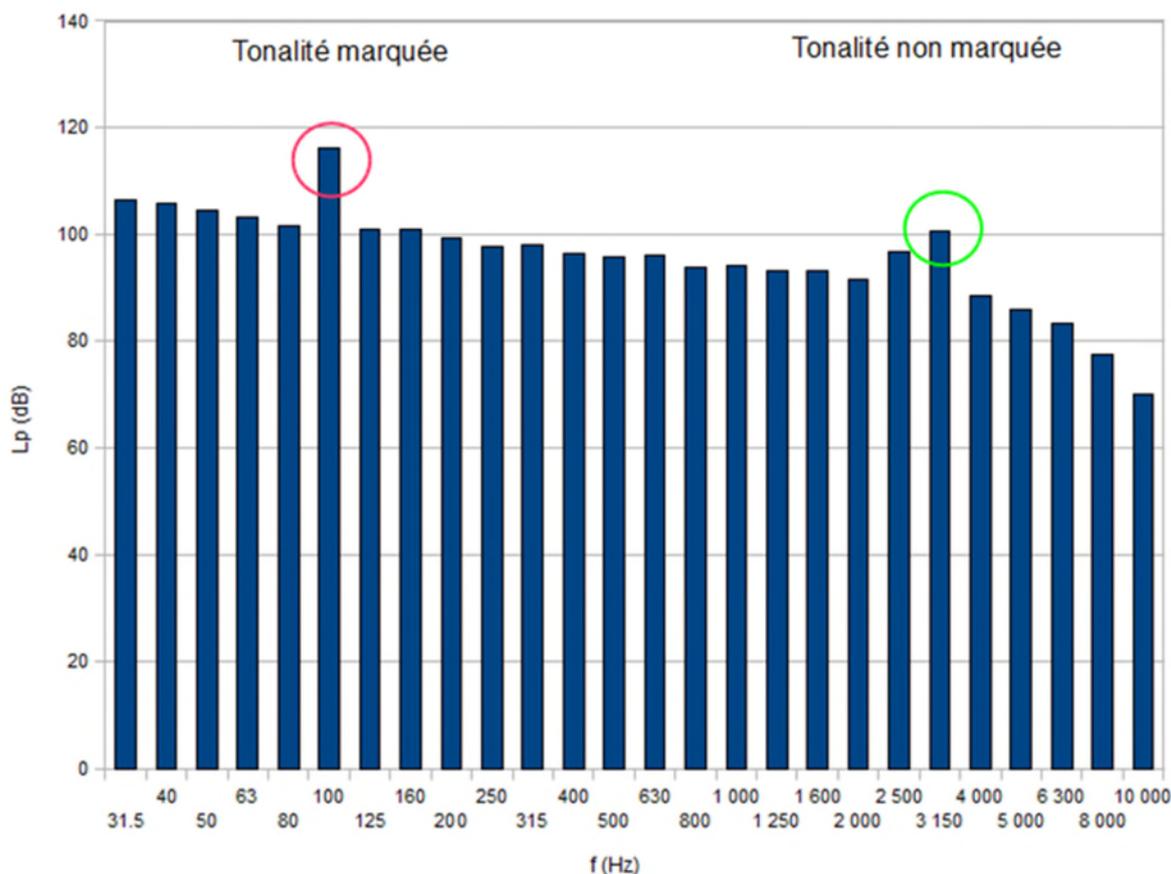
3.5. Étude de tonalité marquée

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ses bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
Fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
Émergence maximale	10 dB	5 dB

À titre d'exemple, la figure ci-dessous illustre l'application de ces critères.



La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

4. Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels

Les mesures ont consisté à placer un sonomètre au niveau des habitations entourant le projet éolien et d'enregistrer, en continu et en simultané, les niveaux de bruit résiduel (niveaux globaux en dB(A)) et les vitesses de vent. La campagne de mesure a été réalisée en présence de vent, majoritairement obtenu pour les secteurs dominants, à savoir des vents de secteur Sud-Ouest (SO) et Nord-Est (NE).

4.1. Dates et durée des mesurages

Les mesures se sont déroulées du 03 octobre au 07 novembre 2019, soit une durée de 35 jours.

4.2. Matériel utilisé

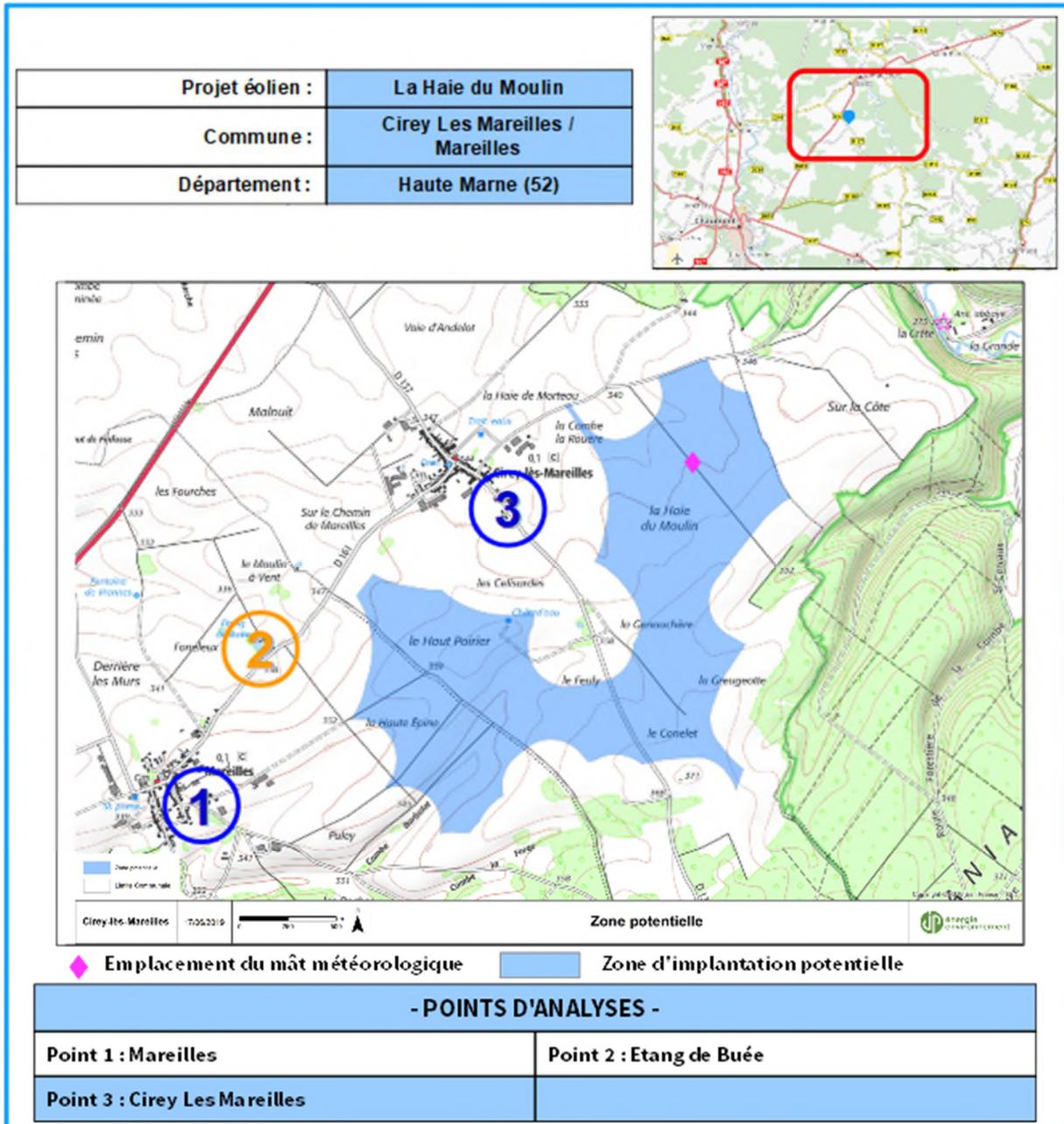
- 2 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SOLO de ACOEM,
- Logiciel de dépouillement et d'analyse dBTrait version 32 bits de ACOEM,
- 1 calibre de classe 1 de type AKSUD 5117 de ACOEM,
- 1 mât télescopique Clark Mast de 10 m de hauteur,
- 1 station météorologique LeNET de Logic Energy,
- 1 anémomètre NRG 40C,
- 1 girouette NRG 200P.

4.3. Réglage des appareils

Les sonomètres ont été réglés avec une durée d'intégration de 1 seconde.

4.4. Présentation du projet et emplacements des points de mesurage

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 la zone d'étude ainsi que l'emplacement des points de mesure :



**Le point 2 « Etang de Buée » a fait l'objet de mesures acoustiques dans le cadre de l'étude d'impact acoustique du projet éolien Les Rainettes sur la commune de Chantraines, jouxtant la zone d'étude du projet de la Haie du Moulin et également développé par la société JPÉE.*

Pour rappel, les mesures au niveau de ce point d'analyse supplémentaire ont été réalisées du 24 octobre au 07 décembre 2018, soit une durée de 44 jours. Les périodes de mesure sont comparables en termes de saisons et les résultats sont homogènes entre les résultats de ce point supplémentaire mesuré en 2018 et ceux des autres points mesurés en 2019.

Nous notons également que depuis les mesures de 2018, l'environnement de la zone d'étude n'a pas subi de changements majeurs (développement de l'agglomération, agrandissement des infrastructures existantes, construction de nouvelles activités industrielles bruyantes ...).

Nous utiliserons donc les valeurs mesurées sur ce point en 2018 pour compléter l'étude des impacts acoustiques du projet éolien de la Haie du Moulin.

La localisation des points de mesure ainsi que des photos sont reportées en [Annexe II](#).

4.5. Ambiances acoustiques

D'une manière générale, le niveau de bruit résiduel autour d'un site est la superposition du bruit du vent dans la végétation et des sources de bruit diverses notamment liées aux activités humaines (bruits routiers, activités agricoles, ...).

Le site du projet éolien de la Haie du Moulin est globalement calme.

Période diurne :

En période diurne, les niveaux sonores sont essentiellement influencés par les activités humaines (trafic routier sur les routes départementales D137 et D161). Le bruit du vent dans la végétation s'accroît avec l'augmentation des vitesses de vent pour les deux secteurs de vent Nord-Est et Sud-Ouest.

Période nocturne :

De nuit, l'ambiance acoustique est moyennement calme. Les activités humaines se trouvent réduites et le bruit de fond est faible pour les basses vitesses de vent. Pour des vents modérés, le bruit du vent dans la végétation devient la principale source de bruit.

Période de fin de journée

Pour cette période intermédiaire, le niveau de bruit résiduel diminue par rapport à la pleine journée. Ceci s'explique par une baisse rapide des activités humaines. Cette période a été distinguée du reste de la période jour afin d'établir des niveaux de bruit résiduel sur des périodes d'ambiances acoustiques homogènes.

4.6. Mesure et référence du vent

4.6.1. Méthodologie

Le vent est un paramètre essentiel pour les études d'impact acoustique des parcs éoliens. Influant sur la propagation du bruit des éoliennes, sa direction et sa vitesse impactent également le bruit résiduel existant au niveau des habitations.

Vitesses et directions ne sont cependant pas les seuls paramètres influents. La bonne prise en compte de son profil vertical de vitesse sera également essentielle au bon dimensionnement de l'impact acoustique. Ce dernier se traduit par un gradient dont la forme est caractérisée par la rugosité.

Dans le cadre des études d'impact acoustique, le gradient de vent permet de mettre le comportement des puissances acoustiques des machines (variant directement selon le vent reçu à hauteur de nacelle) en regard avec le comportement des niveaux de bruit résiduel (dépendant essentiellement du vent présent à hauteur de végétation soit à 10/20m du sol). Les références de vent, dont ces deux paramètres sont fonction, doivent donc être identiques. Nous proposons d'illustrer ce point avec le schéma ci-dessous :

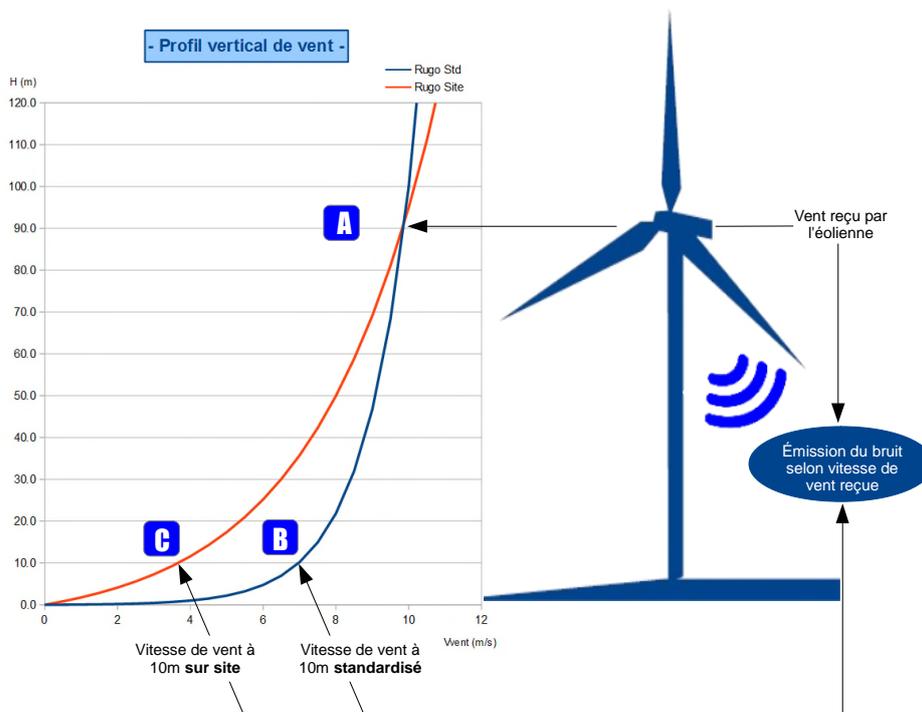


Figure 1 : Vitesse de vent selon la référence considérée

Le point **A** présente la vitesse de vent reçue à hauteur de nacelle et dont la puissance acoustique de l'éolienne dépend directement. On constate que la même vitesse exprimée à 10 m sera différente selon le profil vertical de vent suivi. Ainsi, une rugosité standardisée ($r=0.05$ m) conduira à une vitesse **B** tandis que la rugosité correspondant au profil de gradient de vent présent sur le site amènera à une vitesse **C**. Bien que les 3 vitesses de vent **A**, **B** et **C** soient différentes, puisque exprimées pour des références différentes, elles conduisent toutes à un même bruit émis par la machine.

Afin d'assurer la cohérence de l'étude, il est donc essentiel que l'ensemble des paramètres dépendant des vitesses de vent soient exprimés pour une même référence de vent.

4.6.2. Vent de référence

En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent ont été enregistrées sur le site à l'aide d'un mât de 10 m de hauteur installée par Gamba Acoustique.

L'emplacement du mât de mesure est repéré en rose sur le plan en [Annexe I](#).

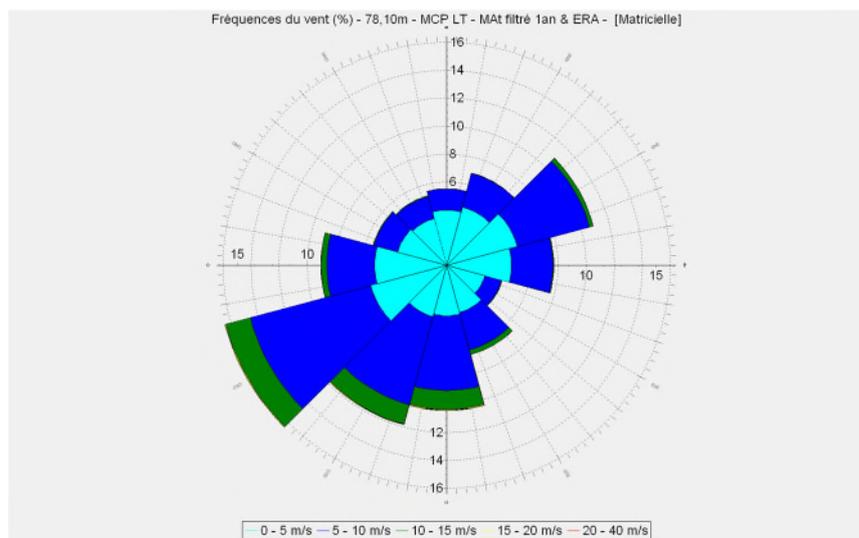
4.6.3. Occurrences des vents sur le site

Cette phase de l'étude vise à évaluer la représentativité des conditions de vent rencontrées durant la campagne de mesures de bruit. Elle permet ainsi de déterminer les classes homogènes étudiées. Les données ont été corrélées sur le long terme, afin de représenter les conditions de vent habituelles du site.

La rose des vents long terme permet d'illustrer une bonne représentativité des vitesses de vent les plus fréquentes à long terme sur le site éolien étudié.

Nous présentons ci-dessous la rose des vents moyen terme mesurée entre fin 2012 et 2014 sur la partie nord de la commune de Cirey-lès-Mareilles :

Fréquence d'apparition secteurs de vents – Jour et Nuit



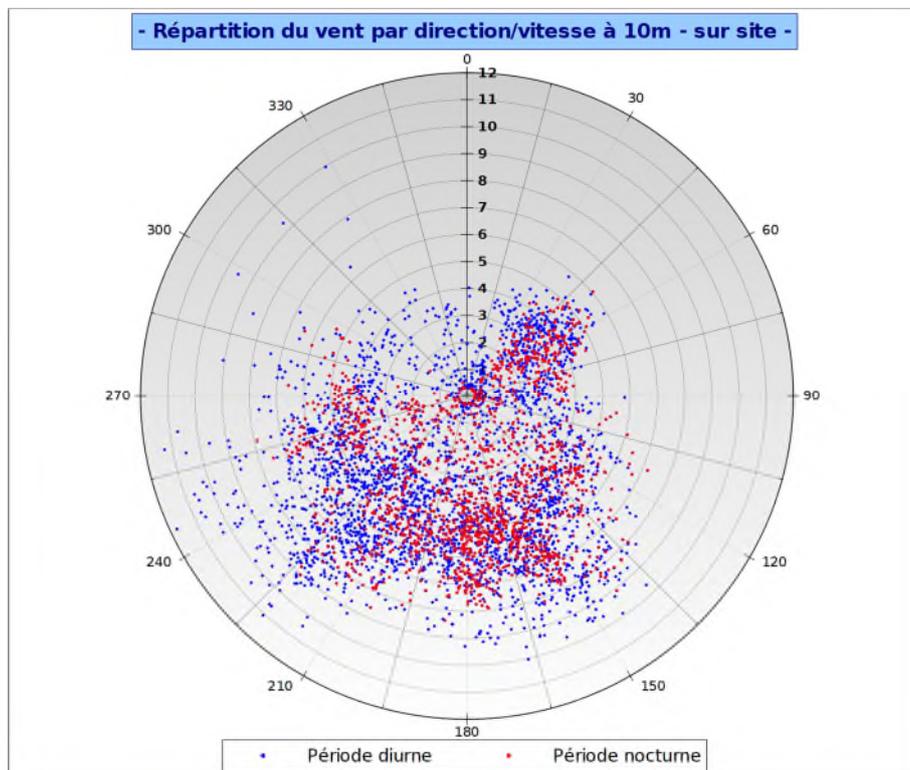
L'analyse des roses des vents établies à partir des données mesurées sur une période long terme permet d'identifier deux secteurs principaux du vent : Sud-Ouest et Nord-Est. Dans une moindre mesure, les secteurs Sud-Est et Nord-Ouest sont également fréquemment observés sur le site du projet éolien de la Haie du Moulin, avec des vitesses de vent relativement moins importantes que celle du Sud-Ouest et Nord-Est.

4.6.4. Vent obtenu durant les mesures

Nous présentons dans la suite les vents obtenus lors de la campagne de mesure acoustique.

Rose des vents :

Dans la rose des vents ci-dessous, chaque point représente un échantillon moyenné sur 10 minutes.



L'analyse de la rose des vents obtenues durant la période de mesure menée en parallèle des mesures de bruit permet de retrouver l'ensemble des directions et vitesses de vent les plus fréquentes du site (cf rose des vent long terme au paragraphe 4.6.3), et d'identifier les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est comme secteurs de vent dominants durant les mesures.

En ce sens, les conditions de vent rencontrées durant la réalisation des mesures acoustiques sont jugées représentatives des conditions de vent habituelles du site.

4.6.5. Secteurs et vitesses de vent retenus pour les analyses

Le comportement des niveaux sonores mesurés peut dépendre d'un certain nombre de paramètres : plages horaires, présence de sources de bruit environnantes dont les contributions sonores peuvent dépendre des conditions de propagation sonore (gradient de vent, de température), secteur de vent sur le comportement de l'agitation de la végétation (gradient de vent différent selon le secteur de vent, ...). Une classe homogène de bruit est une classe définie par un certain nombre de paramètres ayant une influence sur le comportement des niveaux sonores. A l'intérieur d'une classe homogène, la seule variabilité des niveaux sonores dépend de la vitesse du vent.

Pour les analyses visant à établir les niveaux de bruit résiduel, nous avons retenu les secteurs de vent suivants :

Secteur de vent		Périodes	Plages de vitesse de vent	
Orientations	Angles		Mini	Maxi
Sud-Ouest	180° - 270°	Jour / 07h-22h	2 m/s	11 m/s
		Nuit / 22h-07h	2 m/s	8 m/s
Nord-Est	30° - 90°	Jour / 07h-20h	2 m/s	5 m/s
		FDJ / 20h-22h	2 m/s	5 m/s
		Nuit / 22h-07h	2 m/s	5 m/s

Commentaires :

Ces secteurs correspondent aux vents dominants et permettent de rassembler de larges plages de vitesses avec un nombre d'échantillons suffisant, tout en conservant une homogénéité de l'évolution des niveaux sonores résiduels avec les vitesses de vent.

5. État initial du site

5.1. Méthodologie

5.1.1. Présentation des résultats de mesure

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de celles du vent permet de donner l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque vitesse de vent sont données par la médiane des échantillons compris dans une même classe de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs de niveaux globaux en dB(A).

5.1.2. Présentation des évolutions temporelles

Les enregistrements sont restitués sous forme de chronogrammes associés à l'évolution temporelle du vent qui retracent la chronologie des niveaux sonores mesurés en même temps que celle du vent. Les indices statistiques L50 ont été préférés pour une meilleure représentativité des niveaux résiduels. On rappelle que l'indice statistique L50 représente les niveaux de bruit atteints ou dépassés pendant plus de 50 % du temps de mesure. Il représente la valeur moyenne du bruit mesuré sur l'intervalle de temps considéré.

L'ensemble des évolutions temporelles en dB(A) est reporté en [Annexe II](#).

5.1.3. Représentation graphique des niveaux sonores en fonction des vitesses du vent

Pour chaque point d'analyse, nous avons établi les couples de données (niveaux sonores L50, vitesses de vent correspondantes) moyennés toutes les 10 minutes.

Tout événement acoustique jugé non représentatif de la situation (tracteur dans un champ à proximité du point, activités de riverains ayant manifestement perturbé les niveaux résiduels, passages pluvieux...) a été supprimé des analyses.

On obtient ainsi des nuages de points pour les périodes de jour et de nuit. Pour chaque vitesse de vent, nous reportons également la médiane des valeurs des niveaux sonores compris dans chaque classe de vitesse de vent (1 m/s). Cette valeur médiane sera retenue comme étant la valeur la plus probable du niveau de bruit résiduel pour chaque vitesse de vent.

L'ensemble des résultats en dB(A) est présenté en [Annexe III](#).

5.2. Analyses des mesures au niveau des habitations

5.2.1. Classes homogènes retenues

Afin de conserver une cohérence dans l'établissement des niveaux de bruit résiduel, nous trions les échantillons par classes homogènes, c'est à dire par ambiances acoustiques semblables. A titre d'exemple, selon le site, la période de fin de journée peut définir une classe homogène différente de la période de pleine journée, car on peut constater sur cette période, une baisse des activités humaines et du trafic routier. Le réveil de la faune et le début des activités humaine en fin de nuit peut également être une autre classe homogène.

Or, comme expliqué dans le chapitre des ambiances acoustiques, une différence de comportement sur les niveaux de bruit a pu être observée sur la période de jour.

