



Parc éolien

Les Boucles Du Vincou

ANNEXES DE L'ÉTUDE D'IMPACT

ÉTUDE ACOUSTIQUE

Coordonnées du bureau d'étude :

GAMBA
163 Rue du Colombier
31670 Labège
@ : arnaud.delmas@gamba.fr



RP Global

Projet éolien des Boucles du Vincou (87)

Rapport d'étude d'impact acoustique

N° affaire : G-20-00669
 Réf. document : R-G-20-00669-05b
 Le 12 juin 2023

Table des mises à jour du document

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Etabli par	Vérifié par
a	17/05/2023	Création du document – Intégration du parc de la Croix de la Pile à l'état initial	I.LAAMIRI	A.DELMAS
b	12/06/2023	Révision selon commentaires RP Global	A.DELMAS	

Table des matières

1. Synthèse de l'étude acoustique.....	6
1.1. Contexte de la mission	6
1.2. Déroulé de la mission	6
1.3. Opérations de mesurage	6
1.4. Impact acoustique prévisionnel.....	6
1.5. Analyses réglementaires	7
1.5.1. Variante N°1 - V126-3.45MW STE	7
1.5.2. Variante N°2 - : N131-3.9MW STE.....	7
1.5.3. Variante N°3 - SG132-3.4MW.....	9
1.6. Plans de bridage	9
2. Contexte réglementaire	10
3. Méthodologie générale	11
3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels	11
3.2. Modélisation informatique.....	11
3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit	11
3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines.....	12
3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales.....	12
3.4.2. Caractérisation du bruit de fond.....	12
3.4.3. Niveaux sonores maximum total	12
3.5. Étude de tonalité marquée.....	12
4. Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels.....	14
4.1. Dates et durée des mesurages	14
4.2. Matériel utilisé	14
4.3. Réglage des appareils.....	14
4.4. Présentation du projet et emplacements des points de mesurage.....	15
4.5. Ambiances acoustiques.....	17
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	22
4.6.5. Vent retenu pour les analyses	24
5. État initial du site.....	25
5.1. Méthodologie.....	25
5.1.1. Présentation des résultats de mesure	25
5.1.2. Présentation des évolutions temporelles.....	25
5.1.3. Représentation graphique des niveaux sonores en fonction des vitesses du vent	25

5.2. Analyses des mesures au niveau des habitations	26
5.2.1. Classes homogènes retenues.....	26
5.2.2. Estimations réalisées.....	26
5.2.3. Niveaux de bruit résiduel mesurés en dB(A).....	27
5.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	27
5.2.3.2. Secteur Nord-Est	28
6. Calculs prévisionnels de la propagation	30
6.1. Présentation de l'approche.....	30
6.2. Hypothèses de calculs	30
6.2.1. Géométrie du site	30
6.2.2. Coefficients d'absorption.....	30
6.2.3. Incertitudes.....	31
6.2.4. Conditions météorologiques	31
6.2.5. Plage d'analyse.....	31
6.3. Points d'analyse et implantation retenue	32
6.4. Éoliennes étudiées.....	33
6.4.1. Modèle.....	33
6.4.2. Puissances acoustiques	33
6.4.2.1. Variante N°1- : V126-3.45MW STE.....	33
6.4.2.2. Variante N°2 - : N131-3.9MW STE.....	34
6.4.2.3. Variante N°3 - SG132-3.4MW	34
6.5. Actualisation des niveaux sonores résiduels.....	35
6.5.1. Fonctionnement des éoliennes.....	36
6.5.1.1. Puissances acoustiques	36
6.5.1.2. Plan de gestion acoustique.....	36
6.5.2. Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A)	37
6.5.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	37
6.5.2.2. Secteur Nord-Est	38
7. V126-3.45MW STE – Analyses réglementaires	39
7.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s pour la période nocturne	39
7.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	39
7.1.2. Secteur de vent Nord-Est	40
7.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	41
7.2.1. Tableaux des émergences.....	41
7.2.1.1. Secteur Sud-Ouest.....	41
7.2.1.2. Secteur Nord-Est	42
7.2.1.3. Analyses réglementaires	42
7.2.2. Principes de solution	42
7.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	44
7.2.2.2. Secteur Nord-Est	44
7.2.3. Tableaux des émergences résultantes	45
7.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	45
7.2.3.2. Secteur Nord-Est	45
7.2.3.3. Commentaires	45
7.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) dans le périmètre de mesure du bruit.....	46
7.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	46
7.3.2. Établissement du bruit de fond.....	47
7.3.3. Conclusion	47
7.4. Recherche de tonalité marquée.....	48

8. N131-3.9MW STE– Analyses réglementaires.....	49
8.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s pour la période nocturne	49
8.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	49
8.1.2. Secteur de vent Nord-Est	50
8.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	51
8.2.1. Tableaux des émergences.....	51
8.2.1.1. Secteur Sud-Ouest.....	51
8.2.1.2. Secteur Nord-Est	52
8.2.1.3. Analyses réglementaires	52
8.2.2. Principes de solution	52
8.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	53
8.2.2.2. Secteur Nord-Est	53
8.2.3. Tableaux des émergences résultantes	54
8.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	54
8.2.3.2. Secteur Nord-Est	55
8.2.3.3. Commentaires	55
8.1. Niveaux sonores maximum en dB(A) dans le périmètre de mesure du bruit.....	56
8.1.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	56
8.1.2. Établissement du bruit de fond.....	57
8.1.3. Conclusion	57
8.2. Recherche de tonalité marquée.....	58
9. SG132-3.4MW STE – Analyses réglementaires.....	59
9.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s pour la période nocturne	59
9.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	59
9.1.2. Secteur de vent Nord-Est	60
9.2. Émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations.....	61
9.2.1. Tableaux des émergences.....	61
9.2.1.1. Secteur Sud-Ouest.....	61
9.2.1.2. Secteur Nord-Est	62
9.2.1.3. Analyses réglementaires	62
9.2.2. Principes de solution	62
9.2.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	63
9.2.2.2. Secteur Nord-Est	63
9.2.3. Tableaux des émergences résultantes	63
9.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	63
9.2.3.2. Secteur Nord-Est	63
9.2.3.3. Commentaires	64
9.1. Niveaux sonores maximum en dB(A) dans le périmètre de mesure du bruit.....	65
9.1.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines	65
9.1.2. Établissement du bruit de fond.....	66
9.1.3. Conclusion	66
9.2. Recherche de tonalité marquée.....	67
10. Analyses des effets cumulés du projet éolien des Boucles du Vincou avec ses parcs voisins ...	68
10.1. Implantation	68
10.2. Hypothèses de calcul et fonctionnement des éoliennes	69
10.3. Puissances acoustiques en dB(A).....	69
10.4. Tableaux de comparaison des contributions sonores	70
10.4.1. V126-3.45MW STE	70
10.4.2. N131-3.9MW STE	73

10.4.3. SG132-3.4MW STE.....	76
10.4.4. Constatations sur les effets cumulés.....	78
I. ANNEXE Plans de situation	79
II. ANNEXE Fiches de mesures	82
III. ANNEXE Nuages de points en dB(A)	92
IV. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A)	111
V. ANNEXE Tableaux d'émergences en dB(A) après PDS.....	127

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
10m Std	10 mètres au-dessus du sol pour un gradient vertical de vent standardisé

1. Synthèse de l'étude acoustique

1.1. Contexte de la mission

La société RP Global a pour projet l'implantation d'éoliennes constituant le projet éolien des Boucles du Vincou sur la commune de Peyrat-de-Bellac dans le département de Haute-Vienne (87). Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, le Groupe GAMBA a été mandaté 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 10m pour des conditions de gradient vertical de vent standardisé.

[§4.1 & §4.6.4] : Les mesures, d'une durée cumulée de plus d'un mois, et portant sur 10 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

[§6.3] : L'analyse complète de l'impact acoustique a été menée pour une implantation constituée de 4 machines de 3 types :

- Variante N°1 : V126-3.45MW STE du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 117m ;
- Variante N°2 : N131-3.9MW STE du constructeur NORDEX pour une hauteur de moyeu de 114m ;
- Variante N°3 : SG132-3.4MW du constructeur SIEMENS GAMESA pour une hauteur de moyeu de 114m.

[§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 10m standardisé.

1.5. Analyses réglementaires

1.5.1. Variante N°1 - V126-3.45MW STE

[§7.2.1] : Des risques de dépassement des seuils réglementaires portant sur les émergences ont été constatés pour la période de nuit par vent de secteur Sud-Ouest et Nord-Est et pour la période de fin de journée par vent de secteur Nord-Est. La réglementation devrait être respectée pour la période de jour et fin de journée par vent de secteur Sud-Ouest et pour la période de jour par vent de secteur Nord-Est.

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

Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3.45MW STE/NUIT SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
9 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Secteur Nord-Est

Période de fin de journée (20h-22h)

V126 3.45MW STE/FDJ NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3.45MW STE/NUIT NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

[§7.3 & §7.4] : 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.

1.5.2. Variante N°2 - : N131-3.9MW STE

[§8.2.1] : Des risques de dépassement des seuils réglementaires portant sur les émergences ont été constatés pour toutes les périodes par vent des deux secteurs Nord-Est et Sud-Ouest.

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

Secteur Sud-Ouest

Période de jour (07h-20h)

N131 3.9MW STE/JOUR SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
9 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Période de fin de journée (20h-22h)

N131 3.9MW STE/FDJ SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
9 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Période Nocturne (22h-07h)

N131 3.9MW STE/NUIT SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
9 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Secteur Nord-Est

Période de jour (07h-20h)

N131 3.9MW STE/JOUR NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Période de fin de journée (20h-22h)

N131 3.9MW STE/FDJ NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Période Nocturne (22h-07h)

N131 3.9MW STE/NUIT NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

[§8.3 & §8.4] : 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.

