

6.3. RAPPORT D'EXPERTISE ACOUSTIQUE

PROJET ÉOLIEN DE LUPSAULT
COMMUNE LUPSAULT (16)

MAI 2021



Identité du Maître d’Ouvrage :

PE de Lupsault

SARL – Société de VALECO / EnBW

SIREN : 878 552 959

SIRET : 878 552 959 00016

188 rue Maurice Béjart

34184 MONTPELLIER



Etude d'impact acoustique





Projet éolien – Lupsault (16)



Etude réalisée pour le compte de VALECO



FICHE SIGNALÉTIQUE

INTERLOCUTEUR CLIENT	M. Brice GEOFFROY
ADRESSE CLIENT	188 rue Maurice BEJART CS 57392 34184 MONTPELLIER CEDEX 4
TITRE DU DOCUMENT	Etude d'impact acoustique Projet éolien de Lupsault (16)
REFERENCE DU DOSSIER DE PRESTATION	2019-054-VALECO Lupsault
REFERENCE DU DOCUMENT	2019-054-002-RA-v1
REFERENCE DE LA COMMANDE	Devis n° PS-ENV-2019-014-DEV signé le 13/02/2019
<p>* AUTEUR : Benjamin HANCTIN A Poitiers, le 6 novembre 2020</p> 	
<p>* VERIFICATEUR : Arnaud MENOIRET A Poitiers, le 6 novembre 2020</p> 	

ORGANISME	DESTINATAIRE	NB DE COPIES
VALECO	M. GEOFFROY	1 exemplaire PDF

SOMMAIRE

1	OBJET DU DOCUMENT.....	7
2	PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES.....	7
3	PRESENTATION DU PROJET	7
3.1	Contexte et démarche	7
3.2	Plan de situation et coordonnées des points de mesure	8
4	CADRE REGLEMENTAIRE.....	10
5	METHODOLOGIE DE CARACTERISATION DE L'ETAT SONORE INITIAL.....	14
5.1	Mesures ponctuelles.....	14
5.2	Vitesse standardisée	15
5.3	Analyse des niveaux sonores enregistrés	16
6	MESURES SONORES DU SITE.....	17
6.1	Points de mesure	17
6.2	Date et durée des mesures	18
6.3	Matériels utilisés.....	18
6.4	Conditions météorologiques.....	19
7	PARTICULARITES SONORES DU SITE.....	22
7.1	Situation	22
7.2	Environnement sonore	22
7.3	Classes homogènes	23
8	RESULTATS.....	25
8.1	Point P1 – Le vivier Jusseau	26
8.2	Point P2 – Sècheboue	28
8.3	Point P3 – Sallerit.....	30
8.4	Point P4 – Lupsault.....	32
8.5	Point P5 – Le Bouchet	34
8.6	Synthèse des niveaux sonores mesurés.....	36
8.7	Analyse et classement acoustique des points de voisinage	39
9	MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET	40
9.1	Logiciel de modélisation	40
9.2	Modélisation du site	41
9.3	Modélisation des impacts sonores	43
9.5	Définition des secteurs de vent en fonction des caractéristiques de vent du site.....	45
9.6	Réduction de la contribution sonore des éoliennes	47
10	BRUIT EN LIMITE DE PROPRIETE	48
10.1	Délimitation du périmètre	48
10.2	Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété	49
10.3	Tonalités marquées.....	50

11	CONTRIBUTION DU PROJET AU VOISINAGE	51
11.1	Contributions et émergences.....	52
11.2	Analyse des résultats au voisinage	58
12	REDUCTION DE LA CONTRIBUTION SONORE DU PROJET	59
12.1	Fonctionnement optimisé.....	59
12.2	Contributions et émergences après optimisation	62
12.3	Analyse avec optimisation	68
13	RISQUES D'IMPACTS CUMULES.....	69
13.1	Etat des lieux.....	69
13.2	Méthodologie de prise en compte des impacts cumulés	70
13.3	Contributions et émergences en impacts cumulés.....	71
13.4	Analyse des résultats au voisinage en condition d'impacts cumulés	77
13.5	Fonctionnement optimisé en impacts cumulés.....	77
13.6	Contributions et émergences en impacts cumulés et après optimisation	80
13.7	Analyse en impacts cumulés avec optimisation	86
14	SYNTHESE GENERALE DE L'ETUDE ACOUSTIQUE	87

Liste des annexes :

ANNEXE 1 - Données de vent observées du 3 au 24 avril 2020.....	89
ANNEXE 2 - Fiches de mesures sonométriques du 3 au 24 avril 2020	94
ANNEXE 3 - Cartographie des contributions du projet éolien de Lupsault (16)	100
ANNEXE 4 – Spécifications acoustiques VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m	107

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Présentation du bureau d'études	7
Tableau 2 : Niveaux admissibles d'une tonalité marquée	11
Tableau 3 : Emergences maximales admissibles	11
Tableau 4 : Termes correctifs suivant durée cumulée d'apparition	12
Tableau 5 : Niveaux de bruit limite.....	12
Tableau 6 : Synthèse des informations relatives à chaque point de mesure	17
Tableau 7 : Date et durée des mesures	18
Tableau 8 : Matériels utilisés	18
Tableau 9 : Conditions météorologiques rencontrées	20
Tableau 10 : Nombre d'échantillons recueillis par classe de vitesse et de direction de vent	21
Tableau 11 : Synthèse des classes homogènes observées	25
Tableau 12 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de journée.....	36
Tableau 13 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de soirée	37
Tableau 14 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période nocturne.....	38
Tableau 15 : Classement acoustique des points de voisinage.....	39
Tableau 16 : Coordonnées des éoliennes et des points de contrôle pour le calcul.....	41
Tableau 17 : Secteurs angulaires pour les calculs.....	46
Tableau 18 : Périmètre de mesure du bruit de l'installation	48
Tableau 19 : Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété	49
Tableau 20 : Résultats en période de journée et secteur de vent de NE	52
Tableau 21 : Résultats en période de journée et secteur de vent de SO.....	53
Tableau 22 : Résultats en période de soirée et secteur de vent de NE	54
Tableau 23 : Résultats en période de soirée et secteur de vent de SO	55
Tableau 24 : Résultats en période de nuit et secteur de vent de NE.....	56

Tableau 25 : Résultats en période de nuit et secteur de vent de SO.....	57
Tableau 26 : Synthèse des dépassements d'émergences réglementaires	58
Tableau 27 : Tableau de bridages en période de journée et secteur de vent de NE	59
Tableau 28 : Tableau de bridages en période de journée et secteur de vent de SO	59
Tableau 29 : Tableau de bridages en période de soirée et secteur de vent de NE	60
Tableau 30 : Tableau de bridages en période de soirée et secteur de vent de SO.....	60
Tableau 31 : Tableau de bridages en période de nuit et secteur de vent de NE	60
Tableau 32 : Tableau de bridages en période de nuit et secteur de vent de SO	61
Tableau 33 : Résultats après optimisation en période de journée et secteur de vent de NE	62
Tableau 34 : Résultats après optimisation en période de journée et secteur de vent de SO	63
Tableau 35 : Résultats après optimisation en période de soirée et secteur de vent de NE	64
Tableau 36 : Résultats après optimisation en période de soirée et secteur de vent de SO	65
Tableau 37 : Résultats après optimisation en période de nuit et secteur de vent de NE.....	66
Tableau 38 : Résultats après optimisation en période de nuit et secteur de vent de SO.....	67
Tableau 39 : Liste des parcs éoliens voisins situés à moins de 5 km	70
Tableau 40 : Résultats en impacts cumulés en période de journée et secteur de vent de NE.....	71
Tableau 41 : Résultats en impacts cumulés en période de journée et secteur de vent de SO	72
Tableau 42 : Résultats en impacts cumulés en période de soirée et secteur de vent de NE	73
Tableau 43 : Résultats en impacts cumulés en période de soirée et secteur de vent de SO	74
Tableau 44 : Résultats en impacts cumulés en période de nuit et secteur de vent de NE.....	75
Tableau 45 : Résultats en impacts cumulés en période de nuit et secteur de vent de SO	76
Tableau 46 : Synthèse des dépassements d'émergences réglementaires	77
Tableau 47 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de journée et secteur de vent de NE.....	77
Tableau 48 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de journée et secteur de vent de SO	78
Tableau 49 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de soirée et secteur de vent de NE	78
Tableau 50 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de soirée et secteur de vent de SO.....	78
Tableau 51 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de nuit et secteur de vent de NE.....	79
Tableau 52 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de nuit et secteur de vent de SO	79
Tableau 53 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de journée et secteur de vent de NE	80
Tableau 54 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de journée et secteur de vent de SO	81
Tableau 55 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de soirée et secteur de vent de NE	82
Tableau 56 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de soirée et secteur de vent de SO	83
Tableau 57 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de nuit et secteur de vent de NE	84
Tableau 58 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de nuit et secteur de vent de SO.....	85

Liste des figures :

Figure 1 : Implantation des points de mesures acoustiques	8
Figure 2 : Station météorologique à 1,5 m	14
Figure 3 : Principe du calcul de la vitesse standardisée Vs	15
Figure 4 : Rose des vents long terme du site	19
Figure 5: Influence de la période horaire sur les niveaux de bruit	24
Figure 6 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P1	27
Figure 7 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P2	29
Figure 8 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P3	31
Figure 9 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P4	33
Figure 10 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P5	35
Figure 11 : Modélisation 3D avec SoundPLAN®.....	40
Figure 12 : Scénario avec 3 éoliennes - Vue 2D	42
Figure 13 : Niveaux de puissance acoustique VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m.....	43
Figure 14 : Caractérisation du vent par rapport à la direction source / récepteur	45
Figure 15 : Statistiques de vent du site.....	45

Figure 16 : Modes de fonctionnement VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m	47
Figure 17 : Vue 2D du périmètre de mesure du bruit de l'installation	48
Figure 18 : Cartographie des niveaux de bruit maximaux en limite de propriété	49
Figure 19 : Parcs existants et projets connus autour de la zone du projet.....	69
Figure 20 : Vitesse de vent standardisée à partir des vitesses mesurées à 120 m	90
Figure 21 : Directions de vent à 120 m de hauteur observées	91
Figure 22 : Vitesses de vent à 1,5 m de hauteur observées	92
Figure 23 : Précipitations observées	93

1 OBJET DU DOCUMENT

Ce rapport présente l'étude d'impact acoustique relative au projet d'implantation du parc éolien de Lupsault (16).

Ce rapport d'étude d'impact acoustique comprend :

- la détermination de l'état initial « point zéro acoustique », permettant de définir les objectifs acoustiques à atteindre,
- l'évaluation, par le calcul, de l'impact sonore du projet en limite de propriété du parc et au voisinage le plus proche,
- en cas de non conformité, les préconisations de réduction du bruit émis par les éoliennes.

2 PRESENTATION DU BUREAU D'ETUDES

L'étude d'impact acoustique, objet du présent document, a été réalisée par :

Nom et adresse	GANTHA 12 Boulevard Chasseigne 86 000 Poitiers
Chargé d'études	Arnaud MENOIRET, <i>Ingénieur Acousticien</i>
Qualification	Qualification OPQIBI sous le n° 12 08 2488

Tableau 1 : Présentation du bureau d'études

3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 Contexte et démarche

La société VALECO envisage de développer un projet éolien dont la zone d'implantation potentielle se situe sur la commune de Lupsault (16). Parmi les études des différents impacts du projet, les risques de nuisance sonore sur le voisinage doivent être évalués.

Cette étude est menée en tenant compte des recommandations du Guide du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer datant de décembre 2016 et relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres.

La première partie de l'étude vise à déterminer, par des mesures sonométriques et par des relevés sur site, l'état acoustique initial dans la zone du projet.

Cet état des lieux permet de caractériser :

- Les caractéristiques du site : nature des sols, météorologie, environnement sonore ...
- Le niveau de bruit résiduel spécifique de la zone servant de référence à la détermination des objectifs réglementaires à respecter et des émergences à ne pas dépasser.

Les mesures acoustiques sont réalisées selon la norme *NF S 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement* et le projet de norme *NF S 31-114 : Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne* dans sa version de juillet 2011.

Dans un second temps, l'impact sonore du futur parc éolien est calculé par le bureau d'études GANTHA grâce à un logiciel de propagation sonore. Ces calculs prévisionnels sont réalisés conformément à la norme standard internationale *ISO 9613 : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre*.

A partir des simulations et des objectifs à atteindre, une analyse des résultats permet de statuer sur la conformité ou la non-conformité du projet vis-à-vis de la réglementation : *Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent*.

Enfin GANTHA définit, le cas échéant, les configurations de réglage des éoliennes en vue d'une mise en conformité du projet. Ceci consiste à définir les moyens d'atténuer l'impact sonore du projet sur l'environnement. Les préconisations de traitement portent sur :

- le bridage des éoliennes si leur technologie le permet, pour les configurations de fonctionnement problématiques,
- si nécessaire, l'arrêt d'éoliennes.

3.2 Plan de situation et coordonnées des points de mesure

La figure ci-après permet de visualiser les zones d'implantation potentielle des éoliennes ainsi que les emplacements des points de mesure ayant servi à la caractérisation de l'état initial acoustique. Les coordonnées des stations de mesure météorologiques sont également renseignées.

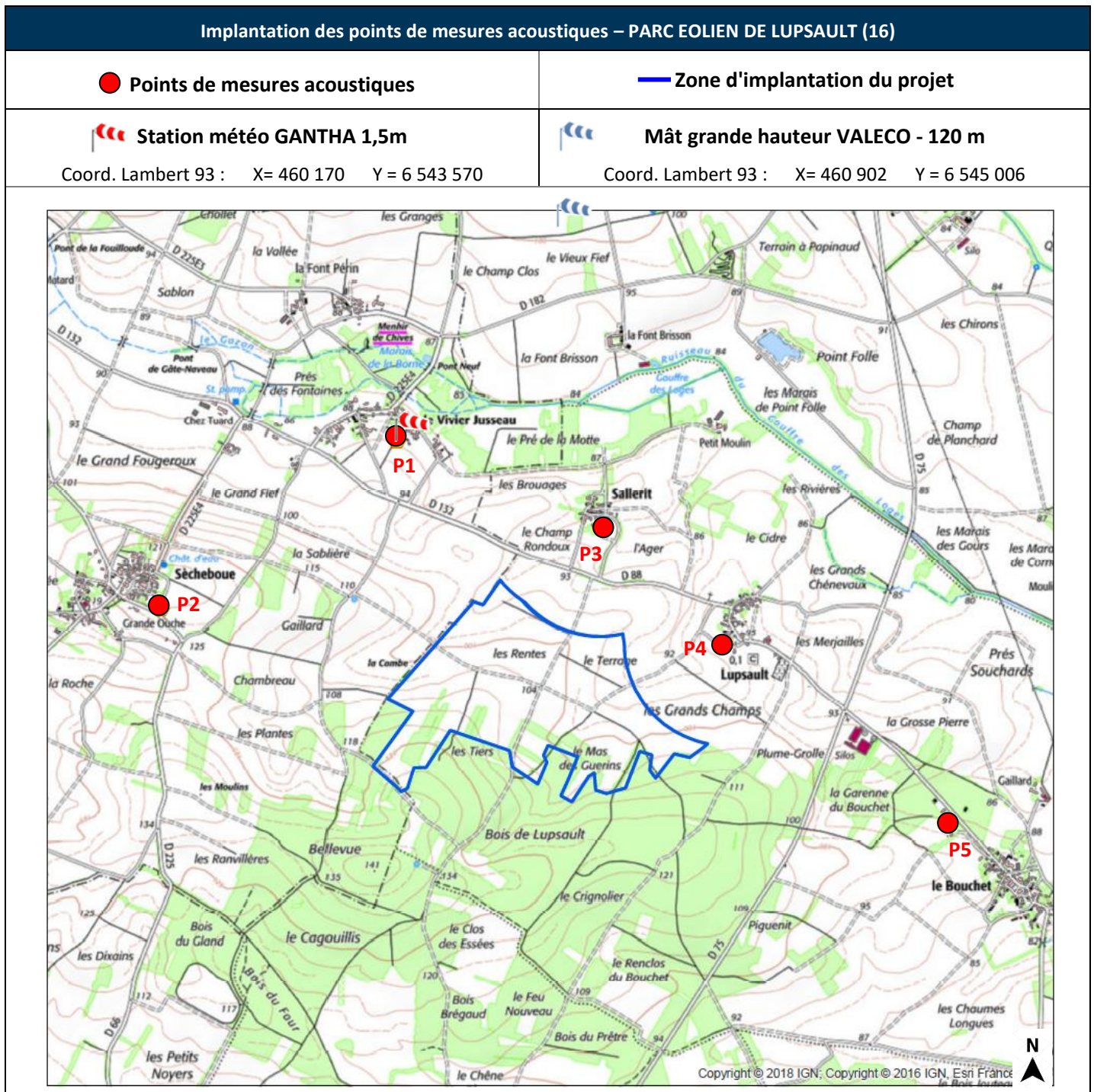


Figure 1 : Implantation des points de mesures acoustiques

La position des points de mesure a été définie en fonction des caractéristiques de la zone (topographie, paysage, vents dominants, infrastructures routières et ferroviaires...), des limites de la zone d'implantation initiale et des emplacements pressentis des éoliennes.

L'objectif est de caractériser l'ambiance sonore actuelle sur toute la zone pour évaluer le plus précisément possible les impacts acoustiques du projet. Les particularités du site (situation topographique, environnement sonore, classes homogènes) sont présentées au paragraphe 7.

4 CADRE REGLEMENTAIRE

❖ Textes et normes de référence

Les émissions sonores émises par les éoliennes entrent dans le champ d'application 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 (ICPE).

Ci-après sont exposés les textes et normes de référence applicables aux mesures acoustiques des éoliennes :

- **de la circulaire du 27 février 1996**, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage,
- **de la norme NFS 31-010 de décembre 1996**, « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »,
- **du projet de norme NFS 31-114**, « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne »,
- **du Guide du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer datant de décembre 2016**, relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres.

❖ Grandeurs acoustiques utilisées

La notion de bruit s'exprime en « décibel pondéré A » (dB(A)), le choix de la pondération est lié à la réponse de l'oreille ; la pondération A est destinée à reproduire le bruit perçu par l'oreille humaine (plus sensible aux moyennes et hautes fréquences).

Le L_{Aeq} est le niveau de pression continu équivalent pondéré par le filtre A, mesuré sur une période d'acquisition. La période référence est, ici, de 10 minutes.

La signification physique la plus fréquemment citée pour le terme $L_{eq}(t_1, t_2)$ est celle d'un niveau sonore fictif qui serait constant sur toute la durée (t_1, t_2) et contenant la même énergie acoustique que le niveau fluctuant réellement observé.

L'**indice fractile** L_N correspond au niveau de pression acoustique dépassé pendant N % du temps de mesure. Par exemple le L_{50} est le niveau de bruit dépassé pendant 50 % du temps.

❖ Définition des termes réglementaires

La norme NFS 31-010 définit les termes suivants :

Bruit ambiant : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête. Il s'agit, dans le cadre de cette étude, des émissions sonores engendrées par le futur parc éolien.

Bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

L'arrêté du 26 août 2011 définit l'**émergence** comme la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) :

$$e = L_{50,T}(amb) - L_{50,T}(res)$$

L'indicateur d'émergence est calculé à partir des indices fractiles L_{50} .

Le calcul de l'émergence se fait conformément à la norme NFS 31-010.

Par ailleurs, l'article 28 de l'arrêté du 26 janvier 2011 dispose :

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

La **tonalité marquée** est détectée dans un spectre non pondéré de 1/3 d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (2 bandes inférieures et les 2 bandes supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8 kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 2 : Niveaux admissibles d'une tonalité marquée

La détermination des tonalités marquées requiert une étude par bandes de tiers d'octave sur l'intervalle [50 Hz ; 8000 Hz].

La **durée cumulée d'apparition du bruit particulier** est un terme correctif qui peut être ajouté aux valeurs d'émergence limite.

❖ Objectifs réglementaires

Conformément à l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 :

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidaire susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

▪ **Emergence :**

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 précise que :

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 3 : Emergences maximales admissibles

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 dispose :

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à : Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ; Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ; Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ; Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

Ces valeurs d'émergence augmentées d'un terme correctif font l'objet du tableau récapitulatif suivant

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

Tableau 4 : Termes correctifs suivant durée cumulée d'apparition

Dans le cas du présent projet, on choisit comme hypothèse un jour de vent où le parc éolien sera en activité sur une durée supérieure à 8 heures sur chaque période (diurne et nocturne), le terme correctif est donc de 0 dB(A). Cette hypothèse est relativement conservatrice car le vent varie de manière assez fréquente sur une même journée.