Ainsi, sont retenues pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel les périodes suivantes :

Classes homogènes retenues				
Périodes Réglementaires	07h-22h		22h-07h	
Classes Homogènes	Diurne	Fin de Journée	Nocturne	Fin de Nuit
Sud-Ouest	07h-22h		22h-07h	
Nord-Est	07h-20h	20h-22h	22h-07h	

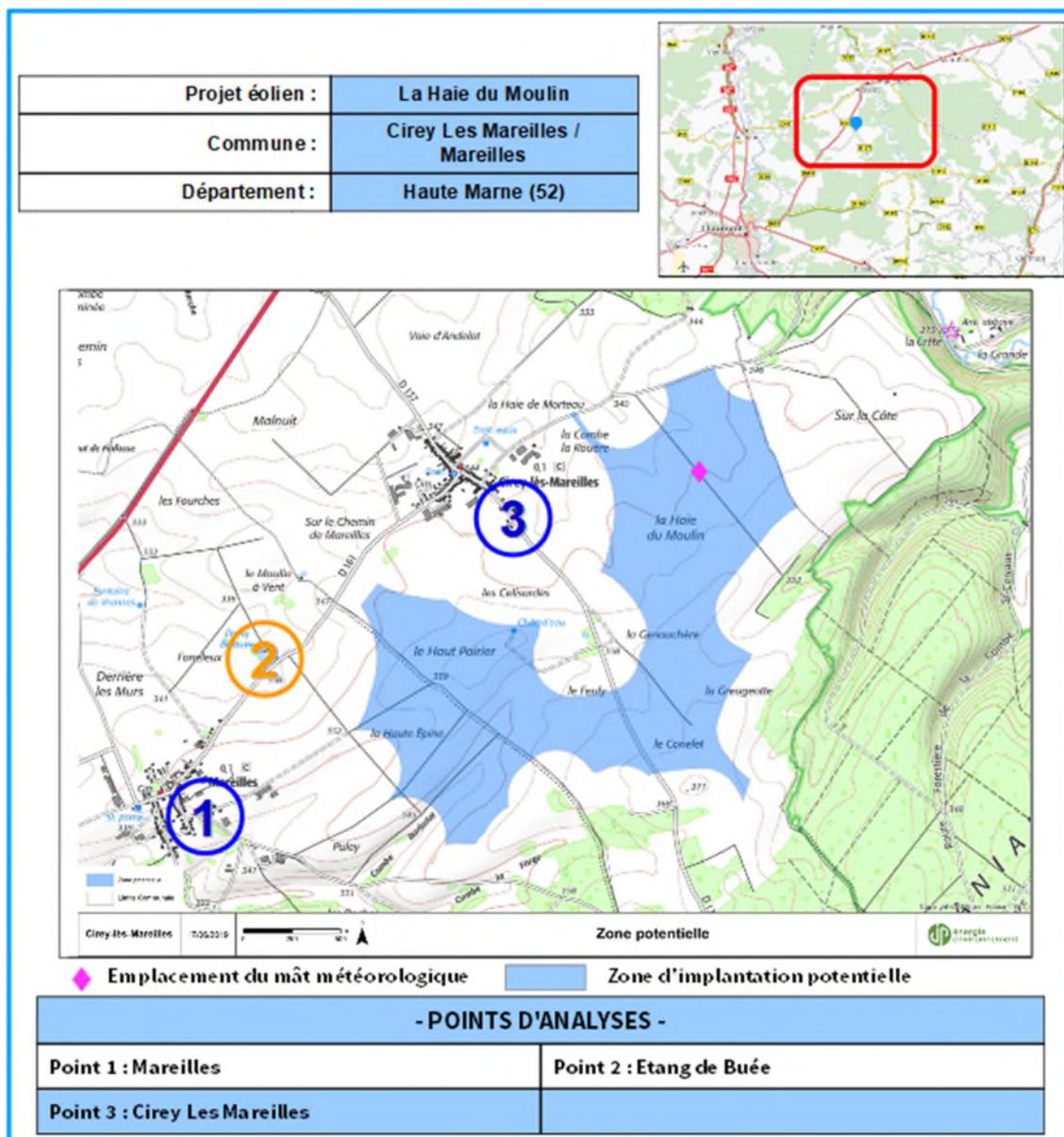
5.2.2. Estimations réalisées

Estimations sur les niveaux de bruit :

Certaines situations, ne présentaient pas suffisamment d'échantillons pour pouvoir établir une valeur au sens du projet de norme NFS 31-114 (minimum de 10 échantillons par classe de vitesse de vent). Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution des niveaux de bruit constatée sur les vitesses de vent adjacentes ainsi que sur les échantillons obtenus à la vitesse de vent discutée. Ces estimations sont reportées en *italique* dans les tableaux suivants.

Certaines vitesses de vent n'ont pas été mesurées, notamment pour les vitesses de vent élevées. Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution générale du nuage de points et sont reportées en *italique et grisées* dans les tableaux suivants.

Nous reportons dans la carte suivante les emplacements des points d'analyse retenus :



Nous reportons dans les tableaux suivants en dB(A) les niveaux de bruit résiduel retenus par plages de vitesse de vent et issus des mesures pour l'étude d'impact acoustique du projet éolien de la Haie du Moulin, pour chaque classe homogène obtenue.

Lors des mesures de caractérisation du bruit résiduel, le parc éolien de la Vallée du Rognon, proche de la zone d'implantation potentielle du parc de la Haie du Moulin (cf carte implantation au chapitre 10), était en exploitation. Les émissions sonores du parc éolien de la Vallée du Rognon ont donc été intégrées dans le bruit résiduel pour l'étude du parc de la Haie du Moulin.

Période Diurne (07h-22h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3
	Mareilles	Etang de Buée	Cirey les Mareilles
Jour SO	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.
2 m/s	33.5 34	32.0 76	30.5 25
3 m/s	34.0 87	33.5 109	31.0 83
4 m/s	37.0 175	34.0 167	33.0 189
5 m/s	40.5 262	36.0 179	36.5 249
6 m/s	42.5 265	37.5 127	39.5 262
7 m/s	46.0 179	38.5 142	42.5 190
8 m/s	51.0 76	39.5 58	45.5 98
9 m/s	52.5 48	41.5 19	48.0 67
10 m/s	54.5 14	43.0 8	49.5 19
11 m/s	55.0 11	44.0 1	51.0 11

Période Nocturne (22h-07h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3
	Mareilles	Etang de Buée	Cirey les Mareilles
Nuit SO	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.
2 m/s	26.5 40	24.5 37	21.5 41
3 m/s	29.5 43	25.5 69	24.5 38
4 m/s	32.0 107	27.0 96	28.0 111
5 m/s	36.0 141	31.0 53	34.0 136
6 m/s	40.5 116	35.0 37	38.5 120
7 m/s	45.0 72	37.0 71	42.5 72
8 m/s	48.5 33	38.0 27	45.0 32
9 m/s	50.5 ---	48.5 ---	47.0 ---

Période Diurne (07h-20h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3
	Mareilles	Etang de Buée	Cirey les Mareilles
Jour NE	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.
2 m/s	37.5 40	29.0 171	34.0 39
3 m/s	39.5 88	29.5 152	34.0 88
4 m/s	42.0 96	31.0 97	34.5 92
5 m/s	43.5 30	35.0 27	37.0 32
6 m/s	44.5 ---	35.5 23	38.5 ---
7 m/s	45.0 ---	36.0 23	41.0 ---
8 m/s	47.0 ---	41.5 31	46.5 ---

Période de Fin de Journée (20h-22h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3
	Mareilles	Etang de Buée	Cirey les Mareilles
FDJ NE	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.
2 m/s	33.0 9	29.0 ---	28.0 10
3 m/s	34.5 23	29.5 ---	29.0 20
4 m/s	38.0 14	31.0 ---	30.5 16
5 m/s	41.0 2	35.0 ---	35.0 2
6 m/s	43.0 ---	35.5 ---	37.5 ---
7 m/s	44.0 ---	36.0 ---	40.0 ---
8 m/s	46.0 ---	41.5 ---	45.0 ---

**Pour le point d'analyse « Etang de Buée », qui a été défini à partir des mesures réalisées en 2018 dans le cadre de l'étude d'impact du projet éolien des Rainettes, la période de Fin de journée n'a pas été caractérisée. Les niveaux de bruit résiduel de la période de jour seront donc retenus pour cette classe.*

Période Nocturne (22h-07h)

Lrés (dB(A)) Nuit NE	Point 1 Mareilles	Point 2 Étang de Buée	Point 3 Bourdons sur Rognons
	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.	Lrés Nb Éch.
2 m/s	25.0 40	22.0 200	22.0 44
3 m/s	31.5 75	22.5 104	24.0 74
4 m/s	37.0 65	26.5 15	27.0 62
5 m/s	40.5 20	28.5 24	34.5 18
6 m/s	42.0 ---	32.0 27	36.0 ---
7 m/s	42.5 ---	35.5 22	39.5 ---
8 m/s	45.0 ---	38.0 2	42.0 ---

6. Calculs prévisionnels de la propagation

6.1. 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 AcouS PROPA[®] 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.

6.2. Hypothèses de calculs

6.2.1. 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 la Haie du Moulin, la topographie du site étant très faible au regard de la hauteur des éoliennes, nous avons considéré un sol plat.

6.2.2. 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
^asol	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.

6.2.3. 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.

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.

6.2.4. Conditions météorologiques

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

Par vent de Sud-Ouest	Nuit	Jour
Direction du vent	225°	
Température	10°C	12°C
Humidité	95,00%	Humide
Couverture nuageuse	Dégagé	
Rayonnement		Moyen à faible
Rugosité	1.13155m	0.18065m
Par vent de Nord-Est	Nuit	Jour
Direction du vent	60°	
Température	8°C	10°C
Humidité	95.00%	Humide
Couverture nuageuse	Dégagé	
Rayonnement		Moyen à faible
Rugosité	2.27475m	0.02445m

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

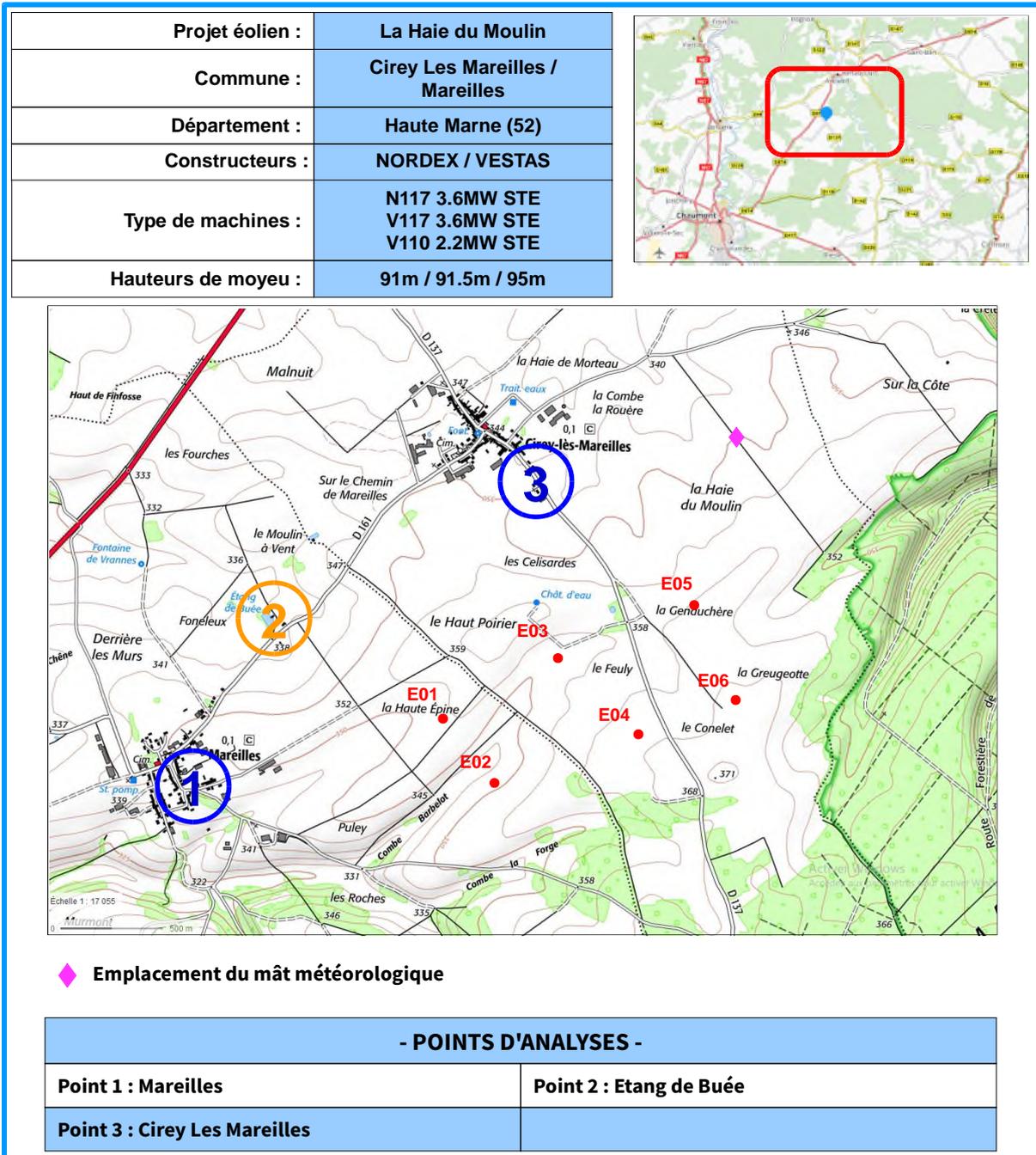
6.2.5. Plages d'analyse

Les analyses seront menées pour les plages de vitesses de vent suivantes :

- Jour SO : 3 -11 m/s
- Nuit SO : 3 - 9 m/s
- Jour NE : 3 - 8 m/s
- Fin de journée NE : 3 - 8 m/s
- Nuit NE : 3 - 8 m/s

6.3. Points d'analyse et implantation retenue

Nous retenons pour les analyses les 3 habitations repérées ci-dessous :



6.4. Éoliennes étudiées

6.4.1. Modèles

Le projet éolien de la Haie du Moulin est étudié en considérant 6 éoliennes pour trois variantes de machines :

- **Variante 1 : N117 3.6MW** munies de serrations du constructeur NORDEX pour une hauteur de moyeu de 91m ;
- **Variante 2 : V117 3.6MW** munies de serrations du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 91.5m ;
- **Variante 3 : V110 2.2MW** munies de serrations du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 95m ;

Le schéma de l'implantation est reporté au chapitre [6.3](#) et en [Annexe I](#).

6.4.2. Puissances acoustiques

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes étudiées dans le présent rapport.

6.4.2.1. Variante 1 : N117 3.6MW STE / HH 91m

Ces dernières sont issues des documents suivants :

- F008_256_A13_EN_R09_Nordex_N117_3600
- F008_256_A17_EN_R02_Nordex_N117_3600

N117 3.6MW STE / HH 91m : Puissances acoustiques par vitesse de vent - Lw en dB(A)

NORDEX N117 3.6MW STE - HH 91m													
Vvent 10m Std (m/s)	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	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Lw nominal (dB(A))	92.5	94.5	100.0	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
Courbe bridée Mode 1	92.5	94.5	100.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0	103.0
Delta Mode 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Courbe bridée Mode 2	92.5	94.5	100.0	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5	102.5
Delta Mode 2	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Courbe bridée Mode 3	92.5	94.5	100.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
Delta Mode 3	0.0	0.0	0.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Courbe bridée Mode 4	92.5	94.5	100.0	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5
Delta Mode 4	0.0	0.0	0.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Courbe bridée Mode 5	92.5	94.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
Delta Mode 5	0.0	0.0	1.0	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Courbe bridée Mode 6	92.5	94.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Delta Mode 6	0.0	0.0	1.5	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Courbe bridée Mode 7	92.5	94.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Delta Mode 7	0.0	0.0	2.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Courbe bridée Mode 8	92.5	94.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5
Delta Mode 8	0.0	0.0	2.5	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Courbe bridée Mode 9	92.5	94.5	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
Delta Mode 9	0.0	0.0	3.0	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Courbe bridée Mode 10	92.5	94.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
Delta Mode 10	0.0	0.0	3.5	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Courbe bridée Mode 11	92.5	94.5	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
Delta Mode 11	0.0	0.0	4.0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Courbe bridée Mode 12	92.5	94.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
Delta Mode 12	0.0	0.0	4.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Vvent HH (m/s)	4.3 m/s	5.7 m/s	7.1 m/s	8.5 m/s	9.9 m/s	11.3 m/s	12.8 m/s	14.2 m/s	15.6 m/s	17 m/s	18.4 m/s	19.8 m/s	21.2 m/s

N117 3.6MW STE / HH 91m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

NORDEX N117 3.6MW STE - HH 91m									
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	106.5	101.9	97.1	96.6	96.8	96.0	88.8	103.5

6.4.2.2. Variante 2 : V117 3.6MW STE / HH 91.5m

- 0056-4781_V01 - Performance Specification V117-3.6MW
- 0057-8823_V01 - V117-3.6MW Third Octaves
- 0053-3711_V06 - Performance Specification V117-3.45MW
- 0072-7428_V01 - Performance Specification V117-3.45 MW SO6 and SO7

V117 3.6MW STE / HH 91.5m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V117 3.6MW STE – HH 91.5m													
Vvent 10m Std (m/s)	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	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Lw nominal (dB(A))	92.4	96.0	100.7	104.9	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0
Courbe bridée Mode LO1	92.4	96.0	100.7	104.7	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
Delta Mode LO1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Courbe bridée Mode SO1	92.4	96.0	100.7	104.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2
Delta Mode SO1	0.0	0.0	0.0	0.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Courbe bridée Mode SO2	92.4	96.0	100.7	103.4	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7	103.7
Delta Mode SO2	0.0	0.0	0.0	1.5	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
Courbe bridée Mode SO3	92.4	96.0	100.4	102.3	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4	102.4
Delta Mode SO3	0.0	0.0	0.3	2.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Courbe bridée Mode SO4	92.4	96.0	99.5	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8
Delta Mode SO4	0.0	0.0	1.2	5.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
Courbe bridée Mode SO5	92.4	96.0	98.8	101.2	103.0	103.8	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4
Delta Mode SO5	0.0	0.0	1.9	3.7	4.0	3.2	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Courbe bridée Mode SO6	92.3	94.0	96.0	97.1	97.7	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Delta Mode SO6	0.1	2.0	4.7	7.8	9.3	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Courbe bridée Mode SO7	92.3	93.7	95.5	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0
Delta Mode SO7	0.1	2.3	5.2	7.9	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Vvent HH (m/s)	4.3 m/s	5.7 m/s	7.1 m/s	8.5 m/s	9.9 m/s	11.3 m/s	12.8 m/s	14.2 m/s	15.6 m/s	17 m/s	18.4 m/s	19.8 m/s	21.2 m/s

V117 3.6MW STE / HH 91.5m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

VESTAS V117 3.6MW STE – HH 91.5m									
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	114.8	112.2	107.8	104.1	101.4	97.7	93.8	84.5	107.0

6.4.2.3. Variante 3 : V110 2.2MW STE / HH 95m

- 0062-4195_V00 - V110-2.2 MW 50_60Hz Performance specification (no AAO)
- 0059-4341_V01 - V110 2.2MW Third Octaves

V110 2.2MW STE / HH 95m : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V110 2.2MW STE – HH 95m													
Vvent 10m Std (m/s)	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	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Lw nominal (dB(A))	96.3	99.9	102.8	105.6	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1
Courbe bridée Mode 1	96	99.9	102.4	103.7	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8
Delta Mode 1	0.3	0	0.4	1.9	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Courbe bridée Mode 2	95.8	98.4	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6
Delta Mode 2	0.5	1.5	2.2	5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Courbe bridée Mode 3	93.5	96.1	98.4	99.7	100.7	100.8	101.3	102.9	104.6	105.5	105.5	105.5	105.5
Delta Mode 3	2.8	3.8	4.4	5.9	5.4	5.3	4.8	3.2	1.5	0.6	0.6	0.6	0.6
Courbe bridée Mode 4	93.5	96.1	98.4	99.7	100.7	100.8	101.3	102.9	104.6	105.5	105.5	105.5	105.5
Delta Mode 4	2.8	3.8	4.4	5.9	5.4	5.3	4.8	3.2	1.5	0.6	0.6	0.6	0.6
Vvent HH (m/s)	4.3 m/s	5.7 m/s	7.1 m/s	8.5 m/s	10 m/s	11.4 m/s	12.8 m/s	14.2 m/s	15.7 m/s	17.1 m/s	18.5 m/s	20 m/s	21.4 m/s

V110 2.2MW STE / HH 95m : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB (Lin)

VESTAS V110 2.2MW STE – 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	113.5	109.7	105.6	102.5	100.2	98.6	94.9	82.4	106.1

Rappelons que les niveaux de bruits résiduels considérés dans la suite des analyses intègrent les contributions sonores du parc éolien voisin de la Vallée du Rognon (parc déjà en exploitation lors des mesures). Le parc éolien de la Crête est également proche de la zone d'implantation potentielle du parc éolien de la Haie du Moulin. Ce parc est autorisé mais non construit à la date de réalisation des mesures (cf. implantations au chapitre 10.1). Par conséquent, les contributions sonores de ce parc ne sont pas intégrées dans les valeurs de bruit résiduel du parc de la Haie du Moulin.

Lors des mesures de réception du parc éolien de la Haie du Moulin après mise en service, les plans de bridage proposés dans cette étude seront revus afin de tenir compte de la modification des valeurs de bruit résiduel due à l'intégration des contributions sonores du parc éolien de la Crête, alors en fonctionnement.

6.5. Standardisation des niveaux de bruit résiduel

Afin de rester cohérents dans les analyses ([cf. §4.6.1](#)), il est nécessaire que le vent de référence des niveaux de bruit résiduel (10 m sur site) et celui des puissances acoustiques des éoliennes (10 m standardisé) soient identiques. Il a donc été nécessaire de recalculer le vent considéré pour établir les niveaux de bruit résiduel pour un vent à 10 m dans les conditions de gradient de vent standardisé (0.05 m).

Pour ce faire, nous avons considéré les valeurs de rugosité suivantes issues des données recueillies sur le site entre 2012 et 2014 :

Valeurs de rugosités		
Secteur	Sud-Ouest	Nord-Est
Période Diurne	0.18065 m	0.02445 m
Période Nocturne	1.13155 m	2.27475 m

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

6.5.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-22h)

Jour SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	33.5	33.5	31.0
4 m/s	36	34.0	32.0
5 m/s	39	35.0	35.0
6 m/s	41.5	37.0	38.0
7 m/s	43.5	38.0	40.5
8 m/s	48.0	39.0	43.5
9 m/s	51.5	40.0	46.0
10 m/s	53	42.0	48.5
11 m/s	54.5	43.0	49.5
12 m/s	55.0	44.0	51.0

Valeurs en dB(A) en 10 m std

Période Nocturne (22h-07h)

Nuit SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	27.0	24.5	22.0
4 m/s	29.0	25.5	24.0
5 m/s	31.0	26.0	26.0
6 m/s	33.0	28.0	29.5
7 m/s	36.0	31.0	34.0
8 m/s	39.0	34.0	37.0
9 m/s	42.5	36.0	40.0
10 m/s	45.5	37.0	43.0
11 m/s	48.0	38.0	44.5
12 m/s	49.5	39.0	46.0
13 m/s	50.5	40.0	47.0

Valeurs en dB(A) en 10 m std

6.5.2. Secteur Nord-Est
Période Diurne (07h-20h)

Jour NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	40.0	29.5	34.0
4 m/s	42.5	31.5	35.0
5 m/s	43.5	35.5	37.5
6 m/s	44.5	35.5	39.0
7 m/s	45.5	37.0	42.0
8 m/s	47.0	42.5	46.5

Valeurs en dB(A) en 10 m std

Période de Fin de Journée (20h-22h)

FDJ NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	35.0	29.5	29.0
4 m/s	38.5	31.5	31.0
5 m/s	41.5	35.5	35.5
6 m/s	43.0	35.5	38.0
7 m/s	44.5	37.0	41.0
8 m/s	46.0	42.5	45.0

Valeurs en dB(A) en 10 m std

Période Nocturne (22h-07h)

Nuit NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	25.0	21.0	22.0
4 m/s	27.0	22.0	22.5
5 m/s	30.5	22.0	24.0
6 m/s	34.0	24.0	25.0
7 m/s	37.0	26.5	27.0
8 m/s	39.5	28.0	32.0
9 m/s	41.0	29.0	35.0
10 m/s	42.0	31.0	36.0
11 m/s	42.0	33.5	37.0
12 m/s	42.5	35.0	39.0
13 m/s	43.5	37.0	41.0
14 m/s	45.0	38.0	42.0

Valeurs en dB(A) en 10 m std

7. N117 3.6MW STE – Analyses réglementaires

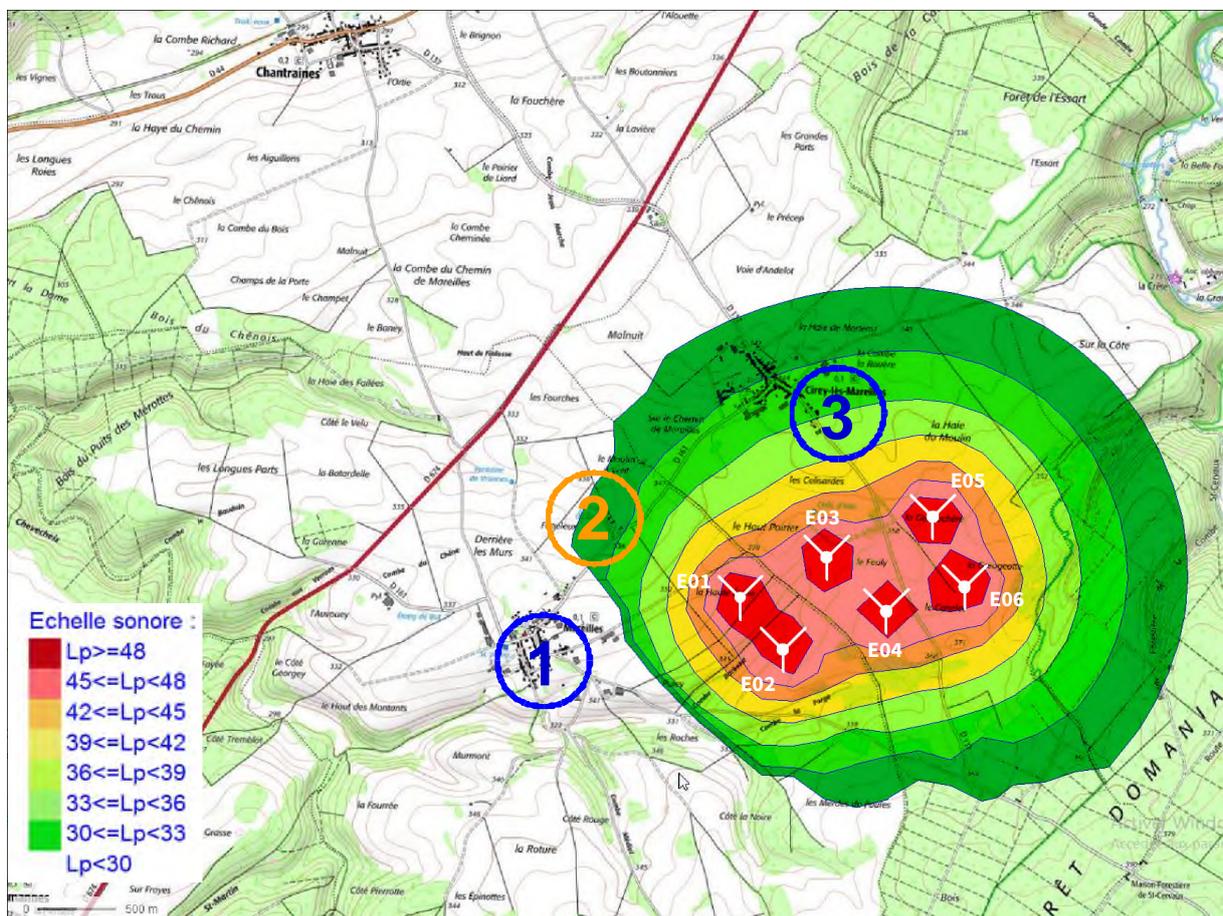
Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant la machine NORDEX N117 3.6MW STE.