1.5.3. Variante N°3 - SG132-3.4MW

[§9.2.1] : Des risques de dépassement des seuils réglementaires portant sur les émergences ont été constatés pour la période de nuit par vent de secteur Sud-Ouest et Nord-Est et pour la période de fin de journée par vent de secteur Nord-Est. La réglementation devrait être respectée pour la période de jour et fin de journée par vent de secteur Sud-Ouest et pour la période de jour par vent de secteur Nord-Est.

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

Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

SG132 3.4MW STE/NUIT SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	N.C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
9 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Secteur Nord-Est

Période de fin de journée (20h-22h)

SG132 3.4MW STE/FDJ NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

Période Nocturne (22h-07h)

SG132 3.4MW STE/NUIT NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
4 m/s	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
5 m/s	C.	C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
6 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
7 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.
8 m/s	C.	C.	N.C.	N.C.	C.	C.	C.	C.	C.	C.

[§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.

Intervenants pour Groupe Gamba		
Technicien Mesures	Chargée d'Etude	Chargé de Projet
B.DESCOS	I.LAAMIRI	A. DELMAS

2. Contexte réglementaire

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

A ce titre, les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par la section 6 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

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 (cf. chapitre 13).

Enfin, pour le cas où le bruit ambiant mesuré chez les riverains présente une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 (point 1.9 de l'annexe), 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 10m) 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. Modélisation informatique

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 10m 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).

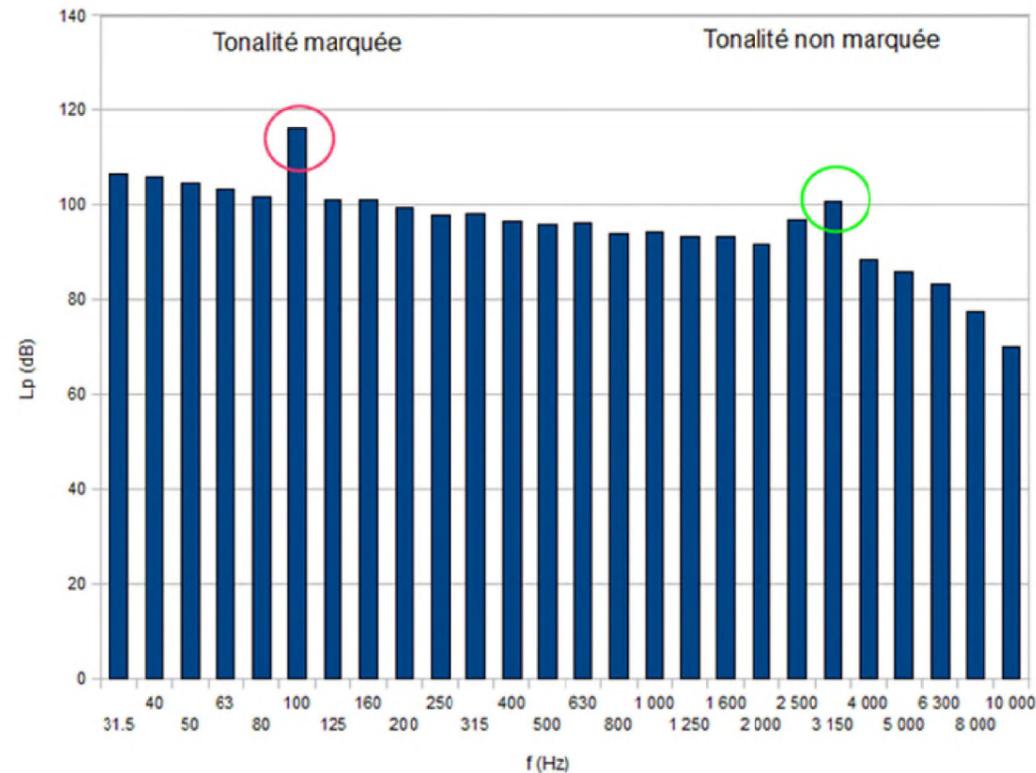
3.5. Étude de tonalité marquée

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 28 Juillet au 02 Septembre 2020, soit une durée d'un peu plus d'un mois.

4.2. Matériel utilisé

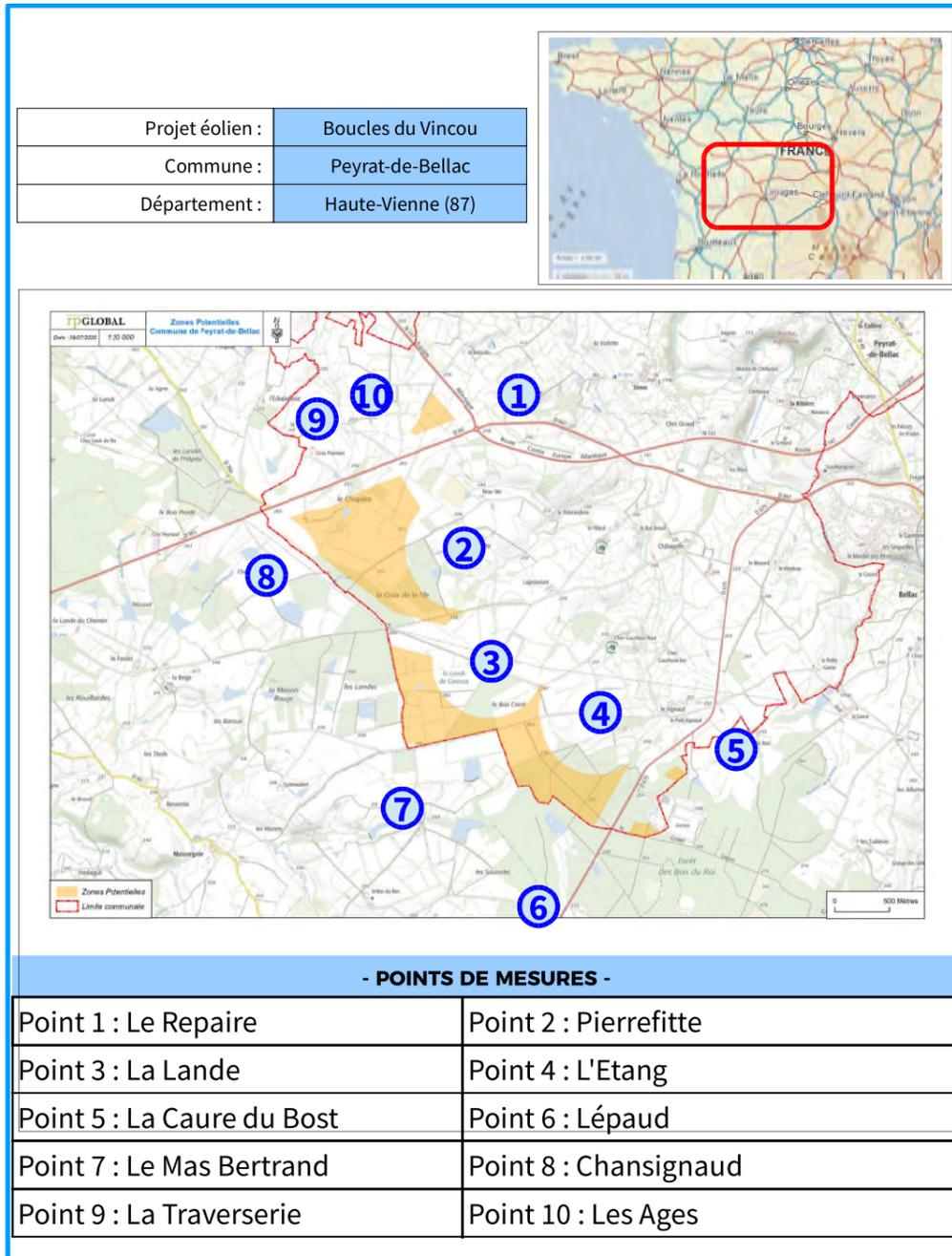
- 2 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SOLO de ACOEM ;
- 3 sonomètres Leqmètres stockeurs de classe 1 de type DUO/CUBE/FUSION de ACOEM ;
- 3 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type LDB300 de Kimo ;
- 2 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SVAN 977A de Svantek ;
- Logiciel de dépouillement et d'analyse dBTrait version 32 bits de ACOEM ;
- Logiciel de dépouillement LDB300 de Kimo ;
- Logiciel de dépouillement Svan PC++ de Svantek ;
- 1 calibre de classe 1 de type AKSUD 5117 de ACOEM.

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 :



N.B :

- Un problème technique lié au stockage sur la carte SD du sonomètre en place au point 3 « La Lande » a eu lieu. Suite à ce problème technique toutes les données acoustiques de ce point ont été corrompues et se retrouvent inutilisables.
- Un problème technique lié directement à l'appareil de mesure est survenu sur le sonomètre en place au point 10 « Le Ages ». Suite à ce problème technique nous observons un manque d'échantillons par vent de secteur Sud-Ouest à partir d'une vitesse de 6 m/s et par vent de secteur Nord-Est pour toutes les vitesses du vent.

Des estimations et des extrapolations de niveaux de bruit sont effectuées pour les deux points sur la base de l'allure des autres points semblables et des caractéristiques du site.

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, ...).

L'ambiance sonore de site du projet éolien des Boucles de Vincou peut être qualifiée moyennement calme de jour comme de nuit.

La zone d'étude du projet éolien des Boucles du Vincou est une région rurale d'exploitation agricole qui se trouve proche de la rivière « la Gartempe ». Elle se caractérise par un relief faible avec une altitude qui varie entre 240m et 270m.