▪ **Niveaux de bruit limite :**

Le niveau de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété se calcule en application de l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 qui dispose :

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser sont résumés dans le tableau suivant :

Arrêté du 26 août 2011		
Période diurne (7h – 22h)	Période nocturne (22h-7h)	Périmètre de mesure du bruit de l'installation
L_{limite} = 70 dB(A)	L_{limite} = 60 dB(A)	Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon R
		$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$

Tableau 5 : Niveaux de bruit limite

Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2.

▪ **Tonalité marquée :**

L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 dispose :

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

❖ Application du projet de norme NFS 31-114

L'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011 dispose :

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

Etant donné que le niveau de bruit résiduel varie de manière importante sur un intervalle de temps de 8 heures, il semble que le niveau de pression équivalent L_{Aeq} ne suffise pas à évaluer la gêne induite par le parc éolien sur le voisinage.

Il a été décidé de se rapporter au projet de norme NFS 31-114 et d'utiliser l'indice fractile L_{50} plus représentatif de la situation sonore du site.

❖ Classes homogènes

Le projet de norme NFS 31-114 définit la classe homogène comme suit :

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores. La (ou les) classe(s) homogène(s) ainsi définie(s) doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits.

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels. Par exemple, sur un site sans source de bruit environnante particulière, les nuits d'été par vent de secteur Nord-Ouest entre 4h30 et 7h peuvent définir une classe de conditions homogènes. En effet, le chorus matinal apparaît de manière systématique tous les matins dès 4h30, ce qui entraîne une augmentation rapide des niveaux sonores. Cette période ne peut pas être mélangée à la période de milieu de nuit beaucoup plus calme pour des mêmes vitesses de vent. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour deux classes homogènes. Des nuits d'hiver en campagne isolée peuvent ne présenter aucune particularité (pas de sources environnementales particulières, pas de chorus matinal, ...). Pour des mêmes conditions météo (essentiellement secteur de vent, couverture nuageuse, température, humidité), toutes les nuits de mesure seront analysées à l'intérieur de la même classe homogène. Dans cet exemple, les analyses de nuit seront proposées pour la seule classe homogène qui correspondra à la totalité de la plage horaire de nuit. Le fonctionnement aléatoire (en apparition et en durée) d'un ventilateur de silo situé à proximité du point de mesure, ne définira pas forcément une classe homogène. Ainsi, une classe homogène peut être définie par l'association de plusieurs critères tels que (sans que la liste soit exhaustive) :

- jour / nuit,
- activités humaines,
- secteur de vent,
- plage horaire,
- saison,
- trafic routier,
- conditions météorologiques influant sur les conditions de propagation des bruits (hors précipitations),
- les conditions de précipitations.
- ...

Une vitesse de vent n'est pas considérée comme une classe homogène.

Nota : Pour assurer une représentativité optimale des mesures, le nombre de classes homogènes ne doit être ni trop faible ni trop élevé. S'il est trop faible, les mesures seront trop dispersées pour être représentatives, mais à l'inverse s'il est trop élevé, le nombre de mesures à réaliser deviendra prohibitif. »

5 METHODOLOGIE DE CARACTERISATION DE L'ETAT SONORE INITIAL

5.1 Mesures ponctuelles

Le niveau de bruit résiduel en chacun des points du voisinage est déterminé par la mesure, avant l'implantation des éoliennes, sur une durée suffisamment longue pour être représentative (21 jours).

Ce niveau est recoupé avec les relevés météorologiques issus du mât météo grande hauteur de VALECO de 120 m de hauteur installé au proche de la zone d'implantation des éoliennes. Les données météorologiques ont été relevées en simultané avec les mesures acoustiques. Ceci permet de déduire l'évolution du niveau sonore aux points récepteurs de référence en fonction des classes de vitesse de vent standardisée.

La vitesse de vent à hauteur de microphone sont évaluées à partir des données recueillies par la station météo GANTHA installée à 1,5 m de hauteur.

Ces relevés météorologiques ont été réalisés avec le matériel suivant :

- Station météorologique Vortex à 1,5 m de hauteur,
- Relevés par pas de 10 minutes.

Les conditions météorologiques observées pendant les mesures acoustiques sont explicitées au paragraphe 6.4 et reportées en ANNEXE 1 de ce document.



Figure 2 : Station météorologique à 1,5 m

5.2 Vitesse standardisée

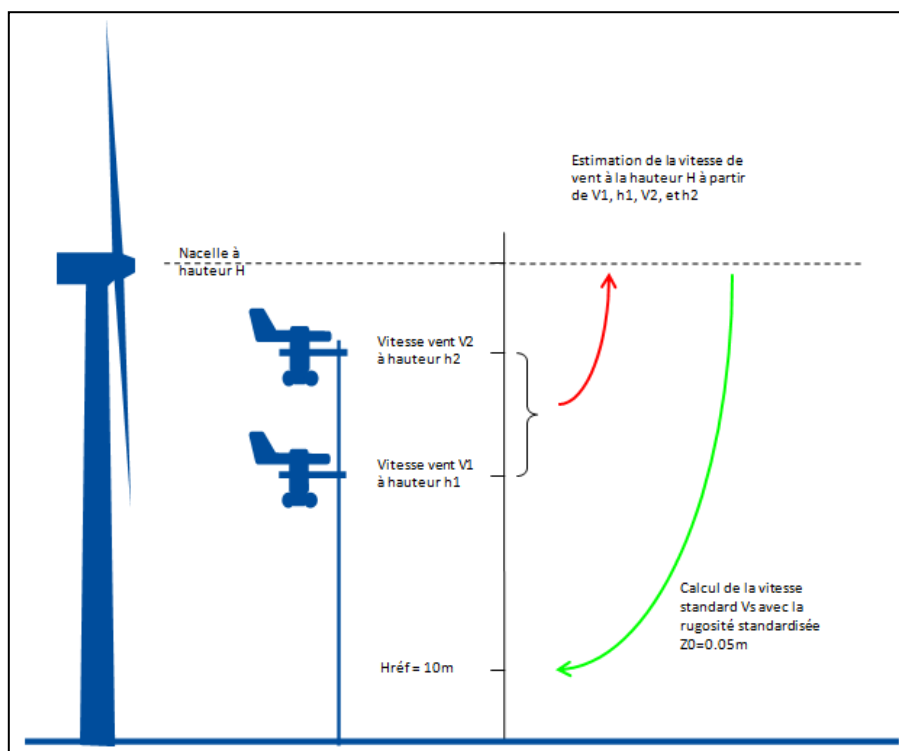
Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0.05 m (coefficient issu du projet de norme NF S 31-114). Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérauliques particulières de chaque site en convertissant toute mesure de vitesse de vent à une hauteur donnée sur un site quelconque, en une valeur standardisée.

Dans le cadre de cette étude, le calcul de la vitesse standardisée a été réalisé à partir des données de vent issues du mât grande hauteur VALECO - 120 m et de la formule de calcul extraite du projet de norme NF S 31-114.

Cette formule est appliquée pour chaque intervalle de base de 10 minutes et intègre le calcul du facteur de rugosité Z du site étudié. Les variations de vitesse de vent en fonction de l'altitude (cisaillement) sont ainsi prises en compte.

Une rugosité forte freine considérablement la vitesse du vent. Par exemple une forêt ou un paysage urbain freinera beaucoup plus le vent qu'un paysage de plaine. La surface de la mer a une rugosité faible et n'a que très peu d'influence sur l'écoulement de l'air, alors que l'herbe longue, les buissons et les arbrisseaux freinent considérablement le vent.

Les vitesses de vent présentées dans ce rapport sont standardisées à une hauteur de 10 mètres pour une hauteur de moyeu de 132 mètres.



$$V_s = \frac{\ln(10/0.05)}{\ln(H/0.05)} \cdot \left[V_1 + (V_2 - V_1) \cdot \left(\frac{\ln(H/h_1)}{\ln(h_2/h_1)} \right) \right]$$

Avec :

Z_0 = longueur de rugosité standardisée de 0.05 m,

H = hauteur au moyeu,

H_{ref} = hauteur de référence, $H_{ref} = 10$ m,

h_1 = hauteur de mesure du capteur de vent n°1,

h_2 = hauteur de mesure du capteur de vent n°2,

V_s = vitesse de vent standardisée à 10 m,

V_1 = vitesse mesurée à la hauteur h_1 ,

V_2 = vitesse mesurée à la hauteur h_2 .

Figure 3 : Principe du calcul de la vitesse standardisée V_s

5.3 Analyse des niveaux sonores enregistrés

Les niveaux sonores enregistrés sont analysés en fonction des vitesses et directions des vents constatées sur le site, avec suppression des bruits parasites ponctuels non représentatifs. En accord avec la norme NF S 31-114, les éléments suivants sont ainsi éliminés de l'analyse :

- les points de mesure « aberrants » - dont l'intensité se démarque de manière très nette du reste de l'enregistrement sonométrique (passage d'un tracteur, d'une tondeuse, grillons ...),
- les périodes de pluie,
- les périodes durant lesquelles la vitesse de vent à hauteur de microphone est supérieure à 5 m/s - non rencontrées dans le cadre de cette étude.

Les niveaux de bruit résiduel sont évalués pour chacun des points de mesure en fonction de la vitesse de vent standardisée à 10 mètres de hauteur, pour chacune des périodes réglementaires diurne [7h ; 22h] et nocturne [22h ; 7h] et pour chaque classe homogène identifiée.

La détermination des niveaux de bruit résiduel en chacun des points et pour chacune des plages de vitesse de vent se fait sur le principe suivant :

- calcul de la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore ($L_{50/10min}$) contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée (*),
- cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée,
- formation des couples [médiane des $L_{50/10min}$; vitesse de vent moyenne],
- interpolation et/ou extrapolation aux valeurs de vitesses de vent entières.

***NOTA :** Chaque classe de vitesse de vent étudiée dans ce projet est définie comme un intervalle de vitesses de vent :

]vitesse de vent entière – 0,5 ; vitesse de vent entière + 0,5]

6 MESURES SONORES DU SITE

6.1 Points de mesure

Les mesures, menées afin de déterminer l'ambiance sonore – état initial – caractéristique du site, ont été réalisées en 5 points situés autour du site d'implantation du futur parc éolien.

Ces mesures ont été réalisées à une distance d'au moins 2 m des parois réfléchissantes et à une hauteur réglementaire de 1,5 m.

La localisation précise des points de mesure est présentée sur le plan du paragraphe 3.2. Les enregistrements sonométriques sont présentés en ANNEXE 2 du présent rapport.

Le tableau ci-dessous synthétise les informations relatives à chaque point de mesure.



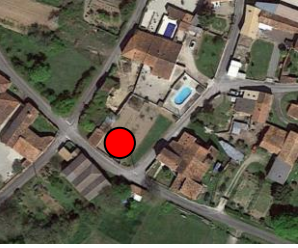







Point de mesure	Localisation	Descriptif	Coordonnées du point de mesure (Lambert 93)		Photo du point de mesure
			X	Y	
Point 1 Le Vivier Jusseau		Maison individuelle située dans un hameau calme proche d'une route départementale.	460 170	6 543 570	
Point 2 Sècheboue		Maison individuelle située dans un hameau calme. Présence d'un poulailler au voisinage direct.	458 838	6 542 753	
Point 3 Sallerit		Maison individuelle située dans un petit hameau calme proche d'une route départementale.	461 119	6 543 176	
Point 4 Lupsault		Maison individuelle située dans un hameau calme proche d'une route départementale.	461 848	6 542 523	
Point 5 Le Bouchet		Maison individuelle, isolée à la sortie d'un hameau et située au bord d'une route départementale.	462 848	6 541 694	

Tableau 6 : Synthèse des informations relatives à chaque point de mesure

L'emplacement des points de mesures a été défini en collaboration avec la société VALECO. L'implantation a été établie en tenant compte :

- des délimitations de la zone d'implantation potentielle,
- des particularités environnementales de la zone. Chaque point caractérise une zone à ambiance sonore homogène,
- des lieux de vie propres à chaque habitation.

Les points de mesure sont représentatifs de chacun des hameaux et ceux-ci permettront de s'assurer du respect des objectifs acoustiques pour l'ensemble des habitations situées à proximité.

6.2 Date et durée des mesures

Point de mesure	Début de la mesure	Fin de la mesure
P1	3 avril 2020 à 13h20	24 avril 2020 à 11h00
P2	3 avril 2020 à 13h50	24 avril 2020 à 11h20
P3	3 avril 2020 à 14h20	24 avril 2020 à 11h50
P4	3 avril 2020 à 14h50	24 avril 2020 à 12h30
P5	3 avril 2020 à 15h20	24 avril 2020 à 12h10

Tableau 7 : Date et durée des mesures

6.3 Matériels utilisés

Sonomètres intégrateurs classe 1 filtre 1/3 d'octave temps réel intégré					
Point de mesure	Marque	Type	Numéro de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Type et numéro de série du préamplificateur
P1	SVANTEK	SVAN 977	69548	ACO 7052E n° 72407	SV12L n° 77927
P2	SVANTEK	SVAN 977	81398	ACO 7052E n°75012	SV12L n°93870
P3	SVANTEK	SVAN 977	92102	ACO 7052E n°75124	SV12L n°93852
P4	SVANTEK	SVAN 977	81399	ACO 7052E n°75657	SV12L n°93850
P5	SVANTEK	SVAN 977	92103	ACO 7052E n°75037	SV12L n°93872
Calibres classe 1					
Marque		Type		Numéro de série de l'appareil	
01 dB-Metravib		CAL01		10908	

Tableau 8 : Matériels utilisés

Les appareils ont satisfait aux contrôles réglementaires prévus par l'arrêté du 27 octobre 1989.

Conformément à la norme de mesurage NF S 31-010, les appareils ont été calibrés au démarrage et à l'arrêt des mesures, permettant de vérifier l'absence de dérive du signal mesuré.

6.4 Conditions météorologiques

Les directions de vent dominantes du site sont identifiables sur la rose des vents long terme présentée ci-après (rose des vents du mât grande hauteur de VALECO - 120 m situé au Nord-Est de la zone d'implantation du parc éolien).

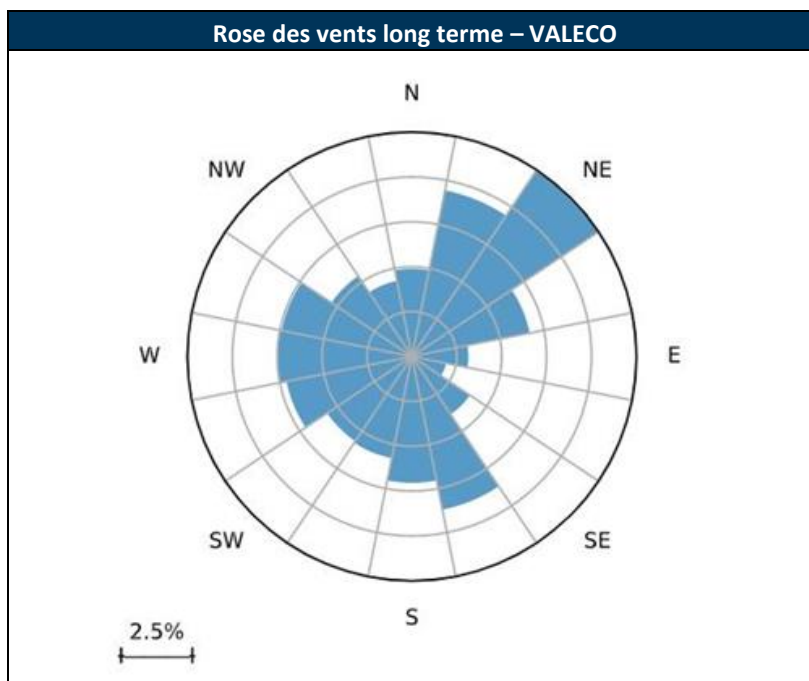


Figure 4 : Rose des vents long terme du site

Le secteur de vent quart Nord-Est constitue la direction de vent privilégiée du site. Le secteur de Sud-Sud-Est à Ouest-Nord-Ouest constitue le deuxième secteur prépondérant du site.

Les graphiques ci-après permettent de visualiser les conditions météorologiques rencontrées durant les mesures (vitesses de vent standardisées à 10 mètres) :

- en période diurne [7 h – 22 h],
- en période nocturne [22 h – 7 h].

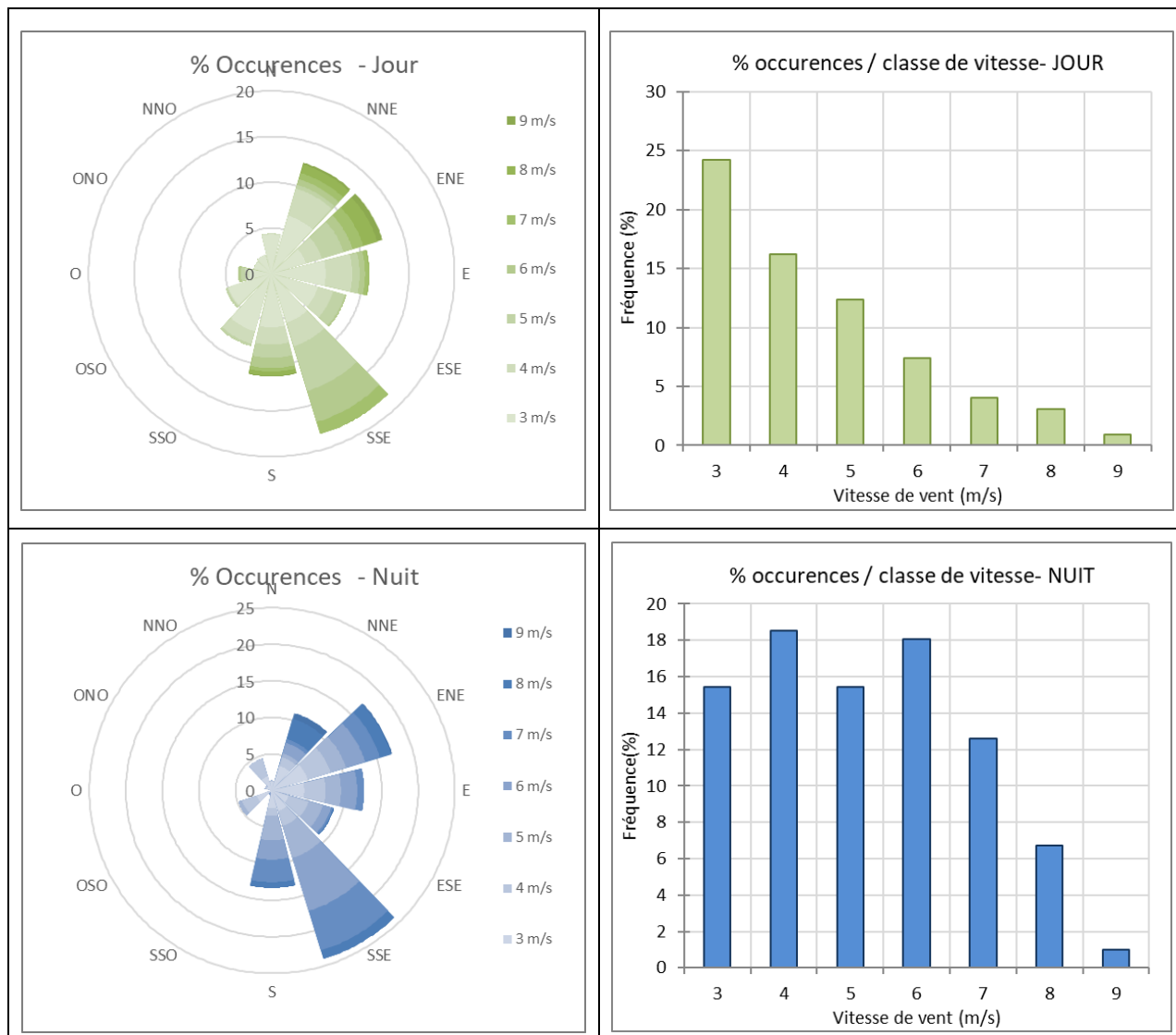


Tableau 9 : Conditions météorologiques rencontrées

Les tableaux ci-dessous permettent de visualiser le nombre d'échantillons pendant les mesures par classe de vitesse standardisée à 10 m et de direction. Les valeurs supérieures à 10 sont représentées avec un fond vert.