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

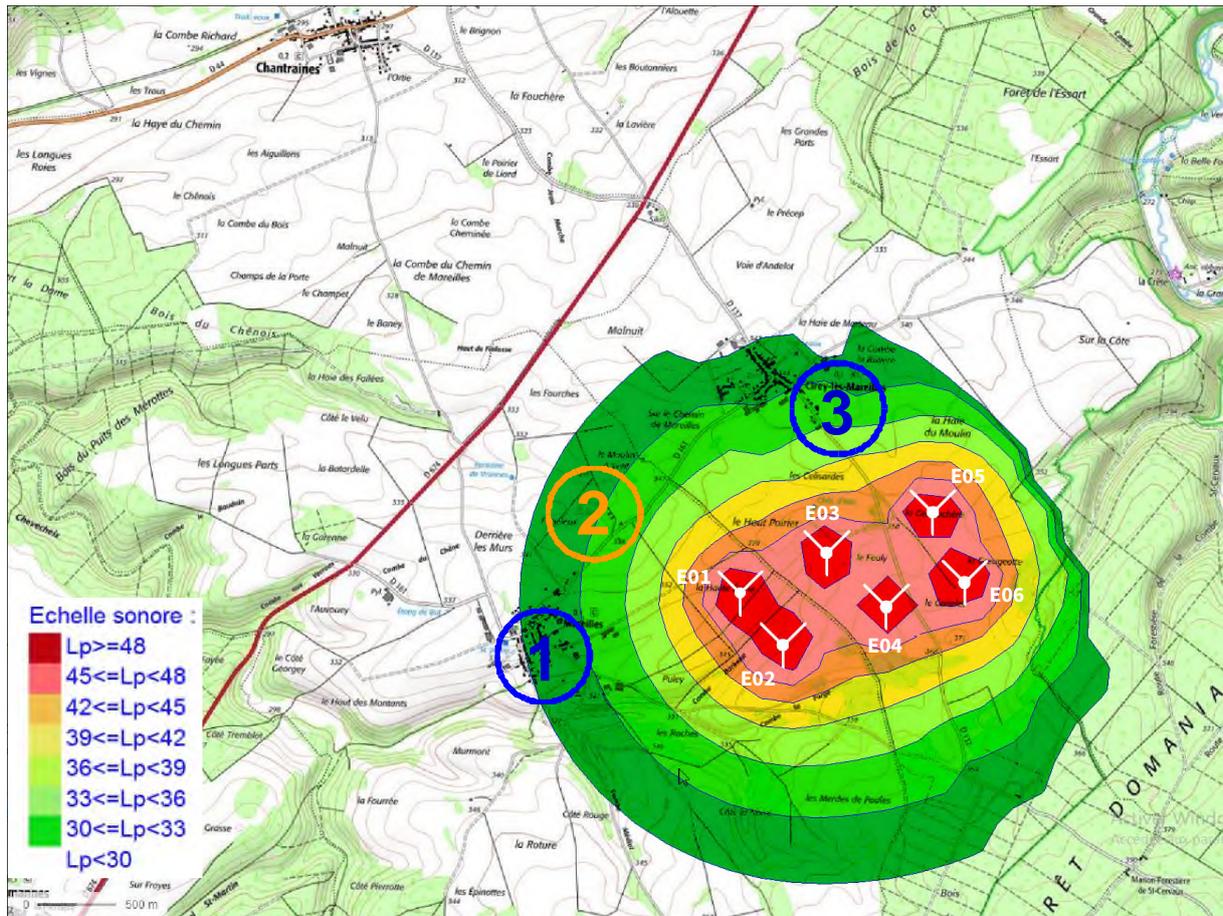
Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

7.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

7.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest



7.1.2. Secteur de vent Nord-Est



7.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

7.2.1. Tableaux des émergences

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 présentant « Lamb < 30 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 30 dB(A) et les cases sur fond bleu correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant est compris entre 30 dB(A) et 35dB(A). Pour ces deux situations la réglementation est donc respectée.

7.2.1.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-22h)

N117 3.6MW STE JOUR / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	0.5	1.0
4 m/s	0.0	0.5	1.5
5 m/s	0.0	1.0	2.0
6 m/s	0.0	1.0	2.0
7 m/s	0.0	1.0	1.5
8 m/s	0.0	1.0	1.0
9 m/s	0.0	0.5	0.5
10 m/s	0.0	0.5	0.5
11 m/s	0.0	0.5	0.0
12 m/s	0.0	0.5	0.0

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	0.0	5.0	8.0
6 m/s	0.0	5.5	7.5
7 m/s	0.0	4.0	4.5
8 m/s	0.0	2.5	3.0
9 m/s	0.0	1.5	1.5
10 m/s	0.0	1.5	1.0
11 m/s	0.0	1.0	0.5
12 m/s	0.0	1.0	0.5
13 m/s	0.0	0.5	0.5

7.2.1.2. Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

N117 3.6MW STE JOUR / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	1.0	0.5
4 m/s	0.0	1.0	0.5
5 m/s	0.0	1.0	1.0
6 m/s	0.0	2.0	1.5
7 m/s	0.0	1.5	1.0
8 m/s	0.0	0.5	0.5

Période de Fin de Journée (20h-22h)

N117 3.6MW STE FDJ / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	1.0	1.5
4 m/s	0.0	1.0	1.5
5 m/s	0.0	1.0	1.5
6 m/s	0.0	2.0	2.0
7 m/s	0.0	1.5	1.0
8 m/s	0.0	0.5	0.5

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	1.5	9.0	9.0
6 m/s	1.5	10.0	11.0
7 m/s	1.0	8.5	9.5
8 m/s	0.5	7.0	5.5
9 m/s	0.5	6.5	3.5
10 m/s	0.5	5.0	3.0
11 m/s	0.5	3.5	2.5
12 m/s	0.5	2.5	1.5
13 m/s	0.0	2.0	1.0
14 m/s	0.0	1.5	1.0

7.2.1.3. Analyses réglementaires

La période diurne par vents de secteur Sud-Ouest et les périodes diurne et de fin de journée par vents de secteur Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour la période nocturne par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

7.2.2. Principes de solution

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue (cf. §6.4.2) et la lettre « A » correspond aux arrêts). Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

7.2.2.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / SO	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[
E01-N117												
E02-N117												
E03-N117					Mode 8	Mode 6						
E04-N117												
E05-N117					Mode 8	Mode 6						
E06-N117												

7.2.2.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / NE	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[	[13.5-14.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[	[19.1-20.5[
E01-N117								Mode 2	Mode 5	Mode 1			
E02-N117													
E03-N117					Mode 3	Mode 4	Mode 8	Mode 2					
E04-N117													
E05-N117					Mode 3	Mode 4	Mode 8	Mode 2					
E06-N117													

7.2.3. Tableaux des émergences résultantes

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment.

7.2.3.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	0.0	5.0	8.0
6 m/s	0.0	5.5	5.5
7 m/s	0.0	4.0	3.0
8 m/s	0.0	2.5	3.0
9 m/s	0.0	1.5	1.5
10 m/s	0.0	1.5	1.0
11 m/s	0.0	1.0	0.5
12 m/s	0.0	1.0	0.5
13 m/s	0.0	0.5	0.5

7.2.3.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	1.5	9.0	9.0
6 m/s	1.5	10.0	10.0
7 m/s	1.0	8.0	8.0
8 m/s	0.5	6.5	3.0
9 m/s	0.5	6.0	3.0
10 m/s	0.0	4.0	3.0
11 m/s	0.5	3.0	2.5
12 m/s	0.5	2.5	1.5
13 m/s	0.0	2.0	1.0
14 m/s	0.0	1.5	1.0

7.2.3.3. Commentaires

L'application des plans de bridage proposés devrait donc permettre de ramener l'impact acoustique du projet éolien de la Haie du Moulin à une situation réglementairement acceptable, pour des machines de type N117 3.6MW STE. Toutefois pour certaines situations lorsque les niveaux ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) on retrouve des valeurs d'émergences importantes ces situations, certes réglementaires peuvent présenter un risque de gêne ; ainsi il semble intéressant de proposer un renforcement des principes de solutions afin de traiter au mieux ces situations.

7.2.4. Principes de solutions renforcés

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit renforcées traitant des situations pour lesquelles les niveaux sonores ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) mais présentant une émergence strictement supérieure à 5dB(A). Pour ces situations, un renforcement des modalités de fonctionnement réduit est mis en œuvre tout en évitant l'ajout d'arrêts machines.

7.2.4.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / SO	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[
E01-N117				Mode 12	Mode 5							
E02-N117				Mode 7								
E03-N117				Mode 12	Mode 8	Mode 6						
E04-N117				Mode 12	Mode 4							
E05-N117				Mode 12	Mode 8	Mode 6						
E06-N117												

7.2.4.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / NE	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[	[13.5-14.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[	[19.1-20.5[
E01-N117				Mode 10	Mode 7	Mode 10	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 1			
E02-N117					Mode 5								
E03-N117				Mode 12	Mode 12	Mode 11	Mode 8	Mode 2					
E04-N117				Mode 11	Mode 9	Mode 4							
E05-N117				Mode 11	Mode 12	Mode 11	Mode 8	Mode 2					
E06-N117					Mode 9	Mode 4							

7.2.5. Tableaux des émergences résultantes de l'application des principes de solutions renforcés

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage renforcés présentés précédemment.

7.2.5.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
6 m/s	0.5	Lamb < 30	Lamb < 30
7 m/s	0.5	5	5
8 m/s	0.5	5	3
9 m/s	0.5	5	3
10 m/s	0	4	3
11 m/s	0.5	3	2.5
12 m/s	0.5	2.5	1.5
13 m/s	0	2	1
14 m/s	0	1.5	1

7.2.5.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

N117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	0	Lamb < 30	5
6 m/s	0	4	5
7 m/s	0	4	3
8 m/s	0	2.5	3
9 m/s	0	1.5	1.5
10 m/s	0	1.5	1
11 m/s	0	1	0.5
12 m/s	0	1	0.5
13 m/s	0	0.5	0.5

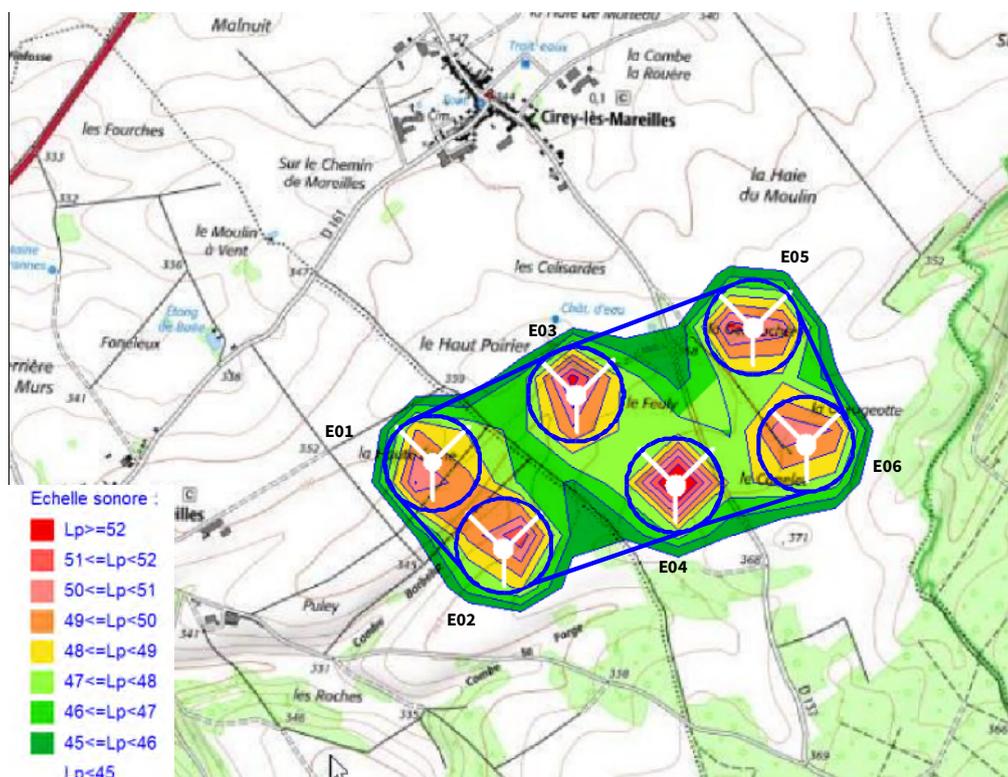
7.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/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 exerceront 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.

7.3.1. 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 Haie du Moulin pour la variante N117-3.6MW STE, le rayon R est égal à 179.4m.

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 47 dB(A) de jour et de nuit.

7.3.2. Établissement 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 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de la Haie du Moulin (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).

7.3.3. Conclusion

Avec ces considérations pour le projet éolien de la Haie du Moulin, le bruit ambiant maximum est estimé à 51 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

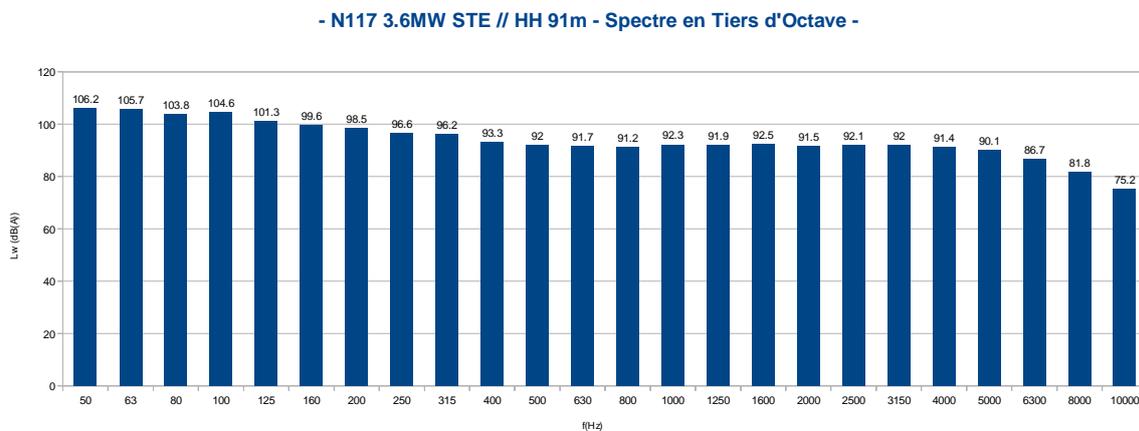
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

7.4. Recherche de 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 N117 3.6MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

N117 3.6MW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB³(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 dB 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.

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

8. V117 3.6MW STE – Analyses réglementaires

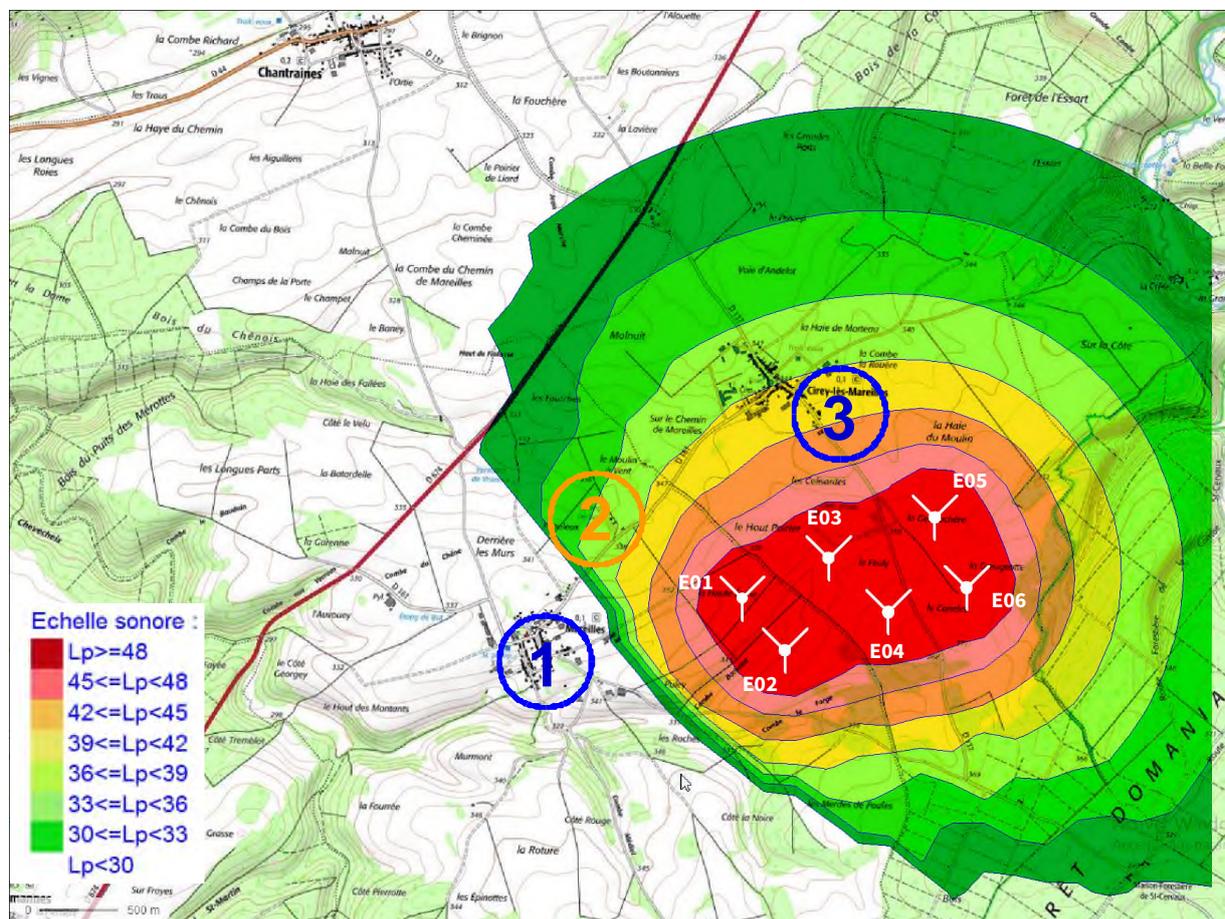
Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant la machine VESTAS V117 3.6MW STE.

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

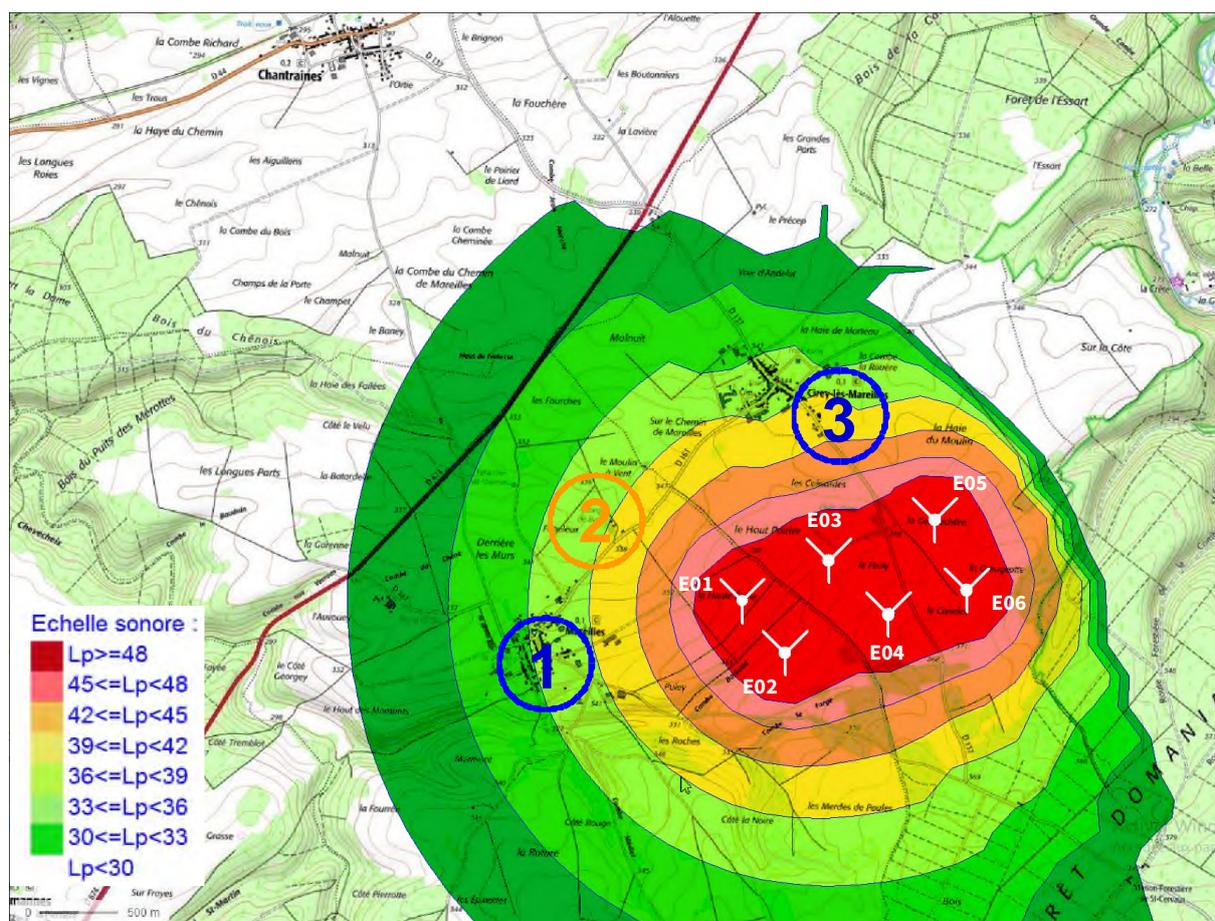
Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

8.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

8.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest



8.1.2. Secteur de vent Nord-Est



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

8.2.1. Tableaux des émergences

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 présentant « Lamb < 30 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 30 dB(A) et les cases sur fond bleu correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant est compris entre 30 dB(A) et 35dB(A). Pour ces deux situations la réglementation est donc respectée.