Le paysage est constitué des fermes, de champs agricoles, d'une végétation moyennement dense et des étangs d'eau à proximité des points 2, 7, 8, 9 et 10.

Des routes départementales encerclent la zone ; la route départementale D675 à proximité des points 5 et 6 ; la route départementale D951 à proximité des points 8, 9 et 10 et la route N147 à proximité des points 1, 2 et 10.

Période Diurne :

En période de jour, l'ambiance acoustique est marquée par les activités faunistiques (chevaux, bovins, chiens) et par les activités humaines, en particulier le trafic routier provenant des routes départementales qui encerclent la zone à savoir la D675, D951 et N147.

Les bruits liés à l'activité des exploitations agricoles sont relativement fréquents due à la présence des fermes à proximité de la majorité des points de mesure. Les niveaux sonores sont moyennement influencés aussi par la végétation pour les fortes vitesses de vents.

Période de Fin de Journée :

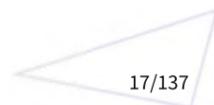
En fin de journée entre 20h et 22h, les niveaux sonores ne sont pas homogènes avec le cœur de la journée donc on remarque une baisse des niveaux de bruit par rapport à la pleine journée. Ceci se traduit par une baisse des activités humaines et faunistiques. Cette période a été distinguée du reste de la période jour afin d'établir des niveaux de bruit résiduel sur des périodes d'ambiances acoustiques homogènes.

Période Nocturne :

Pour la période nocturne, l'ambiance acoustique est moyennement calme. Les activités humaines se trouvent réduites et le bruit de fond est relativement plus faible pour les basses vitesses de vent. Pour des vitesses de vent plus élevées, les niveaux sonores sont influencés par le bruit de vent dans la végétation, ils augmentent et ont tendance à rejoindre les niveaux de bruit de jour.

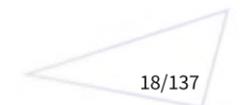
A noter qu'au niveau du point 4 pour les deux secteurs de vent, au lieu-dit « L'Etang », en période nuit nous avons décelé des niveaux sonores élevés, présentant une autre classe non homogène avec le cœur de nuit, comprise majoritairement entre 22h et 00h. L'analyse fréquentielle a démontré que ces niveaux sont plus marqués à une fréquence de 8000Hz.

La cause la plus probable de ces niveaux élevés en hautes fréquences, correspond à une activité faunistique mais la source exacte n'a pas été identifiée précisément. Ces niveaux ont été jugés



comme des niveaux non représentatifs de l'environnement sonore du point et ont été écartés de l'analyse.

Nous avons noté aussi un niveau de bruit plus élevé pour le point 7 du secteur Nord-Est par rapport aux autres points, provenant d'une source de bruit environnante que nous n'avons pas réussi à identifier. Les perturbations ont été supprimées et les niveaux sonores sont de l'ordre de 35 à 40 dB(A) de nuit, pour toutes les vitesses de vent. En comparaison avec les autres points de mesure, ce bruit de fond paraît, sans raison apparente, non représentatif de l'ambiance sonore « normale » de l'habitation et les niveaux de bruit correspondants ont été écartés de l'analyse.



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 :

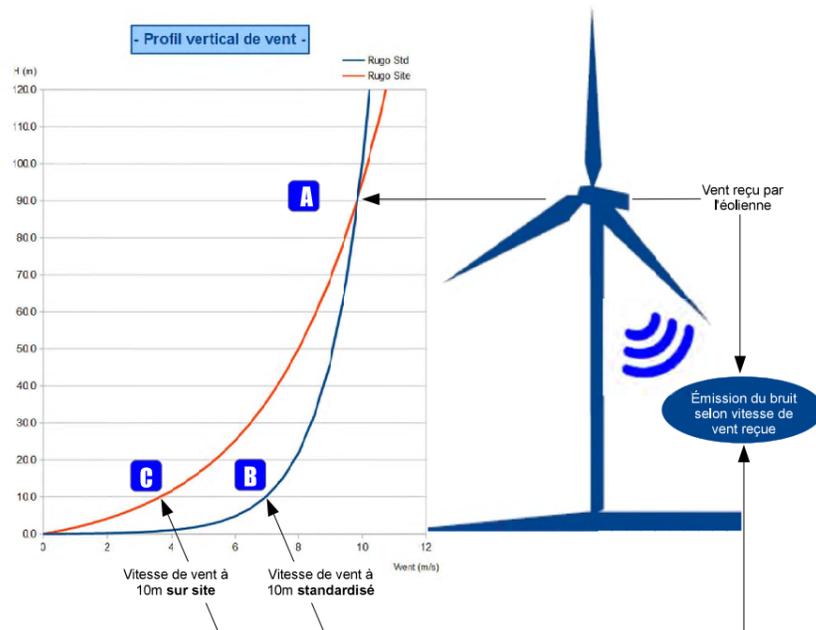


Figure 1 : Vitesse de vent selon la référence considérée

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 10m sera différente selon le profil vertical de vent suivi. Ainsi, une rugosité standardisée ($r=0.05m$) 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 grande hauteur installé par le développeur muni d'anémomètres et de girouettes installés à différentes hauteurs (mesures à 42,3 ; 60,8 ; 62,9 ; 63 ; 79,8 ; 97,9 ; 99,9 et 100).

Les données de puissance acoustique des éoliennes sont renseignées pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour des conditions standardisées. Afin de rester cohérents dans les analyses, il est nécessaire que le vent de référence des niveaux de bruit résiduel et celui des puissances acoustiques des éoliennes (10m standardisé) soient identiques.

Il a donc été nécessaire de recalculer le vent considéré pour établir les niveaux de bruit résiduel pour un vent à 10m dans les conditions de gradient de vent standardisé (0.05m). En premier lieu nous avons recalculé la vitesse du vent à hauteur de moyeu (125m) à partir des données du vent mesuré à deux hauteurs 63m et 100m. Puis, le vent est redescendu à 10m en utilisant la loi logarithmique avec la rugosité standard de 0.05m.

L'ensemble des résultats présentés dans ce rapport a été établi pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour un gradient de vent standardisé.

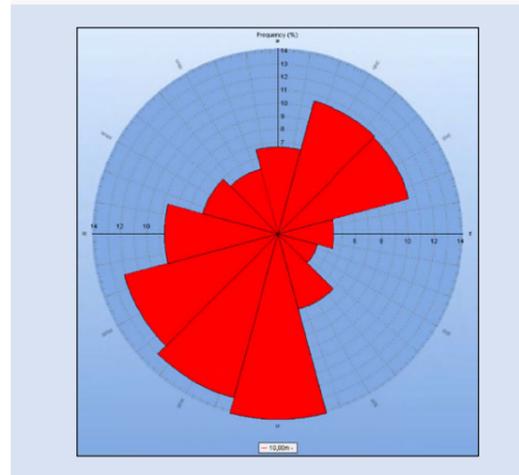
4.6.3. Occurrences des vents sur le site

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.

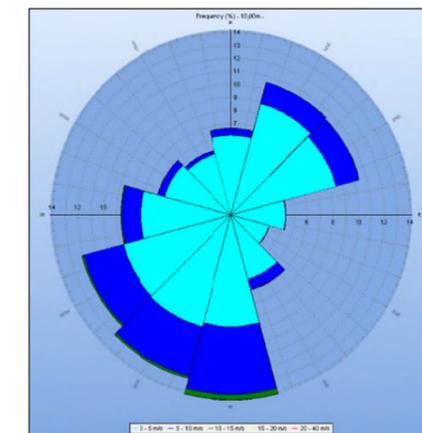
Nous présentons ci-dessous la rose des vents long terme mesurée à proximité du site éolien des boucles du Vincou :

Rose des vents Long terme à 10 m de Hauteur :

Fréquence d'apparition secteurs de vents



Fréquence d'apparition vitesses de vents



L'analyse des roses des vents établies à partir des données mesurées sur une période long terme permet d'identifier un secteur principal de vent : le secteur Sud-Ouest. Dans une moindre mesure, le secteur Nord-Est est également fréquemment observé sur le site du projet éolien des Boucles du Vincou, avec des vitesses de vent relativement moins importantes que celle du Sud-Ouest.

La distribution de fréquence des vitesses estimées sur le long terme couvre les classes de vitesses de vent de 0 m/s à 15 m/s pour le secteur Sud-Ouest et de 0 m/s à 10 m/s pour le secteur Nord-Est à 10 m sur site. Toutes les vitesses de vent faibles et modérés, les plus fréquentes sur ce site, sont bien représentés.

On note que les classes de vitesse de vent élevée (>10 m/s à 10m sur site), correspondant au régime de vent forts, sont peu représentées, ce qui est normal vu leur faible fréquence d'apparition (<1% du temps).

Pour les classes de vitesse moyennes (entre 5 m/s et 10 m/s à 10 m sur site), correspondant au régime de vent modéré, ils présentent une fréquence d'apparition moyenne (entre 0,25 % et 5% du temps).