JOUR	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO
3 m/s	22	63	41	79	40	46	48	53	39	14	6	3
4 m/s	2	57	34	54	32	50	35	26	2	10	1	0
5 m/s	0	8	46	15	25	95	27	5	4	7	0	0
6 m/s	0	12	19	11	3	66	21	0	0	6	0	0
7 m/s	0	13	23	7	0	26	7	0	0	0	0	0
8 m/s	0	18	30	2	0	0	8	0	0	0	0	0
9 m/s	0	4	11	0	0	0	2	0	0	0	0	0
NUIT	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO
3 m/s	0	27	45	18	15	8	14	4	22	0	5	17
4 m/s	2	14	37	33	32	24	12	0	24	0	3	29
5 m/s	0	6	25	24	23	52	38	1	6	0	0	0
6 m/s	0	17	31	25	13	86	30	3	0	0	0	0
7 m/s	0	6	24	11	3	64	35	0	0	0	0	0
8 m/s	0	33	18	0	2	14	9	0	0	0	0	0
9 m/s	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 10 : Nombre d'échantillons recueillis par classe de vitesse et de direction de vent

NOTA : les vitesses inférieures à 3 m/s ne sont pas présentées car les éoliennes sont à l'arrêt pour ces conditions de vent.

On présente en ANNEXE 1 l'évolution, sur la période de mesurage :

- des vitesses de vent standardisées à 10 mètres de hauteur (VALECO),
- des directions de vent mesurées à 120 mètres de hauteur (VALECO),
- des vitesses de vent mesurées à hauteur de microphone (GANTHA),
- des précipitations (GANTHA).

Il ressort de cette analyse que les conditions météorologiques observées sur la période de mesure sont les suivantes :

- vitesses de vent standardisées comprises entre 1 et 9m/s en périodes diurne et nocturne,
- directions de vent à dominance de Est-Nord-Est et Sud-Sud-Est,
- périodes de pluie les plus soutenues le 10 avril 2020 et de manière éparse le reste du temps,
- vitesses de vent à hauteur de microphone inférieures à 5m/s pendant la période de mesure

En termes de vitesses de vent, les conditions rencontrées sont suffisamment représentatives de la distribution des vitesses de vent long terme du site.

En termes de directions, le secteur Nord-Est, direction de vent dominante du site, a bien été observé. Le deuxième secteur prépondérant du site à lui aussi bien été caractérisé en période diurne.

Les conditions météorologiques (directions de vent, nombre d'échantillons par classe de vitesse de vent), relevées sur une longue période de mesurage, permettent de mettre en avant une représentativité suffisante pour le projet éolien de Lupsault.

7 PARTICULARITES SONORES DU SITE

7.1 Situation

Pour cette première étape de caractérisation de l'état sonore initial, la zone d'implantation potentielle des éoliennes se situe sur la commune de Lupsault (16).

La topographie générale de l'aire d'étude est peu vallonnée.

7.2 Environnement sonore

❖ Infrastructures terrestres

Des infrastructures routières peuvent potentiellement influencer l'ambiance sonore de la zone :

- la route départementale D88, qui passe à proximité de deux points de mesure,
- la route départementale D132, qui passe à proximité de deux points de mesure,
- la route départementale D225, qui passe à proximité d'un point de mesure.

❖ Parcs éoliens

- Le parc éolien de Saint-Fraigne est située à 5.5km au Nord-Est de la zone d'étude.

❖ Activités agricoles

L'ensemble du site est composé et bordé de parcelles agricoles en activités réduites pendant la campagne de mesures.

❖ Activités industrielles

Aucune autre infrastructure industrielle n'est présente dans la zone d'étude.

❖ Evènements sonores spécifiques

Les périodes d'apparition d'évènements sonores particuliers et inhabituels à proximité d'un point d'écoute (passages de véhicules agricoles, travaux, opérations de bricolage ou de jardinage ...) ont été isolées afin de ne pas les prendre en compte dans l'évaluation des niveaux de bruit résiduel. Sur les graphiques présentés au paragraphe 8, ces évènements sonores sont présentés avec un marqueur de couleur différente.

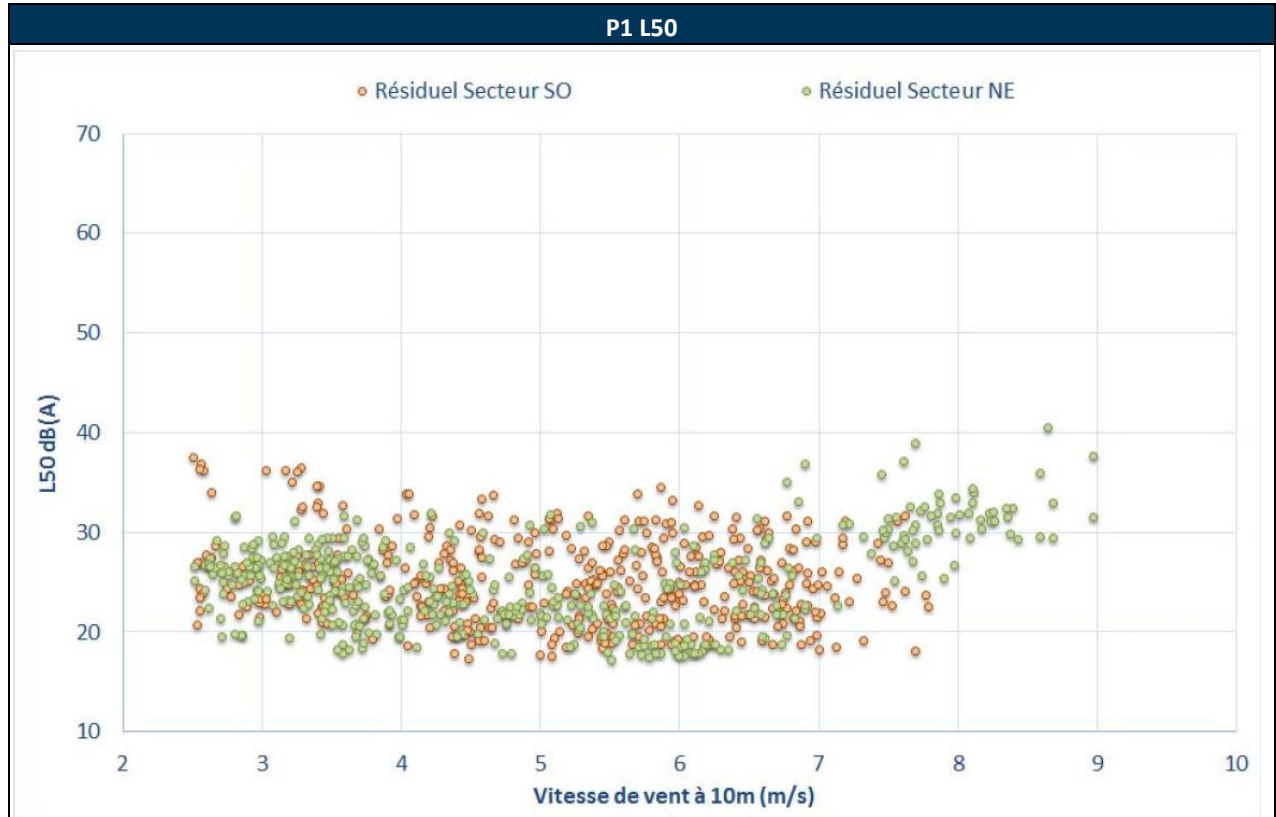
7.3 Classes homogènes

Le principe de l'analyse consiste à retenir pour chaque période considérée des intervalles de mesurage peu perturbés par des évènements parasites et au cours desquels la vitesse du vent est la seule variable influente sur l'évolution des niveaux sonores. Par exemple on peut réajuster les périodes d'analyse afin de tenir compte des activités de fin de journée et du réveil de la nature.

❖ Influence de la direction du vent

Les directions de vent observées durant les mesures correspondent au secteur de vent dominant long terme du site. L'analyse montre que dans le cadre de cette étude, la direction du vent n'a pas d'influence sur les niveaux de bruit.

L'image ci-dessous illustre l'influence de la direction du vent sur les niveaux de bruits au point P1 en période nocturne :



❖ Influence horaire

En période de soirée et pour l'ensemble des points, on observe une nette diminution des niveaux sonores à partir de 19h.

Afin de prendre en compte ces phénomènes, l'analyse des contributions sonores au voisinage est réalisée selon la méthodologie suivante pour l'ensemble des points :

- période **de journée [07h-19h]** : la période réglementaire diurne a été ajustée pour éviter de prendre en compte la diminution du niveau de bruit en soirée, émergence admissible de 5 dB(A),
- période **de soirée [19h-22h]**, émergence admissible de 5 dB(A),
- période **de nuit [22h-07h]** , émergence admissible de 3 dB(A).

L'image ci-dessous illustre l'influence de la période horaire sur les niveaux de bruit au point P1 :

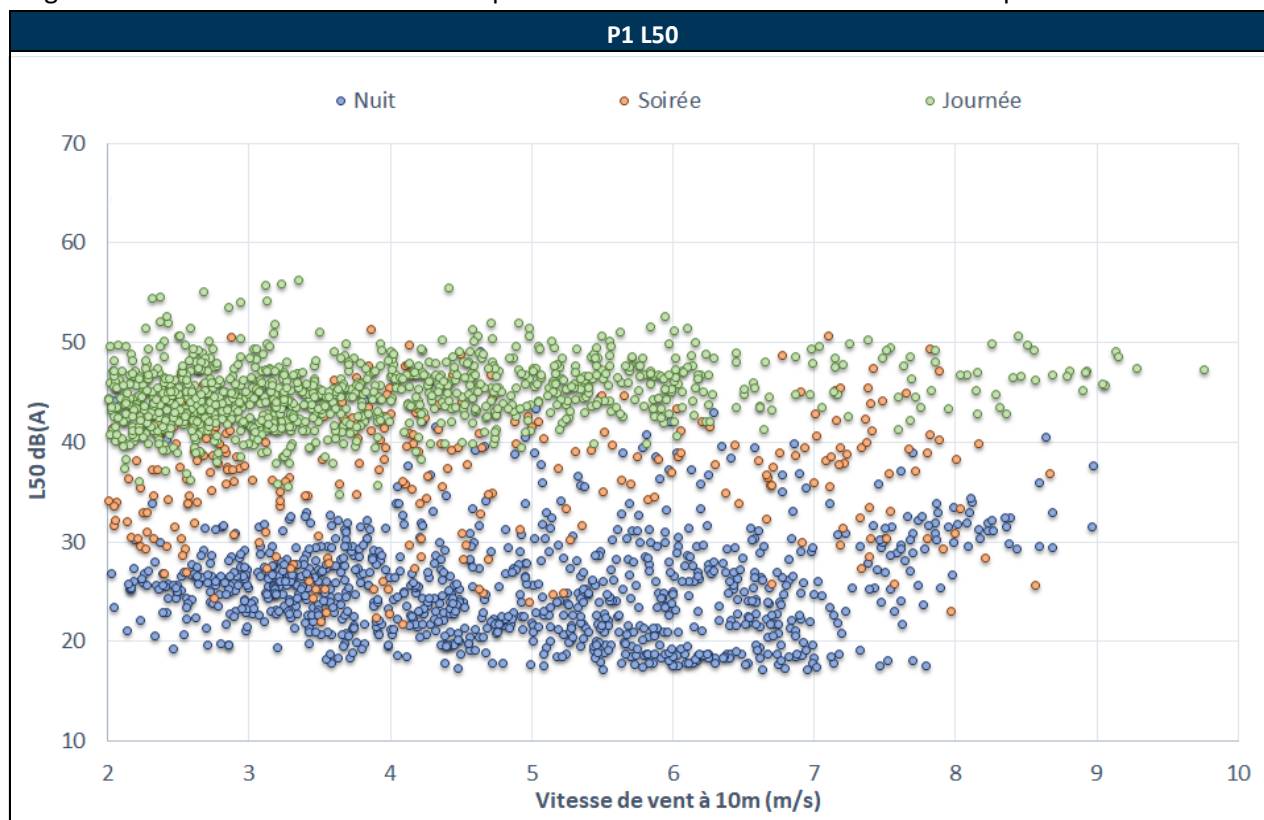


Figure 5: Influence de la période horaire sur les niveaux de bruit

Classes homogènes observées					
Point	Période horaire réglementaire	Période horaire analysée	Activités humaines	Précipitations (pluie)	Directions de vent
Tous	"Diurne" [7h - 22h[	"Journée" [7h - 19h[	Sans	Sans	Tous secteurs
		"Soirée" [19h - 22h[	Sans	Sans	
	"Nocturne" [22h - 7h[	"Nocturne" [22h - 7h[	Sans	Sans	

Tableau 11 : Synthèse des classes homogènes observées

L'évolution des niveaux de bruit résiduel pour chaque point de référence et pour chaque classe homogène identifiée est présentée au paragraphe 8.

8 RESULTATS

Pour rappel, en accord avec la norme NF S 31-114, les éléments suivants ont été éliminés de l'analyse :

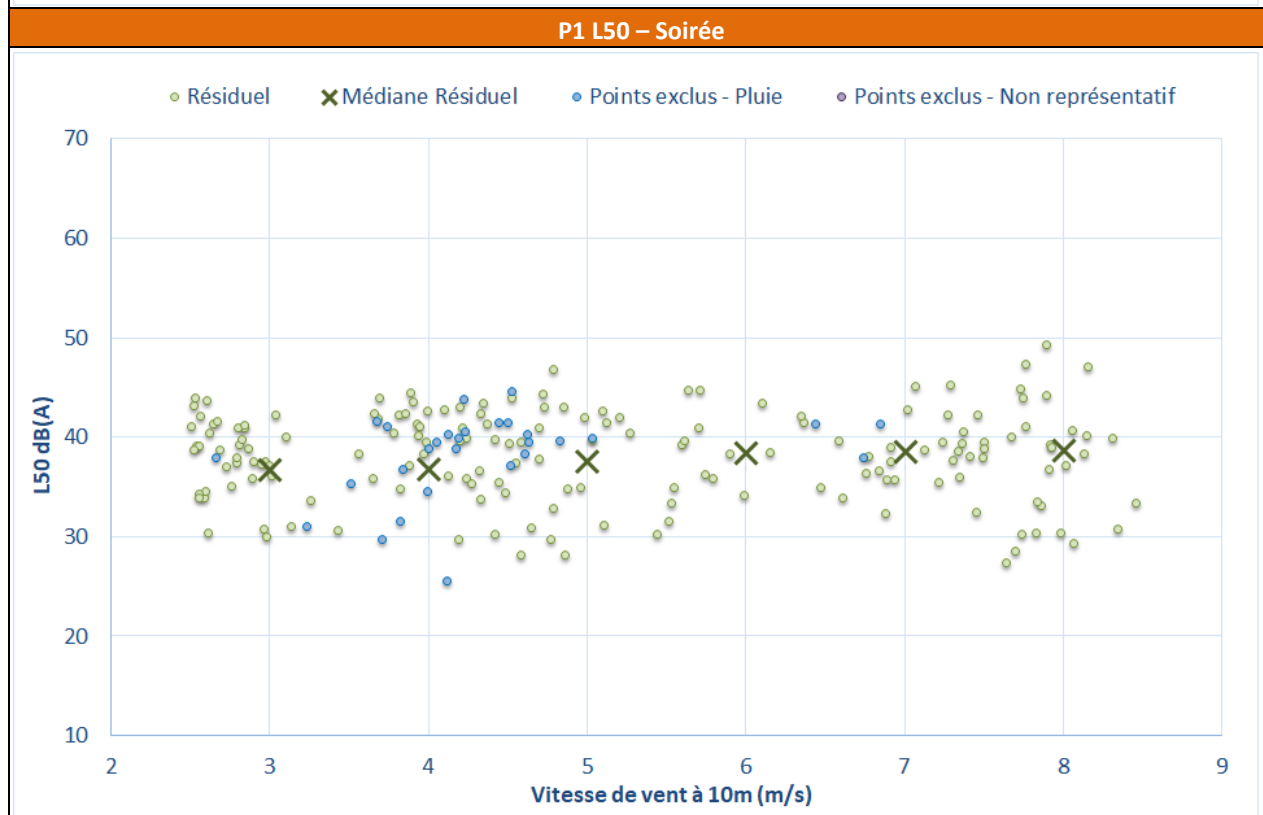
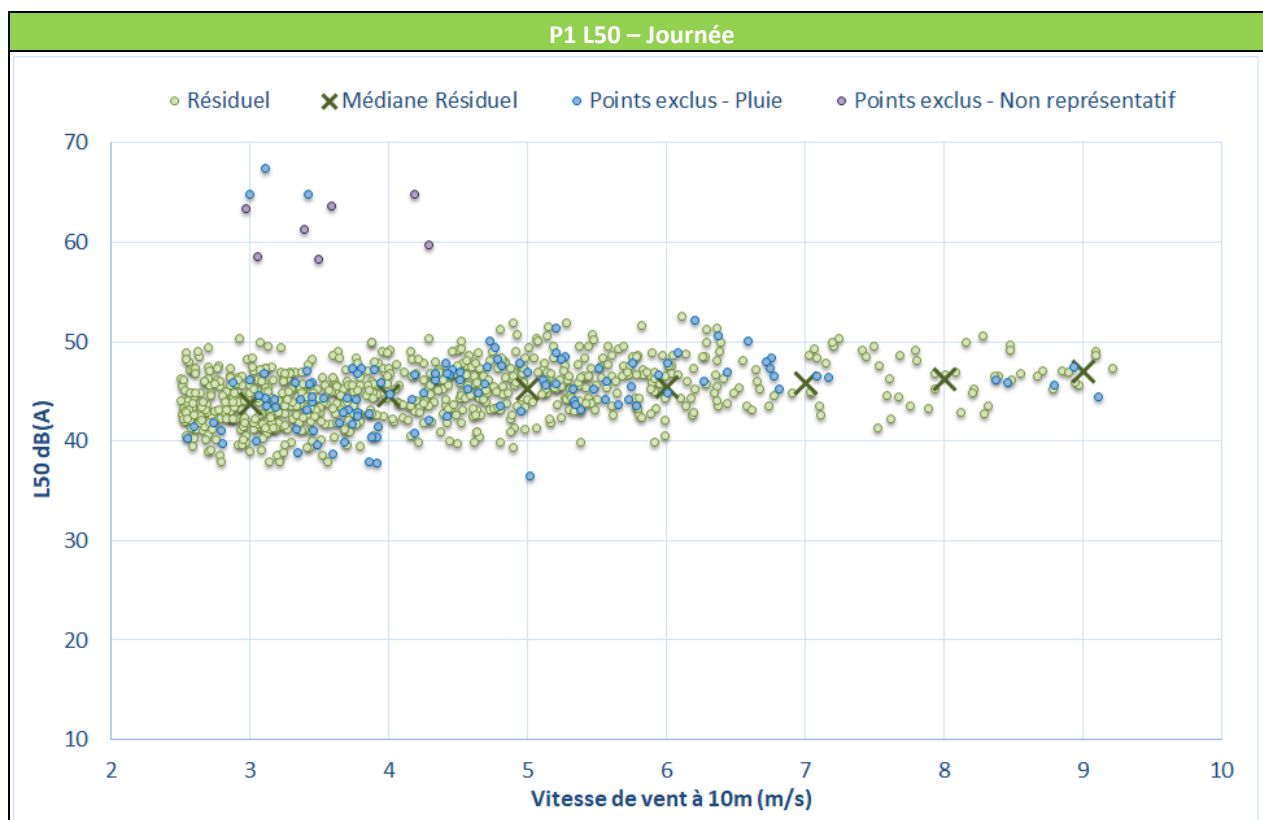
- les points de mesure « aberrants » - dont l'intensité se démarque de manière très nette du reste de l'enregistrement sonométrique (passage d'un tracteur, d'une tondeuse, grillons ...),
- les périodes de pluie,
- les périodes durant lesquelles la vitesse de vent à hauteur de microphone est supérieure à 5 m/s.

Les évènements sonores spécifiques et non représentatifs ont été traités pour chaque point de mesure.

Les valeurs de niveau de bruit résiduel présentées ci-après correspondent au L50(10min) – indice fractile correspondant au niveau de pression acoustique dépassé pendant 50 % du temps d'acquisition. Ils sont tracés en fonction de la vitesse de vent standardisée à 10 m.

Les marqueurs de type croix représentent les médianes des indices fractile L50(10min).