8.2.1.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-22h)

V117 3.6MW STE JOUR / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	0.5	1.5
4 m/s	0.0	1.0	2.5
5 m/s	0.0	1.5	3.5
6 m/s	0.0	2.5	4.0
7 m/s	0.0	3.0	4.0
8 m/s	0.0	2.5	2.5
9 m/s	0.0	2.0	1.5
10 m/s	0.0	1.5	1.0
11 m/s	0.0	1.0	0.5
12 m/s	0.0	1.0	0.5

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.0
5 m/s	0.0	6.5	10.5
6 m/s	0.0	8.5	11.0
7 m/s	0.0	7.5	9.0
8 m/s	0.0	5.5	6.5
9 m/s	0.0	4.0	4.0
10 m/s	0.0	3.5	2.5
11 m/s	0.0	3.0	2.0
12 m/s	0.0	2.5	1.5
13 m/s	0.0	2.0	1.0

8.2.1.2. Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

V117 3.6MW STE JOUR / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	1.5	1.0
4 m/s	0.0	2.0	1.5
5 m/s	0.0	2.0	2.0
6 m/s	0.5	4.0	3.0
7 m/s	0.5	4.5	2.5
8 m/s	0.5	2.0	1.0

Période de Fin de Journée (20h-22h)

V117 3.6MW STE FDJ / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	1.5	2.0
4 m/s	0.0	2.0	2.5
5 m/s	0.5	2.0	2.5
6 m/s	0.5	4.0	3.5
7 m/s	0.5	4.5	3.0
8 m/s	0.5	2.0	1.5

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.5
5 m/s	2.5	11.5	11.5
6 m/s	3.0	14.0	14.5
7 m/s	2.5	13.5	14.5
8 m/s	1.5	12.0	10.0
9 m/s	1.0	11.0	7.0
10 m/s	1.0	9.0	6.5
11 m/s	1.0	7.0	5.5
12 m/s	1.0	6.0	4.5
13 m/s	0.5	4.5	3.0
14 m/s	0.5	4.0	2.5

8.2.1.3. Analyses réglementaires

La période diurne par vents de secteur Sud-Ouest et les périodes diurne et de Fin de journée par vents de secteur Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour la période nocturne par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

8.2.2. Principes de solution

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue (cf. §6.4.2) et la lettre « A » correspond aux arrêts). Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit (**avec application des contraintes spécifiques VESTAS**) permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

8.2.2.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / NE	10m-Ste (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[
E01-V117				Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO3	Mode SO3	Mode SO3			
E02-V117					Mode SO3	Mode SO3	Mode LO1					
E03-V117				Mode SO5	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO5				
E04-V117					Mode SO4	Mode SO4	Mode SO2					
E05-V117				Mode SO5	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO5				
E06-V117					Mode SO4	Mode SO4						

8.2.2.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / NE	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[	[13.5-14.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[	[19.1-20.5[
E01-V117					Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO3
E02-V117						Mode LO1	Mode LO1	Mode SO3	Mode SO3	Mode SO3	Mode SO4	Mode LO1	
E03-V117				Mode SO4	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4		
E04-V117					Mode SO2	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO2	Mode SO2	Mode LO1			
E05-V117					Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO5		
E06-V117						Mode SO1	Mode SO4	Mode SO2	Mode SO1				

8.2.3. Tableaux des émergences résultantes

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment.

8.2.3.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.0
5 m/s	0.0	6.0	9.0
6 m/s	0.0	5.0	5.5
7 m/s	0.0	3.5	3.0
8 m/s	0.0	3.0	3.0
9 m/s	0.0	2.5	3.0
10 m/s	0.0	2.0	2.5
11 m/s	0.0	3.0	2.0
12 m/s	0.0	2.5	1.5
13 m/s	0.0	2.0	1.0

8.2.3.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.5
5 m/s	2.5	11.5	11.0
6 m/s	2.0	10.5	10.0
7 m/s	1.0	8.5	8.0
8 m/s	0.5	7.0	3.0
9 m/s	0.5	6.0	3.0
10 m/s	0.5	4.0	3.0
11 m/s	0.5	3.0	3.0
12 m/s	0.5	3.0	2.5
13 m/s	0.5	3.0	3.0
14 m/s	0.5	3.0	2.5

8.2.3.3. Commentaires

L'application des plans de bridage proposés devrait donc permettre de ramener l'impact acoustique du projet éolien de la Haie du Moulin à une situation réglementairement acceptable, pour des machines de type V117 3.6MW STE. Toutefois pour certaines situations lorsque les niveaux ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) on retrouve des valeurs d'émergences importantes ces situations, certes réglementaires peuvent présenter un risque de gêne ; ainsi il semble intéressant de proposer un renforcement des principes de solutions afin de traiter au mieux ces situations..

8.2.4. Principes de solutions renforcés

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit renforcées (**avec application des contraintes spécifiques VESTAS**) traitant des situations pour lesquelles les niveaux sonores ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) mais présentant une émergence strictement supérieure à 5dB(A). Pour ces situations, un renforcement des modalités de fonctionnement réduit est mis en œuvre tout en évitant l'ajout d'arrêts machines

8.2.4.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / SO	10m std (m/s)	[2.5-3.5]	[3.5-4.5]	[4.5-5.5]	[5.5-6.5]	[6.5-7.5]	[7.5-8.5]	[8.5-9.5]	[9.5-10.5]	[10.5-11.5]	[11.5-12.5]	[12.5-13.5]
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0]	[5.0-6.4]	[6.4-7.8]	[7.8-9.2]	[9.2-10.6]	[10.6-12.0]	[12.0-13.5]	[13.5-14.9]	[14.9-16.3]	[16.3-17.7]	[17.7-19.1]
E01-V117			Mode SO6	Mode SO6	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO5	Mode SO5			
E02-V117				Mode SO6	Mode SO4	Mode SO5	Mode SO5					
E03-V117			Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4				
E04-V117			Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO4	Mode SO4					
E05-V117			Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4				
E06-V117				Mode SO7	Mode SO7	Mode SO3	Mode SO3					

8.2.4.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / NE	10m std (m/s)	[2.5-3.5]	[3.5-4.5]	[4.5-5.5]	[5.5-6.5]	[6.5-7.5]	[7.5-8.5]	[8.5-9.5]	[9.5-10.5]	[10.5-11.5]	[11.5-12.5]	[12.5-13.5]	[13.5-14.5]
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0]	[5.0-6.4]	[6.4-7.8]	[7.8-9.2]	[9.2-10.6]	[10.6-12.0]	[12.0-13.5]	[13.5-14.9]	[14.9-16.3]	[16.3-17.7]	[17.7-19.1]	[19.1-20.5]
E01-V117				Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4
E02-V117					Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	
E03-V117			Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4		
E04-V117				Mode SO6	Mode SO6	Mode SO6	Mode SO4	Mode SO2	Mode SO2	Mode SO2			
E05-V117			Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO3	Mode SO3	
E06-V117				Mode SO7	Mode SO7	Mode SO7	Mode SO4	Mode SO4	Mode SO3	Mode SO3			

8.2.5. Tableaux des émergences résultantes de l'application des principes de solutions renforcés

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage renforcés présentés précédemment.

8.2.5.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	6.5
5 m/s	0	Lamb < 30	6
6 m/s	0	4.5	5
7 m/s	0	3.5	3
8 m/s	0	2	2.5
9 m/s	0	3	2.5
10 m/s	0	2.5	2.5
11 m/s	0	3	2
12 m/s	0	2.5	1.5
13 m/s	0	2	1

8.2.5.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V117 3.6MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
5 m/s	1.5	8.5	7
6 m/s	0.5	7	7.5
7 m/s	0.5	5.5	6
8 m/s	0	4.5	3
9 m/s	0	4.5	2.5
10 m/s	0	4	2.5
11 m/s	0	2.5	2.5
12 m/s	0.5	3	2.5
13 m/s	0.5	3	3
14 m/s	0.5	3	2.5

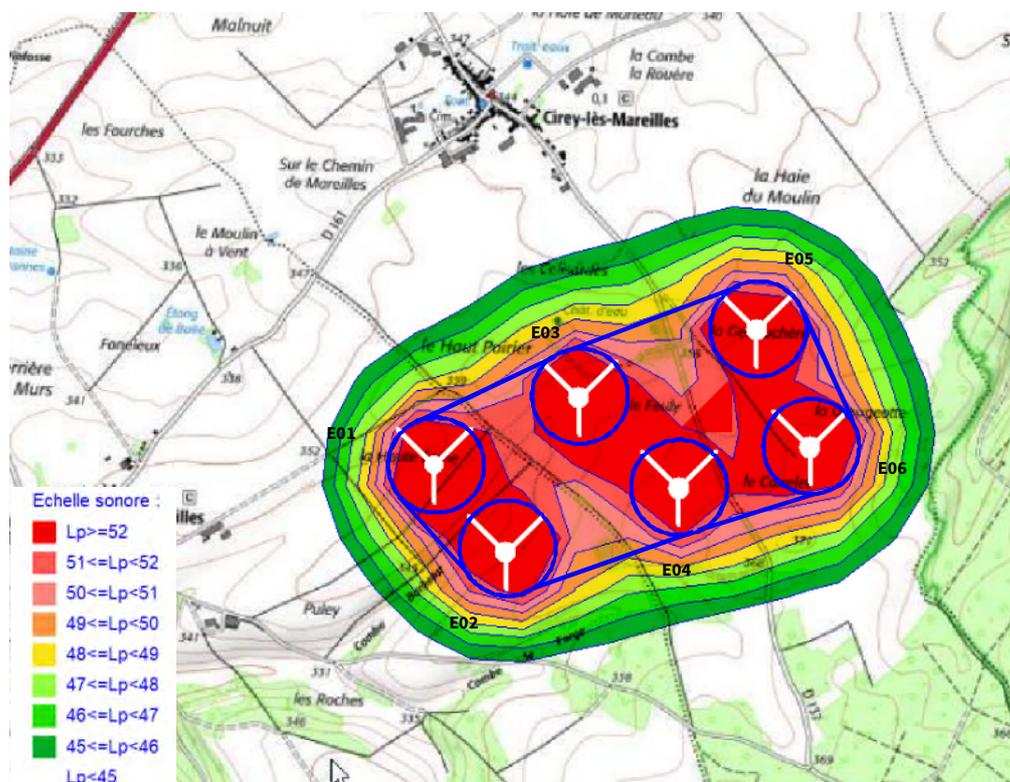
8.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/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 exerceront 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 Haie du Moulin pour la variante V117 3.6MW STE, le rayon R est égal à 180m.

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 52 dB(A) de jour et de nuit.

8.3.2. Établissement 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 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de la Haie du Moulin (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 pour le projet éolien de la Haie du Moulin, le bruit ambiant maximum est estimé à 54 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

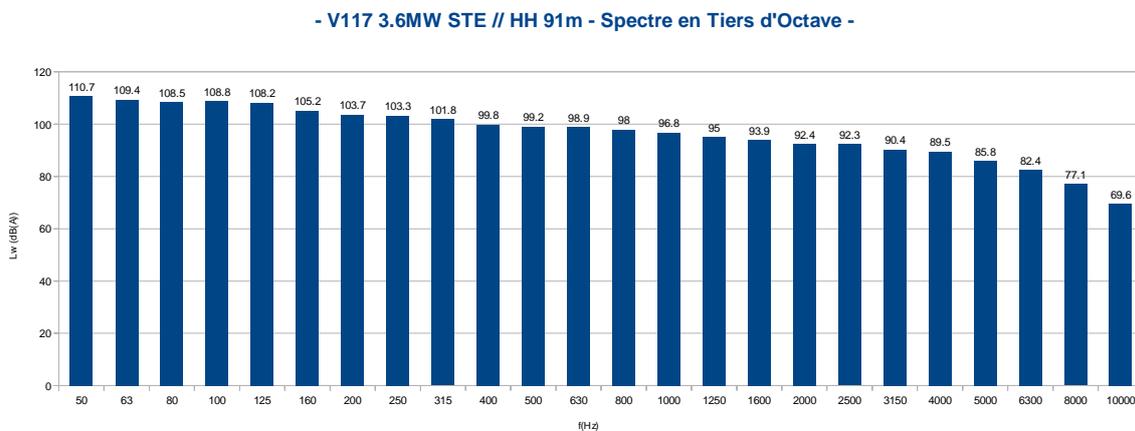
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

8.4. Recherche de 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 V117 3.6MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

V117 3.6MW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB⁴(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 dB 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.

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

9. V110 2.2MW STE – Analyses réglementaires

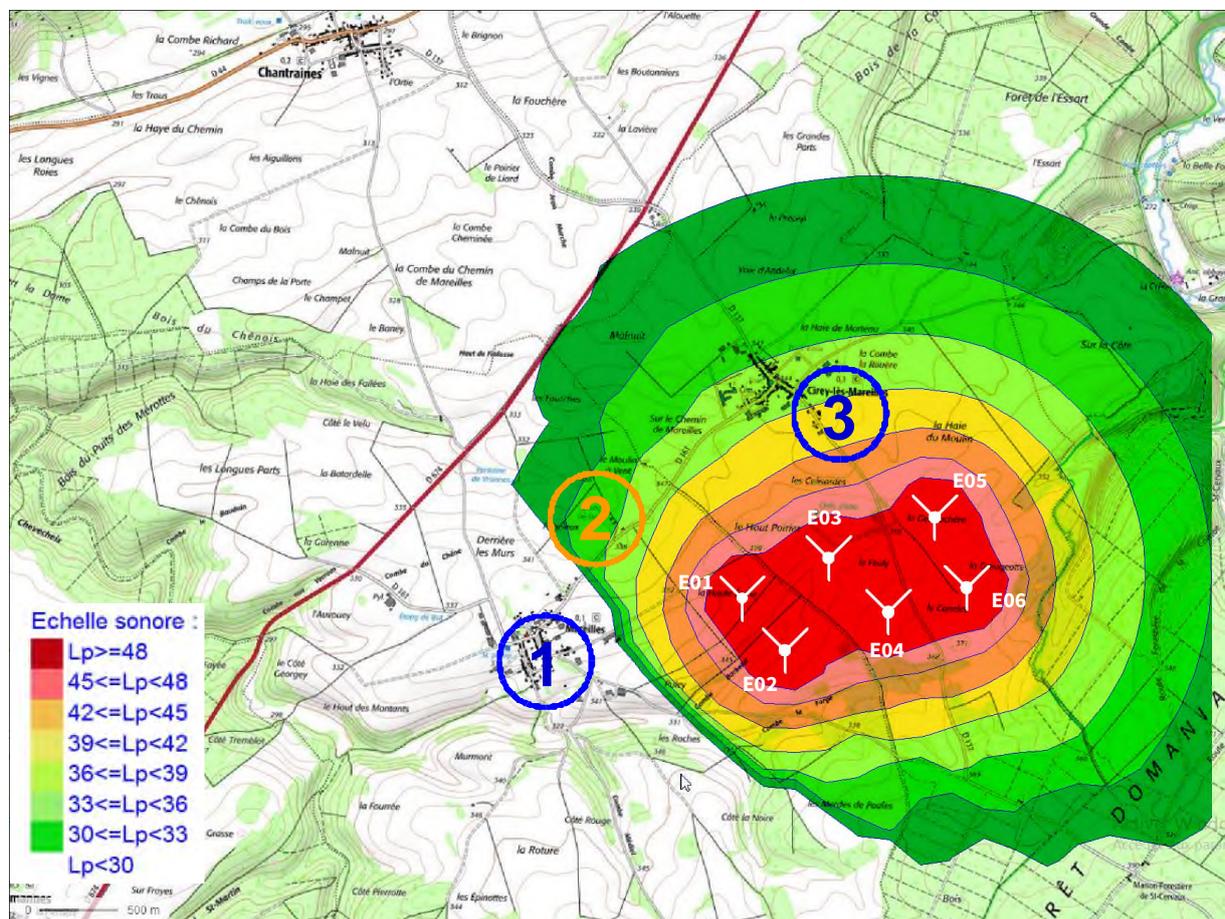
Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant la machine VESTAS V110 2.2MW STE.

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

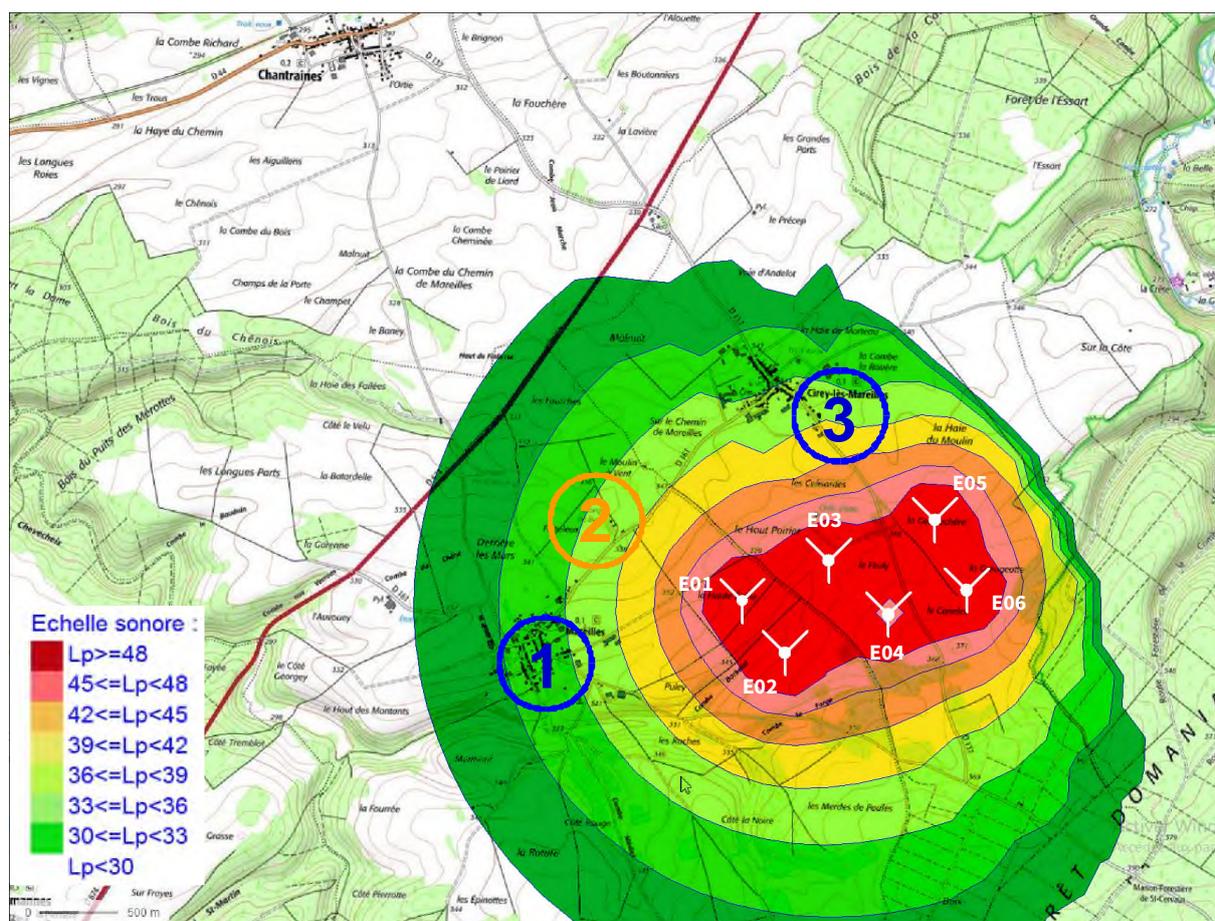
Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

9.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 7 m/s pour la période nocturne

9.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest



9.1.2. Secteur de vent Nord-Est



9.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations

9.2.1. Tableaux des émergences

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 présentant « Lamb < 30 dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 30 dB(A) et les cases sur fond bleu correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant est compris entre 30 dB(A) et 35dB(A). Pour ces deux situations la réglementation est donc respectée.

9.2.1.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-22h)

V110 2.2MW STE JOUR / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	1.0	3.0
4 m/s	0.0	1.5	4.0
5 m/s	0.0	2.0	4.0
6 m/s	0.0	2.5	4.0
7 m/s	0.0	2.0	3.0
8 m/s	0.0	2.0	1.5
9 m/s	0.0	1.5	1.0
10 m/s	0.0	1.0	0.5
11 m/s	0.0	1.0	0.5
12 m/s	0.0	0.5	0.5

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	9.5
4 m/s	Lamb < 30	6.0	10.5
5 m/s	0.0	8.0	11.5
6 m/s	0.0	8.5	11.0
7 m/s	0.0	6.5	7.5
8 m/s	0.0	4.5	5.0
9 m/s	0.0	3.0	3.5
10 m/s	0.0	2.5	2.0
11 m/s	0.0	2.0	1.5
12 m/s	0.0	2.0	1.0
13 m/s	0.0	1.5	1.0

9.2.1.2. Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

V110 2.2MW STE JOUR / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.0	2.5	1.5
4 m/s	0.0	3.0	2.5
5 m/s	0.0	2.5	2.5
6 m/s	0.5	4.0	3.0
7 m/s	0.5	3.5	2.0
8 m/s	0.0	1.5	1.0

Période de Fin de Journée (20h-22h)

V110 2.2MW STE FDJ / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	0.5	2.5	3.5
4 m/s	0.5	3.0	4.5
5 m/s	0.5	2.5	3.5
6 m/s	0.5	4.0	3.5
7 m/s	0.5	3.5	2.5
8 m/s	0.5	1.5	1.0

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.5
4 m/s	3.5	10.5	11.5
5 m/s	3.0	13.0	12.5
6 m/s	3.0	13.5	14.5
7 m/s	2.0	12.0	13.0
8 m/s	1.0	10.5	8.5
9 m/s	1.0	9.5	6.0
10 m/s	0.5	8.0	5.5
11 m/s	0.5	6.0	4.5
12 m/s	0.5	5.0	3.5
13 m/s	0.5	3.5	2.5
14 m/s	0.5	3.0	2.0

9.2.1.3. Analyses réglementaires

La période diurne par vents de secteur Sud-Ouest et les périodes diurne et de Fin de journée par vents de secteur Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour la période nocturne par vents de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

9.2.2. Principes de solution

Nous privilégions dans un premier temps l'utilisation de bridage puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue (cf. §6.4.2) et la lettre « A » correspond aux arrêts). Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit (**avec application des contraintes spécifiques VESTAS**) permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

9.2.2.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / SO	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[
E01-V110				Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2					
E02-V110					Mode 1	Mode 1						
E03-V110				Mode 4	A	A	A	Mode 1				
E04-V110				Mode 1	Mode 2	Mode 2						
E05-V110				Mode 4	Mode 2	Mode 2	Mode 2					
E06-V110				Mode 1	Mode 2	Mode 2						

9.2.2.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / NE	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[	[13.5-14.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[	[19.1-20.5[
E01-V110					Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 1
E02-V110								Mode 1	Mode 4	Mode 4			
E03-V110				Mode 4	Mode 4	Mode 4	A	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4		
E04-V110					Mode 1	Mode 4	Mode 4	Mode 1	Mode 1				
E05-V110				Mode 2	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4			
E06-V110					Mode 1	Mode 4	Mode 4	Mode 1	Mode 1				

9.2.3. Tableaux des émergences résultantes

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage présentés précédemment.

9.2.3.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	9.5
4 m/s	Lamb < 30	6.0	10.5
5 m/s	0.0	6.5	9.0
6 m/s	0.0	5.5	5.5
7 m/s	0.0	3.5	3.0
8 m/s	0.0	2.5	3.0
9 m/s	0.0	3.0	3.0
10 m/s	0.0	2.5	2.0
11 m/s	0.0	2.0	1.5
12 m/s	0.0	2.0	1.0
13 m/s	0.0	1.5	1.0

9.2.3.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.5
4 m/s	3.5	10.5	11.5
5 m/s	3.0	12.5	10.5
6 m/s	2.0	10.5	10.0
7 m/s	1.0	8.5	8.0
8 m/s	0.5	6.5	3.0
9 m/s	0.5	6.0	3.0
10 m/s	0.0	4.0	2.5
11 m/s	0.5	3.0	3.0
12 m/s	0.5	3.0	2.5
13 m/s	0.5	3.0	2.5
14 m/s	0.5	3.0	2.0

9.2.3.3. Commentaires

L'application des plans de bridage proposés devrait donc permettre de ramener l'impact acoustique du projet éolien de la Haie du Moulin à une situation réglementairement acceptable, pour des machines de type V110 2.2MW STE. Toutefois pour certaines situations lorsque les niveaux ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) on retrouve des valeurs d'émergences importantes ces situations, certes réglementaires peuvent présenter un risque de gêne ; ainsi il semble intéressant de proposer un renforcement des principes de solutions afin de traiter au mieux ces situations.

9.2.4. Principes de solutions renforcés

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit renforcées (**avec application des contraintes spécifiques VESTAS**) traitant des situations pour lesquelles les niveaux sonores ambiants sont inférieurs ou égaux à 35 dB(A) mais présentant une émergence strictement supérieure à 5dB(A). Pour ces situations, un renforcement des modalités de fonctionnement réduit est mis en œuvre tout en évitant l'ajout d'arrêts machines

9.2.4.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / SO	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[
E01-V110			Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 2					
E02-V110				Mode 2	Mode 1	Mode 1						
E03-V110		Mode 4	Mode 4	Mode 4	A	A	Mode 2	Mode 2				
E04-V110			Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2						
E05-V110		Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 2					
E06-V110				Mode 4	Mode 4	Mode 2						

9.2.4.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / NE	10m std (m/s)	[2.5-3.5[	[3.5-4.5[	[4.5-5.5[	[5.5-6.5[	[6.5-7.5[	[7.5-8.5[	[8.5-9.5[	[9.5-10.5[	[10.5-11.5[	[11.5-12.5[	[12.5-13.5[	[13.5-14.5[
	HH - 91m (m/s)	[3.6-5.0[	[5.0-6.4[	[6.4-7.8[	[7.8-9.2[	[9.2-10.6[	[10.6-12.0[	[12.0-13.5[	[13.5-14.9[	[14.9-16.3[	[16.3-17.7[	[17.7-19.1[	[19.1-20.5[
E01-V110			Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 1	
E02-V110				Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 1	Mode 4	Mode 4	Mode 1		
E03-V110		Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4	A	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4		
E04-V110			Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 4	Mode 1	Mode 1				
E05-V110			Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 4			
E06-V110				Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 4	Mode 1	Mode 1				

9.2.5. Tableaux des émergences résultantes de l'application des principes de solutions renforcés

Nous reportons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations suite à l'application des plans de bridage renforcés présentés précédemment.