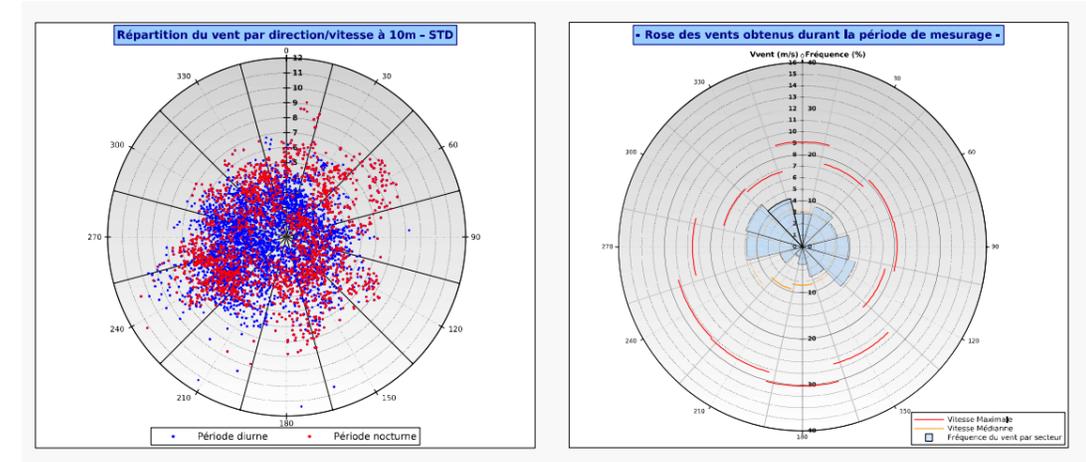
On note aussi que les classes de vitesses faibles (entre 0 m/s et 5 m/s à 10 m sur site), correspondant au régime de vent faible, sont le plus représentées puisque leur fréquence d'apparition est élevée (entre 3% et 9%).

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 obtenu durant les mesures :

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



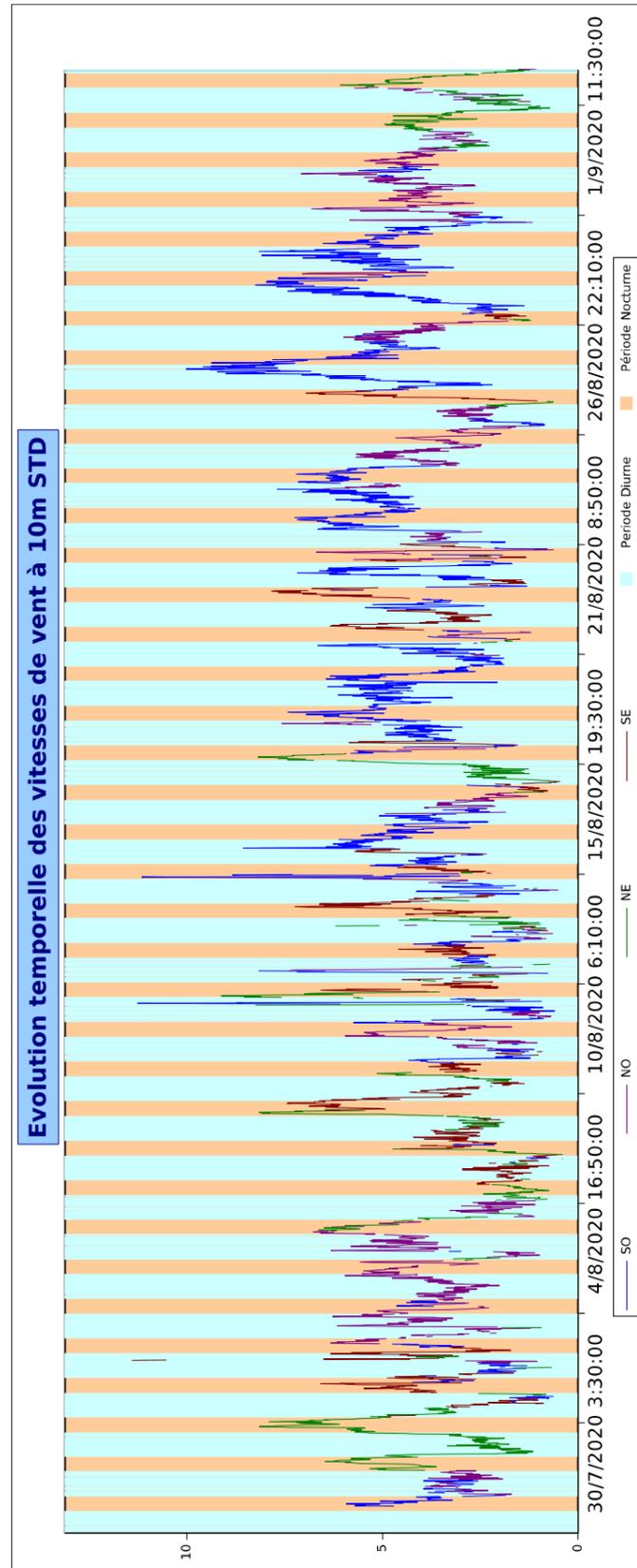
L'analyse de la rose de vents obtenue durant la période de mesure menée en parallèle des mesures acoustiques permet de constater que la fréquence d'apparition est plus forte pour le secteur Nord-Ouest et le secteur Est Nord-est et dans une moindre fréquence d'apparition le secteur Sud-Ouest. Les vitesses de vents fortes étaient plus présentes sur les secteur Sud-Ouest et Nord-Est.

Les vitesses vent à 10m au-dessus du sol pendant les mesures sont comprises entre 0 et 9 m/s de jour et de nuit qui sont proches des conditions long terme (cf. paragraphe 3.6.3)

Il est ainsi considéré que les conditions de vent rencontrées durant les mesures (distribution des échantillons, fréquences d'apparition, secteurs de vents obtenus, vitesse de vent mesurés) sont représentatives des conditions fréquemment rencontrées sur le site du projet éolien des Boucles du Vincou.

Évolution temporelle :

Le graphique ci-dessous présente l'évolution temporelle des vents obtenus distingués par secteurs et période diurne ou nocturne :



4.6.5. Vent retenu pour les analyses

Secteur de vent retenus :

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 l'établissement des 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-20h	2 m/s	9 m/s
		FDJ ² / 20h-22h	2 m/s	9 m/s
		Nuit / 22h-07h	2 m/s	9 m/s
Nord-Est	0° - 90°	Jour / 07h-20h	2 m/s	6 m/s
		FDJ / 20h-22h	2 m/s	6 m/s
		Nuit / 22h-07h	2 m/s	8 m/s

² Fin de Journée

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
Sud-Ouest	07h-20h	20h-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 constaté 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 point et sont reportées en *italique et grisées* dans les tableaux suivants.

Point d'analyse supplémentaire :

Comme expliqué précédemment, il n'a pas été possible de réaliser de mesure au niveau du point 3 « La Lande ». Aussi, afin de discuter ce point dans les analyses d'impact acoustique, des estimations ont été faites sur les niveaux de bruit résiduel présents à cette habitation.

Ainsi, les valeurs retenues au point 3 « La Lande » (en *italique et grisées*) sont les valeurs des niveaux de bruit résiduel établies pour le point 4 « L'Etang ». En effet, ces deux points restent relativement proches et les environnements acoustiques observés aux points 3 et 4 sont similaires.

De même pour le point 10 « les Ages », des estimations et des extrapolations de niveaux de bruit résiduel sont effectuées sur la base de l'allure de point 9 « La Traverserie ».

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 des Boucles du Vincou, pour chaque classe homogène obtenue.

5.2.3. Niveaux de bruit résiduel mesurés en dB(A)

5.2.3.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-20h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
	Le Repaire	Pierrefitte	La Lande	L'Etang	La Caure du Bost	Lépaud	Le Mas Bertrand	Chansigaud	La Traverserie	Les Ages
Jour SO	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.				
2 m/s	42.5	33.0	35.5	35.5	35.0	36.0	30.0	34.0	42.0	39.0
3 m/s	43.5	34.0	36.5	36.5	36.5	37.0	31.0	34.0	42.0	39.0
4 m/s	44.0	35.0	37.5	37.5	36.0	37.5	33.0	35.0	42.5	39.5
5 m/s	45.0	36.0	38.0	38.0	36.5	38.5	33.5	35.5	43.0	41.5
6 m/s	45.0	39.0	38.5	38.5	38.0	39.0	36.5	37.5	43.0	42.5
7 m/s	45.5	40.0	38.5	38.5	38.0	40.0	36.5	40.5	43.0	43.0
8 m/s	47.5	42.5	41.5	41.5	39.0	43.0	38.0	44.0	44.5	45.0
9 m/s	48.0	43.5	42.0	42.0	40.0	43.5	39.0	45.0	46.5	47.0

Période de Fin de Journée (20h-22h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
	Le Repaire	Pierrefitte	La Lande	L'Etang	La Caure du Bost	Lépaud	Le Mas Bertrand	Chansigaud	La Traverserie	Les Ages
FDJ SO	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.				
2 m/s	39.0	32.0	32.0	32.0	31.0	32.0	25.0	32.5	40.0	37.0
3 m/s	39.5	32.0	33.0	33.0	31.0	32.0	25.0	32.5	40.0	37.5
4 m/s	40.5	32.5	33.0	33.0	32.5	32.0	28.0	32.5	40.5	37.5
5 m/s	41.5	33.0	33.5	33.5	33.5	32.5	28.0	33.5	41.0	39.5
6 m/s	42.5	33.5	34.0	34.0	35.5	34.0	30.0	37.0	41.5	40.0
7 m/s	43.0	36.5	37.0	37.0	36.0	35.0	34.5	39.0	42.0	42.0
8 m/s	44.0	38.0	38.0	38.0	37.0	36.0	37.5	39.5	42.5	43.0
9 m/s	44.5	38.5	39.0	39.0	38.0	37.0	38.0	41.0	43.0	43.0