8.1 Point P1 – Le vivier Jusseau



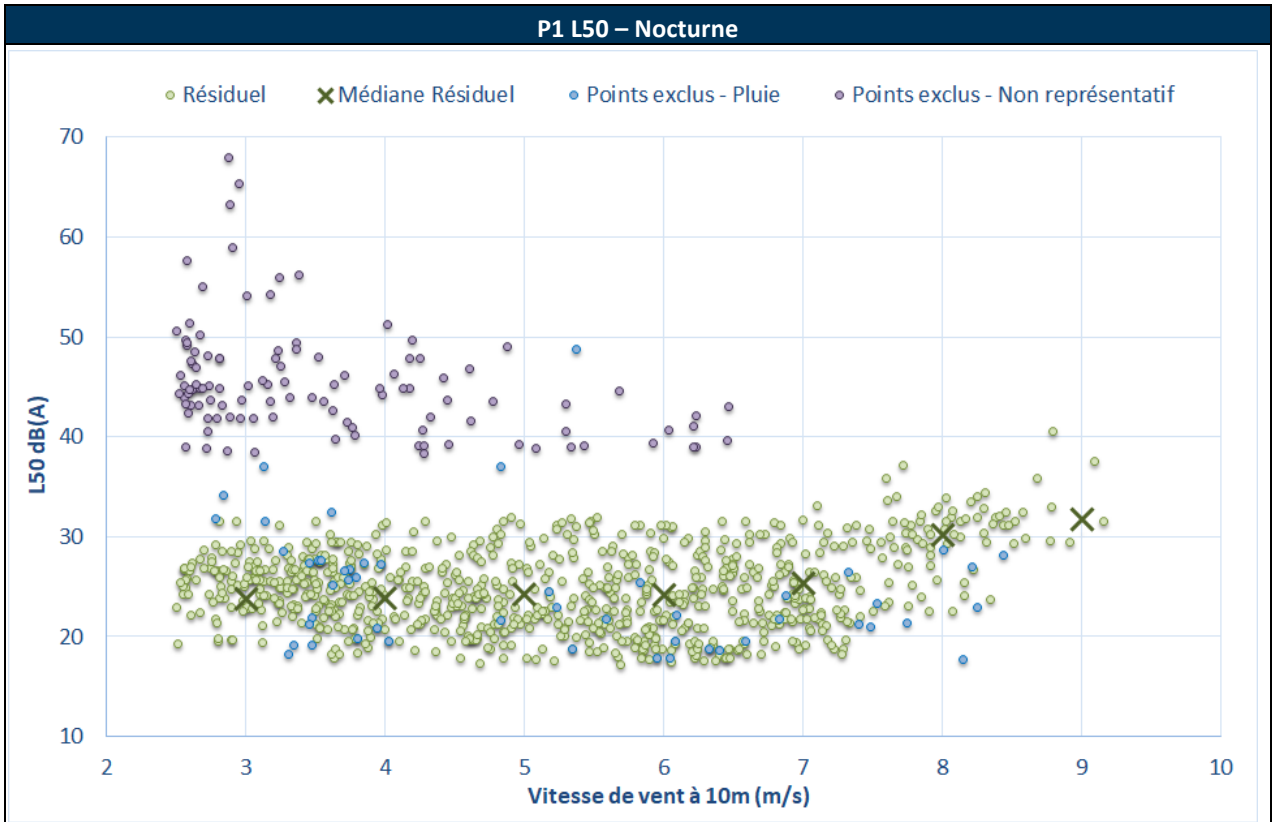


Figure 6 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P1

8.2 Point P2 – Sècheboue



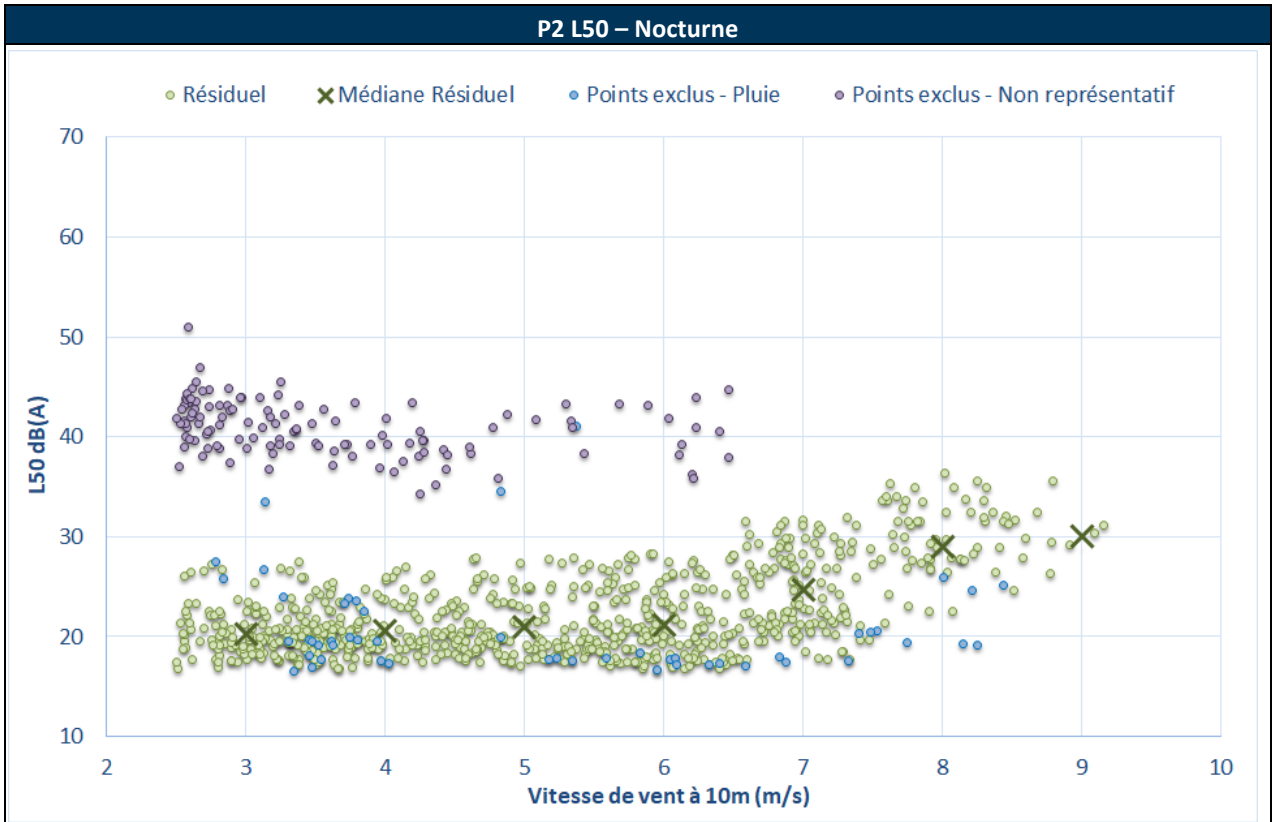


Figure 7 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P2

8.3 Point P3 – Sallerit



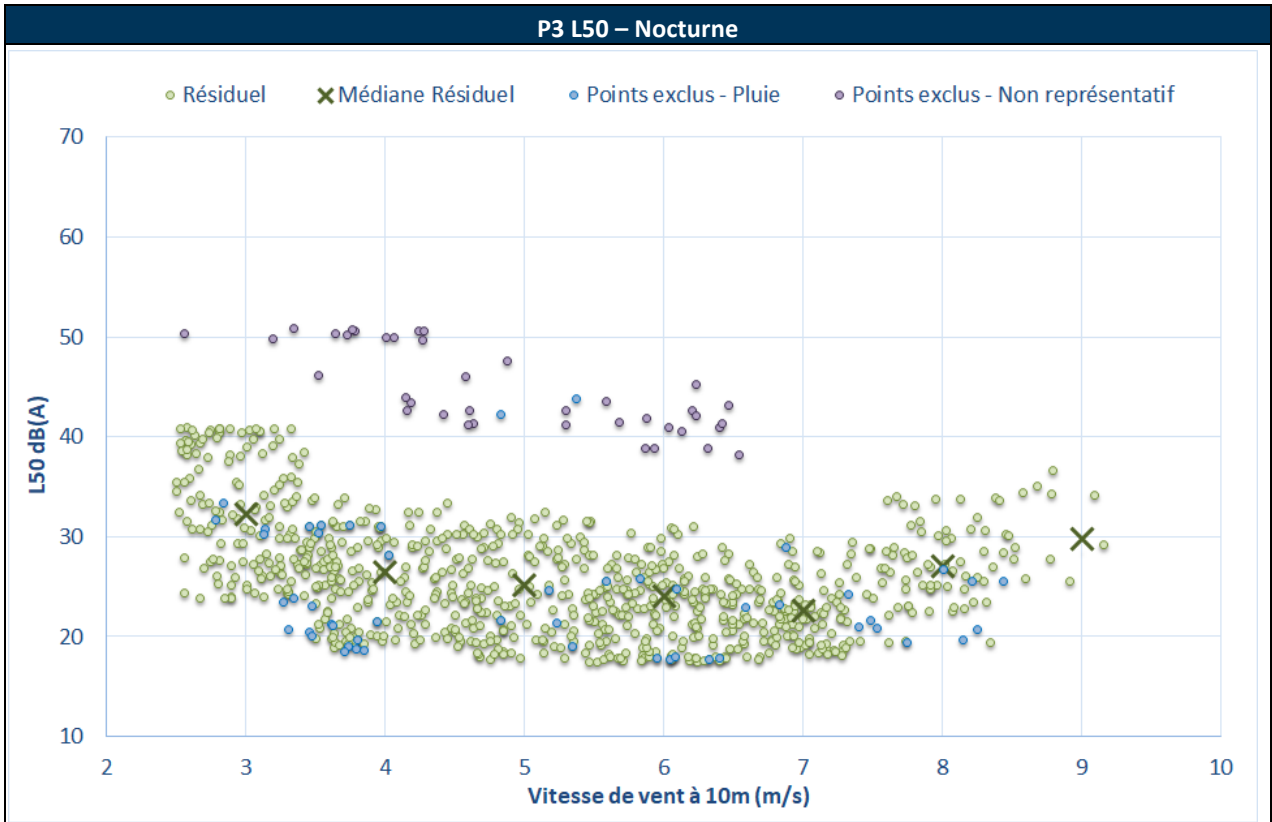


Figure 8 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P3

8.4 Point P4 – Lupsault



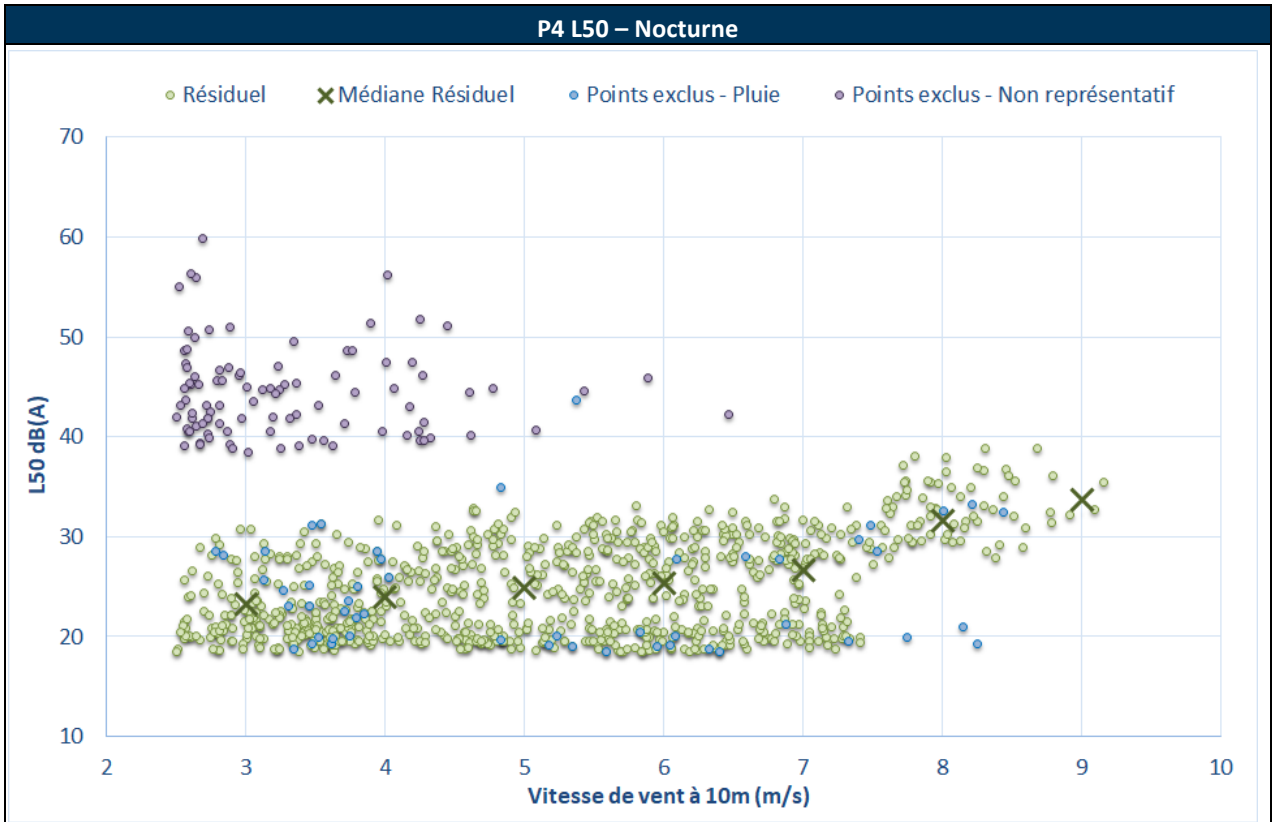


Figure 9 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P4

8.5 Point P5 – Le Bouchet



P5 L50 – Nocturne

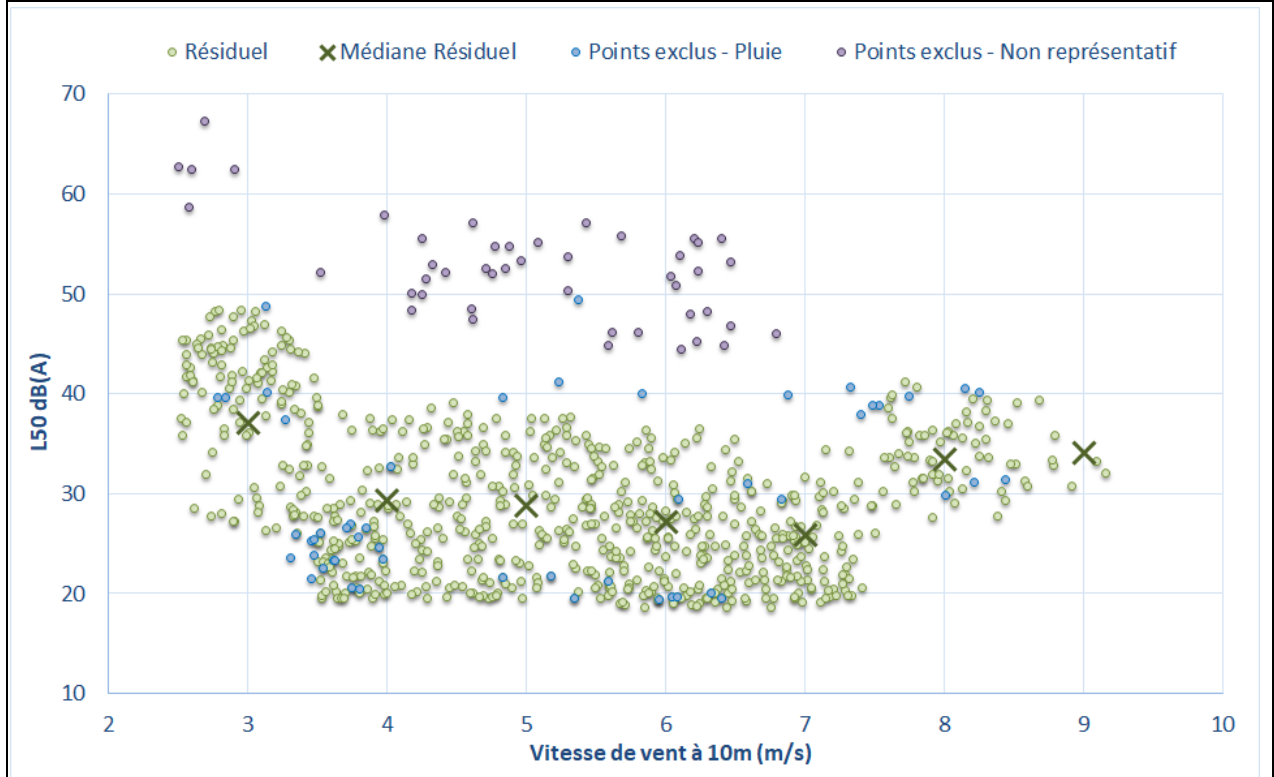


Figure 10 : Bruit en fonction de la vitesse de vent standardisée au point P5

8.6 Synthèse des niveaux sonores mesurés

On rappelle que les vitesses de vent sont standardisées pour une hauteur de 10 m au-dessus du sol et, qu'en accord avec la norme NF S 31-010, les niveaux de bruit résiduel sont arrondis à la demi-unité. Les incertitudes sont évaluées selon le projet de norme NFS 31-114, « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne », permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec les seuils réglementaires ou contractuels. L'incertitude combinée (Uc) sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (Ua) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (Ub) sur les mesures des descripteurs acoustiques. Le nombre d'échantillons sonores observés par classe de vitesse de vent (voir tableaux de synthèse ci-dessous) est suffisant pour effectuer une analyse sonore caractéristique du site au moment des mesures.

Lorsque le nombre d'échantillons est trop faible pour une classe de vitesse de vent donnée, l'incertitude Uc sur les niveaux de bruit résiduel est fixée à 3 dB(A).

❖ Niveau de bruit résiduel en période de journée - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Sècheboue	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel - L50	44,0	40,5	40,5	40,0	44,5
	Résiduel - Uc	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2
	Résiduel - Nb éch	284	285	251	267	253
4 m/s	Résiduel - L50	44,5	41,0	40,5	40,0	45,0
	Résiduel - Uc	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	166	170	154	150	153
5 m/s	Résiduel - L50	45,0	41,5	41,5	41,5	46,0
	Résiduel - Uc	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
	Résiduel - Nb éch	161	160	149	149	141
6 m/s	Résiduel - L50	45,5	42,0	41,5	42,0	46,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
	Résiduel - Nb éch	85	85	82	76	82
7 m/s	Résiduel - L50	46,0	42,5	42,0	43,0	47,0
	Résiduel - Uc	1,8	1,5	2,6	1,8	2,8
	Résiduel - Nb éch	24	24	26	23	24
8 m/s	Résiduel - L50	46,5	43,5	42,0	49,0	49,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3
	Résiduel - Nb éch	27	27	27	27	26
9 m/s	Résiduel - L50	47,0	44,0	43,5	50,0	51,0
	Résiduel - Uc	1,3	1,3	1,3	1,5	1,3
	Résiduel - Nb éch	11	11	10	11	10

Tableau 12 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de journée

❖ Niveau de bruit résiduel en période de soirée - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Sècheboue	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel - L50	36,5	35,0	35,0	36,5	41,5
	Résiduel - Uc	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Résiduel - Nb éch	40	34	34	39	37
4 m/s	Résiduel - L50	37,0	35,5	35,5	38,0	41,5
	Résiduel - Uc	1,6	1,7	1,7	2,2	1,7
	Résiduel - Nb éch	36	37	37	35	35
5 m/s	Résiduel - L50	37,5	36,5	35,5	39,0	42,0
	Résiduel - Uc	2,1	2,9	2,9	3,0	1,6
	Résiduel - Nb éch	25	24	27	25	26
6 m/s	Résiduel - L50	38,5	37,0	36,0	41,0	42,0
	Résiduel - Uc	2,2	2,0	2,0	1,8	2,0
	Résiduel - Nb éch	17	15	15	14	17
7 m/s	Résiduel - L50	38,5	38,0	36,5	41,5	42,5
	Résiduel - Uc	1,4	1,4	1,4	2,9	1,4
	Résiduel - Nb éch	27	25	26	31	31
8 m/s	Résiduel - L50	38,5	38,5	37,0	41,5	43,0
	Résiduel - Uc	2,3	2,2	2,2	2,9	1,9
	Résiduel - Nb éch	27	22	24	25	26

Tableau 13 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période de soirée

❖ Niveau de bruit résiduel en période nocturne - en dB(A) :

Vitesse de vent	Indicateur	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Sècheboue	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel - L50	24,0	20,5	32,5	23,5	37,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,4	1,2	1,8
	Résiduel - Nb éch	150	150	154	156	120
4 m/s	Résiduel - L50	24,0	20,5	26,5	24,0	29,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,1	1,3	1,2	1,5
	Résiduel - Nb éch	164	162	155	167	134
5 m/s	Résiduel - L50	24,0	21,0	25,0	25,0	29,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
	Résiduel - Nb éch	159	140	147	162	134
6 m/s	Résiduel - L50	24,5	21,5	24,0	25,5	27,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4
	Résiduel - Nb éch	184	168	173	192	158
7 m/s	Résiduel - L50	25,5	25,0	22,5	26,5	26,0
	Résiduel - Uc	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3
	Résiduel - Nb éch	131	130	123	132	113
8 m/s	Résiduel - L50	30,5	29,0	27,0	31,5	33,5
	Résiduel - Uc	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3
	Résiduel - Nb éch	65	60	66	59	58
9 m/s	Résiduel - L50	32,0	30,0	30,0	34,0	34,0
	Résiduel - Uc	1,4	1,7	2,4	2,3	2,0
	Résiduel - Nb éch	11	11	11	11	11

Tableau 14 : Synthèse des niveaux de bruit résiduel en période nocturne

8.7 Analyse et classement acoustique des points de voisinage

Les niveaux de bruit résiduel observés sont jugés comme modérés et caractéristiques du type d'environnement acoustique de la zone :

- Zone rurale : niveaux de bruit faibles la journée et la nuit, avec augmentations très ponctuelles en fonction de l'activité (souvent agricole).