9.2.5.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / SO	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8
5 m/s	0	5	8
6 m/s	0	5	5
7 m/s	0	3.5	3
8 m/s	0	2.5	3
9 m/s	0	3	2.5
10 m/s	0	2.5	2
11 m/s	0	2	1.5
12 m/s	0	2	1
13 m/s	0	1.5	1

9.2.5.2. Secteur Nord-Est

Période Nocturne (22h-07h)

V110 2.2MW STE NUIT / NE	Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	Lamb < 30
4 m/s	Lamb < 30	Lamb < 30	8.5
5 m/s	1.5	9	8.5
6 m/s	1	8.5	9
7 m/s	0.5	7	8
8 m/s	0.5	5.5	3
9 m/s	0.5	6	3
10 m/s	0	4	2.5
11 m/s	0.5	3	3
12 m/s	0.5	3	2.5
13 m/s	0.5	3	2.5
14 m/s	0.5	3	2

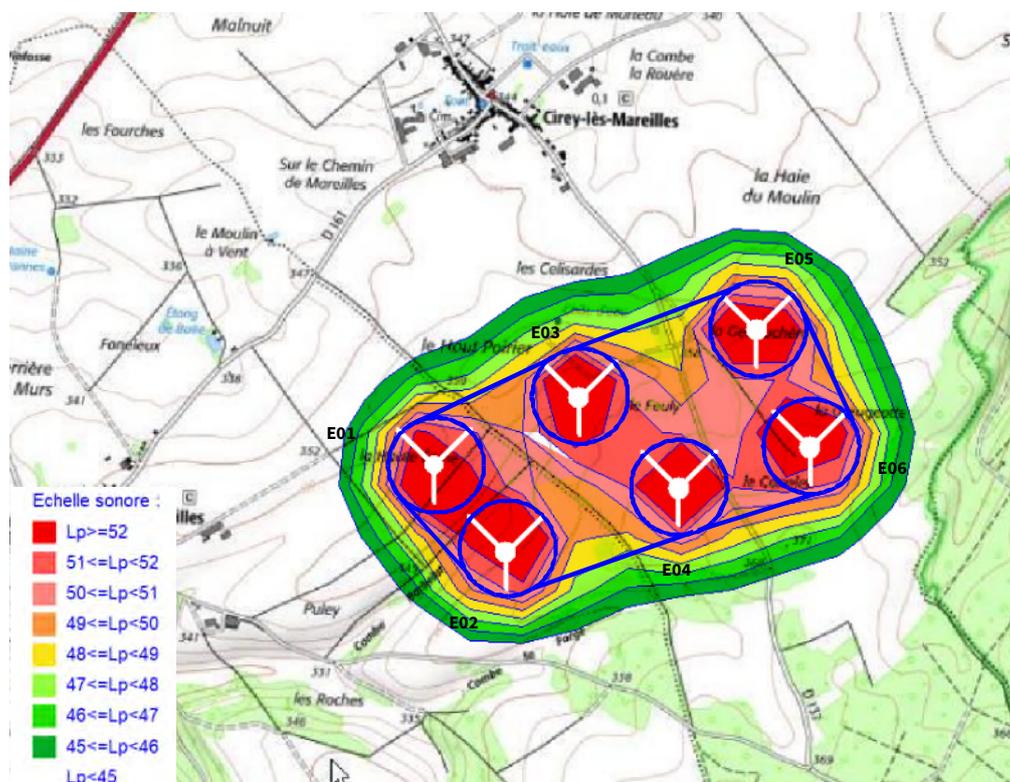
9.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/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.

9.3.1. 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 Haie du Moulin pour la variante V110 2.2MW STE, le rayon R est égal à 180m.

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 51 dB(A) de jour et de nuit.

9.3.2. Établissement 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 fois la hauteur totale des machines).

L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de la Haie du Moulin (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).

9.3.3. Conclusion

Avec ces considérations pour le projet éolien de la Haie du Moulin, le bruit ambiant maximum est estimé à 53 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

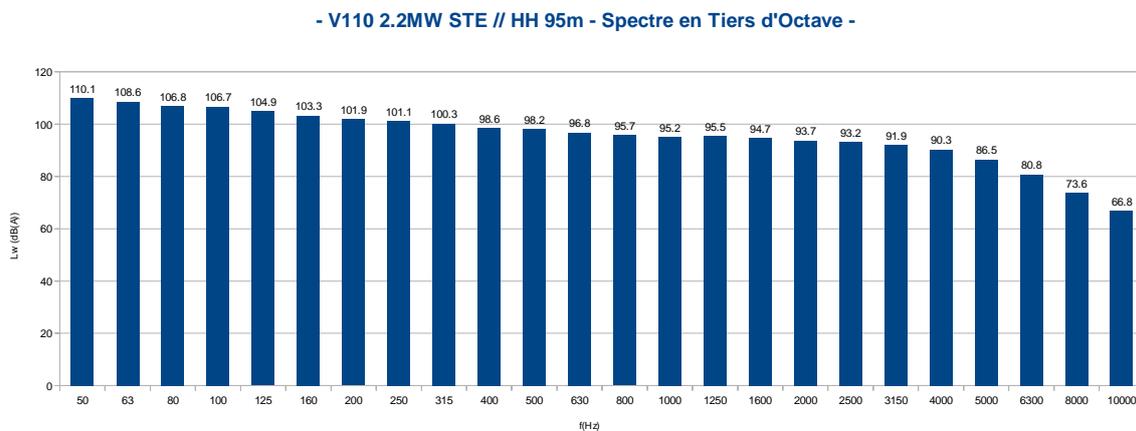
Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

9.4. Recherche de 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 V110 2.2MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

V110 2.2MW STE - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB⁵(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 dB 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.

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

10. Analyses des effets cumulés du projet éolien de la Haie du Moulin avec ses parcs voisins

Le projet éolien de la Haie du Moulin vient de s'insérer dans une zone de développement éolien où d'autres parcs éoliens sont déjà en exploitation et des projets de parcs en cours de développement :

- Projet éolien Les Rainettes aujourd'hui autorisé et en cours de développement au moment de la réalisation des mesures ; situé à environ 3000 m ;
- Parc Eolien de La Crête aujourd'hui en exploitation mais non construit à date de réalisation des mesures ; situé à environ 1400 m ;
- Parc Eolien de Vallée du Rognon en exploitation ; situé à environ 2500 m.

Rappelons que la réglementation définit l'émergence sonore d'une source de bruit dite source de bruit particulier comme la différence entre le niveau de bruit mesuré avec le fonctionnement de la source de bruit particulier (bruit ambiant) et le niveau de bruit mesuré en l'absence du bruit particulier (bruit résiduel), toutes les autres sources de bruit faisant partie du bruit résiduel.

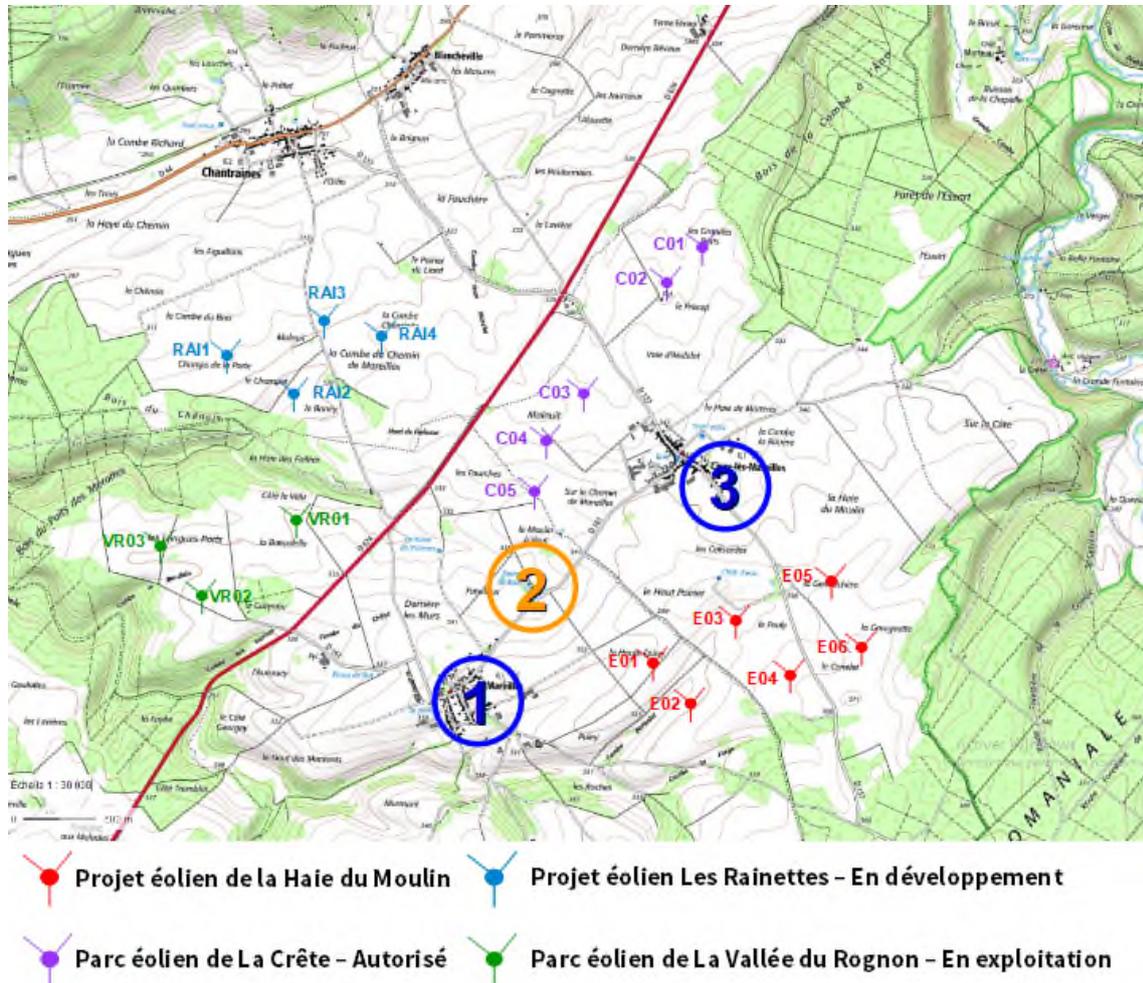
Il semble donc important de préciser que la Haie du Moulin constituera un nouveau projet indépendant des autres et non pas une extension, ainsi les parcs éoliens de la Crête, de Vallée du Rognon et le projet du parc des Rainettes sont des installations dont le fonctionnement est indépendant de celui du projet éolien de la Haie du Moulin. Comme le stipule le guide EIE d'octobre 2020 (page 143) et le protocole acoustique de mars 2022 (page 19).

Ainsi, nous présentons et comparons dans ce chapitre les contributions sonores du projet éolien de la Haie du Moulin et des parcs avoisinants au droit de chaque point d'analyses.

Dans tous les cas, le porteur de projet s'engage à respecter la réglementation acoustique au moment de la réception acoustique du parc et l'émergence globale des parcs sera évaluée lors de la réception acoustique du parc de la Haie du Moulin

10.1. Implantations des parcs voisins

La carte ci-dessous présente les implantations des parcs éoliens les plus proches de la zone d'étude au moment de la réalisation des mesures du parc éolien projeté de la Haie du Moulin, et pouvant exercer une influence sur les points d'analyses concernés par le projet éolien de la Haie du Moulin.



Les trois projets de parcs éoliens qui sont présents dans le périmètre de proximité du projet éolien de la Haie du moulin, seront intégrés dans les analyses des effets cumulés de manière à comparer les contributions sonores de chaque parc au niveau de chaque point d'analyse et dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau suivant :

Intitulé	Etat	Type de machine	Hauteur de nacelle (m)	Distance par rapport au parc de la Haie du Moulin
Les Rainettes (4 éoliennes)	En développement au moment des mesures. Autorisé au moment de la rédaction du rapport.	VESTAS V110 - 2.2MW STE	95	2870
La Crête (5 éoliennes)	Autorisé au moment des mesures. En exploitation au moment de la rédaction du rapport.	VESTAS V110 - 2.0MW STE	95	1400
Vallée du Rognon (3 éoliennes)	En exploitation	VESTAS V100 - 2.0MW STE	95	2600

Le projet éolien des Rainettes est envisagé avec plusieurs modèles de machines. Pour les comparaisons des contributions sonores, nous retenons la configuration la plus bruyante.

10.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes

Les hypothèses suivantes ont été considérées dans les analyses des effets cumulés des parcs avoisinants au projet du parc de la Haie du Moulin :

- Les contributions sonores des 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 présentées précédemment ;
- Les contributions sonores du projet éolien de la Haie du Moulin seront présentées avec les plans de bridage proposés dans ce rapport pour chaque variante étudiée pour le ramener à une situation réglementaire ;
- Pour les éoliennes des 2 parcs voisins des Rainettes et de la Vallée de Rognon, nous avons limités les contributions sonores des machines de telle sorte que chaque parc seul, puisse respecter les seuils réglementaires par rapport aux valeurs des niveaux sonores résiduels que nous avons mesurés ;
- Pour les éoliennes du parc éolien de la Crête, nous avons appliqués les plans de bridages prévus pour la période nocturne et pour les deux secteurs de vents Sud-Ouest et Nord-Est.

10.3. Puissances acoustiques en dB(A)

Nous présentons ci-dessous les puissances acoustiques considérées dans les analyses :

Projet éolien Les Rainettes

V110-2.2MW STE / HH- 95 m : Puissance acoustique par vitesse de vent - Lw en dB(A)

Vestas V110-2.2W-STE- HH-95m										
Vvent 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))	96.3	99.9	102.8	105.6	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1	106.1
Courbe bridée Mode 1	96	99.9	102.4	103.7	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8
Delta Mode 1	-	-	0.1	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Courbe bridée Mode 2	95.8	98.3	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6
Delta Mode 2	0.1	1.3	1.9	4.9	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Courbe bridée Mode 3	93.5	96.1	98.4	99.7	100.7	100.8	101.3	102.9	104.6	105.5
Delta Mode 3	2.4	3.5	4.1	5.8	5.3	5.2	4.7	3.1	1.4	0.5

V110-2.2MW STE / HH- 95 m : Spectre par bandes d'octaves - Lw en dB (Lin)

Vestas V110-2.2W-STE- 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	113.5	109.7	105.9	102.5	100.2	98.6	94.9	82.4	106.1

Parc éolien de La Crête

V110-2.0MW STE / HH- 95 m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V110-2.0MW-STE – HH-95m										
Vvent 10m Std (m/s)	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))	95.9	99.6	102.5	105.5	106	106	106	106	106	106
Courbe bridée Mode 1	96	99.9	102.4	103.7	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8	103.8
Delta Mode 1	-	-	0.1	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Courbe bridée Mode 2	95.8	98.3	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6	100.6
Delta Mode 2	0.1	1.3	1.9	4.9	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
Courbe bridée Mode 3	93.5	96.1	98.4	99.7	100.7	100.8	101.3	102.9	104.6	105.5
Delta Mode 3	2.4	3.5	4.1	5.8	5.3	5.2	4.7	3.1	1.4	0.5

V110-2.0MW STE / HH- 95 m : Spectre par bandes d'octaves – Lw en dB (Lin)

VESTAS V110-2.0MW-STE – 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	109.5	107.6	106.4	103.9	101.1	96.7	89.6	81	106

Parc éolien de Vallée du Rognon

V100-2.0MW STE / HH- 95 m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V100-2.0MW-STE – HH-95m										
Vvent 10m Std (m/s)	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))	93.8	96.9	99.9	102.9	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5
Courbe bridée Mode 1	93.7	96.8	99.7	101.7	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1
Delta Mode 1	0.1	0.1	0.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Courbe bridée Mode 2	93.7	96.2	97.1	98.2	99.1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode 2	0.1	0.7	2.8	4.7	4.4	4	4	4	4	4

V100-2.0MW STE / HH- 95 m : Spectre par bandes d'octaves – Lw en dB (Lin)

VESTAS V100-2.0MW-STE – 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	111.3	107.5	104.4	100.6	96.7	95.5	91.9	79.4	103.5

10.4. 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 parcs éoliens du site.

10.4.1. Variante 1 : N117 3.6MW STE

Point 1 : Mareilles

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	12.5	11.5	12.5	12.5	13.5	13.5	18.5	18.5
4m/s	13.0	12.0	13.5	13.5	15.5	15.0	21.0	21.5
5m/s	16.0	14.5	15.0	15.0	17.5	16.5	24.0	24.0
6m/s	18.5	16.0	16.5	17.0	19.5	18.5	27.0	27.0
7m/s	19.0	16.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
8m/s	19.0	16.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
9m/s	19.0	16.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
10m/s	19.0	16.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
11m/s	19.0	16.5	17.0	17.5	20.0	20.0	27.5	27.5
12m/s	19.0	16.5	17.0	17.5	20.0	20.0	27.5	27.5

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	19.5	19.5	20.0	18.0	18.0	18.0	21.0	21.0	21.0	16.5	16.5	16.5
4m/s	21.5	21.5	21.5	21.0	21.0	21.0	24.5	24.5	24.5	18.5	18.5	18.5
5m/s	26.5	26.5	27.0	23.5	23.5	24.0	27.0	27.0	26.0	21.0	21.0	21.5
6m/s	29.5	29.5	29.5	26.5	26.5	26.5	30.0	30.0	28.0	24.0	24.0	24.0
7m/s	30.0	30.0	30.0	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	28.5	24.5	24.5	24.5
8m/s	30.0	30.0	29.5	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	29.0	24.5	24.5	24.5
9m/s	30.0	30.0	29.5	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	29.0	24.5	24.5	24.5
10m/s			29.0			27.0			29.0			24.5
11m/s			30.0			27.0			31.0			24.5

Point 2 : Etang de Buée

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	21.5	22.0	17.5	18.5	29.0	29.0	18.0	18.5
4m/s	23.5	23.5	21.0	21.5	32.5	33.0	21.0	21.5
5m/s	29.0	29.0	24.0	24.5	35.5	33.5	24.0	24.0
6m/s	32.0	32.0	26.5	26.5	38.5	34.0	26.5	27.0
7m/s	32.5	32.5	27.0	26.0	39.0	34.0	27.5	28.0
8m/s	32.5	32.5	27.0	27.5	39.0	37.0	27.5	28.0
9m/s	32.5	32.5	27.0	27.5	39.0	34.0	27.5	28.0
10m/s	32.5	32.5	27.0	27.5	39.0	37.0	27.5	28.0
11m/s	32.5	32.5	27.0	27.5	39.0	39.0	27.5	28.0
12m/s	32.5	32.5	27.0	27.5	39.0	39.0	27.5	28.0

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	23.0	23.0	23.5	20.5	20.5	21.0	30.5	30.5	30.5	16.5	16.5	16.5
4m/s	25.0	25.0	25.5	23.5	23.5	24.0	34.0	34.0	34.5	19.0	19.0	19.5
5m/s	30.5	30.5	30.5	26.5	26.5	27.0	37.0	37.0	36.0	22.0	22.0	22.0
6m/s	33.5	33.5	33.5	29.5	29.5	30.0	40.0	40.0	39.0	24.5	24.5	25.0
7m/s	34.0	34.0	34.0	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
8m/s	34.0	34.0	33.5	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
9m/s	34.0	34.0	33.5	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
10m/s			32.5			30.5			39.5			25.5
11m/s			34.0			30.5			40.5			25.5

Point 3 : Cirey-lès-Mareilles

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	25.5	26.0	17.5	17.5	25.5	26.0	14.5	15.0
4m/s	27.5	28.0	20.5	20.5	29.5	29.5	16.5	16.5
5m/s	33.0	33.5	23.0	23.5	32.0	29.0	18.5	19.0
6m/s	36.0	34.0	25.5	26.0	35.0	28.5	21.0	21.5
7m/s	36.5	34.5	26.0	26.5	35.5	29.0	21.5	22.0
8m/s	36.5	36.5	26.0	26.5	35.5	32.0	21.5	22.0
9m/s	36.5	36.5	26.0	26.5	35.5	30.5	21.5	22.0
10m/s	36.5	36.5	26.0	26.5	35.5	31.5	21.5	22.0
11m/s	36.5	36.5	26.0	26.5	35.5	36.0	21.5	22.0
12m/s	36.5	36.5	26.0	26.5	35.5	36.0	21.5	22.0

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	25.0	25.0	25.0	12.0	12.0	12.0	24.5	24.5	24.5	12.0	12.0	12.0
4m/s	27.0	27.0	27.0	12.5	12.5	12.5	28.0	28.0	28.0	12.0	12.0	12.0
5m/s	32.5	32.5	32.5	13.5	13.5	13.0	31.0	31.0	28.5	12.0	12.0	12.0
6m/s	35.0	35.0	34.5	15.0	15.0	14.0	34.0	34.0	28.0	12.5	12.5	12.5
7m/s	35.5	35.5	34.5	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	29.5	12.5	12.5	12.5
8m/s	35.5	35.5	32.5	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	31.0	12.5	12.5	12.5
9m/s	35.5	35.5	35.0	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	30.0	12.5	12.5	12.5
10m/s			36.0			14.5			30.0			12.5
11m/s			36.0			14.5			34.5			12.5

10.4.2. Variante 2 : V117 3.6MW STE

Point 1 : Mareilles

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	13.0	12.0	12.5	12.5	13.5	13.5	18.5	18.5
4m/s	15.0	13.5	13.5	13.5	15.5	15.0	21.0	21.5
5m/s	18.5	16.0	15.0	15.0	17.5	16.5	24.0	24.0
6m/s	22.0	16.0	16.5	17.0	19.5	18.5	27.0	27.0
7m/s	24.0	16.0	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
8m/s	24.0	18.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
9m/s	24.0	20.0	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
10m/s	24.0	20.0	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
11m/s	24.0	21.5	17.0	17.5	20.0	20.0	27.5	27.5
12m/s	24.0	21.5	17.0	17.5	20.0	20.0	27.5	27.5

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	21.5	21.5	21.5	18.0	18.0	18.0	21.0	21.0	21.0	16.5	16.5	16.5
4m/s	25.0	25.0	25.0	21.0	21.0	21.0	24.5	24.5	24.5	18.5	18.5	18.5
5m/s	29.5	29.5	29.5	23.5	23.5	24.0	27.0	27.0	26.0	21.0	21.0	21.5
6m/s	33.5	33.5	31.0	26.5	26.5	26.5	30.0	30.0	28.0	24.0	24.0	24.0
7m/s	35.5	35.5	31.5	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	28.5	24.5	24.5	24.5
8m/s	35.5	35.5	31.0	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	29.0	24.5	24.5	24.5
9m/s	35.5	35.5	30.0	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	29.0	24.5	24.5	24.5
10m/s			30.0			27.0			29.0			24.5
11m/s			31.0			27.0			31.0			24.5

Point 2 : Etang de Buée

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	23.5	23.5	17.5	18.5	29.0	29.0	18.0	18.5
4m/s	27.0	27.0	21.0	21.5	32.5	33.0	21.0	21.5
5m/s	31.5	30.5	24.0	24.5	35.5	33.5	24.0	24.0
6m/s	35.5	31.5	26.5	26.5	38.5	34.0	26.5	27.0
7m/s	38.0	31.5	27.0	26.0	39.0	34.0	27.5	28.0
8m/s	38.0	34.5	27.0	27.5	39.0	37.0	27.5	28.0
9m/s	38.0	35.0	27.0	27.5	39.0	34.0	27.5	28.0
10m/s	38.0	35.5	27.0	27.5	39.0	37.0	27.5	28.0
11m/s	38.0	38.0	27.0	27.5	39.0	39.0	27.5	28.0
12m/s	38.0	38.0	27.0	27.5	39.0	39.0	27.5	28.0

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	25.0	25.0	25.0	20.5	20.5	21.0	30.5	30.5	30.5	16.5	16.5	16.5
4m/s	28.5	28.5	28.5	23.5	23.5	24.0	34.0	34.0	34.5	19.0	19.0	19.5
5m/s	33.0	33.0	33.0	26.5	26.5	27.0	37.0	37.0	36.0	22.0	22.0	22.0
6m/s	37.5	37.5	34.0	29.5	29.5	30.0	40.0	40.0	39.0	24.5	24.5	25.0
7m/s	39.5	39.5	34.5	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
8m/s	39.5	39.5	34.0	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
9m/s	39.5	39.5	33.5	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
10m/s			33.0			30.5			39.5			25.5
11m/s			34.0			30.5			40.5			25.5

Point 3 : Cirey-lès-Mareilles

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	27.5	27.5	17.5	17.5	25.5	26.0	14.5	15.0
4m/s	31.0	31.0	20.5	20.5	29.5	29.5	16.5	16.5
5m/s	35.5	34.5	23.0	23.5	32.0	29.0	18.5	19.0
6m/s	40.0	34.0	25.5	26.0	35.0	28.5	21.0	21.5
7m/s	42.0	34.0	26.0	26.5	35.5	29.0	21.5	22.0
8m/s	42.0	37.0	26.0	26.5	35.5	32.0	21.5	22.0
9m/s	42.0	40.0	26.0	26.5	35.5	30.5	21.5	22.0
10m/s	42.0	42.0	26.0	26.5	35.5	31.5	21.5	22.0
11m/s	42.0	42.0	26.0	26.5	35.5	36.0	21.5	22.0
12m/s	42.0	42.0	26.0	26.5	35.5	36.0	21.5	22.0