Période Nocturne (22h-07h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
	Le Repaire	Pierrefitte	La Lande	L'Etang	La Caure du Bost	Lépaud	Le Mas Bertrand	Chansigaud	La Traverserie	Les Ages
Nuit SO	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.				
2 m/s	39.0	29.0	24.0	24.0	27.5	24.5	24.0	29.5	36.5	37.0
3 m/s	39.5	29.5	24.0	24.0	28.0	24.5	25.0	32.0	36.5	37.5
4 m/s	40.0	31.0	24.0	24.0	29.0	25.0	27.5	32.0	37.5	37.5
5 m/s	40.0	32.0	25.5	25.5	30.0	27.5	28.0	33.5	38.5	38.5
6 m/s	40.0	32.5	25.5	25.5	32.0	27.5	30.0	37.0	39.0	39.0
7 m/s	41.0	35.0	26.5	26.5	34.5	29.5	34.5	38.5	39.0	40.0
8 m/s	42.0	38.0	31.0	31.0	35.0	34.0	36.0	39.5	40.5	41.0
9 m/s	42.0	38.5	32.0	32.0	35.5	35.0	36.5	39.5	40.5	41.0

5.2.3.2. Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
	Le Repaire	Pierrefitte	La Lande	L'Etang	La Caure du Bost	Lépaud	Le Mas Bertrand	Chansigaud	La Traverserie	Les Ages
Jour NE	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.				
2 m/s	38.0	34.5	34.0	34.0	33.0	36.5	27.5	38.0	43.5	43.5
3 m/s	38.5	35.0	34.5	34.5	33.5	36.5	28.0	38.0	44.0	44.0
4 m/s	40.5	36.0	35.0	35.0	35.5	37.0	28.5	39.5	46.0	46.0
5 m/s	40.5	37.0	37.0	37.0	37.5	37.0	29.0	40.5	47.0	47.0
6 m/s	40.5	37.0	37.0	37.0	38.0	37.5	30.5	41.5	48.0	48.0

Période de Fin de Journée (20h-22h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
	Le Repaire	Pierrefitte	La Lande	L'Etang	La Caure du Bost	Lépaud	Le Mas Bertrand	Chansigaud	La Traverserie	Les Ages
FDJ NE	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.				
2 m/s	37.5	34.5	32.5	32.5	32.0	31.0	25.0	37.0	40.0	40.0
3 m/s	37.5	35.0	33.0	33.0	32.0	31.5	25.5	37.5	40.5	40.5
4 m/s	38.0	35.5	33.0	33.0	32.5	31.5	26.0	38.0	41.0	41.0
5 m/s	38.0	35.5	33.0	33.0	33.0	32.5	26.0	38.0	41.0	41.0
6 m/s	38.0	36.0	33.5	33.5	33.0	33.5	27.5	38.5	41.0	41.0

Période Nocturne (22h-07h)

Lrés (dB(A))	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8	Point 9	Point 10
	Le Repaire	Pierrefitte	La Lande	L'Etang	La Caure du Bost	Lépaud	Le Mas Bertrand	Chansigaud	La Traverserie	Les Ages
Nuit NE	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.	Lrés Nb Ech.				
2 m/s	37.0 38	34.0 48	24.0 ---	24.0 26	26.0 31	22.5 33	20.0 30	34.0 31	35.0 29	35.0 2
3 m/s	37.0 13	34.0 12	24.0 ---	24.0 4	28.0 3	23.0 12	20.5 22	34.0 26	35.0 1	35.0 7
4 m/s	37.5 61	35.0 29	25.0 ---	25.0 4	29.5 26	23.5 52	20.5 62	34.5 65	36.0 2	36.0 2
5 m/s	37.5 50	35.5 24	25.0 ---	25.0 6	31.5 23	24.0 37	21.0 50	36.0 46	37.0 3	37.0 ---
6 m/s	37.5 60	36.0 54	25.5 ---	25.5 20	32.0 47	24.5 35	21.5 45	36.5 46	37.0 7	37.0 ---
7 m/s	37.5 40	36.0 40	25.5 ---	25.5 16	32.5 24	27.0 18	22.0 13	39.0 26	37.5 23	37.5 ---
8 m/s	38.0 24	36.0 24	26.0 ---	26.0 2	33.0 17	28.5 21	22.5 7	41.0 16	37.5 20	37.5 ---

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, conformément à la norme ISO 9613-2 de décembre 1996 relative à l'atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre et 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 AcouS PROPA® permet de prendre en compte le relief dans le calcul de l'impact acoustique des sources sonores.

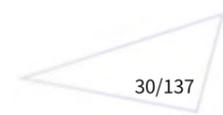
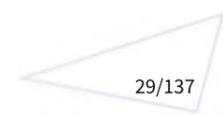
Dans le cas du projet éolien des Boucles du Vincou, la topographie du site étant très faible au regard de la hauteur des éoliennes, nous avons considéré un sol plat.

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
a_{sol}	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

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



6.2.3. Incertitudes

L'ensemble des résultats de calcul est à considérer avec une incertitude totale de +/- 4.3 dB(A)³. On rappelle que les incertitudes ne sont pas à reporter sur le résultat d'émergence, mais sur les valeurs calculées de contribution des éoliennes.

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	240°	
Température	17°C	22°C
Humidité	90%	
Couverture nuageuse	Dégagé	
Rayonnement		Moyen à faible
Rugosité	1m	0.085m
Par vent de Nord-Est	Nuit	Jour
Direction du vent	60°	
Température	17°C	19°C
Humidité	65%	
Couverture nuageuse	Dégagé	
Rayonnement		Moyen à faible
Rugosité	1m	0.15m

6.2.5. Plage d'analyse

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

- Jour SO : 3-9 m/s ;
- Fin de journée SO : 3-9 m/s ;
- Nuit SO : 3-9 m/s ;
- Jour NE : 3-6 m/s ;
- Fin de journée NE : 3-6 m/s ;
- Nuit NE : 3-8 m/s ;

³ 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.

6.3. Points d'analyse et implantation retenue

Nous retenons pour les analyses les 10 habitations repérées sur la vue graphique suivante.

En [Annexe I](#), en complément nous présentons une vue aérienne répertoriant les distances des points d'analyses aux différentes éoliennes.

Projet éolien :	Boucles du Vincou	
Commune :	Peyrat-de-Bellac	
Département :	Haute Vienne (87)	
Constructeur :	NORDEX/VESTAS/SIEMENS GAMESA	
Types de machines :	N131-3.9MW STE / V126-3.45MW STE/SG132-3.4MW STE	
Hauteurs de moyeu :	117m / 114m	

- POINTS DE MESURES -

Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte
Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang
Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud
Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansigaud
Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages

6.4. Éoliennes étudiées

6.4.1. Modèle

Le projet éolien des Boucles du Vincou est étudié en considérant 4 machines avec 3 variantes :

- Variante N°1 : V126-3.45MW STE du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 117m et une hauteur totale en bout de pale de 180m ;
- Variante N°2 : N131-3.9MW STE du constructeur NORDEX pour une hauteur de moyeu de 114m et une hauteur totale en bout de pale de 179.5m ;
- Variante N°3 :SG132-3.4MW du constructeur SIEMENS GAMEZA pour une hauteur de moyeu de 114m et une hauteur totale en bout de pale de 180m.

Le schéma de l'implantation est reporté au chapitre 6.3 et en Annexe I.

6.4.2. Puissances acoustiques

6.4.2.1. Variante N°1- : V126-3.45MW STE

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes étudiées dans le présent rapport. Ces dernières sont issues des documents suivants :

- 0056-6303_V06 - Performance Specification V126-3.45MW HTq;
- 0055-1399_V02 - V126HTq-3.45MW Third Octaves.

V126-3.45MW / HH- 117m STE : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V126-3.45MW STE- HH-117m														
Vent 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	16 m/s
Lw nominal (dB(A))	92	95.6	100.3	104	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4
Courbe bridée Mode SO2	92	95.9	99.7	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4	100.4
Delta Mode SO2	0	-	0.6	3.6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Courbe bridée Mode SO11	92	94.3	95.9	97.4	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
Delta Mode SO11	0	1.3	4.4	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Courbe bridée Mode SO12	92	94.9	98	99.6	101	102.9	102.9	102.9	102.9	102.9	102.9	102.9	102.9	102.9
Delta Mode SO12	0	0.7	2.3	4.4	3.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Courbe bridée Mode LO1	92	95.6	100.3	104	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3
Delta Mode LO1	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Courbe bridée Mode LO2	92	95.6	100.3	103.9	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2
Delta Mode LO2	0	0	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

V126-3.45MW / HH- 117m STE : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V126-3.45MW STE- HH-117m									
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	112.1	108.9	106.7	101.6	98.2	95	89.5	74.9	104.4

6.4.2.2. Variante N°2 - : N131-3.9MW STE

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes étudiées dans le présent rapport. Ces dernières sont issues des documents suivants :

- F008_267_A13_EN_R05_Nordex_N131_3900_IEC_S_Serrated_Trailing_Edge ;
- F008_267_A17_EN_R02_Nordex_N131_3900_IEC_S_Serrated_Trailing_Edge ;

N131-3.9MW / HH- 114m STE : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

NORDEX N131-3.9MW STE – HH-114m														
Vent 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	16 m/s
Lw nominal (dB(A))	95.5	96	101.2	105	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2	106.2
Courbe bridée Mode 1	95.5	96	101.2	105	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7	105.7
Delta Mode 1	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Courbe bridée Mode 2	95.5	96	101.2	104.8	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2	105.2
Delta Mode 2	0	0	0	0.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Courbe bridée Mode 3	95.5	96	101.2	104.7	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9	104.9
Delta Mode 3	0	0	0	0.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Courbe bridée Mode 4	95.5	96	101.2	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5	104.5
Delta Mode 4	0	0	0	0.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Courbe bridée Mode 6	95.5	96	101	101.4	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5	101.5
Delta Mode 6	0	0	0.2	3.6	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
Courbe bridée Mode 7	95.5	96	100.7	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
Delta Mode 7	0	0	0.5	4	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Courbe bridée Mode 8	95.5	96	100.4	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5	100.5
Delta Mode 8	0	0	0.8	4.5	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
Courbe bridée Mode 9	95.5	96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Delta Mode 9	0	0	1.2	5	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
Courbe bridée Mode 10	95.5	96	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
Delta Mode 10	0	0	1.7	5.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
Courbe bridée Mode 11	95.5	96	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
Delta Mode 11	0	0	2.2	6	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
Courbe bridée Mode 12	95.5	96	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5	98.5
Delta Mode 12	0	0	2.7	6.5	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
Courbe bridée Mode 13	95.5	96	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Delta Mode 13	0	0	3.2	7	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2