Compte-tenu des résultats présentés précédemment, il est possible de classer les points de voisinage en fonction de leur sensibilité à l'ajout d'une nouvelle source de bruit (critère d'émergence). Ce classement peut aider à l'optimisation des scénarios d'implantation du projet et est établi en considérant les niveaux de **bruit résiduel nocturne** aux vitesses de vent standardisées de **5 et 6 m/s**. Les émergences les plus élevées sont habituellement observées dans ces conditions de fonctionnement (bruit résiduel faible et régime de fonctionnement des éoliennes élevé).

Il est toutefois utile de rappeler qu'en accord avec la réglementation, le critère d'émergence ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant (incluant le bruit de l'installation) est supérieur à 35 dB(A). Le classement présenté ci-dessous ne tient pas compte de ce critère.

	Classement	Point
+ contraignant ↑	1	P2
	2	P1 et P3
- contraignant	3	P4 et P5

Tableau 15 : Classement acoustique des points de voisinage

Compte tenu des critères énoncés ci-dessus l'étude des niveaux de bruit résiduel de la zone - Etat 0 du projet - permet d'identifier le point P2 comme étant potentiellement le plus exposé vis-à-vis de la contribution sonore du projet éolien.

9 MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET

9.1 Logiciel de modélisation

Le logiciel de simulation utilisé pour déterminer l'impact du projet est SoundPLAN® 8.1. Ce logiciel permet le calcul des niveaux sonores en trois dimensions en utilisant la norme standard internationale ISO 9613-2. Il intègre notamment les effets météorologiques (vitesse et direction des vents).

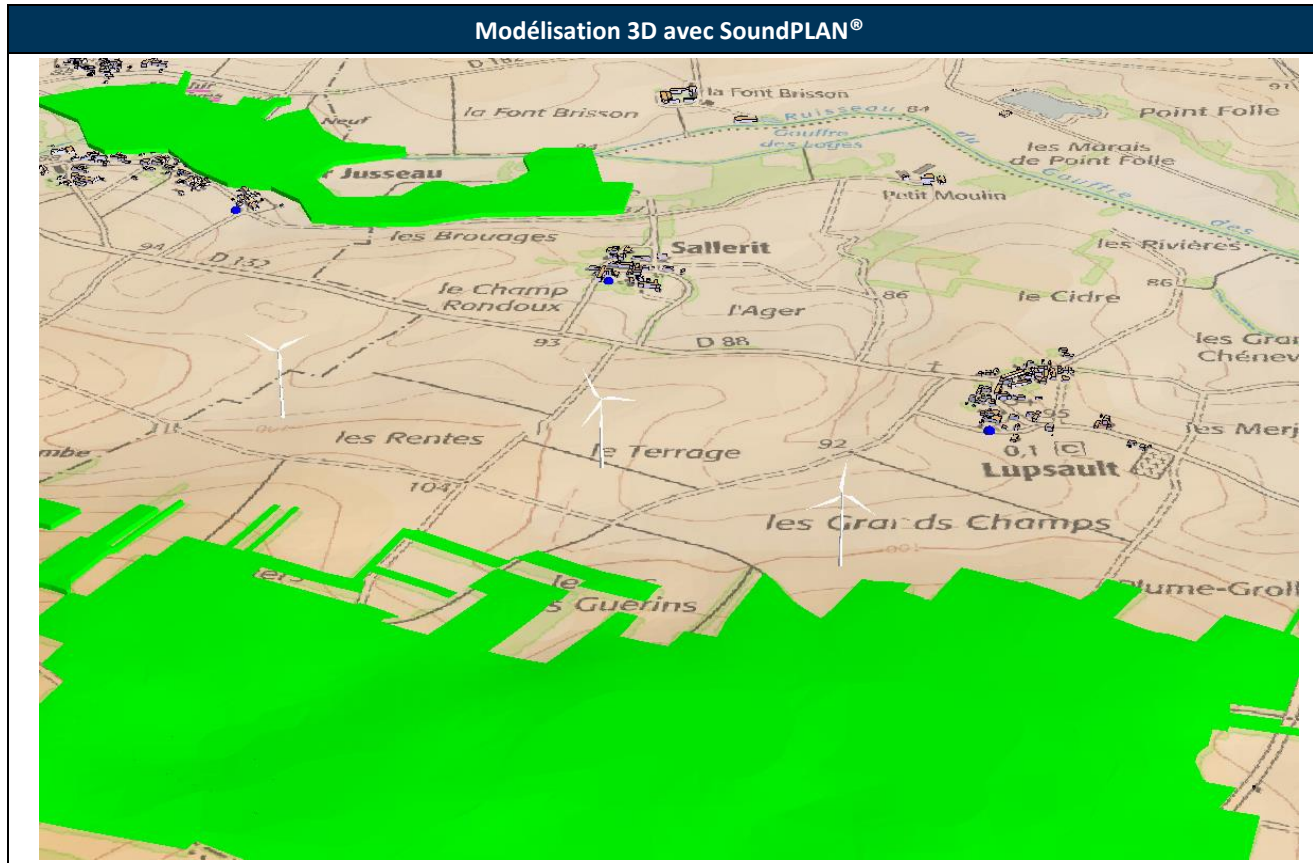


Figure 11 : Modélisation 3D avec SoundPLAN®

La modélisation prend en compte les effets du vent pour la propagation des sons.

La cartographie de la contribution sonore du parc éolien sur le voisinage est présentée en ANNEXE 3 pour des vitesses de vent de 3, 5 et 7 m/s.

9.2 Modélisation du site

Les coordonnées des éoliennes et des points de contrôle pour le calcul des contributions et l'estimation des émergences sont les suivantes :


● Points de contrôle	Système RGF93 - Lambert 93	
	Coordonnées X	Coordonnées Y
Point 1 - Le Vivier Jusseau	460 350	6 543 415
Point 2.a - Sècheboue	459 020	6 542 773
Point 2.b - Grande Ouche	459 111	6 542 524
Point 3 - Sallerit	461 101	6 543 095
Point 4 - Lupsault	461 773	6 542 501
Point 5 - Le Bouchet	462 822	6 541 690
 Eoliennes	Système RGF93 - Lambert 93	
	Coordonnées X	Coordonnées Y
E1	461 493	6 542 050
E2	461 103	6 542 377
E3	460 541	6 542 550

Tableau 16 : Coordonnées des éoliennes et des points de contrôle pour le calcul

En comparaison avec l'emplacement des points de mesure, l'implantation des points de calcul a été réajustée en fonction de la position des machines afin de correspondre aux habitations les plus exposées en termes de bruit. En effet, l'implantation n'étant pas connue en phase d'état sonore initial, les points de mesure de bruit résiduel n'étaient pas forcément orientés et positionnés sur les habitations les plus exposées vis-à-vis des éoliennes.

*** NOTA :** *Compte-tenu de l'implantation proposée, un point de calcul (Point 2.b « Grande Ouche ») a été ajouté. Les niveaux de bruit résiduel utilisés en ce point sont ceux du point P2.a. Ces points sont jugés comme équivalents d'un point de vue acoustique avant-projet (exposition aux axes routiers, zones péri-urbaines ou rurales).*

Les emplacements exacts des récepteurs et des éoliennes peuvent être visualisés sur le plan ci-dessous.

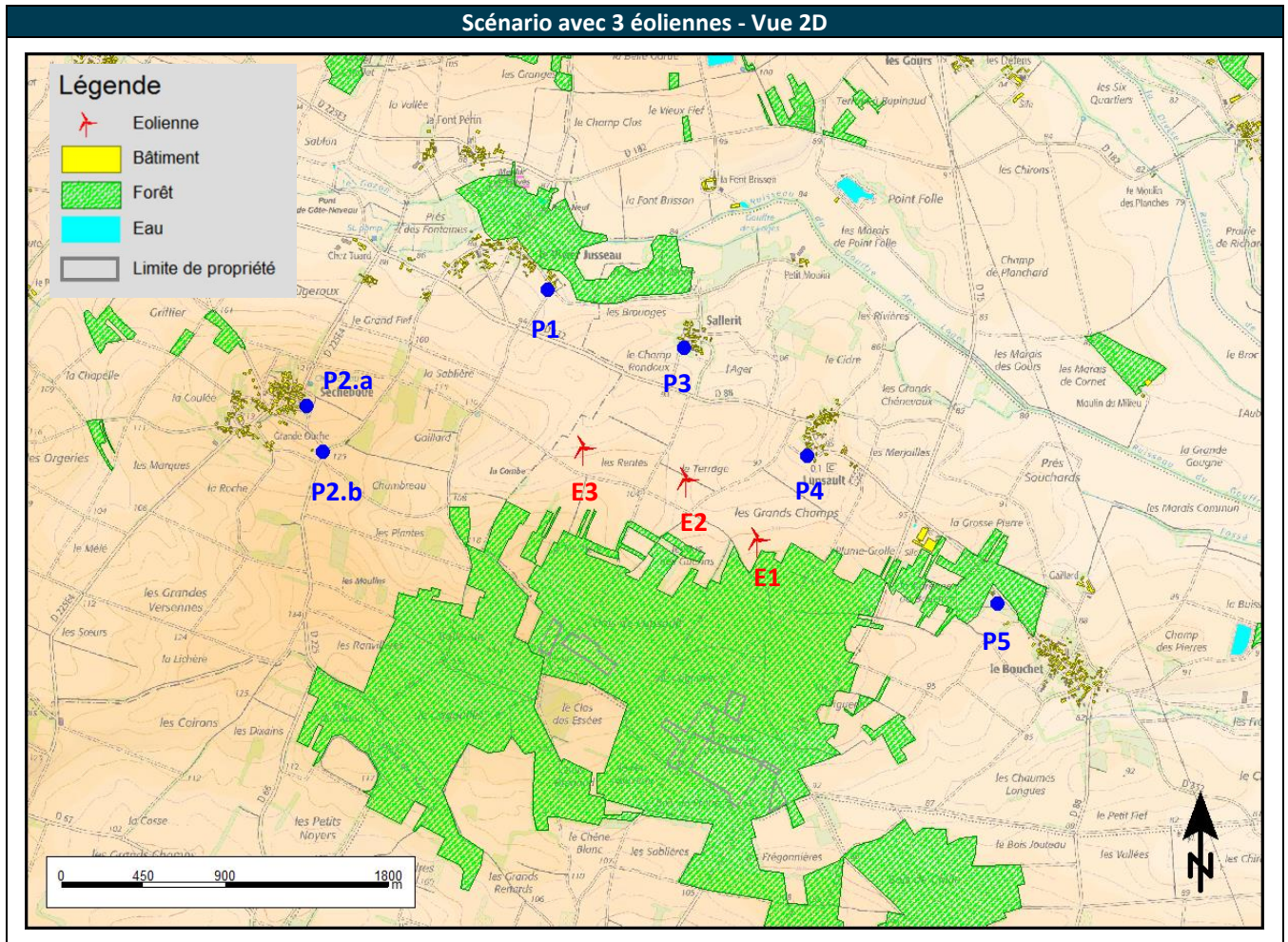


Figure 12 : Scénario avec 3 éoliennes - Vue 2D

9.3 Modélisation des impacts sonores

❖ Paramètres d'entrée

La modélisation est réalisée en accord avec la norme de calcul ISO 9613-2 et avec les paramètres suivants :

- absorption du sol : 0,68 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...),
- température de 10°C,
- humidité relative :70%,
- pression : 1013 mbar,
- calcul par bande de tiers d'octave,
- hauteur de forêts de 10 m avec atténuation suivant recommandations de la norme de calcul ISO 9613-2,
- prise en compte des caractéristiques du site (topographie, nature des sols, implantation des bâtiments, forêt, étangs ...).

Le modèle d'éolienne proposé par VALECO et étudié dans le cadre de cette étude est une VESTAS V136 3,6MW avec serrations (STE) et avec une hauteur au moyeu de 132 m.

L'étude acoustique a été réalisée en considérant les données d'émission de référence de l'éolienne VESTAS V136 3,6MW STE, dont les dimensions correspondent au gabarit défini pour le projet (hauteur de moyeu de l'ordre de 132 m, hauteur en bout de pales de 200 m). Toutefois, la société VALECO est soumise à la directive européenne 2014/25/UE portant coordination des procédures de passation des marchés dans le secteur de l'énergie ; et visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d'égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d'électricité. Si la mise en concurrence des fabricants d'éoliennes aboutissait à retenir un modèle différent de l'éolienne VESTAS V136 3,6MW STE, le porteur de projet s'engage alors à refaire des simulations d'impact acoustique pour le projet pour conforter les résultats présentés ici, voire si nécessaire à ajuster le modèle de bridage.

Le graphique ci-dessous présente les niveaux de puissance acoustique des éoliennes en mode standard en fonction des vitesses de vent standardisées à 10 m.

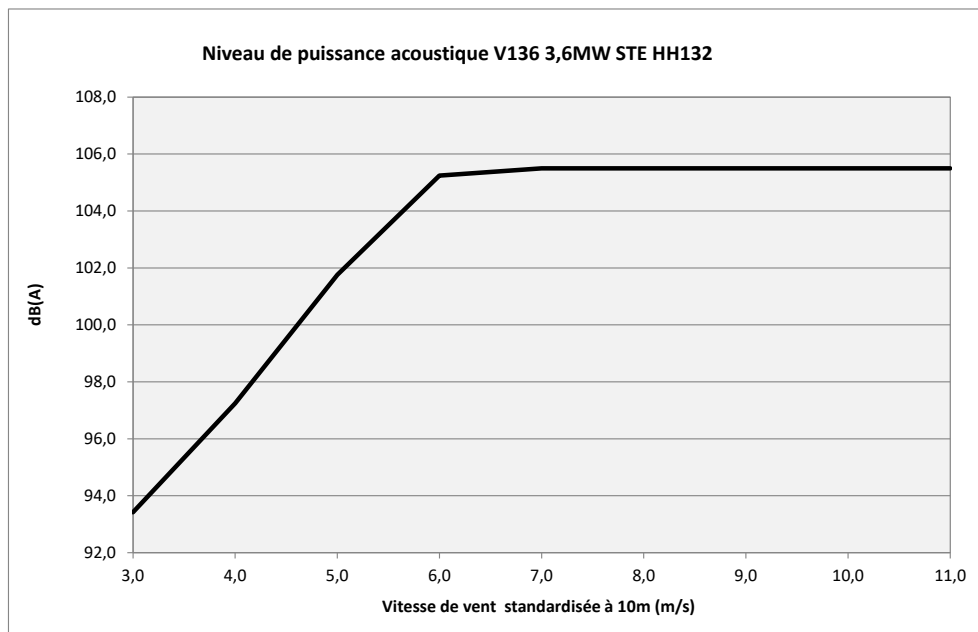


Figure 13 : Niveaux de puissance acoustique VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m

Les spécifications acoustiques détaillées et issues de la documentation technique du constructeur VESTAS est présentée en ANNEXE 4.

❖ Calcul des niveaux de bruit ambiant

Les niveaux de bruit ambiant correspondent à la somme du niveau de bruit résiduel et de la contribution des éoliennes (somme logarithmique) :

$$Leq(ambient) = 10 \log \left(10^{\frac{Leq(résiduel)}{10}} + 10^{\frac{Leq(éolienne)}{10}} \right)$$

Leq(résiduel) étant obtenu par la mesure.

Leq(éolienne) étant obtenu par le calcul (modélisation sous SoundPLAN®) avec la prise en compte de l'influence du vent.

9.4 Définition des sources de bruit

Une éolienne peut être modélisée suivant les deux méthodes présentées ci-dessous :

- La première méthode consiste à modéliser l'éolienne sous la forme d'une source de bruit omnidirectionnelle (rayonnement égal dans toutes les directions).
- La seconde méthode, celle qui est utilisée dans le cadre de cette étude, revient à modéliser l'éolienne comme une source de bruit directionnelle en intégrant un digramme de directivité spécifique. En effet, selon son orientation, la contribution sonore d'une éolienne peut varier de manière conséquente et participe différemment à l'émergence ou à la gêne au niveau des habitations avoisinantes. Ces variations sont liées :
 - à l'impact des conditions météorologiques sur la propagation des ondes sonores,
 - et, surtout, **à la directivité de la source** éolienne (rayonnement inégal selon les directions).

Un **modèle de directivité** de source est donc intégré aux calculs. En l'absence de données fournies par le turbinier, le diagramme de directivité est issu des publications sur le sujet et de plusieurs campagnes de mesures réalisées in situ par GANTHA.

Au niveau des habitations les plus proches (distance inférieure à 1 km du projet en moyenne), **la directivité joue en effet un rôle plus important que la portance du vent**. L'utilisation d'un modèle de directivité est donc physiquement plus réaliste que la prise en compte d'un modèle de source omnidirectionnelle (rayonnement égal dans toutes les directions) et davantage en accord avec le ressenti sur site. Grâce à la directivité verticale, les variations de niveaux sonores avec l'altimétrie sont par exemple mieux prises en compte (vallées, collines...).

Cette méthode permet d'optimiser les régimes de fonctionnement des éoliennes et de limiter la mise en place de modes réduits tout en protégeant efficacement les habitations avoisinantes. Comme de la contribution de l'éolienne dépend alors de son orientation, il est nécessaire dans ce cas de calculer les impacts selon plusieurs secteurs de vent (voir paragraphe suivant) et de tenir compte des statistiques de vent dans le secteur étudié.

9.5 Définition des secteurs de vent en fonction des caractéristiques de vent du site

La définition des secteurs angulaires sont basés sur des notions de vents portants et peu portants dominants comme recommandé dans la norme NF S 31-010 :

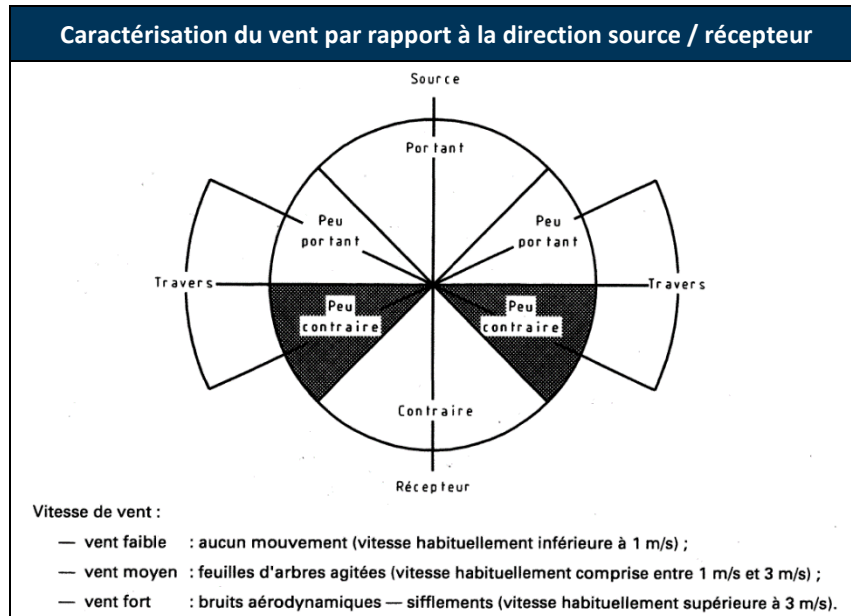


Figure 14 : Caractérisation du vent par rapport à la direction source / récepteur

Pour réaliser les calculs des contributions aux points récepteurs, il convient de se mettre dans la position la plus favorable pour la protection du voisinage.