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	27.0	27.0	27.0	12.0	12.0	12.0	24.5	24.5	24.5	12.0	12.0	12.0
4m/s	30.5	30.5	30.5	12.5	12.5	12.5	28.0	28.0	28.0	12.0	12.0	12.0
5m/s	35.0	35.0	34.5	13.5	13.5	13.0	31.0	31.0	28.5	12.0	12.0	12.0
6m/s	39.0	39.0	34.5	15.0	15.0	14.0	34.0	34.0	28.0	12.5	12.5	12.5
7m/s	41.0	41.0	34.0	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	29.5	12.5	12.5	12.5
8m/s	41.0	41.0	32.5	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	31.0	12.5	12.5	12.5
9m/s	41.0	41.0	35.0	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	30.0	12.5	12.5	12.5
10m/s			36.0			14.5			30.0			12.5
11m/s			37.0			14.5			34.5			12.5

10.4.3. Variante 3 : V110 2.2MW STE

Point 1 : Mareilles

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	14.5	13.0	12.5	12.5	13.5	13.5	18.5	18.5
4m/s	17.0	15.0	13.5	13.5	15.5	15.0	21.0	21.5
5m/s	19.5	16.0	15.0	15.0	17.5	16.5	24.0	24.0
6m/s	22.0	16.0	16.5	17.0	19.5	18.5	27.0	27.0
7m/s	22.5	16.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
8m/s	22.5	18.0	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
9m/s	22.5	19.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
10m/s	22.5	19.5	17.0	17.5	20.0	19.0	27.5	27.5
11m/s	22.5	19.5	17.0	17.5	20.0	20.0	27.5	27.5
12m/s	22.5	19.5	17.0	17.5	20.0	20.0	27.5	27.5

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	24.5	24.5	24.5	18.0	18.0	18.0	21.0	21.0	21.0	16.5	16.5	16.5
4m/s	28.0	28.0	28.0	21.0	21.0	21.0	24.5	24.5	24.5	18.5	18.5	18.5
5m/s	30.5	30.5	30.5	23.5	23.5	24.0	27.0	27.0	26.0	21.0	21.0	21.5
6m/s	33.5	33.5	31.0	26.5	26.5	26.5	30.0	30.0	28.0	24.0	24.0	24.0
7m/s	34.0	34.0	31.0	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	28.5	24.5	24.5	24.5
8m/s	34.0	34.0	30.5	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	29.0	24.5	24.5	24.5
9m/s	34.0	34.0	30.5	27.0	27.0	27.0	30.5	30.5	29.0	24.5	24.5	24.5
10m/s			29.5			27.0			29.0			24.5
11m/s			30.0			27.0			31.0			24.5

Point 2 : Etang de Buée

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	26.5	26.5	17.5	18.5	29.0	29.0	18.0	18.5
4m/s	30.0	30.0	21.0	21.5	32.5	33.0	21.0	21.5
5m/s	33.0	31.5	24.0	24.5	35.5	33.5	24.0	24.0
6m/s	35.5	31.5	26.5	26.5	38.5	34.0	26.5	27.0
7m/s	36.0	32.0	27.0	26.0	39.0	34.0	27.5	28.0
8m/s	36.0	33.0	27.0	27.5	39.0	37.0	27.5	28.0
9m/s	36.0	36.0	27.0	27.5	39.0	34.0	27.5	28.0
10m/s	36.0	36.0	27.0	27.5	39.0	37.0	27.5	28.0
11m/s	36.0	36.0	27.0	27.5	39.0	39.0	27.5	28.0
12m/s	36.0	36.0	27.0	27.5	39.0	39.0	27.5	28.0

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	28.0	28.0	28.5	20.5	20.5	21.0	30.5	30.5	30.5	16.5	16.5	16.5
4m/s	31.5	31.5	32.0	23.5	23.5	24.0	34.0	34.0	34.5	19.0	19.0	19.5
5m/s	34.5	34.5	34.0	26.5	26.5	27.0	37.0	37.0	36.0	22.0	22.0	22.0
6m/s	37.5	37.5	34.0	29.5	29.5	30.0	40.0	40.0	39.0	24.5	24.5	25.0
7m/s	38.0	38.0	34.0	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
8m/s	38.0	38.0	33.5	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
9m/s	38.0	38.0	34.0	30.0	30.0	30.5	40.5	40.5	39.5	25.5	25.5	25.5
10m/s			33.0			30.5			39.5			25.5
11m/s			34.0			30.5			40.5			25.5

Point 3 : Cirey-lès-Mareilles

Sud-Ouest	Projet éolien de la Haie du Moulin		Parc éolien des Rainettes		Parc éolien de la Crête H2air		Parc éolien de Vallée du Rognon	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
3m/s	30.5	31.0	17.5	17.5	25.5	26.0	14.5	15.0
4m/s	34.0	34.5	20.5	20.5	29.5	29.5	16.5	16.5
5m/s	37.0	34.5	23.0	23.5	32.0	29.0	18.5	19.0
6m/s	40.0	34.0	25.5	26.0	35.0	28.5	21.0	21.5
7m/s	40.5	34.0	26.0	26.5	35.5	29.0	21.5	22.0
8m/s	40.5	36.5	26.0	26.5	35.5	32.0	21.5	22.0
9m/s	40.5	40.0	26.0	26.5	35.5	30.5	21.5	22.0
10m/s	40.5	40.5	26.0	26.5	35.5	31.5	21.5	22.0
11m/s	40.5	40.5	26.0	26.5	35.5	36.0	21.5	22.0
12m/s	40.5	40.5	26.0	26.5	35.5	36.0	21.5	22.0

Nord-Est	Projet éolien de la Haie du Moulin			Parc éolien des Rainettes			Parc éolien de la Crête H2air			Parc éolien de Vallée du Rognon		
	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit	Jour	FDJ	Nuit
3m/s	30.0	30.0	30.0	12.0	12.0	12.0	24.5	24.5	24.5	12.0	12.0	12.0
4m/s	33.5	33.5	33.5	12.5	12.5	12.5	28.0	28.0	28.0	12.0	12.0	12.0
5m/s	36.5	36.5	34.5	13.5	13.5	13.0	31.0	31.0	28.5	12.0	12.0	12.0
6m/s	39.0	39.0	35.0	15.0	15.0	14.0	34.0	34.0	28.0	12.5	12.5	12.5
7m/s	39.5	39.5	34.5	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	29.5	12.5	12.5	12.5
8m/s	39.5	39.5	32.5	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	31.0	12.5	12.5	12.5
9m/s	39.5	39.5	35.5	15.0	15.0	14.5	34.5	34.5	30.0	12.5	12.5	12.5
10m/s			35.5			14.5			30.0			12.5
11m/s			36.5			14.5			34.5			12.5

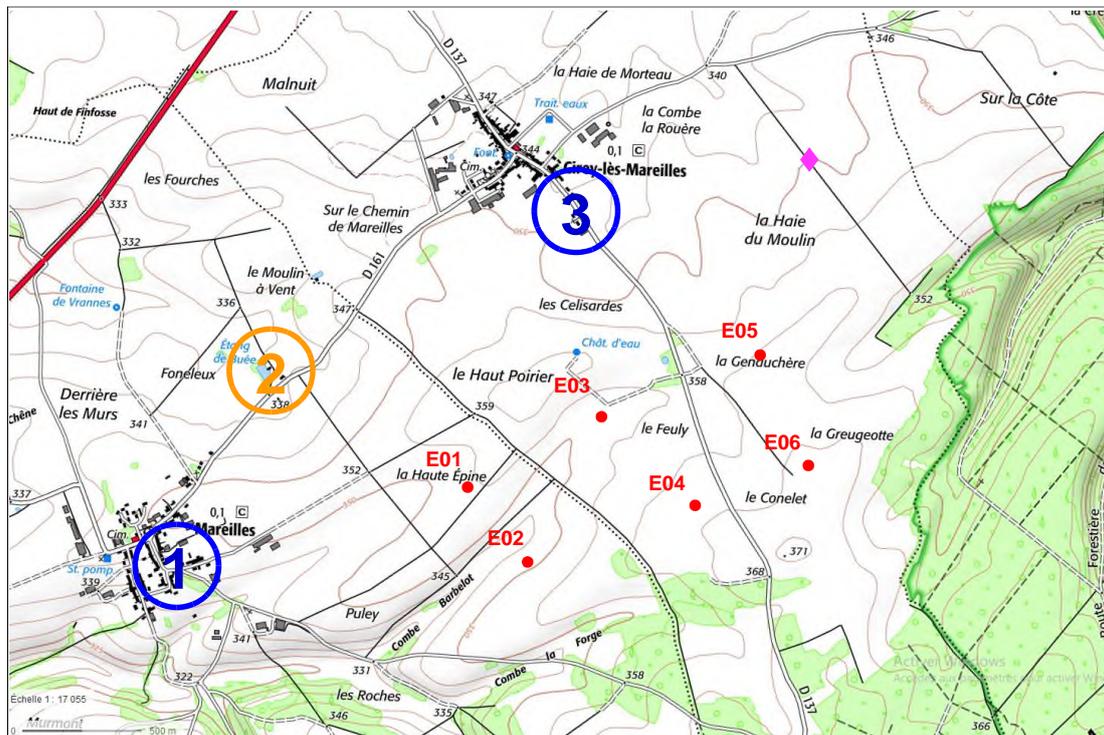
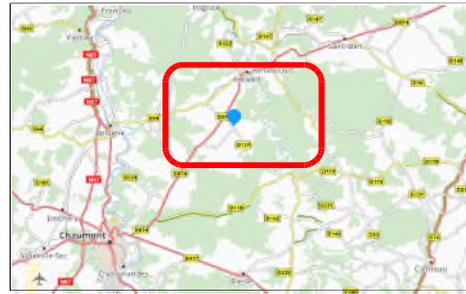
10.4.4. Constatations sur les effets cumulés

La localisation des habitations et des éoliennes de chaque parc éolien présent sur le site par rapport aux vents dominants a également un impact sur les niveaux du bruit contribués au niveau des riverains :

- **Point 1 « Mareilles »** : le parc éolien de Vallée du Rognon est le plus contribuant par vents de secteur Sud-Ouest. En effet, par vents de secteur Sud-Ouest, les conditions de propagation sont portantes des éoliennes du parc éolien de Vallée du Rognon vers ce point, mais elles sont contraires pour les éoliennes du projet éolien de la Haie du Moulin et du parc de la Crête. Le phénomène inverse est constaté pour le secteur de vent dominant de Nord-Est. De ce fait, les contributions sonores du parc éolien de la Haie du Moulin sont plus importantes sur ce point par vents de secteur Nord-Est ;
Il est à noter que le bruit de fond mesuré dans la présente étude intègre les contributions acoustiques du parc éolien de Vallée de Rognon.
- **Point 2 « Etang de buée »** : le parc éolien de la Crête est situé à une distance de 630m. Il s'agit du parc le plus proche du point 2. De ce fait, les contributions sonores de ce parc sont les plus contraignantes par vents de secteur Sud-Ouest et Nord-Est ;
- **Point 3 « Cirey-lès-Mareilles »** : le parc éolien le plus contribuant sur ce point est le projet éolien de la Haie du Moulin par vents de secteur Sud-Ouest et Nord-Est.

I. ANNEXE Plan de situation

Projet éolien :	La Haie du Moulin
Commune :	Cirey Les Mareilles / Mareilles
Département :	Haute Marne (52)
Constructeurs :	NORDEX / VESTAS
Type de machines :	N117 3.6MW STE V117 3.6MW STE V110 2.2MW STE
Hauteurs de moyeu :	91m / 91.5m / 95m



◆ **Emplacement du mât météorologique**

- POINTS D'ANALYSES -

Point 1 : Mareilles

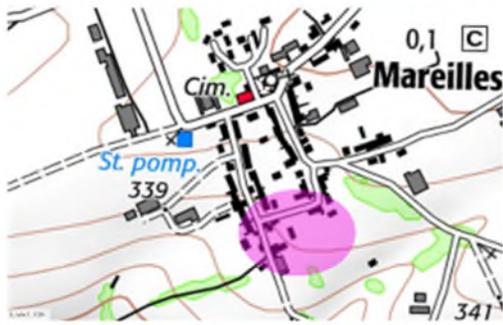
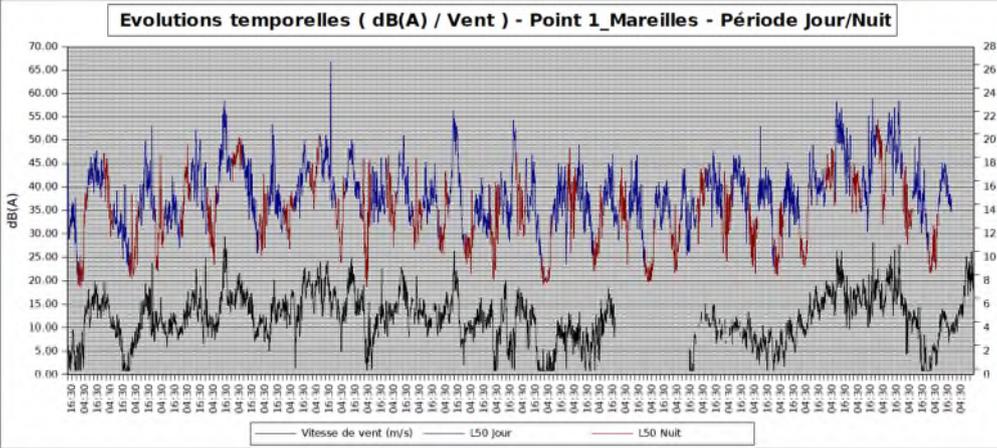
Point 2 : Etang de Buée

Point 3 : Cirey Les Mareilles

II. ANNEXE Fiches de mesures

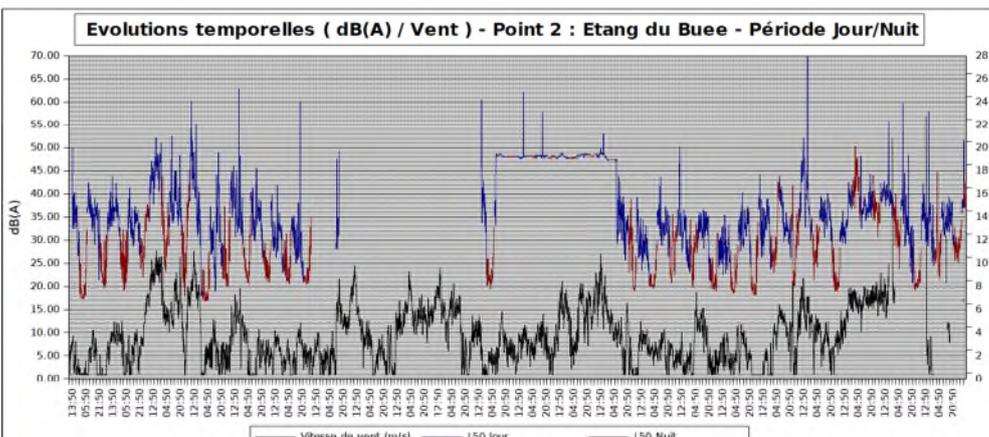
Nous présentons ci-après pour chacun des points concernés par les mesures, les fiches de mesures présentant, entre autres, leurs emplacements ainsi que les évolutions temporelles des niveaux sonores en dB(A). A noter que sont encore présents dans ces dernières tous les événements sonores, y compris ceux ayant manifestement perturbé les mesures, et qui ont été supprimés des analyses par la suite.

Point 1 : Mareilles

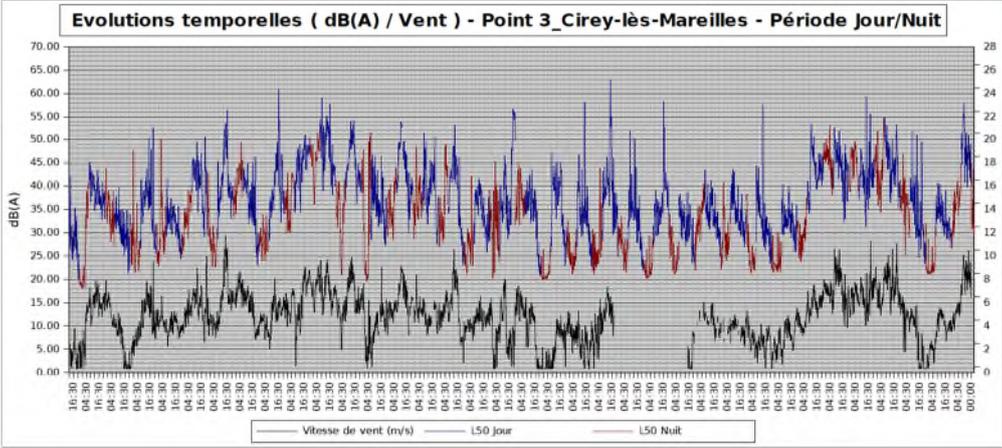
PM1 - Mareilles					
MESURAGES	Date début campagne :	03/10/2019		LOCALISATION	
	Date fin campagne :	06/11/2019			
	Durée réelle mesure :	34 jours			
	Opérateur :	Keveen SIDA			
SONOMÈTRE	Modèle sonomètre :	ACOEM - gris solo			
	Classe sonomètre :	Classe I			
	Durée Intégration :	1 sec.			
OBSERVATIONS	Environnement PM :	Le point est situé proche d'une route, présence de vaches. Le riverain a des enfants qui peuvent jouer dans le jardin.			OBSERVATIONS
	Ambiance acoustique :	En journée, on entendra la circulation sur la route à proximité et les vaches et le soir on entendra essentiellement la végétation autour.			
EMPLACEMENT SONOMÈTRE					EMPLACEMENT SONOMÈTRE
					
CHRONOGRAMME				CHRONOGRAMME	

Point 2 : Etang de Buée

PM2 - Cirey Les Mareilles

MESURAGES			LOCALISATION
Date début campagne :	24/10/2018		
Date fin campagne :	07/12/2018		
Durée réelle mesure :	44 jours		
Opérateur :	Paul BENITEZ		
SONOMÈTRE	Modèle sonomètre :	ACOEM - Duo	
	Classe sonomètre :	Classe I	
	Durée Intégration :	1 sec.	
OBSERVATIONS	Environnement PM :	A 1.1 km au SE de la RD674 et en bordure de la RD161. Présence d'un étang et de végétation à proximité immédiate. Zone agricole.	
	Ambiance acoustique :	Trafic routier à proximité. Oiseaux et animaux de la ferme. Activités agricoles.	
EMPLACEMENT SONOMÈTRE			EMPLACEMENT SONOMÈTRE
			
			
CHRONOGRAMME			CHRONOGRAMME

Point 3 : Cirey-lès-Mareilles

PM3 - Cirey Les Mareilles			
MESURAGES	Date début campagne :	03/10/2019	LOCALISATION
	Date fin campagne :	07/11/2019	
	Durée réelle mesure :	35 jours	
	Opérateur :	Keveen SIDA	
SONOMETRE	Modèle sonomètre :	ACOEM - Black solo	
	Classe sonomètre :	Classe I	
	Durée Intégration :	1 sec.	
OBSERVATIONS	Environnement PM :	Le point se situe dans un environnement proche d'une route, une pompe à eau est présente à proximité. Le riverain a des enfants qui peuvent jouer dans le jardin	
	Ambiance acoustique :	En journée on entendra la circulation routière et le soir on entendra essentiellement la végétation autour.	
EMPLACEMENT SONOMETRE			EMPLACEMENT SONOMETRE
			
			
			
CHRONOGRAMME	Evolutions temporelles (dB(A) / Vent) - Point 3_Cirey-lès-Mareilles - Période Jour/Nuit		CHRONOGRAMME
			

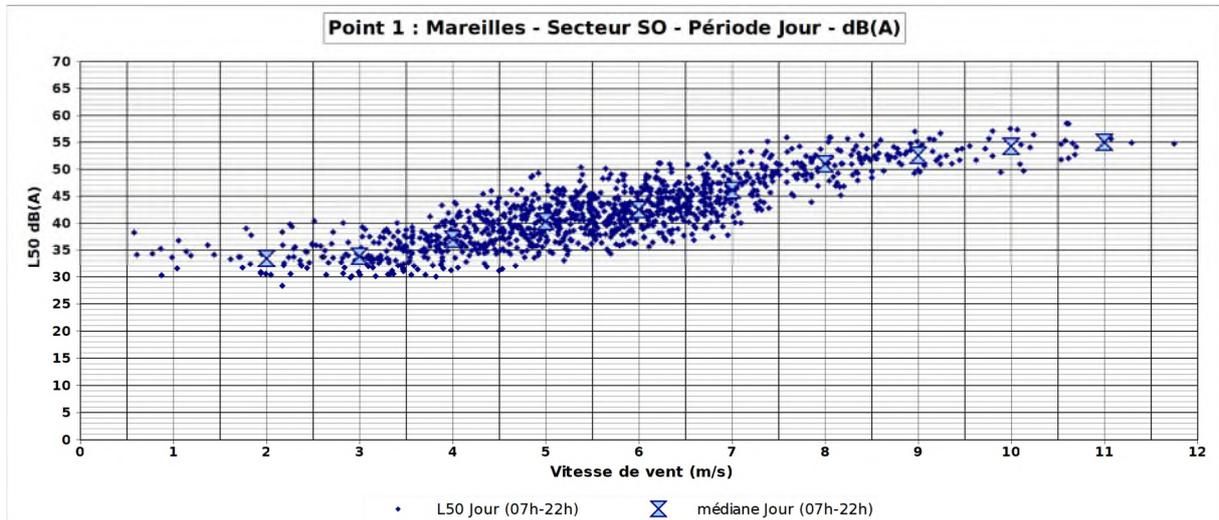
III. ANNEXE Nuages de points en dB(A)

Nous présentons ci-après pour chacun des points de mesure et par orientation de vent les nuages de points en dB(A) pour les périodes jour et nuit.