N131-3.9MW / HH- 114m STE : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

NORDEX N131-3.9MW STE – HH-114m									
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	129.6	116.4	105.2	96.7	91.5	87.4	78	74	106.2

6.4.2.3. Variante N°3 - SG132-3.4MW

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes étudiées dans le présent rapport. Ces dernières sont issues des documents suivants :

- GD379202_R0 SG3.4-132 + DinoTail Power Curve and Noise ;
- GD379203_R0 SG3.4-132 + DinoTail noise spectrum ;
- GD385576_R0 SG3.4-132 + DinoTail NRS modes ;

SG132-3.4MW / HH- 114m STE : Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

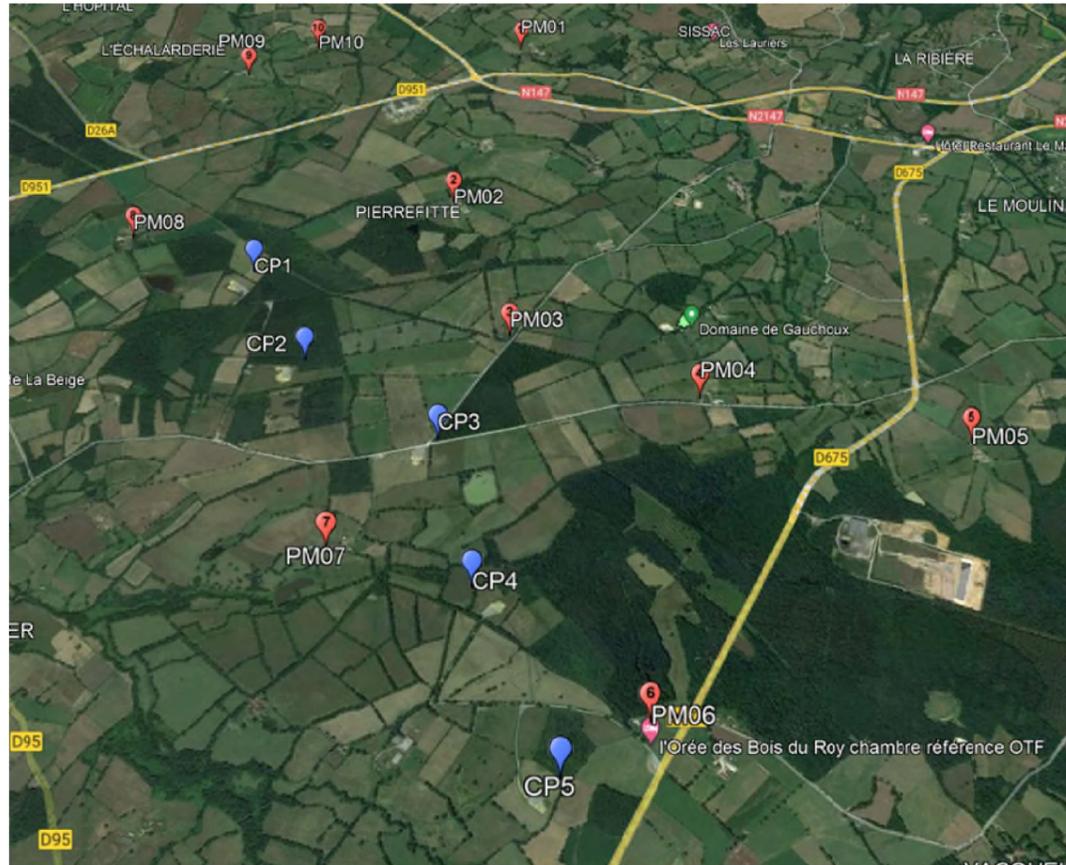
SIEMENS GAMEZA SG132-3.4MW STE – HH-114m														
Vent 10m Std (m/s)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s
Lw nominal (dB(A))	95.5	100.9	103.8	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Courbe bridée Mode N1	95.5	101	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
Delta Mode N1	0	6	0.8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Courbe bridée Mode N2	95.5	100.7	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9	101.9
Delta Mode N2	0	0.2	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Courbe bridée Mode N3	95.5	100.4	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8	100.8
Delta Mode N3	0	0.5	3	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Courbe bridée Mode N4	95.5	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Delta Mode N4	0	1	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
Courbe bridée Mode N5	95.5	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8	98.8
Delta Mode N5	0	2.1	5	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Courbe bridée NRS A	95.3	99.9	103.6	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Delta NRS A	1.2	1	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Courbe bridée NRS B	94.4	98.9	103	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Delta NRS B	2.1	2	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Courbe bridée NRS C	94.3	98	102.2	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Delta NRS C	2.2	2.9	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SG132-3.4MW / HH- 114m STE : Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

SIEMENS GAMEZA SG132-3.4MW STE – HH-114m									
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	112.5	109.6	104.5	99.6	98.4	96.5	90.1	81.4	104

6.5. Actualisation des niveaux sonores résiduels

Les mesurages des niveaux de bruit résiduel ont été réalisés avant la mise en service du parc éolien voisin de la Croix de la Pile. Aujourd'hui ce parc éolien est en exploitation il est constitué de 5 éoliennes du constructeur GAMESA de type G114-2.0MW présentant une hauteur moyeu de 125m. Elles sont réparties comme suit :



Afin d'établir le constat le plus proche possible de la réalité, il est nécessaire d'intégrer les éoliennes du parc éolien la Croix de la Pile aux niveaux sonores résiduels mesurés. Pour ce faire, les contributions du parc éolien la Croix de la Pile ont été intégrées aux niveaux sonores résiduels mesurés présentés dans le §5.2.3. Ces contributions sonores 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). A ces contributions, nous intégrerons le plan de bridage dimensionné lors de l'étude d'impact du projet.

6.5.1. Fonctionnement des éoliennes

6.5.1.1. Puissances acoustiques

Nous présentons ci-dessous les puissances acoustiques considérées pour le parc éolien de la Croix de la Pile :

G114-2.0MW / HH- 125 m : Puissance acoustique par vitesse de vent – Lw en dB(A)

GAMESA G114-2.0MW – HH-125m													
Vent 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))	94.4	96.6	101.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
Courbe bridée Mode N6	94.4	96.7	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Delta Mode N6	0	-	3.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Courbe bridée Mode NRS A	94.4	95.1	100.1	104.3	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
Delta Mode NRS A	0	1.5	1.5	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Courbe bridée Mode NRS B	94.4	94.4	99.3	103.5	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
Delta Mode NRS B	0	2.2	2.3	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Courbe bridée Mode NRS C	94.4	94.4	98.2	102.5	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
Delta Mode NRS C	0	2.2	3.4	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Courbe bridée Mode NRS A /Standard	94.4	95.1	100.1	104.3	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
Delta Mode NRS A /Standard	0	1.5	1.5	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Courbe bridée Mode NRS B /N6	94.4	94.4	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Delta Mode NRS B /N6	0	2.2	3.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Courbe bridée Mode NRS B /Standard	94.4	94.4	99.3	103.5	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6
Delta Mode NRS B /Standard	0	2.2	2.3	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.5.1.2. Plan de gestion acoustique

En suivant, nous présentons le plan de gestion acoustique du parc ; toutes les vitesses de vent présentées dans ces différents tableaux sont référencées à 10m standardisé.

Secteur de vent NE [345°-105°]

Période Diurne]7h ;22h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Période Nocturne]22h ;7h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
4 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
5 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
6 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
7 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard

Secteur de vent SO [165°-285°]

Période Diurne [7h ;22h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Période Nocturne [22h ;7h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
4 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
5 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
6 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
7 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard

6.5.2. Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A)

Les nouvelles valeurs retenues constituant l'état initial sont présentées ci-dessous. Elles correspondent à la somme logarithmique entre les résiduels mesurés dans le cadre de l'établissement de l'état initial du projet des Boucles du Vincou et des contributions calculées pour le parc éolien de la Croix de la Pile après intégration du plan de bridage dimensionné.