La distinction de plusieurs secteurs de vent permet d'optimiser les régimes de fonctionnement des éoliennes et de limiter la mise en place de modes réduits tout en protégeant efficacement les habitations avoisinantes.

Afin d'optimiser au maximum les régimes de fonctionnement des éoliennes et donc de limiter la mise en place de modes réduits, l'analyse est réalisée en tenant compte des directions de vent dominantes du site :

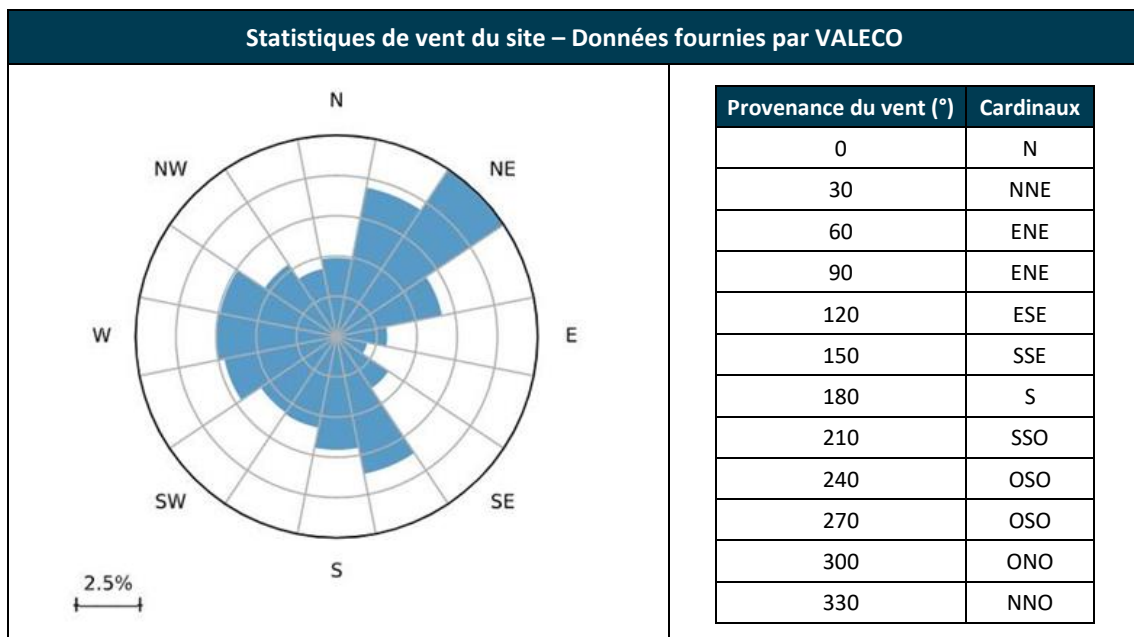


Figure 15 : Statistiques de vent du site

Compte tenu des directions de vent dominantes du site, les secteurs angulaires de vent utilisés pour les calculs sont les suivants :

Dénomination	Secteur angulaire
Nord-Est (NE)	]315° - 135°]
Sud-Ouest (SO)	]135° - 315°]

Tableau 17 : Secteurs angulaires pour les calculs

9.6 Réduction de la contribution sonore des éoliennes

Si nécessaire, la mise en conformité du projet de Lupsault sur le voisinage peut être réalisée suivant deux types d'intervention. Elles consisteront à réaliser des coupures sur les machines ou à mettre en place des bridages suivant des configurations de vent spécifiques.

Les niveaux sonores émis par une éolienne sont principalement causés par des phénomènes aérodynamiques autour des pales. Le facteur ayant la plus grande influence sur le niveau de bruit émis est la vitesse de rotation du rotor.

Dans le cas d'une sensibilité acoustique du site établie en phase d'étude ou d'exploitation, il est possible d'appliquer des modes de fonctionnement particuliers (modes bridés) visant à réduire les niveaux de bruit émis par les machines.

La modification des angles de pales permet de réduire leur prise au vent. La vitesse de rotation du rotor est ainsi réduite et en résulte la réduction de l'énergie sonore aérodynamique émise par l'éolienne. Même si les niveaux de production sont plus faibles qu'en fonctionnement optimal, ces modes réduits permettent toujours aux éoliennes de produire de l'électricité.

L'activation d'un mode de fonctionnement réduit est gérée indépendamment pour chacune des éoliennes d'un projet, en temps-réel, selon les conditions horaires, de vitesses et de directions de vent notamment.

Le constructeur de l'éolienne fournit un ensemble de modes de fonctionnement bridés, pour lesquels il garantit des valeurs de puissance électrique et de puissance acoustique en fonction de la vitesse du vent.

Outre le mode de fonctionnement standard, le constructeur VESTAS propose d'autres modes de fonctionnement pour leur modèle d'éolienne.

Les courbes de puissance acoustique correspondant à ces différents modes sont présentées sur le graphique ci-dessous en fonction des vitesses de vent standardisées à 10 m de hauteur.

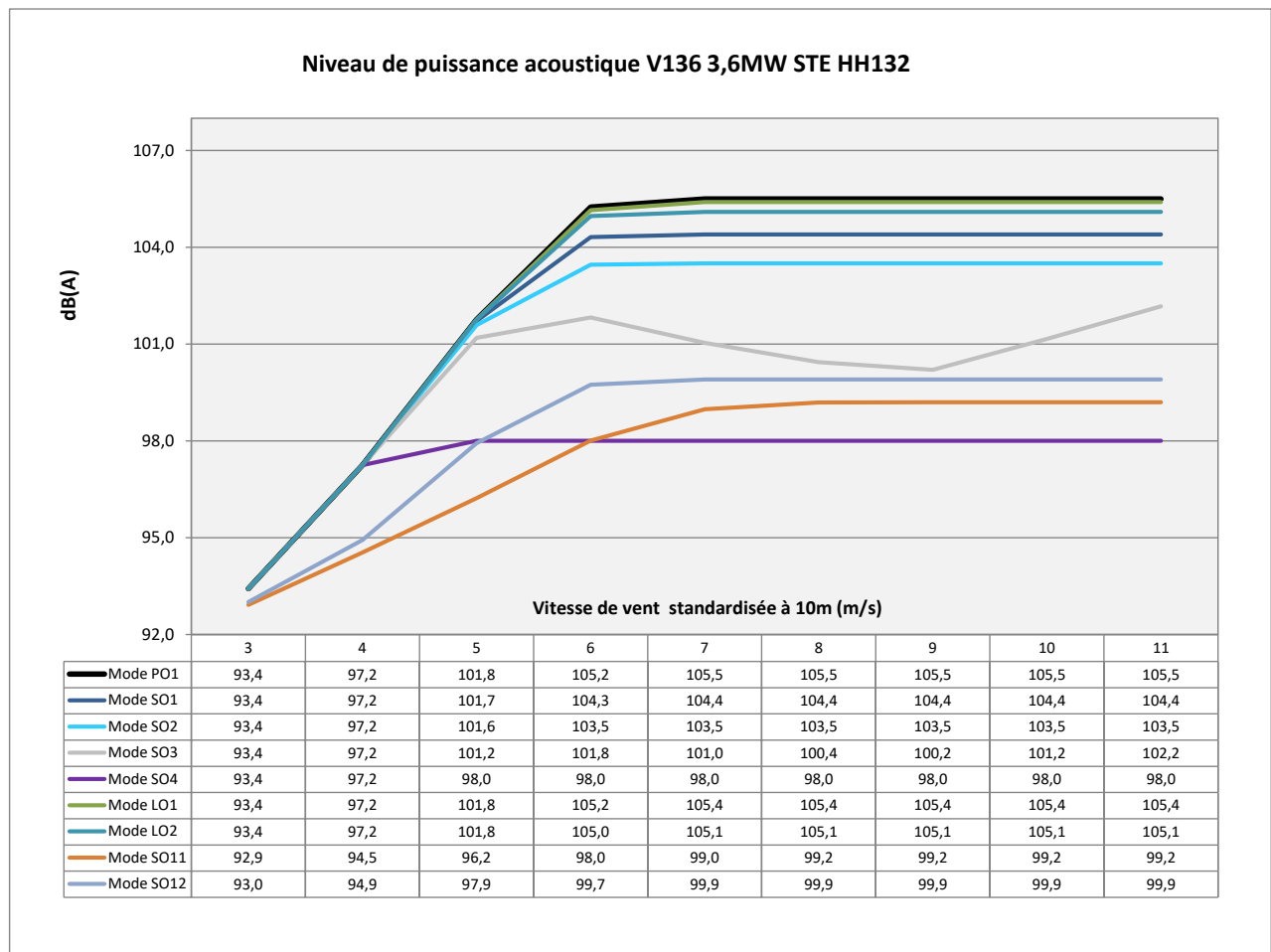


Figure 16 : Modes de fonctionnement VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m

10 BRUIT EN LIMITE DE PROPRIETE

10.1 Délimitation du périmètre

Selon l'arrêté du 26 août 2011, le périmètre de limite de propriété se détermine à l'aide de la formule suivante :

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

Tableau 18 : Périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le périmètre de limite de propriété dépend du type de machine et de son implantation sur le site de l'installation. Dans le cadre de cette étude, le périmètre est défini de la façon suivante :

Eoliennes de référence	Hauteur du moyeu	Diamètre du rotor	Distance du périmètre / Mât
VESTAS V136 3,6MW STE	132 m	136 m	240 m

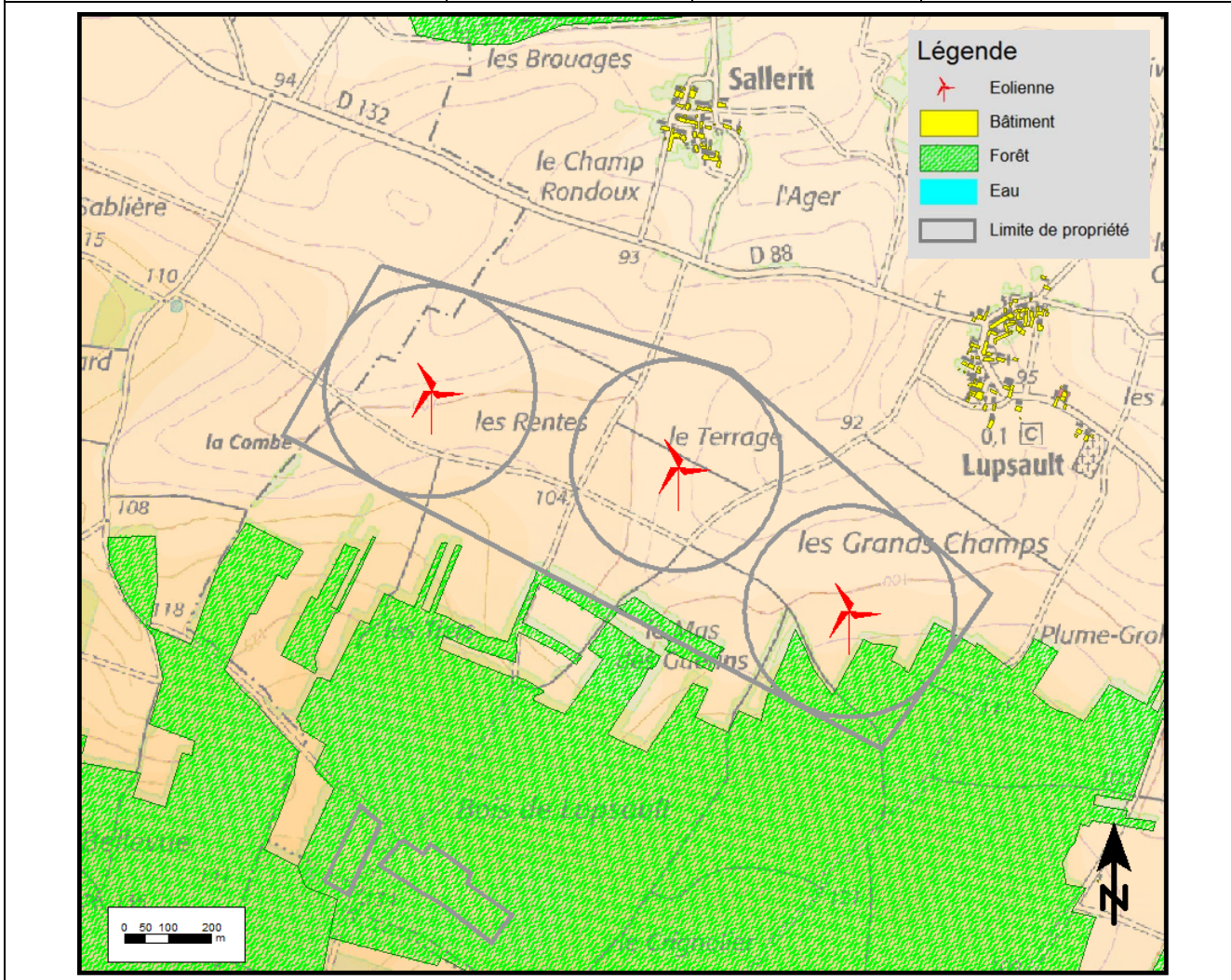


Figure 17 : Vue 2D du périmètre de mesure du bruit de l'installation

Les sources principales susceptibles d'engendrer des dépassements d'objectifs réglementaires en limite de propriété du site d'installation sont uniquement les éoliennes du futur parc éolien. Elles interviennent de façon continue suivant la distribution du vent au cours des périodes de journée, de soirée et de nuit.

Les tableaux et graphiques ci-après présentent les résultats les plus contraignants vis-à-vis de la contribution du parc éolien en limite de propriété. Ces niveaux sonores dépendent de la vitesse et de l'orientation du vent.

10.2 Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété

Eoliennes VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m				
Vitesse de vent (m/s)	Niveau sonore MAX en dB(A) en limite de propriété	Niveau admissible en dB(A) sur la période référence		Situation réglementaire vis-à-vis de l'arrêté du 26 août 2011
		Diurne	Nocturne	
3	33,8	70	60	Conforme
4	37,6			Conforme
5	42,2			Conforme
6	45,6			Conforme
7	45,9			Conforme
8	45,9			Conforme
≥ 9	45,9			Conforme

Tableau 19 : Niveaux de bruit maximaux en limite de propriété

La cartographie ci-dessous permet de visualiser, en régime nominal, la contribution sonore du parc éolien en limite de propriété :

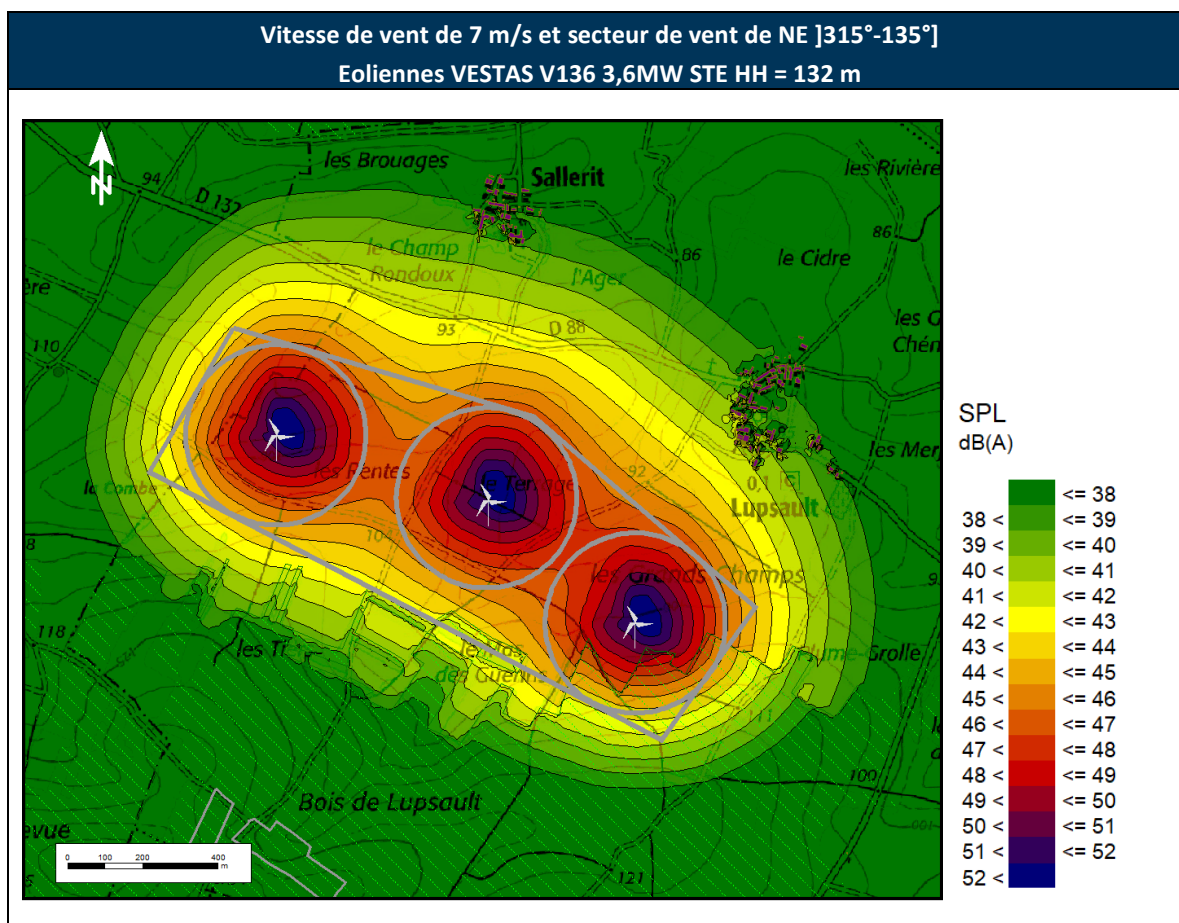


Figure 18 : Cartographie des niveaux de bruit maximaux en limite de propriété

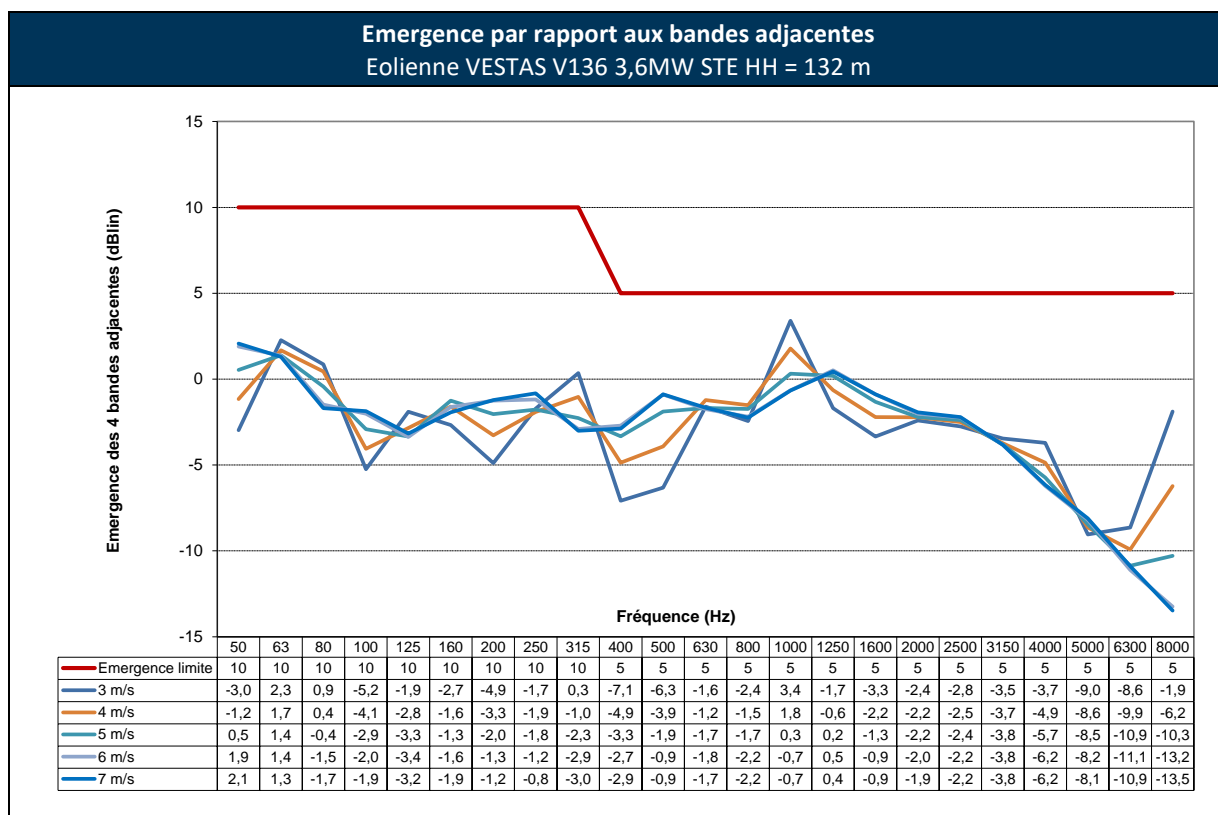
Quelles que soient les conditions de vent et quel que soit le modèle de machine étudié, aucun dépassement d'objectif en limite de propriété n'est constaté. En d'autres termes, le niveau sonore en limite de propriété engendré par le futur parc éolien est, en tout point du périmètre de mesure, inférieur aux niveaux limites réglementaires en périodes nocturne et diurne.