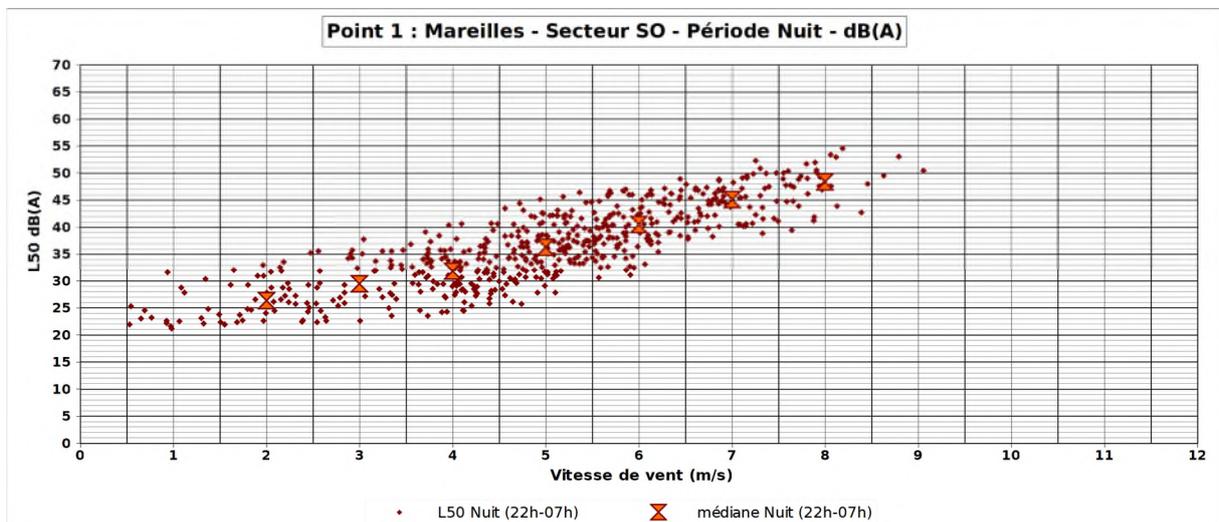
ORIENTATION SUD-OUEST

Point 1 : Mareilles

Période Diurne

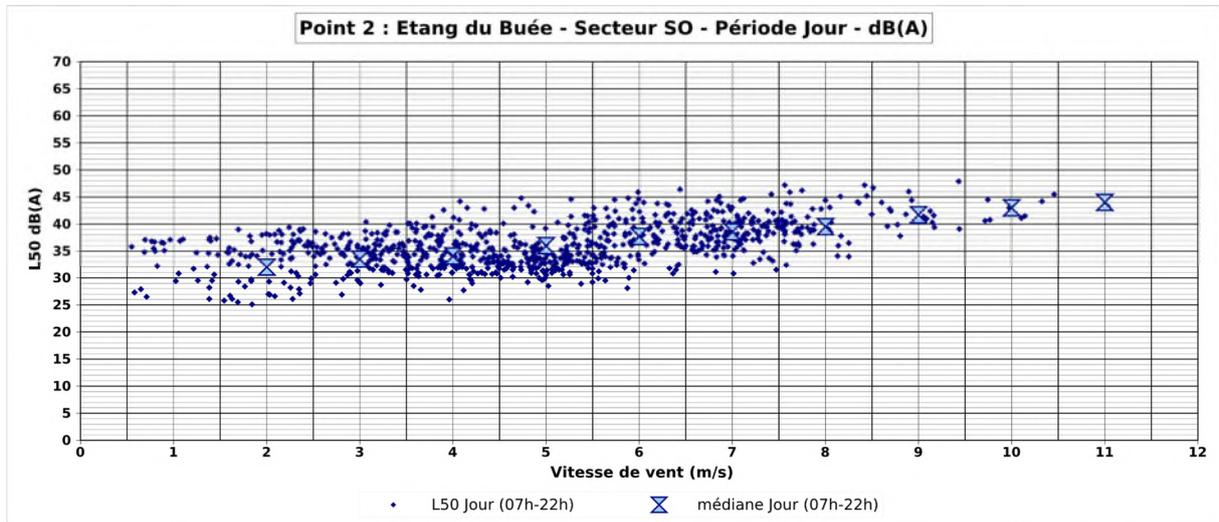


Période Nocturne

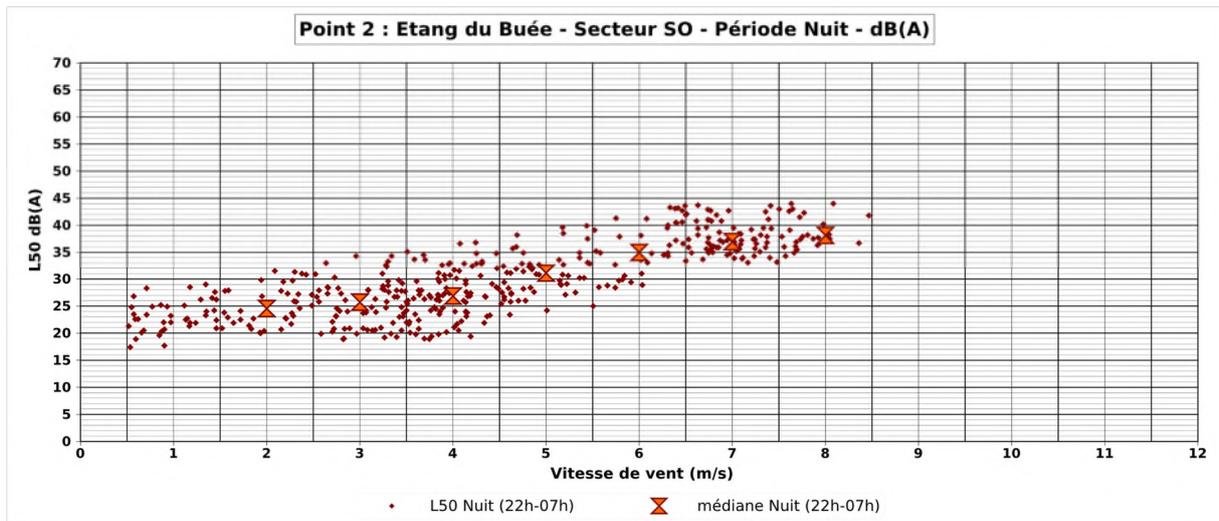


Point 2 : Etang de Buée

Période Diurne

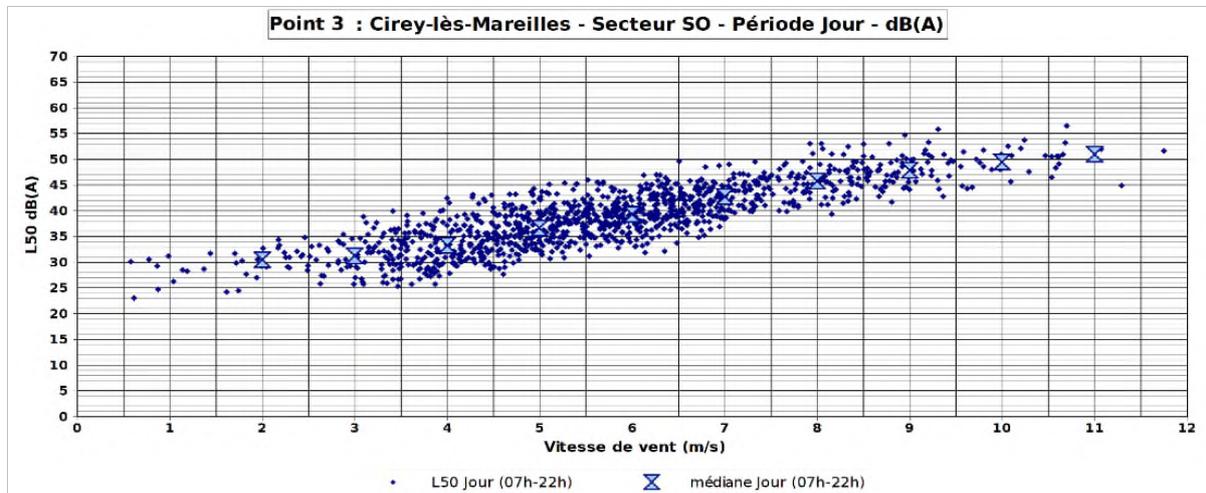


Période Nocturne

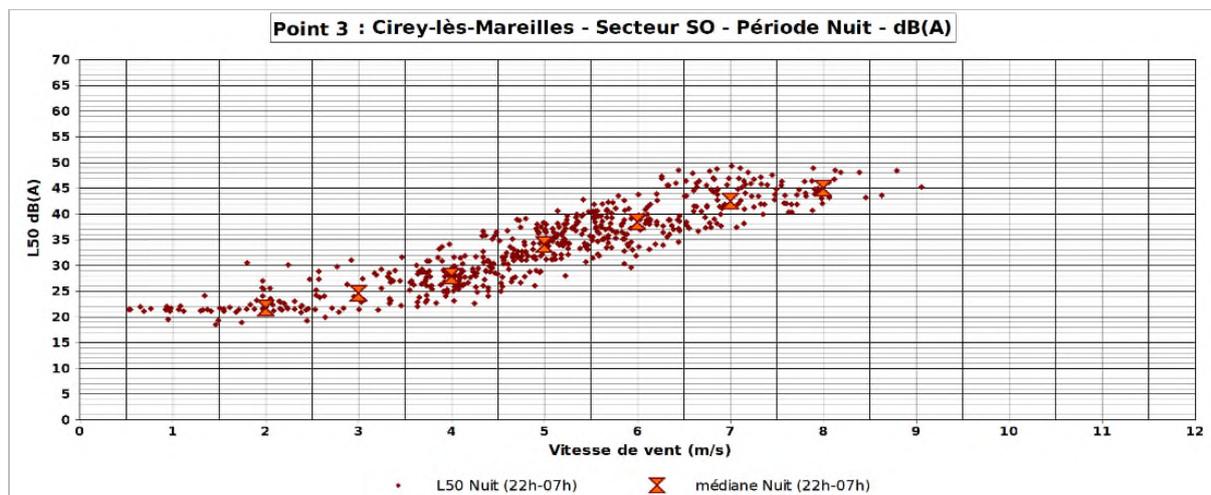


Point 3 : Cirey-lès Mareilles

Période Diurne



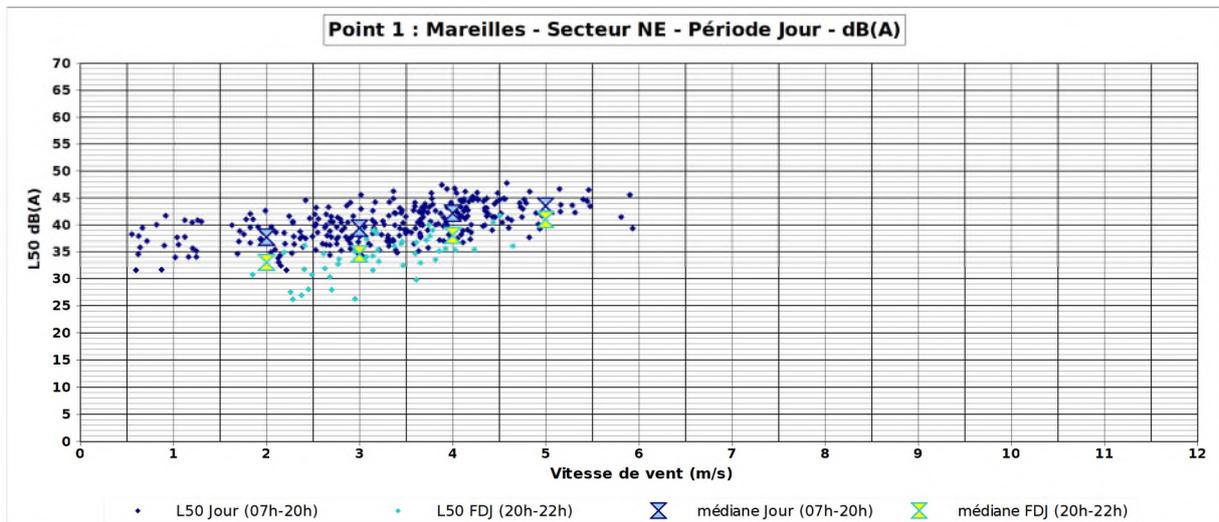
Période Nocturne



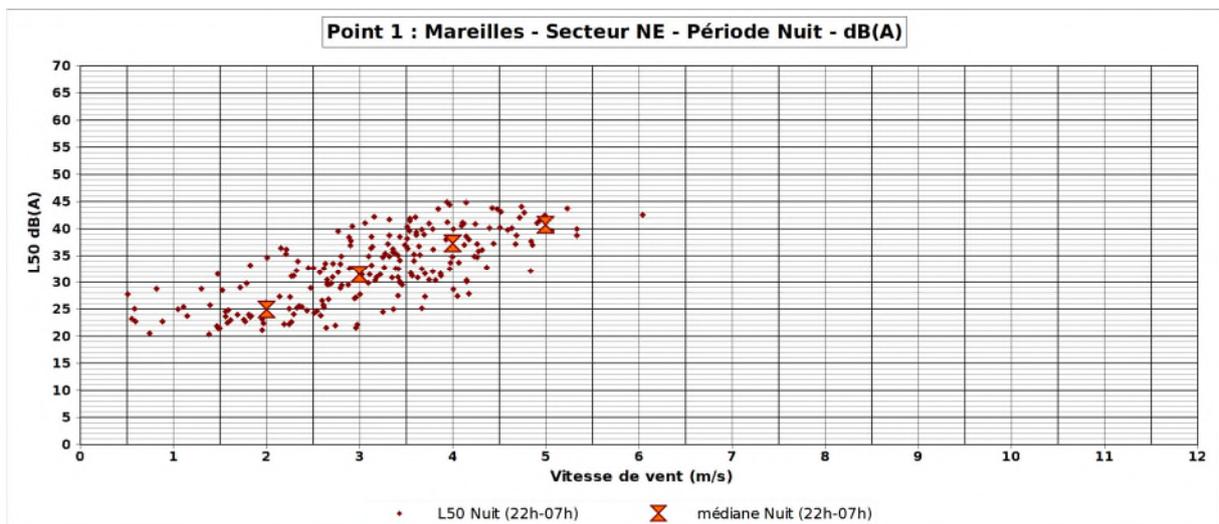
ORIENTATION NORD-EST

Point 1 : Mareilles

Période Diurne

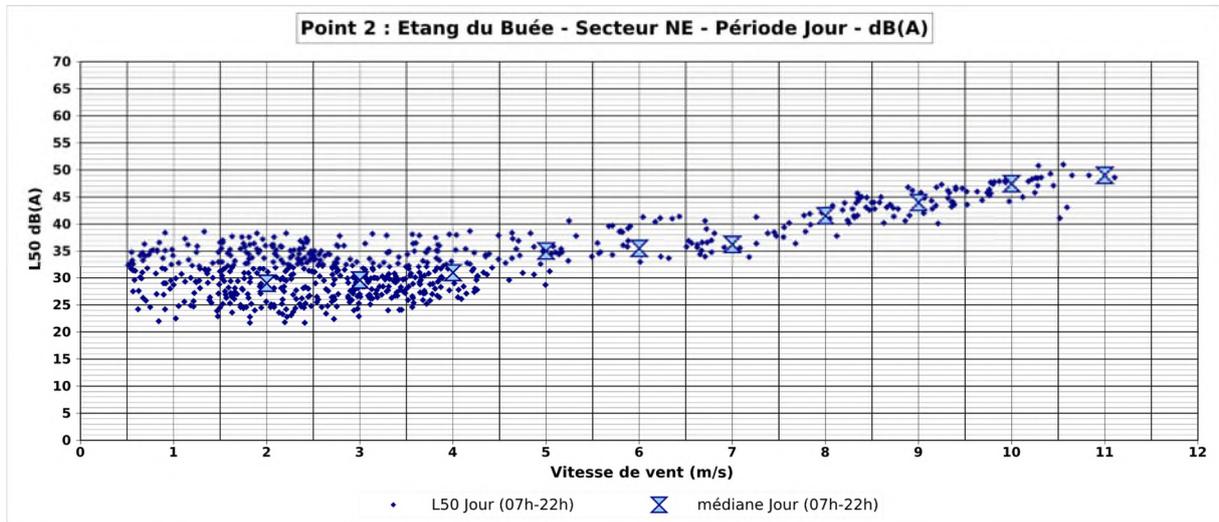


Période Nocturne

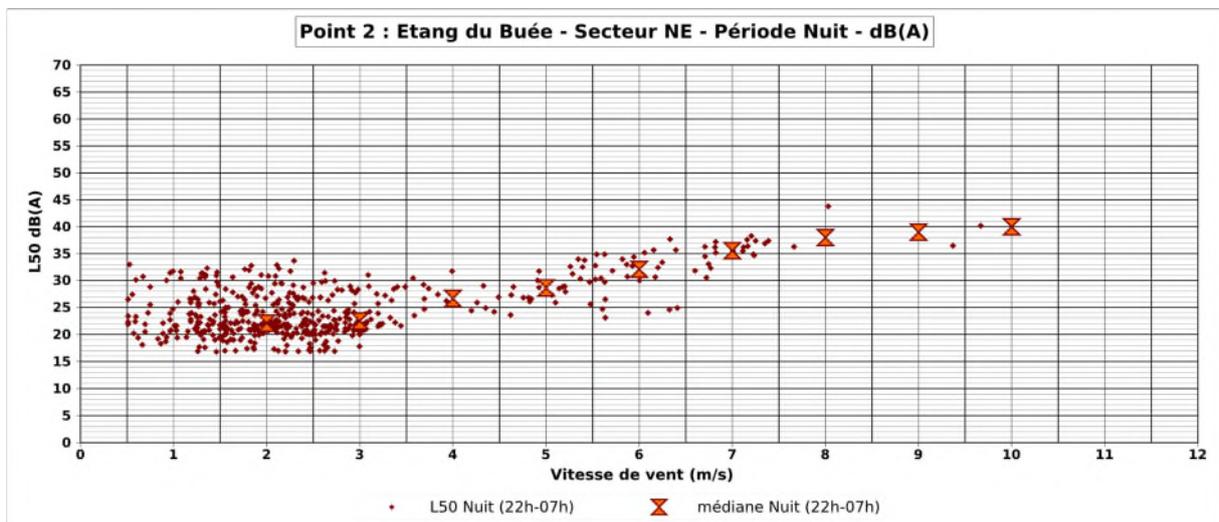


Point 2 : Etang de Buée

Période Diurne

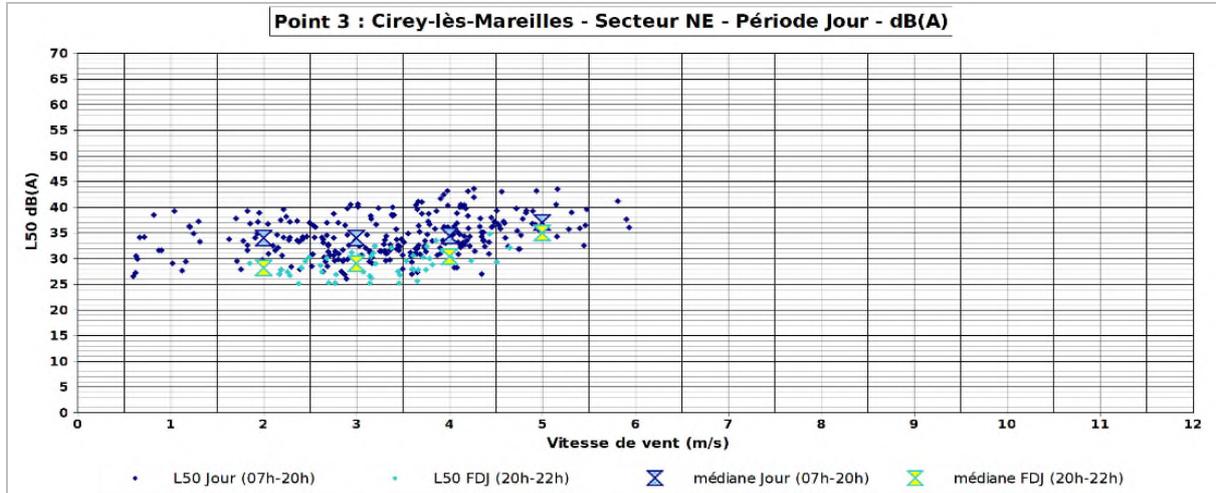


Période Nocturne

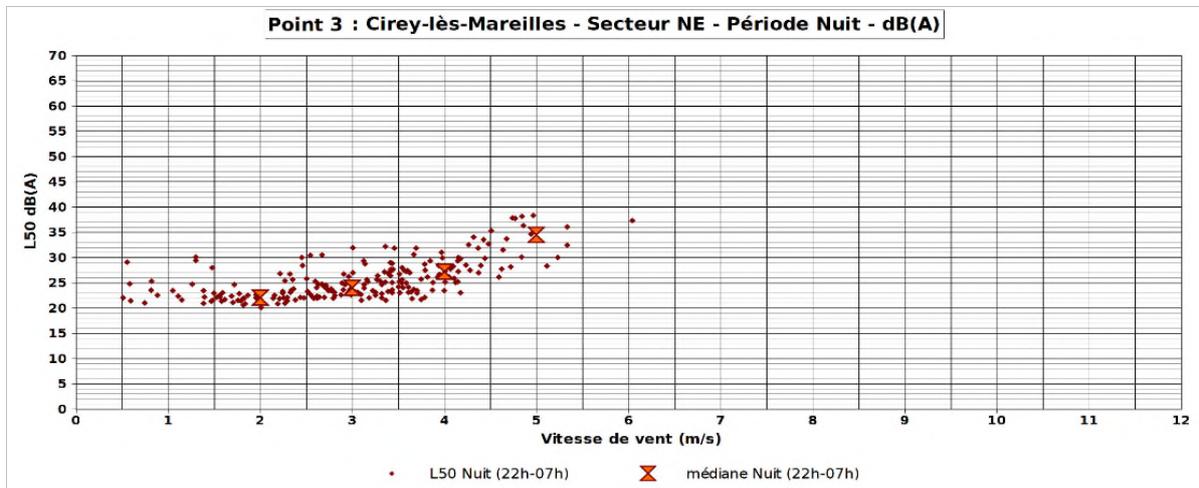


Point 3 : Cirey-lès-Mareilles

Période Diurne



Période Nocturne



IV. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A)

Les tableaux présentés ci-après présentent les contributions des éoliennes et les émergences en dB(A) en chaque point à l'extérieur des habitations et pour chaque vitesse de vent.

Remarques :

- Les niveaux ambiants sur fond **bleu** correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en gras,
- Les cases sur fond **jaune** correspondent à des situations non réglementaires,
- Les valeurs sont arrondies au 1/2 dB(A) près,

Variante 1 : N117 3.6MW STE ORIENTATION SUD-OUEST

PERIODE DIURNE

N117 3.6MW STE JOUR / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	33.5	33.5	31.0
	Léol	12.5	21.5	25.5
	Lamb	33.5	34.0	32.0
	E	0.0	0.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	36.0	34.0	32.0
	Léol	13.0	23.5	27.5
	Lamb	36.0	34.5	33.5
	E	0.0	0.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	39.0	35.0	35.0
	Léol	16.0	29.0	33.0
	Lamb	39.0	36.0	37.0
	E	0.0	1.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	41.5	37.0	38.0
	Léol	18.5	32.0	36.0
	Lamb	41.5	38.0	40.0
	E	0.0	1.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	43.5	38.0	40.5
	Léol	19.0	32.5	36.5
	Lamb	43.5	39.0	42.0
	E	0.0	1.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	48.0	39.0	43.5
	Léol	19.0	32.5	36.5
	Lamb	48.0	40.0	44.5
	E	0.0	1.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	51.5	40.0	46.0
	Léol	19.0	32.5	36.5
	Lamb	51.5	40.5	46.5
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	53.0	42.0	48.5
	Léol	19.0	32.5	36.5
	Lamb	53.0	42.5	49.0
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	54.5	43.0	49.5
	Léol	19.0	32.5	36.5
	Lamb	54.5	43.5	49.5
	E	0.0	0.5	0.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	55.0	44.0	51.0
	Léol	19.0	32.5	36.5
	Lamb	55.0	44.5	51.0
	E	0.0	0.5	0.0
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE NOCTURNE

N117 3.6MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	11.5	22.0	26.0
	Lamb	27.0	26.5	27.5
	E	0.0	2.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	12.0	23.5	28.0
	Lamb	29.0	27.5	29.5
	E	0.0	2.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	14.5	29.0	33.5
	Lamb	31.0	31.0	34.0
	E	0.0	5.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	16.5	32.0	36.0
	Lamb	33.0	33.5	37.0
	E	0.0	5.5	7.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	36.0	35.0	38.5
	E	0.0	4.0	4.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	39.0	36.5	40.0
	E	0.0	2.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	42.5	37.5	41.5
	E	0.0	1.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	45.5	38.5	44.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	48.0	39.0	45.0
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	49.5	40.0	46.5
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	50.5	40.5	47.5
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST

PERIODE DIURNE

N117 3.6MW STE JOUR / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	40.0	29.5	34.0
	Léol	19.5	23.0	25.0
	Lamb	40.0	30.5	34.5
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	42.5	31.5	35.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	42.5	32.5	35.5
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	43.5	35.5	37.5
	Léol	26.5	30.5	32.5
	Lamb	43.5	36.5	38.5
	E	0.0	1.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	44.5	35.5	39.0
	Léol	29.5	33.5	35.0
	Lamb	44.5	37.5	40.5
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	45.5	37.0	42.0
	Léol	30.0	34.0	35.5
	Lamb	45.5	38.5	43.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	47.0	42.5	46.5
	Léol	30.0	34.0	35.5
	Lamb	47.0	43.0	47.0
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE FIN DE JOURNEE

N117 3.6MW STE FDJ / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	35.0	29.5	29.0
	Léol	19.5	23.0	25.0
	Lamb	35.0	30.5	30.5
	E	0.0	1.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	38.5	31.5	31.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	38.5	32.5	32.5
	E	0.0	1.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	41.5	35.5	35.5
	Léol	26.5	30.5	32.5
	Lamb	41.5	36.5	37.0
	E	0.0	1.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	43.0	35.5	38.0
	Léol	29.5	33.5	35.0
	Lamb	43.0	37.5	40.0
	E	0.0	2.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	44.5	37.0	41.0
	Léol	30.0	34.0	35.5
	Lamb	44.5	38.5	42.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	46.0	42.5	45.0
	Léol	30.0	34.0	35.5
	Lamb	46.0	43.0	45.5
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE NOCTURNE

N117 3.6MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	20.0	23.5	25.0
	Lamb	26.0	25.5	27.0
	E	1.0	4.5	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	21.5	25.5	27.0
	Lamb	28.0	27.0	28.5
	E	1.0	5.0	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	27.0	30.5	32.5
	Lamb	32.0	31.0	33.0
	E	1.5	9.0	9.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	29.5	33.5	35.5
	Lamb	35.5	34.0	36.0
	E	1.5	10.0	11.0
	Conformité	C.	C.	N.C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	38.0	35.0	36.5
	E	1.0	8.5	9.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	40.0	35.0	37.5
	E	0.5	7.0	5.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	41.5	35.5	38.5
	E	0.5	6.5	3.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	42.5	36.0	39.0
	E	0.5	5.0	3.0
	Conformité	C.	N.C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	42.5	37.0	39.5
	E	0.5	3.5	2.5
	Conformité	C.	N.C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	43.0	37.5	40.5
	E	0.5	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	43.5	39.0	42.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	45.0	39.5	43.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