6.5.2.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-20h)

JOUR SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	44	34	37	37	37	38	33	35	42	39
4 m/s	44	35	38	38	37	38	35	36	43	40
5 m/s	45	37	39	38	37	40	38	38	43	42
6 m/s	45	40	40	39	38	42	41	40	43	43
7 m/s	46	41	40	39	38	43	41	42	43	43
8 m/s	48	43	42	42	39	44	42	45	45	45
9 m/s	48	44	43	42	40	45	42	46	47	47

Période de Fin de Journée (20h-22h)

FDJ SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	40	32	34	33	31	34	30	33	40	38
4 m/s	41	33	34	33	33	35	33	34	41	38
5 m/s	42	34	36	35	34	38	37	37	41	40
6 m/s	43	36	38	36	36	40	40	40	42	40
7 m/s	43	38	39	38	36	40	40	41	42	42
8 m/s	44	39	40	39	37	41	41	41	43	43
9 m/s	45	39	41	40	38	41	42	42	43	43

Période Nocturne (22h-07h)

NUIT SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	40	30	28	26	28	30	30	33	37	38
4 m/s	40	32	28	26	29	32	32	34	38	38
5 m/s	40	33	32	29	31	36	35	37	39	39
6 m/s	40	35	34	31	33	39	37	40	39	39
7 m/s	41	37	36	33	35	39	41	41	39	40
8 m/s	42	39	37	34	35	40	41	41	41	41
9 m/s	42	39	37	35	36	40	41	41	41	41

6.5.2.2. Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

JOUR NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	39	35	35	35	34	37	33	38	44	44
4 m/s	41	36	35	35	36	38	33	40	46	46
5 m/s	41	37	38	37	38	40	37	41	47	47
6 m/s	41	37	38	37	38	41	40	43	48	48

Période de Fin de Journée (20h-22h)

FDJ NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	38	35	33	33	32	33	31	38	41	41
4 m/s	38	36	34	33	33	34	32	39	41	41
5 m/s	38	36	35	33	33	38	36	39	41	41
6 m/s	38	36	36	34	33	40	39	41	41	41

Période Nocturne (22h-07h)

NUIT NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	37	34	25	25	28	30	30	35	35	35
4 m/s	38	35	26	26	30	31	30	36	36	36
5 m/s	38	36	26	26	32	36	34	38	37	37
6 m/s	38	36	27	27	32	39	37	40	37	37
7 m/s	38	36	29	28	33	39	40	41	38	38
8 m/s	38	36	29	28	33	39	40	42	38	38

7. V126-3.45MW STE – Analyses réglementaires

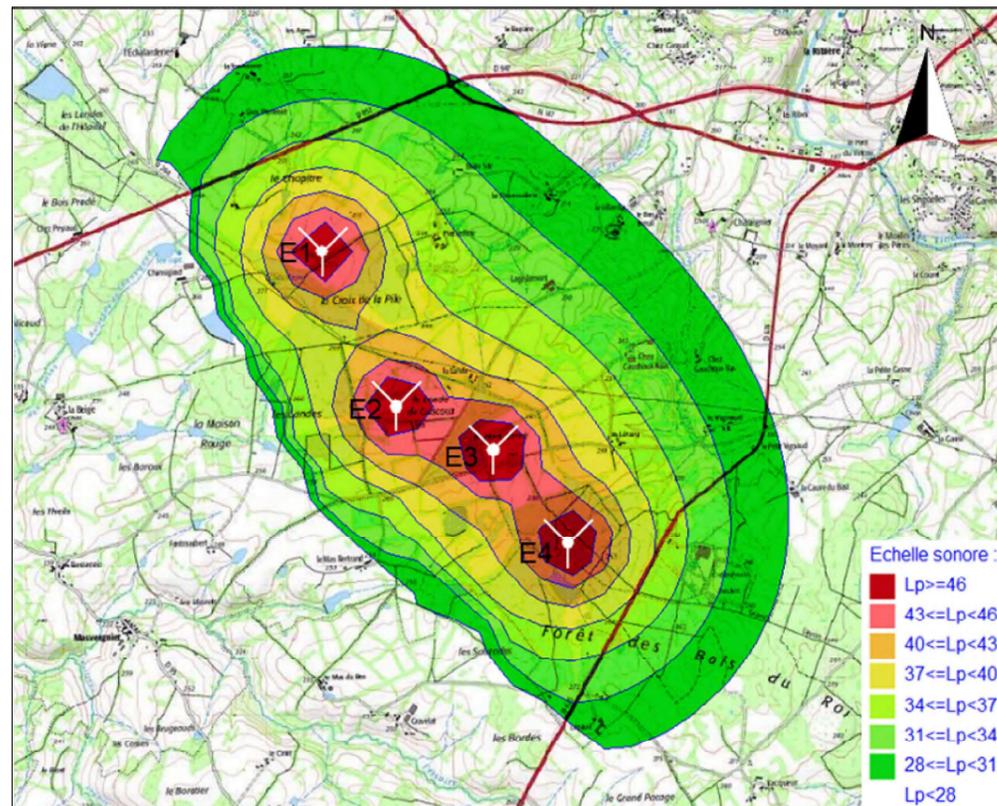
Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant la machine VESTAS V126-3.45MW STE.

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

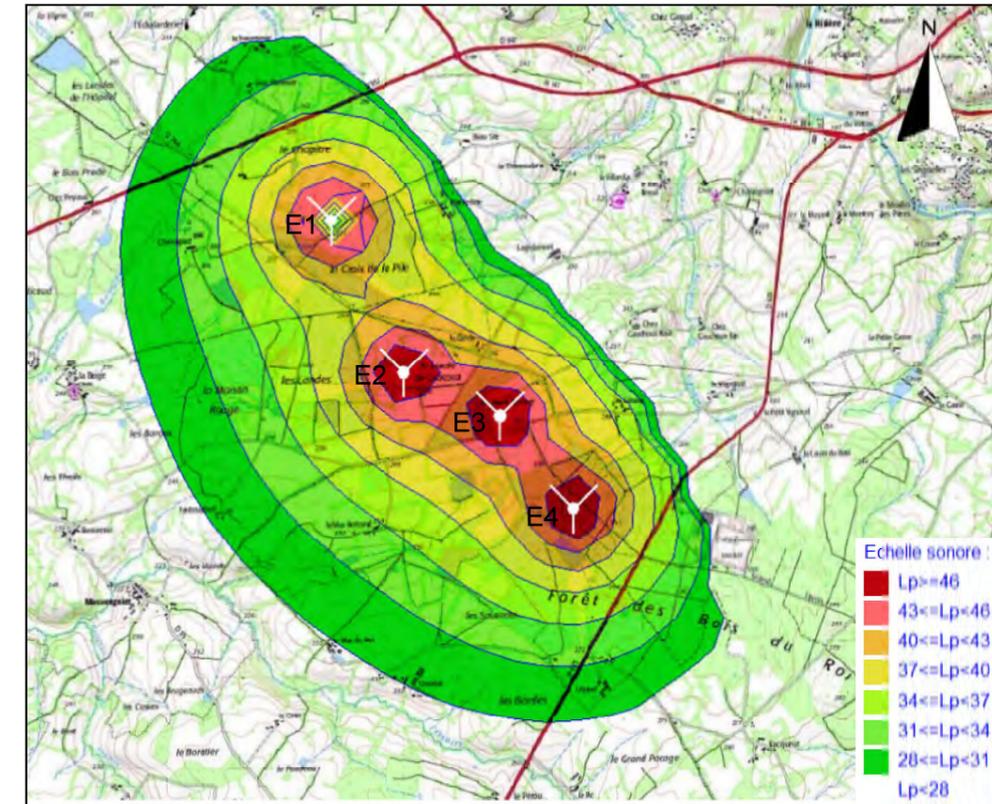
Les cartographies sont réalisées en tenant compte de la vitesse à partir de laquelle la puissance acoustique de la machine se stabilise et atteint son maximum.

7.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 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 < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en [Annexe IV](#).

7.2.1.1. Secteur Sud-Ouest

Période Diurne (07h-20h)

V126 3.45MW STE/JOUR SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	Lamb < 35	0,5	0,5	0,0	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
4 m/s	0,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
5 m/s	0,0	1,5	2,5	1,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0
6 m/s	0,0	1,5	3,5	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
7 m/s	0,0	1,5	4,0	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
8 m/s	0,0	1,0	2,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
9 m/s	0,0	0,5	2,5	1,5	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0

Période de Fin de Journée (20h-22h)

V126 3.45MW STE/FDJ SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
4 m/s	0,0	Lamb < 35	2,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
5 m/s	0,0	2,0	4,0	2,5	Lamb < 35	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
6 m/s	0,0	3,0	5,0	4,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
7 m/s	0,0	2,5	4,5	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
8 m/s	0,0	2,0	4,0	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
9 m/s	0,0	2,0	3,5	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3.45MW STE/NUIT SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
4 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
5 m/s	0,0	2,5	7,0	Lamb < 35	Lamb < 35	1,0	Lamb < 35	0,0	0,5	0,0
6 m/s	0,0	4,0	8,0	7,5	Lamb < 35	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5
7 m/s	0,0	3,0	7,0	6,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5
8 m/s	0,0	2,0	6,5	5,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5
9 m/s	0,0	2,0	6,0	5,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5

7.2.1.2. Secteur Nord-Est

Période Diurne (07h-20h)

V126 3.45MW STE/JOUR NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	0,5	1,0	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	Lamb < 35	0,0	0,0	0,0
4 m/s	0,0	0,5	2,0	1,0	0,0	0,0	Lamb < 35	0,0	0,0	0,0
5 m/s	0,0	1,5	3,0	1,5	0,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0
6 m/s	0,0	2,5	5,0	3,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0

Période de Fin de Journée (20h-22h)

V126 3.45MW STE/FDJ NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	0,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0	0,0
4 m/s	0,0	0,5	3,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0	0,0
5 m/s	0,0	1,5	5,0	3,0	Lamb < 35	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0
6 m/s	0,0	3,0	6,5	5,0	Lamb < 35	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3.45MW STE/NUIT NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0,0	0,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,0	0,0
5 m/s	0,0	1,5	12,0	Lamb < 35	Lamb < 35	1,0	1,5	0,5	0,5	0,0
6 m/s	0,0	2,5	14,5	10,0	Lamb < 35	1,0	2,0	1,0	1,0	0,0
7 m/s	0,0	3,0	13,5	10,0	Lamb < 35	1,0	1,0	0,5	1,0	0,0
8 m/s	0,0	3,0	13,5	10,0	Lamb < 35	1,0	1,0	0,5	1,0	0,0

7.2.1.3. Analyses réglementaires

La période de jour et fin de journée par vent de secteur Sud-Ouest et la période de jour par vent 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 de nuit par vent de secteur Sud-Ouest et les périodes de fin de journée et nuit par vent de secteur 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 solution⁴

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.