10.3 Tonalités marquées

Les tonalités marquées des sources principales sont évaluées selon l'Arrêté du 26 août 2011 pour chaque vitesse de vent à partir des spectres de puissance par tiers d'octave des données constructeur.

Sur le graphique ci-dessous :

- La courbe rouge représente la limite à ne pas dépasser (10 dB de 50 Hz à 315 Hz et 5 dB de 400 Hz à 8000 Hz).
- Pour chaque fréquence centrale de tiers d'octave, la tonalité marquée est évaluée selon la méthode suivante :
 - moyenne des niveaux sonores des deux bandes inférieures adjacentes,
 - moyenne des niveaux sonores des deux bandes supérieures adjacentes,
 - calcul des différences entre le niveau sonore au tiers d'octave étudié et les niveaux sonores moyens adjacents,
 - sauvegarde de la différence (émergence) la plus petite.
- Une tonalité marquée est avérée lorsque, pour au moins un tiers d'octave, cette émergence est positive et supérieure à la limite.



11 CONTRIBUTION DU PROJET AU VOISINAGE

Les calculs ont été réalisés pour chacune des machines étudiées et pour les périodes de journée, de soirée et de nuit pour les deux secteurs de vent définis (voir paragraphe 9.5).

Les vitesses de vent sont standardisées à une hauteur de 10 mètres au-dessus du sol.

Les résultats de simulation de la contribution sur le voisinage proche aux points P1 à P5 sont présentés ci-après et correspondent à un niveau global L_{50} en dB(A) arrondi à 0.1 dB(A).

Conformément à la Norme NFS 31-010, les indicateurs finaux (émergence et dépassement de la limite réglementaire) sont arrondis à 0.5 dB(A).

Le champ "Dépassement / Limite" traduit les gains acoustiques à obtenir pour être en conformité vis-à-vis de la réglementation. Ces gains devront être obtenus soit par bridage, soit par arrêt de l'éolienne aux conditions où est rencontré le "dépassement" non réglementaire.

Les valeurs présentées en violet dans les tableaux indiquent la présence d'un dépassement de l'émergence ou du seuil de bruit ambiant fixé à 35 dB(A).

11.1 Contributions et émergences

❖ Période de journée [7h - 19h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,1	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,9	40,8	45,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	42,1	42,6	46,0
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,6
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,3	43,2	44,1	46,6
	Emergence	0,5	0	0	1,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,6	42,6	42,1	42,9	47,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,1	42,7	42,7	43,5	44,9	47,3
	Emergence	0	0	0	1,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,6	49,7	49,2
	Emergence	0	0	0	1,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	47,2	43,8	43,8	44,4	50,6	51,0
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 20 : Résultats en période de journée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,0	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,8	40,5	45,0
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	41,8	42,1	46,0
	Emergence	0	0	0	0,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,6
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,4	42,7	43,2	46,6
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,6	42,6	42,1	42,9	47,2
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,1	42,8	42,8	43,0	44,1	47,3
	Emergence	0	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,2
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,1	49,4	49,2
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	47,2	43,8	43,9	44,0	50,4	51,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 21 : Résultats en période de journée et secteur de vent de SO

❖ Période de soirée [19h - 22h]**Secteur de vent de NE [315°-135°]**

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,5	37,1	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,1	41,7
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	37,1	35,5	35,5	36,5	39,1	41,7
	Emergence	0,5	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,6	39,2	41,8
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	38,3	36,8	36,8	38,0	41,2	41,9
	Emergence	0,5	0	0	2,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,2	41,0	42,1
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	39,6	37,5	37,5	40,1	43,6	42,3
	Emergence	1	0,5	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,6	41,4	42,6
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,7	38,3	38,4	40,4	43,9	42,8
	Emergence	1	0,5	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,8	41,7	42,8
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,8	38,8	38,9	40,5	44,1	43,0
	Emergence	1	0	0,5	3,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 22 : Résultats en période de soirée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,3	36,8	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,1	41,7
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	37,0	35,5	35,5	36,2	38,7	41,7
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,6	39,2	41,8
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	38,2	36,8	36,9	37,3	40,4	41,9
	Emergence	0,5	0	0	1,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,2	41,0	42,1
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	39,4	37,6	37,6	39,0	42,7	42,3
	Emergence	1	0,5	0,5	3	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,6	41,4	42,6
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,5	38,4	38,5	39,3	43,0	42,7
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,8	41,7	42,8
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,7	38,9	38,9	39,4	43,2	43,0
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 23 : Résultats en période de soirée et secteur de vent de SO

❖ Période de nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,8	20,3	20,3	32,4	23,4	37,2
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	25,8	21,2	21,3	33,3	29,5	37,2
	Emergence	2	1	1	1	6	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	23,9	20,5	20,5	26,5	24,0	29,3
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	27,6	22,3	22,6	31,5	32,8	29,9
	Emergence	3,5	2	2	5	9	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,2	20,9	20,9	25,2	24,9	28,8
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	30,8	24,5	25,0	34,9	37,0	30,3
	Emergence	6,5	3,5	4	9,5	12	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	2	0
6 m/s	Résiduel	24,3	21,3	21,3	24,1	25,4	27,2
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	33,7	26,9	27,5	38,0	40,3	31,0
	Emergence	9,5	5,5	6	14	15	4
	Dépassement / Limite	0	0	0	3	5,5	0
7 m/s	Résiduel	25,5	24,8	24,8	22,7	26,7	26,0
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	34,1	28,3	28,8	38,2	40,6	30,7
	Emergence	8,5	3,5	4	15,5	14	5
	Dépassement / Limite	0	0	0	3	5,5	0
8 m/s	Résiduel	30,3	29,1	29,1	27,0	31,7	33,6
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	35,2	30,7	31,0	38,4	41,0	34,9
	Emergence	5	1,5	2	11,5	9,5	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	3,5	6	0
9 m/s	Résiduel	31,9	30,2	30,2	29,9	33,8	34,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	35,7	31,5	31,7	38,7	41,3	35,3
	Emergence	4	1,5	1,5	9	7,5	1
	Dépassement / Limite	0,5	0	0	3,5	4,5	0

Tableau 24 : Résultats en période de nuit et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,8	20,3	20,3	32,4	23,4	37,2
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	25,5	21,4	21,6	33,0	27,8	37,2
	Emergence	1,5	1	1,5	0,5	4,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	23,9	20,5	20,5	26,5	24,0	29,3
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	27,2	22,8	23,1	30,2	30,7	29,7
	Emergence	3,5	2,5	2,5	3,5	6,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,2	20,9	20,9	25,2	24,9	28,8
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	30,2	25,3	25,9	33,0	34,7	29,8
	Emergence	6	4,5	5	8	10	1
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	24,3	21,3	21,3	24,1	25,4	27,2
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	33,0	27,9	28,6	36,0	37,9	30,0
	Emergence	9	6,5	7,5	12	12,5	3
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	3	0
7 m/s	Résiduel	25,5	24,8	24,8	22,7	26,7	26,0
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	33,4	29,1	29,6	36,2	38,2	29,5
	Emergence	8	4,5	5	13,5	11,5	3,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	1	3	0
8 m/s	Résiduel	30,3	29,1	29,1	27,0	31,7	33,6
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	34,6	31,2	31,5	36,5	38,8	34,4
	Emergence	4,5	2	2,5	9,5	7	1
	Dépassement / Limite	0	0	0	1,5	4	0
9 m/s	Résiduel	31,9	30,2	30,2	29,9	33,8	34,2
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	35,3	31,9	32,2	36,9	39,3	34,9
	Emergence	3,5	2	2	7	5,5	1
	Dépassement / Limite	0,5	0	0	2	2,5	0

Tableau 25 : Résultats en période de nuit et secteur de vent de SO

11.2 Analyse des résultats au voisinage

Des dépassements d'émergences réglementaires sont constatés en période de nuit et pour les différents secteurs de vent. Ceux-ci sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Période	Secteur de vent	Vitesses de vent	Points
Nuit [22h - 7h]	NE [315°-135°]	5 m/s	P4
		6 à 8 m/s	P3 et P4
		9 m/s	P1, P3 et P4
	SO [135°-315°]	6 à 8 m/s	P3 et P4
		9 m/s	P1, P3 et P4

Tableau 26 : Synthèse des dépassements d'émergences réglementaires

Dans cette configuration d'implantation, des corrections de réglage des éoliennes VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m sont nécessaires pour garantir un niveau sonore global conforme aux exigences réglementaires quelles que soient les conditions de vents en périodes de soirée et de nuit nocturne.

12 REDUCTION DE LA CONTRIBUTION SONORE DU PROJET

Afin d'atteindre les objectifs réglementaires en termes de protection du voisinage et en fonction des données techniques actuellement fournies pour les éoliennes VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m, les modes de fonctionnement des éoliennes peuvent être configurés selon les tableaux ci-après :

- les modes représentés en « noir » correspondent aux modes de fonctionnement standard,
- les modes représentés en « rouge » correspondent à des arrêts machine,
- les modes représentés en « bleu » correspondent à des modes bridés.

12.1 Fonctionnement optimisé

❖ Période de journée [7h - 19h]

Secteur de vent de NE]315°-135°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard
8 m/s	Standard	Standard	Standard
≥ 9 m/s	Standard	Standard	Standard

Tableau 27 : Tableau de bridages en période de journée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard
8 m/s	Standard	Standard	Standard
≥ 9 m/s	Standard	Standard	Standard

Tableau 28 : Tableau de bridages en période de journée et secteur de vent de SO

❖ Période de soirée [19h - 22h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

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

Tableau 29 : Tableau de bridages en période de soirée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

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

Tableau 30 : Tableau de bridages en période de soirée et secteur de vent de SO

❖ Période de nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Mode SO4	Standard	Standard
6 m/s	Mode SO4	Mode SO12	Mode SO1
7 m/s	Mode SO11	Mode SO12	Mode SO3
8 m/s	Arrêt	Mode SO3	Mode SO2
≥ 9 m/s	Mode SO4	Mode SO3	Mode SO3

Tableau 31 : Tableau de bridages en période de nuit et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Mode SO3	Mode SO3	Standard
7 m/s	Mode SO3	Mode SO3	Standard
8 m/s	Mode SO12	Mode SO3	Mode SO3
≥ 9 m/s	Mode SO3	Mode SO3	Standard

Tableau 32 : Tableau de bridages en période de nuit et secteur de vent de SO

12.2 Contributions et émergences après optimisation

❖ Période de journée [7h - 19h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,1	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,9	40,8	45,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	42,1	42,6	46,0
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,6
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,3	43,2	44,1	46,6
	Emergence	0,5	0	0	1,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,6	42,6	42,1	42,9	47,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,1	42,7	42,7	43,5	44,9	47,3
	Emergence	0	0	0	1,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,6	49,7	49,2
	Emergence	0	0	0	1,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	47,2	43,8	43,8	44,4	50,6	51,0
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 33 : Résultats après optimisation en période de journée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,0	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,8	40,5	45,0
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	41,8	42,1	46,0
	Emergence	0	0	0	0,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,6
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,4	42,7	43,2	46,6
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,6	42,6	42,1	42,9	47,2
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,1	42,8	42,8	43,0	44,1	47,3
	Emergence	0	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,2
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,1	49,4	49,2
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	47,2	43,8	43,9	44,0	50,4	51,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 34 : Résultats après optimisation en période de journée et secteur de vent de SO

❖ Période de soirée [19h - 22h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,5	37,1	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,1	41,7
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	37,1	35,5	35,5	36,5	39,1	41,7
	Emergence	0,5	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,6	39,2	41,8
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	38,3	36,8	36,8	38,0	41,2	41,9
	Emergence	0,5	0	0	2,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,2	41,0	42,1
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	39,6	37,5	37,5	40,1	43,6	42,3
	Emergence	1	0,5	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,6	41,4	42,6
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,7	38,3	38,4	40,4	43,9	42,8
	Emergence	1	0,5	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,8	41,7	42,8
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,8	38,8	38,9	40,5	44,1	43,0
	Emergence	1	0	0,5	3,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 35 : Résultats après optimisation en période de soirée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,3	36,8	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,1	41,7
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	37,0	35,5	35,5	36,2	38,7	41,7
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,6	39,2	41,8
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	38,2	36,8	36,9	37,3	40,4	41,9
	Emergence	0,5	0	0	1,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,2	41,0	42,1
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	39,4	37,6	37,6	39,0	42,7	42,3
	Emergence	1	0,5	0,5	3	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,6	41,4	42,6
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,5	38,4	38,5	39,3	43,0	42,7
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,8	41,7	42,8
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,7	38,9	38,9	39,4	43,2	43,0
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 36 : Résultats après optimisation en période de soirée et secteur de vent de SO

❖ Période de nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,8	20,3	20,3	32,4	23,4	37,2
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	25,8	21,2	21,3	33,3	29,5	37,2
	Emergence	2	1	1	1	6	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	23,9	20,5	20,5	26,5	24,0	29,3
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	27,6	22,3	22,6	31,5	32,8	29,9
	Emergence	3,5	2	2	5	9	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,2	20,9	20,9	25,2	24,9	28,8
	Parc éolien	29,5	21,8	22,5	34,0	34,8	23,1
	Ambiant	30,7	24,4	24,8	34,6	35,2	29,8
	Emergence	6,5	3,5	4	9,5	10,5	1
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	24,3	21,3	21,3	24,1	25,4	27,2
	Parc éolien	31,4	23,4	24,2	34,7	34,4	23,1
	Ambiant	32,2	25,5	26,0	35,0	34,9	28,6
	Emergence	8	4	4,5	11	9,5	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	25,5	24,8	24,8	22,7	26,7	26,0
	Parc éolien	28,6	20,9	21,6	32,9	34,4	22,9
	Ambiant	30,3	26,3	26,5	33,3	35,1	27,7
	Emergence	5	1,5	1,5	10,5	8,5	2
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	30,3	29,1	29,1	27,0	31,7	33,6
	Parc éolien	30,6	22,6	23,4	34,1	31,9	20,4
	Ambiant	33,5	29,9	30,1	34,9	34,8	33,8
	Emergence	3	1	1	8	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	31,9	30,2	30,2	29,9	33,8	34,2
	Parc éolien	28,2	20,5	21,2	32,8	34,0	22,5
	Ambiant	33,4	30,6	30,7	34,6	36,9	34,5
	Emergence	1,5	0,5	0,5	4,5	3	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 37 : Résultats après optimisation en période de nuit et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,8	20,3	20,3	32,4	23,4	37,2
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	25,5	21,4	21,6	33,0	27,8	37,2
	Emergence	1,5	1	1,5	0,5	4,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	23,9	20,5	20,5	26,5	24,0	29,3
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	27,2	22,8	23,1	30,2	30,7	29,7
	Emergence	3,5	2,5	2,5	3,5	6,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,2	20,9	20,9	25,2	24,9	28,8
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	30,2	25,3	25,9	33,0	34,7	29,8
	Emergence	6	4,5	5	8	10	1
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	24,3	21,3	21,3	24,1	25,4	27,2
	Parc éolien	31,4	26,0	26,9	33,9	34,6	23,8
	Ambiant	32,2	27,2	27,9	34,3	35,1	28,9
	Emergence	8	6	6,5	10	9,5	1,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	25,5	24,8	24,8	22,7	26,7	26,0
	Parc éolien	31,4	26,0	27,0	33,7	34,0	23,2
	Ambiant	32,4	28,5	29,0	34,0	34,7	27,8
	Emergence	7	3,5	4,5	11,5	8	2
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	30,3	29,1	29,1	27,0	31,7	33,6
	Parc éolien	27,5	22,0	22,8	30,8	32,5	21,6
	Ambiant	32,1	29,8	30,0	32,3	35,1	33,8
	Emergence	2	1	1	5,5	3,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	31,9	30,2	30,2	29,9	33,8	34,2
	Parc éolien	31,3	25,9	26,9	33,5	33,5	22,8
	Ambiant	34,6	31,6	31,8	35,0	36,6	34,5
	Emergence	3	1,5	1,5	5	3	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 38 : Résultats après optimisation en période de nuit et secteur de vent de SO

12.3 Analyse avec optimisation

Avec ces propositions de configuration du parc éolien et quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif n'est constaté ou, en d'autres termes :

- le niveau de bruit ambiant (parc en fonctionnement) est, en chaque point de référence (P1 à P5), inférieur ou égal à 35 dB(A),

et/ou

- l'émergence engendrée par le parc éolien est, en chaque point de référence (P1 à P5), inférieure à l'émergence réglementairement admissible de 3 dB(A) en période de nuit et 5 dB(A) en périodes de journée et de soirée.

13 RISQUES D'IMPACTS CUMULES

13.1 Etat des lieux

Afin d'anticiper d'éventuels risques d'impact sonore cumulé, un état des lieux des parcs existants et en développement à proximité de la zone de projet a été réalisé. Une synthèse est présentée sur la carte ci-dessous :

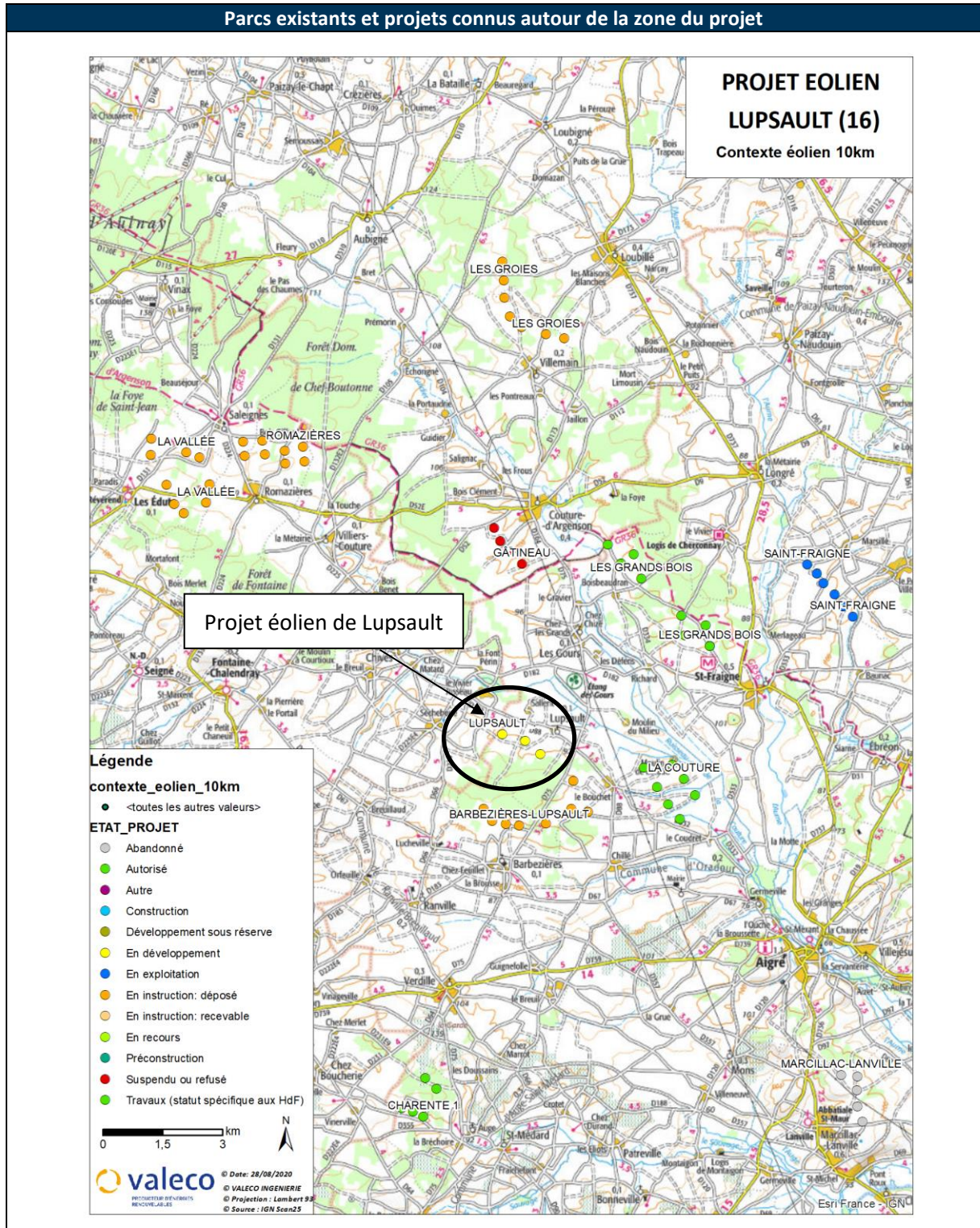


Figure 19 : Parcs existants et projets connus autour de la zone du projet

Les parcs éoliens voisins, en fonctionnement, en instruction et accordés, situés à plus de 5 km ne sont pas étudiés dans le cadre des impacts cumulés dans cette étude du fait que la contribution sonore de ceux-ci sur le projet de Lupsault est négligeable.