Variante 2 : V117 3.6MW STE ORIENTATION SUD-OUEST

PERIODE DIURNE

V117 3.6MW STE JOUR / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	33.5	33.5	31.0
	Léol	13.0	23.5	27.5
	Lamb	33.5	34.0	32.5
	E	0.0	0.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	36.0	34.0	32.0
	Léol	15.0	27.0	31.0
	Lamb	36.0	35.0	34.5
	E	0.0	1.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	39.0	35.0	35.0
	Léol	18.5	31.5	35.5
	Lamb	39.0	36.5	38.5
	E	0.0	1.5	3.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	41.5	37.0	38.0
	Léol	22.0	35.5	40.0
	Lamb	41.5	39.5	42.0
	E	0.0	2.5	4.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	43.5	38.0	40.5
	Léol	24.0	38.0	42.0
	Lamb	43.5	41.0	44.5
	E	0.0	3.0	4.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	48.0	39.0	43.5
	Léol	24.0	38.0	42.0
	Lamb	48.0	41.5	46.0
	E	0.0	2.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	51.5	40.0	46.0
	Léol	24.0	38.0	42.0
	Lamb	51.5	42.0	47.5
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	53.0	42.0	48.5
	Léol	24.0	38.0	42.0
	Lamb	53.0	43.5	49.5
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	54.5	43.0	49.5
	Léol	24.0	38.0	42.0
	Lamb	54.5	44.0	50.0
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	55.0	44.0	51.0
	Léol	24.0	38.0	42.0
	Lamb	55.0	45.0	51.5
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE NOCTURNE

V117 3.6MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	12.0	23.5	27.5
	Lamb	27.0	27.0	28.5
	E	0.0	2.5	6.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	13.5	27.0	31.0
	Lamb	29.0	29.5	32.0
	E	0.0	4.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	16.5	31.5	36.0
	Lamb	31.0	32.5	36.5
	E	0.0	6.5	10.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	19.5	36.0	40.0
	Lamb	33.0	36.5	40.5
	E	0.0	8.5	11.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	36.0	38.5	43.0
	E	0.0	7.5	9.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	39.0	39.5	43.5
	E	0.0	5.5	6.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	42.5	40.0	44.0
	E	0.0	4.0	4.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	45.5	40.5	45.5
	E	0.0	3.5	2.5
	Conformité	C.	N.C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	48.0	41.0	46.5
	E	0.0	3.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	49.5	41.5	47.5
	E	0.0	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	50.5	42.0	48.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST

PERIODE DIURNE

V117 3.6MW STE JOUR / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	40.0	29.5	34.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	40.0	31.0	35.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	42.5	31.5	35.0
	Léol	25.0	28.5	30.5
	Lamb	42.5	33.5	36.5
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	43.5	35.5	37.5
	Léol	29.5	33.0	35.0
	Lamb	43.5	37.5	39.5
	E	0.0	2.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	44.5	35.5	39.0
	Léol	33.5	37.5	39.0
	Lamb	45.0	39.5	42.0
	E	0.5	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	45.5	37.0	42.0
	Léol	35.5	39.5	41.0
	Lamb	46.0	41.5	44.5
	E	0.5	4.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	47.0	42.5	46.5
	Léol	35.5	39.5	41.0
	Lamb	47.5	44.5	47.5
	E	0.5	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE FIN DE JOURNEE

V117 3.6MW STE FDJ / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	35.0	29.5	29.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	35.0	31.0	31.0
	E	0.0	1.5	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	38.5	31.5	31.0
	Léol	25.0	28.5	30.5
	Lamb	38.5	33.5	33.5
	E	0.0	2.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	41.5	35.5	35.5
	Léol	29.5	33.0	35.0
	Lamb	42.0	37.5	38.0
	E	0.5	2.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	43.0	35.5	38.0
	Léol	33.5	37.5	39.0
	Lamb	43.5	39.5	41.5
	E	0.5	4.0	3.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	44.5	37.0	41.0
	Léol	35.5	39.5	41.0
	Lamb	45.0	41.5	44.0
	E	0.5	4.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	46.0	42.5	45.0
	Léol	35.5	39.5	41.0
	Lamb	46.5	44.5	46.5
	E	0.5	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE NOCTURNE

V117 3.6MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	26.5	26.5	28.0
	E	1.5	5.5	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	25.0	28.5	30.5
	Lamb	29.0	29.5	31.0
	E	2.0	7.5	8.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	29.5	33.5	35.0
	Lamb	33.0	33.5	35.5
	E	2.5	11.5	11.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	34.0	37.5	39.0
	Lamb	37.0	38.0	39.5
	E	3.0	14.0	14.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	39.5	40.0	41.5
	E	2.5	13.5	14.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	41.0	40.0	42.0
	E	1.5	12.0	10.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	42.0	40.0	42.0
	E	1.0	11.0	7.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	43.0	40.0	42.5
	E	1.0	9.0	6.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	43.0	40.5	42.5
	E	1.0	7.0	5.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	43.5	41.0	43.5
	E	1.0	6.0	4.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	44.0	41.5	44.0
	E	0.5	4.5	3.0
	Conformité	C.	N.C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	36.0	39.5	41.5
	Lamb	45.5	42.0	44.5
	E	0.5	4.0	2.5
	Conformité	C.	N.C.	C.

Variante 3 : V110 2.2MW STE ORIENTATION SUD-OUEST

PERIODE DIURNE

V110 2.2MW STE JOUR / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	33.5	33.5	31.0
	Léol	14.5	26.5	30.5
	Lamb	33.5	34.5	34.0
	E	0.0	1.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	36.0	34.0	32.0
	Léol	17.0	30.0	34.0
	Lamb	36.0	35.5	36.0
	E	0.0	1.5	4.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	39.0	35.0	35.0
	Léol	19.5	33.0	37.0
	Lamb	39.0	37.0	39.0
	E	0.0	2.0	4.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	41.5	37.0	38.0
	Léol	22.0	35.5	40.0
	Lamb	41.5	39.5	42.0
	E	0.0	2.5	4.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	43.5	38.0	40.5
	Léol	22.5	36.0	40.5
	Lamb	43.5	40.0	43.5
	E	0.0	2.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	48.0	39.0	43.5
	Léol	22.5	36.0	40.5
	Lamb	48.0	41.0	45.0
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	51.5	40.0	46.0
	Léol	22.5	36.0	40.5
	Lamb	51.5	41.5	47.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	53.0	42.0	48.5
	Léol	22.5	36.0	40.5
	Lamb	53.0	43.0	49.0
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	54.5	43.0	49.5
	Léol	22.5	36.0	40.5
	Lamb	54.5	44.0	50.0
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	55.0	44.0	51.0
	Léol	22.5	36.0	40.5
	Lamb	55.0	44.5	51.5
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE NOCTURNE

V110 2.2MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	13.0	26.5	31.0
	Lamb	27.0	28.5	31.5
	E	0.0	4.0	9.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	15.0	30.0	34.5
	Lamb	29.0	31.5	34.5
	E	0.0	6.0	10.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	17.0	33.0	37.0
	Lamb	31.0	34.0	37.5
	E	0.0	8.0	11.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	19.5	35.5	40.0
	Lamb	33.0	36.5	40.5
	E	0.0	8.5	11.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	36.0	37.5	41.5
	E	0.0	6.5	7.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	39.0	38.5	42.0
	E	0.0	4.5	5.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	42.5	39.0	43.5
	E	0.0	3.0	3.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	45.5	39.5	45.0
	E	0.0	2.5	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	48.0	40.0	46.0
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	49.5	41.0	47.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	50.5	41.5	48.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST

PERIODE DIURNE

V110 2.2MW STE JOUR / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	40.0	29.5	34.0
	Léol	24.5	28.0	30.0
	Lamb	40.0	32.0	35.5
	E	0.0	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	42.5	31.5	35.0
	Léol	28.0	31.5	33.5
	Lamb	42.5	34.5	37.5
	E	0.0	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	43.5	35.5	37.5
	Léol	30.5	34.5	36.5
	Lamb	43.5	38.0	40.0
	E	0.0	2.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	44.5	35.5	39.0
	Léol	33.5	37.5	39.0
	Lamb	45.0	39.5	42.0
	E	0.5	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	45.5	37.0	42.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	46.0	40.5	44.0
	E	0.5	3.5	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	47.0	42.5	46.5
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	47.0	44.0	47.5
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE FIN DE JOURNEE

V110 2.2MW STE FDJ / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	35.0	29.5	29.0
	Léol	24.5	28.0	30.0
	Lamb	35.5	32.0	32.5
	E	0.5	2.5	3.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	38.5	31.5	31.0
	Léol	28.0	31.5	33.5
	Lamb	39.0	34.5	35.5
	E	0.5	3.0	4.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	41.5	35.5	35.5
	Léol	30.5	34.5	36.5
	Lamb	42.0	38.0	39.0
	E	0.5	2.5	3.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	43.0	35.5	38.0
	Léol	33.5	37.5	39.0
	Lamb	43.5	39.5	41.5
	E	0.5	4.0	3.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	44.5	37.0	41.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	45.0	40.5	43.5
	E	0.5	3.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	46.0	42.5	45.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	46.5	44.0	46.0
	E	0.5	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

PERIODE NOCTURNE

V110 2.2MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	24.5	28.5	30.0
	Lamb	28.0	29.0	30.5
	E	3.0	8.0	8.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	28.0	32.0	33.5
	Lamb	30.5	32.5	34.0
	E	3.5	10.5	11.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	31.0	34.5	36.5
	Lamb	33.5	35.0	36.5
	E	3.0	13.0	12.5
	Conformité	C.	C.	N.C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	33.5	37.5	39.0
	Lamb	37.0	37.5	39.5
	E	3.0	13.5	14.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	39.0	38.5	40.0
	E	2.0	12.0	13.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	40.5	38.5	40.5
	E	1.0	10.5	8.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	42.0	38.5	41.0
	E	1.0	9.5	6.0
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	42.5	39.0	41.5
	E	0.5	8.0	5.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	42.5	39.5	41.5
	E	0.5	6.0	4.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	43.0	40.0	42.5
	E	0.5	5.0	3.5
	Conformité	C.	N.C.	N.C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	44.0	40.5	43.5
	E	0.5	3.5	2.5
	Conformité	C.	N.C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	45.5	41.0	44.0
	E	0.5	3.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.

V. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A) après application des principes de solution

Les tableaux présentés ci-après présentent les contributions des éoliennes et les émergences en dB(A) après l'application des modalités de fonctionnement réduit en chaque point à l'extérieur des habitations et pour chaque vitesse de vent.

Remarques :

- Les niveaux ambiants sur fond **bleu** correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en **gras**,
- Les valeurs sont arrondies au 1/2 dB(A) près.

Variante 1 : N117 3.6MW STE ORIENTATION SUD-OUEST PERIODE NOCTURNE

N117 3.6MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	11.5	22.0	26.0
	Lamb	27.0	26.5	27.5
	E	0.0	2.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	12.0	23.5	28.0
	Lamb	29.0	27.5	29.5
	E	0.0	2.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	14.5	29.0	33.5
	Lamb	31.0	31.0	34.0
	E	0.0	5.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	16.0	32.0	34.0
	Lamb	33.0	33.5	35.0
	E	0.0	5.5	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.5	32.5	34.5
	Lamb	36.0	35.0	37.0
	E	0.0	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	39.0	36.5	40.0
	E	0.0	2.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	42.5	37.5	41.5
	E	0.0	1.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	45.5	38.5	44.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	48.0	39.0	45.0
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	49.5	40.0	46.5
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	50.5	40.5	47.5
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST PERIODE NOCTURNE

N117 3.6MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	20.0	23.5	25.0
	Lamb	26.0	25.5	27.0
	E	1.0	4.5	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	21.5	25.5	27.0
	Lamb	28.0	27.0	28.5
	E	1.0	5.0	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	27.0	30.5	32.5
	Lamb	32.0	31.0	33.0
	E	1.5	9.0	9.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	29.5	33.5	34.5
	Lamb	35.5	34.0	35.0
	E	1.5	10.0	10.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	30.0	34.0	34.5
	Lamb	38.0	34.5	35.0
	E	1.0	8.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	29.5	33.5	32.5
	Lamb	40.0	34.5	35.0
	E	0.5	6.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	29.5	33.5	35.0
	Lamb	41.5	35.0	38.0
	E	0.5	6.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	29.0	32.5	36.0
	Lamb	42.0	35.0	39.0
	E	0.0	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	42.5	36.5	39.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	43.0	37.5	40.5
	E	0.5	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	43.5	39.0	42.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	45.0	39.5	43.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

Variante 2 : V117 3.6MW STE ORIENTATION SUD-OUEST PERIODE NOCTURNE

V117 3.6MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	12.0	23.5	27.5
	Lamb	27.0	27.0	28.5
	E	0.0	2.5	6.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	13.5	27.0	31.0
	Lamb	29.0	29.5	32.0
	E	0.0	4.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	16.0	30.5	34.5
	Lamb	31.0	32.0	35.0
	E	0.0	6.0	9.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	16.0	31.5	34.0
	Lamb	33.0	33.0	35.0
	E	0.0	5.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.0	31.5	34.0
	Lamb	36.0	34.5	37.0
	E	0.0	3.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	18.5	34.5	37.0
	Lamb	39.0	37.0	40.0
	E	0.0	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	20.0	35.0	40.0
	Lamb	42.5	38.5	43.0
	E	0.0	2.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	20.0	35.5	42.0
	Lamb	45.5	39.0	45.5
	E	0.0	2.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	48.0	41.0	46.5
	E	0.0	3.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	49.5	41.5	47.5
	E	0.0	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	50.5	42.0	48.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST PERIODE NOCTURNE

V117 3.6MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	26.5	26.5	28.0
	E	1.5	5.5	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	25.0	28.5	30.5
	Lamb	29.0	29.5	31.0
	E	2.0	7.5	8.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	29.5	33.0	34.5
	Lamb	33.0	33.5	35.0
	E	2.5	11.5	11.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	31.0	34.0	34.5
	Lamb	36.0	34.5	35.0
	E	2.0	10.5	10.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	31.5	34.5	34.0
	Lamb	38.0	35.0	35.0
	E	1.0	8.5	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	31.0	34.0	32.5
	Lamb	40.0	35.0	35.0
	E	0.5	7.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	30.0	33.5	35.0
	Lamb	41.5	35.0	38.0
	E	0.5	6.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	30.0	33.0	36.0
	Lamb	42.5	35.0	39.0
	E	0.5	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	31.0	34.0	37.0
	Lamb	42.5	36.5	40.0
	E	0.5	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	31.0	34.5	38.5
	Lamb	43.0	38.0	41.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	34.0	37.5	41.5
	Lamb	44.0	40.0	44.0
	E	0.5	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	34.5	38.0	41.5
	Lamb	45.5	41.0	44.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.

Variante 3 : V110 2.2MW STE ORIENTATION SUD-OUEST PERIODE NOCTURNE

V110 2.2MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	13.0	26.5	31.0
	Lamb	27.0	28.5	31.5
	E	0.0	4.0	9.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	15.0	30.0	34.5
	Lamb	29.0	31.5	34.5
	E	0.0	6.0	10.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	16.0	31.5	34.5
	Lamb	31.0	32.5	35.0
	E	0.0	6.5	9.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	16.0	31.5	34.0
	Lamb	33.0	33.5	35.0
	E	0.0	5.5	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.5	32.0	34.0
	Lamb	36.0	34.5	37.0
	E	0.0	3.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	18.0	33.0	36.5
	Lamb	39.0	36.5	40.0
	E	0.0	2.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	19.5	36.0	40.0
	Lamb	42.5	39.0	43.0
	E	0.0	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	45.5	39.5	45.0
	E	0.0	2.5	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	48.0	40.0	46.0
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	49.5	41.0	47.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	50.5	41.5	48.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST PERIODE NOCTURNE

V110 2.2MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	24.5	28.5	30.0
	Lamb	28.0	29.0	30.5
	E	3.0	8.0	8.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	28.0	32.0	33.5
	Lamb	30.5	32.5	34.0
	E	3.5	10.5	11.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	30.5	34.0	34.5
	Lamb	33.5	34.5	34.5
	E	3.0	12.5	10.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	31.0	34.0	35.0
	Lamb	36.0	34.5	35.0
	E	2.0	10.5	10.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	31.0	34.0	34.5
	Lamb	38.0	35.0	35.0
	E	1.0	8.5	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	30.5	33.5	32.5
	Lamb	40.0	34.5	35.0
	E	0.5	6.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	30.5	34.0	35.5
	Lamb	41.5	35.0	38.0
	E	0.5	6.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	29.5	33.0	35.5
	Lamb	42.0	35.0	38.5
	E	0.0	4.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	30.0	34.0	36.5
	Lamb	42.5	36.5	40.0
	E	0.5	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	32.0	35.5	38.5
	Lamb	43.0	38.0	41.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	33.5	37.0	39.5
	Lamb	44.0	40.0	43.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	45.5	41.0	44.0
	E	0.5	3.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.

VI. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A) après application des principes de solution renforcés

Les tableaux présentés ci-après présentent les contributions des éoliennes et les émergences en dB(A) après l'application des modalités de fonctionnement réduit avec renforcement en chaque point à l'extérieur des habitations et pour chaque vitesse de vent.

Remarques :

- Les niveaux ambiants sur fond **bleu** correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en **gras**,
- Les valeurs sont arrondies au 1/2 dB(A) près.

Variante 1 : N117 3.6MW STE ORIENTATION SUD-OUEST PERIODE NOCTURNE

N117 3.6MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	11.5	22.0	26.0
	Lamb	27.0	26.5	27.5
	E	0.0	2.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	12.0	23.5	28.0
	Lamb	29.0	27.5	29.5
	E	0.0	2.0	5.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	13.0	25.5	29.5
	Lamb	31.0	28.5	31.0
	E	0.0	2.5	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	15.0	29.5	33.0
	Lamb	33.0	32.0	34.5
	E	0.0	4.0	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.5	32.5	34.5
	Lamb	36.0	35.0	37.0
	E	0.0	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	39.0	36.5	40.0
	E	0.0	2.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	42.5	37.5	41.5
	E	0.0	1.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	45.5	38.5	44.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	48.0	39.0	45.0
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	49.5	40.0	46.5
	E	0.0	1.0	0.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	16.5	32.5	36.5
	Lamb	50.5	40.5	47.5
	E	0.0	0.5	0.5
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST PERIODE NOCTURNE

N117 3.6MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	20.0	23.5	25.0
	Lamb	26.0	25.5	27.0
	E	1.0	4.5	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	21.5	25.5	27.0
	Lamb	28.0	27.0	28.5
	E	1.0	5.0	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	24.5	28.0	29.0
	Lamb	31.5	29.0	30.0
	E	1.0	7.0	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	24.5	28.5	28.5
	Lamb	34.5	29.5	30.0
	E	0.5	5.5	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	27.0	30.0	30.5
	Lamb	37.5	31.5	32.0
	E	0.5	5.0	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	28.0	31.5	32.5
	Lamb	40.0	33.0	35.0
	E	0.5	5.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	29.0	32.5	35.0
	Lamb	41.5	34.0	38.0
	E	0.5	5.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	29.0	32.5	36.0
	Lamb	42.0	35.0	39.0
	E	0.0	4.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	42.5	36.5	39.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	43.0	37.5	40.5
	E	0.5	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	43.5	39.0	42.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	30.0	34.0	36.0
	Lamb	45.0	39.5	43.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

Variante 2 : V117 3.6MW STE ORIENTATION SUD-OUEST PERIODE NOCTURNE

V117 3.6MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	12.0	23.5	27.5
	Lamb	27.0	27.0	28.5
	E	0.0	2.5	6.5
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	13.0	25.5	29.5
	Lamb	29.0	28.5	30.5
	E	0.0	3.0	6.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	13.5	27.0	31.0
	Lamb	31.0	29.5	32.0
	E	0.0	3.5	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	15.5	30.5	33.0
	Lamb	33.0	32.5	34.5
	E	0.0	4.5	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.5	31.5	34.5
	Lamb	36.0	34.5	37.0
	E	0.0	3.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	17.0	32.0	35.5
	Lamb	39.0	36.0	39.5
	E	0.0	2.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	20.0	36.0	39.0
	Lamb	42.5	39.0	42.5
	E	0.0	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	20.5	36.0	42.0
	Lamb	45.5	39.5	45.5
	E	0.0	2.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	48.0	41.0	46.5
	E	0.0	3.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	49.5	41.5	47.5
	E	0.0	2.5	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	21.5	38.0	42.0
	Lamb	50.5	42.0	48.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST PERIODE NOCTURNE

V117 3.6MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	21.5	25.0	27.0
	Lamb	26.5	26.5	28.0
	E	1.5	5.5	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	24.5	28.5	29.0
	Lamb	29.0	29.0	30.0
	E	2.0	7.0	7.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	27.0	30.0	30.0
	Lamb	32.0	30.5	31.0
	E	1.5	8.5	7.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	26.0	30.0	31.5
	Lamb	34.5	31.0	32.5
	E	0.5	7.0	7.5
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	26.5	30.0	31.5
	Lamb	37.5	32.0	33.0
	E	0.5	5.5	6.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	27.0	31.0	32.5
	Lamb	39.5	32.5	35.0
	E	0.0	4.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	28.0	31.5	34.0
	Lamb	41.0	33.5	37.5
	E	0.0	4.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	29.0	32.5	35.5
	Lamb	42.0	35.0	38.5
	E	0.0	4.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	29.5	32.5	36.0
	Lamb	42.0	36.0	39.5
	E	0.0	2.5	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	31.0	34.5	38.0
	Lamb	43.0	38.0	41.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	33.0	36.5	41.5
	Lamb	44.0	40.0	44.0
	E	0.5	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	34.5	37.5	41.5
	Lamb	45.5	41.0	44.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.

Variante 3 : V110 2.2MW STE ORIENTATION SUD-OUEST PERIODE NOCTURNE

V110 2.2MW STE NUIT / SO		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	27.0	24.5	22.0
	Léol	13.0	26.5	29.5
	Lamb	27.0	28.5	30.0
	E	0.0	4.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	29.0	25.5	24.0
	Léol	14.0	27.5	31.5
	Lamb	29.0	29.5	32.0
	E	0.0	4.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	31.0	26.0	26.0
	Léol	14.5	29.5	33.0
	Lamb	31.0	31.0	34.0
	E	0.0	5.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	33.0	28.0	29.5
	Léol	16.0	31.0	33.0
	Lamb	33.0	33.0	34.5
	E	0.0	5.0	5.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	36.0	31.0	34.0
	Léol	16.5	32.0	34.0
	Lamb	36.0	34.5	37.0
	E	0.0	3.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.0	34.0	37.0
	Léol	18.0	33.0	37.5
	Lamb	39.0	36.5	40.0
	E	0.0	2.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	42.5	36.0	40.0
	Léol	19.5	36.0	39.5
	Lamb	42.5	39.0	42.5
	E	0.0	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	45.5	37.0	43.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	45.5	39.5	45.0
	E	0.0	2.5	2.0
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	48.0	38.0	44.5
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	48.0	40.0	46.0
	E	0.0	2.0	1.5
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	49.5	39.0	46.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	49.5	41.0	47.0
	E	0.0	2.0	1.0
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	50.5	40.0	47.0
	Léol	19.5	36.0	40.5
	Lamb	50.5	41.5	48.0
	E	0.0	1.5	1.0
	Conformité	C.	C.	C.

ORIENTATION NORD-EST PERIODE NOCTURNE

V110 2.2MW STE NUIT / NE		Point 1 : Mareilles	Point 2 : Etang de Buée	Point 3 : Cirey Les Mareilles
3 m/s	Lrés	25.0	21.0	22.0
	Léol	24.0	28.0	29.0
	Lamb	27.5	28.5	30.0
	E	2.5	7.5	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
4 m/s	Lrés	27.0	22.0	22.5
	Léol	26.0	29.0	30.5
	Lamb	29.5	30.0	31.0
	E	2.5	8.0	8.5
	Conformité	C.	C.	C.
5 m/s	Lrés	30.5	22.0	24.0
	Léol	26.5	30.5	32.0
	Lamb	32.0	31.0	32.5
	E	1.5	9.0	8.5
	Conformité	C.	C.	C.
6 m/s	Lrés	34.0	24.0	25.0
	Léol	28.0	31.5	33.5
	Lamb	35.0	32.5	34.0
	E	1.0	8.5	9.0
	Conformité	C.	C.	C.
7 m/s	Lrés	37.0	26.5	27.0
	Léol	28.5	32.5	34.5
	Lamb	37.5	33.5	35.0
	E	0.5	7.0	8.0
	Conformité	C.	C.	C.
8 m/s	Lrés	39.5	28.0	32.0
	Léol	28.0	32.0	32.5
	Lamb	40.0	33.5	35.0
	E	0.5	5.5	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
9 m/s	Lrés	41.0	29.0	35.0
	Léol	30.5	34.0	35.5
	Lamb	41.5	35.0	38.0
	E	0.5	6.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
10 m/s	Lrés	42.0	31.0	36.0
	Léol	29.5	33.0	35.5
	Lamb	42.0	35.0	38.5
	E	0.0	4.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
11 m/s	Lrés	42.0	33.5	37.0
	Léol	30.0	34.0	36.5
	Lamb	42.5	36.5	40.0
	E	0.5	3.0	3.0
	Conformité	C.	C.	C.
12 m/s	Lrés	42.5	35.0	39.0
	Léol	31.5	34.5	38.5
	Lamb	43.0	38.0	41.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
13 m/s	Lrés	43.5	37.0	41.0
	Léol	33.5	37.0	39.5
	Lamb	44.0	40.0	43.5
	E	0.5	3.0	2.5
	Conformité	C.	C.	C.
14 m/s	Lrés	45.0	38.0	42.0
	Léol	34.0	38.0	39.5
	Lamb	45.5	41.0	44.0
	E	0.5	3.0	2.0
	Conformité	C.	C.	C.