⁴ Plan de bridage

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)

V126 3.45MW STE/NUIT SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01: V126							
E02: V126			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO2	Mode SO2
E03: V126			A	A	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11
E04: V126				Mode SO2	Mode SO11	Mode SO2	Mode SO2

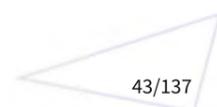
7.2.2.2. Secteur Nord-Est

Période de Fin de Journée (20h-22h)

V126 3.45MW STE/FDJ NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
E01:V126				
E02:V126				
E03:V126				Mode SO12
E04:V126				

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3.45MW STE/NUIT NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01: V126						
E02: V126			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11
E03: V126			Mode SO11	A	A	A
E04: V126					Mode SO12	Mode SO2



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. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

Les tableaux complets présentant les niveaux de bruit résiduel, ambiant ainsi que les contributions des éoliennes et les émergences pour chaque point en fonction des vitesses de vent sont reportés en [Annexe V](#).

7.2.3.1. Secteur Sud-Ouest

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3,45MW STE/NUIT SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
4 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
5 m/s	0,0	2,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0
6 m/s	0,0	3,0	2,5	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5
7 m/s	0,0	2,5	3,0	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
8 m/s	0,0	1,5	3,0	2,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0
9 m/s	0,0	1,5	3,0	2,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0

7.2.3.2. Secteur Nord-Est

Période de Fin de Journée (20h-22h)

V126 3,45MW STE/FDJ NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	0,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0	0,0
4 m/s	0,0	0,5	3,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,0	0,0	0,0
5 m/s	0,0	1,5	5,0	3,0	Lamb < 35	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0
6 m/s	0,0	3,0	5,0	4,0	Lamb < 35	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0

Période Nocturne (22h-07h)

V126 3,45MW STE/NUIT NE	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	0,0	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35
4 m/s	0,0	0,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,0	0,0
5 m/s	0,0	1,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	Lamb < 35	0,5	0,5	0,0
6 m/s	0,0	2,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0
7 m/s	0,0	2,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
8 m/s	0,0	2,5	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0

7.2.3.3. Commentaires

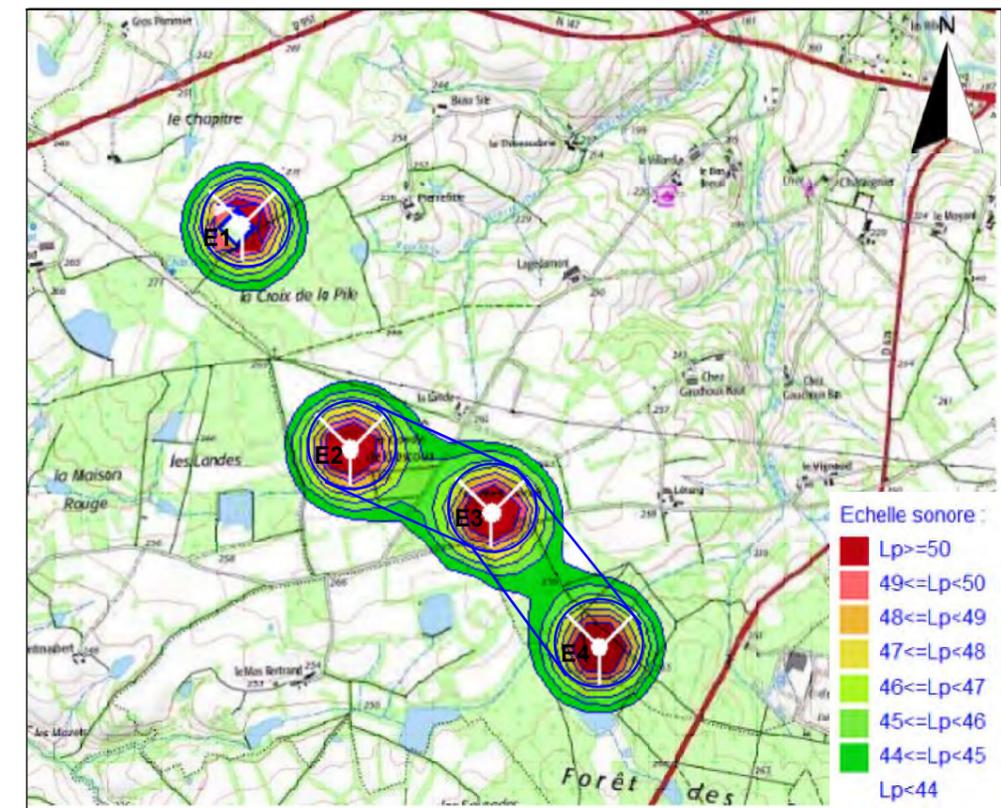
L'application des plans de bridage proposés permet donc de ramener l'impact acoustique du projet éolien des Boucles du Vincou à une situation réglementairement acceptable.

7.3. Niveaux sonores maximum en dB(A) dans le périmètre de mesure du bruit

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.

7.3.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines

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 des Boucles du Vincou (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 des Boucles du Vincou, 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.

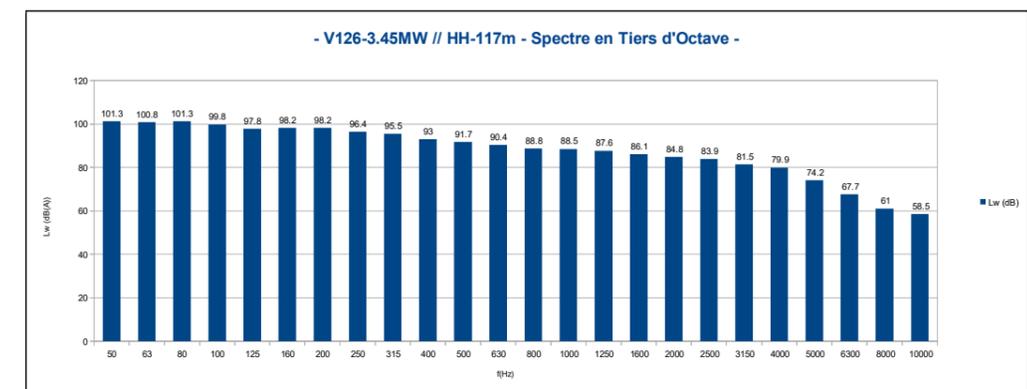


7.4. Recherche de tonalité marquée

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 V126-3.45MW STE pour une vitesse de vent de 7 m/s.

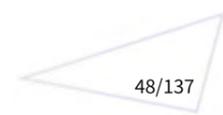
V126-3.45MW STE- Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB⁵(Lin)



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.



8. N131-3.9MW STE- Analyses réglementaires

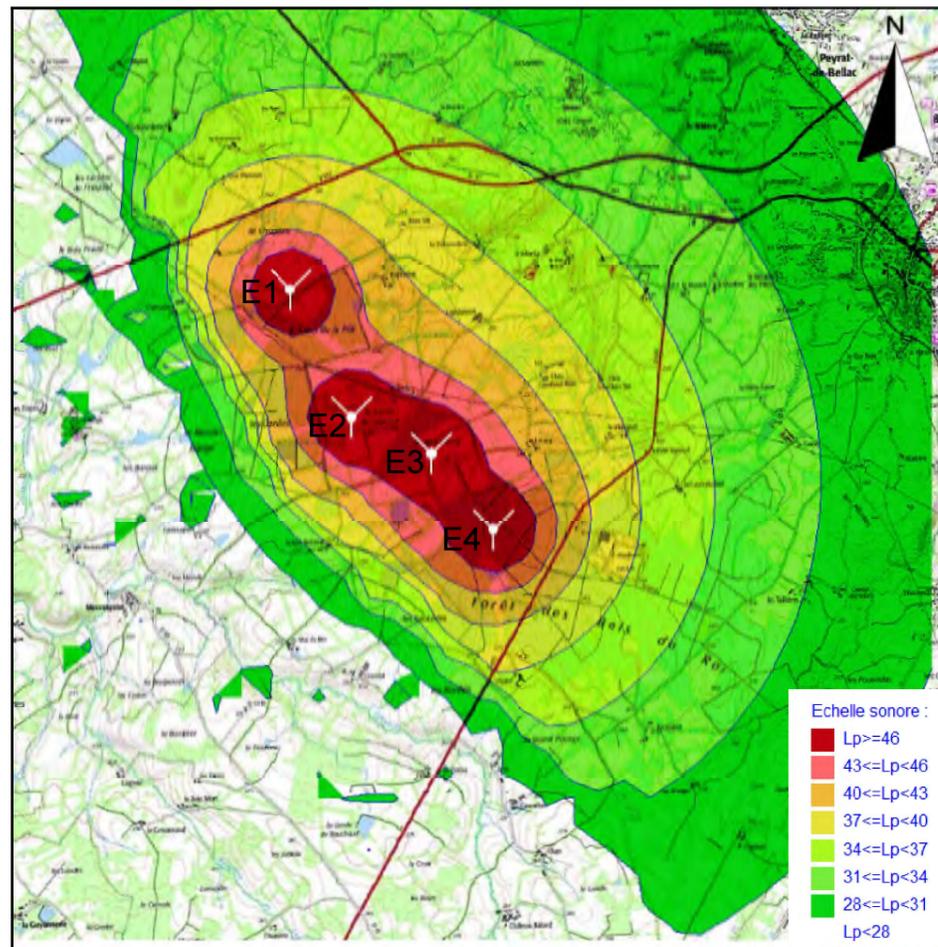
Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses réglementaires portant sur l'impact acoustique en considérant la machine NORDEX N131-3.9MW STE.

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

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

8.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s pour la période nocturne

8.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest



8.1.2. Secteur de vent Nord-Est