La liste des parcs voisins existants et en développement situés à moins de 5 km est présentée dans le tableau ci-dessous :

Nom parc	Développeur	Nombre de machine	Modèle Machine	Puissance machine (MW)	Hauteur mât (m)	Avancement du projet
SAINT FRAIGNE	RENERCO	6	ENERCON E82	2	T108	Existant
LES GRANDS BOIS	VOLKSWIND	8	VESTAS V126	3,6	T117	Autorisé
LA COUTURE	VALOREM	7	NORDEX N117	3	T120	Autorisé

Tableau 39 : Liste des parcs éoliens voisins situés à moins de 5 km

En accord avec le Guide de l'Etude d'Impact Eolien actualisé de décembre 2016, l'impact cumulé du projet de Lupsault (16) avec les parcs éoliens voisins (construits, autorisés et en instruction) est estimé selon la méthodologie applicable en cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents. Pour les calculs d'émergence, **le bruit résiduel correspond au bruit évalué avec tous les autres parcs en fonctionnement** (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE).

13.2 Méthodologie de prise en compte des impacts cumulés

Le parc éolien de « SAINT FRAIGNE » étant existant, sa contribution sonore est déjà intégrée dans les niveaux de bruit résiduel mesurés.

Les parcs éoliens de « LES GRANDS BOIS » et de « LA COUTURE » sont non construits mais accordés.

Ainsi et conformément au Guide de l'Etude d'Impact Eolien actualisé de décembre 2016, les deux projets de parcs éoliens de « LES GRANDS BOIS » et de « LA COUTURE » ont été intégrés au modèle de propagation sonore afin d'estimer leur impact :

- en chaque point de contrôle,
- pour chaque période : journée, soirée et nuit,
- pour des vitesses de vent comprises entre :
 - 3 et 9 m/s en périodes de journée et de nuit,
 - 3 et 8 m/s en période de soirée.

L'objectif est d'intégrer ces contributions au niveau de bruit résiduel mesuré pour définir un nouveau résiduel de référence.

Les émissions sonores des projets de « LES GRANDS BOIS » et de « LA COUTURE » ont été modélisées selon les spécifications connues et transmises par VALECO.

Les contributions sonores du projet de Lupsault sont calculées pour un fonctionnement optimisé du parc **avec application du plan de bridage présenté ci-avant au paragraphe 12.1.**

Les résultats de simulation de la contribution sur le voisinage proche aux points P1 à P5 sont présentés ci-après et correspondent à un niveau global L_{50} en dB(A) arrondi à 0.1 dB(A).

Conformément à la Norme NFS 31-010, les indicateurs finaux (émergence et dépassement de la limite réglementaire) sont arrondis à 0.5 dB(A).

Le champ "Dépassement / Limite" traduit les gains acoustiques à obtenir pour être en conformité vis-à-vis de la réglementation. Ces gains devront être obtenus soit par bridage, soit par arrêt de l'éolienne aux conditions où est rencontré le "dépassement" non réglementaire.

Les valeurs présentées en violet dans les tableaux indiquent la présence d'un dépassement de l'émergence ou du seuil de bruit ambiant fixé à 35 dB(A).

13.3 Contributions et émergences en impacts cumulés

❖ Période de journée [7h - 19h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,1	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,9	40,8	45,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	42,1	42,6	46,0
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,6
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,3	43,2	44,1	46,7
	Emergence	0,5	0	0	1,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,7	42,6	42,1	43,0	47,3
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,1	42,7	42,8	43,6	44,9	47,4
	Emergence	0	0	0	1,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,6	49,7	49,3
	Emergence	0	0	0	1,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	47,2	43,8	43,8	44,4	50,6	51,1
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 40 : Résultats en impacts cumulés en période de journée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,0	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,8	40,5	45,0
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	41,8	42,1	46,0
	Emergence	0	0	0	0,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,7
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,4	42,7	43,2	46,7
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,7	42,6	42,1	43,0	47,3
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,1	42,8	42,8	43,1	44,2	47,4
	Emergence	0	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,3
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,2	49,4	49,3
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	47,2	43,9	43,9	44,0	50,4	51,1
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 41 : Résultats en impacts cumulés en période de journée et secteur de vent de SO

❖ Période de soirée [19h - 22h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,5	37,1	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,2	41,7
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	37,1	35,5	35,5	36,6	39,1	41,8
	Emergence	0,5	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,7	39,3	41,9
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	38,3	36,8	36,8	38,1	41,2	42,0
	Emergence	0,5	0	0	2,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,3	41,1	42,4
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	39,6	37,5	37,5	40,1	43,6	42,6
	Emergence	1	0,5	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,7	41,4	42,8
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,7	38,4	38,4	40,5	44,0	43,0
	Emergence	1	0	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,9	41,8	43,1
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,9	38,8	38,9	40,5	44,2	43,2
	Emergence	1	0	0,5	3,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 42 : Résultats en impacts cumulés en période de soirée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,3	36,8	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,2	41,8
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	37,1	35,5	35,5	36,2	38,7	41,8
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,7	39,3	41,9
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	38,2	36,8	36,9	37,3	40,4	42,0
	Emergence	0,5	0	0	1,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,3	41,1	42,4
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	39,5	37,6	37,7	39,0	42,7	42,6
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,7	41,4	42,9
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,6	38,4	38,5	39,4	43,0	43,0
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,9	41,8	43,1
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,7	38,9	39,0	39,5	43,3	43,2
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 43 : Résultats en impacts cumulés en période de soirée et secteur de vent de SO

❖ Période de nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,9	20,4	20,4	32,4	23,5	37,2
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	25,8	21,3	21,4	33,3	29,6	37,3
	Emergence	2	1	1	1	6	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	24,0	20,8	20,7	26,7	24,3	30,0
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	27,7	22,5	22,7	31,5	32,8	30,5
	Emergence	3,5	1,5	2	5	8,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,5	21,5	21,3	25,7	25,6	30,6
	Parc éolien	29,5	21,8	22,5	34,0	34,8	23,1
	Ambiant	30,7	24,6	25,0	34,6	35,3	31,3
	Emergence	6	3	3,5	9	9,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0,5	0
6 m/s	Résiduel	25,0	22,5	22,1	25,5	26,7	31,6
	Parc éolien	31,4	23,4	24,2	34,7	34,4	23,1
	Ambiant	32,3	26,0	26,3	35,2	35,0	32,2
	Emergence	7,5	3,5	4	9,5	8,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	26,1	25,4	25,3	24,7	27,9	31,5
	Parc éolien	28,6	20,9	21,6	32,9	34,4	22,9
	Ambiant	30,6	26,7	26,8	33,5	35,3	32,1
	Emergence	4,5	1,5	1,5	9	7,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0,5	0
8 m/s	Résiduel	30,5	29,3	29,2	27,9	32,1	35,2
	Parc éolien	30,6	22,6	23,4	34,1	31,9	20,4
	Ambiant	33,6	30,1	30,2	35,0	35,0	35,3
	Emergence	3	1	1	7	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	32,0	30,4	30,3	30,3	34,0	35,6
	Parc éolien	28,2	20,5	21,2	32,8	34,0	22,5
	Ambiant	33,5	30,8	30,8	34,7	37,0	35,8
	Emergence	1,5	0,5	0,5	4,5	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 44 : Résultats en impacts cumulés en période de nuit et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,9	20,4	20,4	32,4	23,5	37,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	25,5	21,5	21,7	33,0	27,9	37,3
	Emergence	1,5	1	1,5	0,5	4,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	24,1	20,7	20,7	26,7	24,4	30,2
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	27,3	22,9	23,2	30,2	30,8	30,5
	Emergence	3	2	2,5	3,5	6,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,6	21,4	21,3	25,8	25,7	31,0
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	30,3	25,5	26,0	33,1	34,8	31,7
	Emergence	5,5	4	4,5	7,5	9	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	25,1	22,4	22,0	25,7	27,0	32,4
	Parc éolien	31,4	26,0	26,9	33,9	34,6	23,8
	Ambiant	32,3	27,5	28,1	34,5	35,3	33,0
	Emergence	7	5	6	9	8,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0,5	0
7 m/s	Résiduel	26,2	25,4	25,2	25,0	28,1	32,4
	Parc éolien	31,4	26,0	27,0	33,7	34,0	23,2
	Ambiant	32,6	28,7	29,2	34,2	35,0	32,9
	Emergence	6,5	3,5	4	9,5	7	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	30,5	29,3	29,2	28,0	32,1	35,6
	Parc éolien	27,5	22,0	22,8	30,8	32,5	21,6
	Ambiant	32,3	30,0	30,1	32,6	35,4	35,8
	Emergence	2	0,5	1	4,5	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	32,0	30,3	30,3	30,4	34,1	36,0
	Parc éolien	31,3	25,9	26,9	33,5	33,5	22,8
	Ambiant	34,7	31,7	31,9	35,2	36,8	36,2
	Emergence	2,5	1,5	1,5	5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 45 : Résultats en impacts cumulés en période de nuit et secteur de vent de SO

13.4 Analyse des résultats au voisinage en condition d'impacts cumulés

Des dépassements d'émergences réglementaires sont constatés en période de nuit et pour les différents secteurs de vent. Ceux-ci sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Période	Secteur de vent	Vitesses de vent	Points
Nuit]22h - 7h]	NE]315°-135°]	5 et 7 m/s	P4
	SO]135°-315°]	6 m/s	P4

Tableau 46 : Synthèse des dépassements d'émergences réglementaires

Dans cette configuration d'implantation en condition d'impacts cumulés, le plan de bridage proposé au paragraphe 12.1 pour les éoliennes VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m doit être ajusté pour garantir un niveau sonore global conforme aux exigences réglementaires quelles que soient les conditions de vents et de périodes.

13.5 Fonctionnement optimisé en impacts cumulés

Afin d'atteindre les objectifs réglementaires en termes de protection du voisinage en condition d'impacts cumulés et en fonction des données techniques actuellement fournies pour les éoliennes VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m, les modes de fonctionnement des éoliennes peuvent être configurés selon les tableaux ci-après :

- les modes représentés en « noir » correspondent aux modes de fonctionnement standard,
- les modes représentés en « rouge » correspondent à des arrêts machine,
- les modes représentés en « bleu » correspondent à des modes bridés.

❖ Période de journée]7h - 19h]

Secteur de vent de NE]315°-135°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard
8 m/s	Standard	Standard	Standard
≥ 9 m/s	Standard	Standard	Standard

Tableau 47 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de journée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard
8 m/s	Standard	Standard	Standard
≥ 9 m/s	Standard	Standard	Standard

Tableau 48 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de journée et secteur de vent de SO

❖ Période de soirée]19h - 22h]

Secteur de vent de NE]315°-135°]

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

Tableau 49 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de soirée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO]135°-315°]

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

Tableau 50 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de soirée et secteur de vent de SO

❖ Période de nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Mode SO4	Mode SO3	Standard
6 m/s	Mode SO4	Mode SO12	Mode SO1
7 m/s	Mode SO4	Mode SO12	Mode SO3
8 m/s	Arrêt	Mode SO3	Mode SO2
≥ 9 m/s	Mode SO4	Mode SO3	Mode SO3

Tableau 51 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de nuit et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3
3 m/s	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Mode SO12	Mode SO3	Standard
7 m/s	Mode SO3	Mode SO3	Standard
8 m/s	Mode SO12	Mode SO3	Mode SO3
≥ 9 m/s	Mode SO3	Mode SO3	Standard

Tableau 52 : Tableau de bridages en impacts cumulés et en période de nuit et secteur de vent de SO

13.6 Contributions et émergences en impacts cumulés et après optimisation

❖ Période de journée [7h - 19h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,1	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,9	40,8	45,0
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	42,1	42,6	46,0
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,6
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,3	43,2	44,1	46,7
	Emergence	0,5	0	0	1,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,7	42,6	42,1	43,0	47,3
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,1	42,7	42,8	43,6	44,9	47,4
	Emergence	0	0	0	1,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,2
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,6	49,7	49,3
	Emergence	0	0	0	1,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	47,2	43,8	43,8	44,4	50,6	51,1
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 53 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de journée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	43,8	40,5	40,5	40,5	39,8	44,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	43,8	40,5	40,5	40,6	40,0	44,3
	Emergence	0	0	0	0	0	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	44,6	41,0	41,0	40,6	40,1	45,0
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	44,7	41,0	41,0	40,8	40,5	45,0
	Emergence	0	0	0	0	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	45,2	41,7	41,7	41,3	41,3	46,0
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	45,3	41,8	41,8	41,8	42,1	46,0
	Emergence	0	0	0	0,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	45,5	42,2	42,2	41,7	41,8	46,7
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	45,7	42,3	42,4	42,7	43,2	46,7
	Emergence	0	0	0	1	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	45,9	42,7	42,6	42,1	43,0	47,3
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,1	42,8	42,8	43,1	44,2	47,4
	Emergence	0	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	46,3	43,3	43,3	42,2	49,1	49,3
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	46,5	43,4	43,4	43,2	49,4	49,3
	Emergence	0	0	0	1	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	47,0	43,8	43,8	43,3	50,2	51,0
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	47,2	43,9	43,9	44,0	50,4	51,1
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 54 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de journée et secteur de vent de SO

❖ Période de soirée [19h - 22h]**Secteur de vent de NE [315°-135°]**

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,5	37,1	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,2	41,7
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	37,1	35,5	35,5	36,6	39,1	41,8
	Emergence	0,5	0	0	1	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,7	39,3	41,9
	Parc éolien	29,7	22,1	22,8	34,4	36,7	25,2
	Ambiant	38,3	36,8	36,8	38,1	41,2	42,0
	Emergence	0,5	0	0	2,5	2	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,3	41,1	42,4
	Parc éolien	33,2	25,6	26,3	37,8	40,2	28,7
	Ambiant	39,6	37,5	37,5	40,1	43,6	42,6
	Emergence	1	0,5	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,7	41,4	42,8
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,7	38,4	38,4	40,5	44,0	43,0
	Emergence	1	0	0,5	4	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,9	41,8	43,1
	Parc éolien	33,5	25,8	26,6	38,1	40,4	29,0
	Ambiant	39,9	38,8	38,9	40,5	44,2	43,2
	Emergence	1	0	0,5	3,5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 55 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de soirée et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	36,7	35,0	35,0	35,0	36,4	41,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	36,8	35,0	35,0	35,3	36,8	41,3
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	36,8	35,4	35,4	35,5	38,2	41,8
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	37,1	35,5	35,5	36,2	38,7	41,8
	Emergence	0	0	0	0,5	0,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	37,6	36,6	36,6	35,7	39,3	41,9
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	38,2	36,8	36,9	37,3	40,4	42,0
	Emergence	0,5	0	0	1,5	1	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	38,5	37,2	37,2	36,3	41,1	42,4
	Parc éolien	32,4	26,9	27,7	35,7	37,7	26,7
	Ambiant	39,5	37,6	37,7	39,0	42,7	42,6
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	38,6	38,1	38,1	36,7	41,4	42,9
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,6	38,4	38,5	39,4	43,0	43,0
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	38,7	38,6	38,6	36,9	41,8	43,1
	Parc éolien	32,7	27,1	27,9	36,0	37,9	27,0
	Ambiant	39,7	38,9	39,0	39,5	43,3	43,2
	Emergence	1	0,5	0,5	2,5	1,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 56 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de soirée et secteur de vent de SO

❖ Période de nuit [22h - 7h]

Secteur de vent de NE [315°-135°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,9	20,4	20,4	32,4	23,5	37,2
	Parc éolien	21,4	13,7	14,5	26,0	28,4	16,9
	Ambiant	25,8	21,3	21,4	33,3	29,6	37,3
	Emergence	2	1	1	1	6	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	24,0	20,8	20,7	26,7	24,3	30,0
	Parc éolien	25,2	17,6	18,3	29,8	32,2	20,7
	Ambiant	27,7	22,5	22,7	31,5	32,8	30,5
	Emergence	3,5	1,5	2	5	8,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,5	21,5	21,3	25,7	25,6	30,6
	Parc éolien	29,4	21,6	22,4	33,7	34,5	22,9
	Ambiant	30,6	24,6	24,9	34,4	35,0	31,3
	Emergence	6	3	3,5	8,5	9,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	25,0	22,5	22,1	25,5	26,7	31,6
	Parc éolien	31,4	23,4	24,2	34,7	34,4	23,1
	Ambiant	32,3	26,0	26,3	35,2	35,0	32,2
	Emergence	7,5	3,5	4	9,5	8,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	26,1	25,4	25,3	24,7	27,9	31,5
	Parc éolien	28,6	20,8	21,6	32,8	33,9	22,4
	Ambiant	30,5	26,7	26,8	33,4	34,9	32,0
	Emergence	4,5	1,5	1,5	8,5	7	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	30,5	29,3	29,2	27,9	32,1	35,2
	Parc éolien	30,6	22,6	23,4	34,1	31,9	20,4
	Ambiant	33,6	30,1	30,2	35,0	35,0	35,3
	Emergence	3	1	1	7	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	32,0	30,4	30,3	30,3	34,0	35,6
	Parc éolien	28,2	20,5	21,2	32,8	34,0	22,5
	Ambiant	33,5	30,8	30,8	34,7	37,0	35,8
	Emergence	1,5	0,5	0,5	4,5	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 57 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de nuit et secteur de vent de NE

Secteur de vent de SO [135°-315°]

Vitesse vent	Indicateur acoustique	Point 1	Point 2.a	Point 2.b	Point 3	Point 4	Point 5
		Le Vivier Jusseau	Secheboue	Grande Ouche	Sallerit	Lupsault	Le Bouchet
3 m/s	Résiduel	23,9	20,4	20,4	32,4	23,5	37,3
	Parc éolien	20,6	15,0	15,8	23,9	25,8	14,9
	Ambiant	25,5	21,5	21,7	33,0	27,9	37,3
	Emergence	1,5	1	1,5	0,5	4,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
4 m/s	Résiduel	24,1	20,7	20,7	26,7	24,4	30,2
	Parc éolien	24,4	18,9	19,7	27,7	29,7	18,7
	Ambiant	27,3	22,9	23,2	30,2	30,8	30,5
	Emergence	3	2	2,5	3,5	6,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
5 m/s	Résiduel	24,6	21,4	21,3	25,8	25,7	31,0
	Parc éolien	28,9	23,4	24,2	32,2	34,2	23,2
	Ambiant	30,3	25,5	26,0	33,1	34,8	31,7
	Emergence	5,5	4	4,5	7,5	9	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
6 m/s	Résiduel	25,1	22,4	22,0	25,7	27,0	32,4
	Parc éolien	31,3	25,8	26,8	33,7	33,7	22,7
	Ambiant	32,2	27,5	28,1	34,3	34,5	32,9
	Emergence	7	5	6	8,5	7,5	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
7 m/s	Résiduel	26,2	25,4	25,2	25,0	28,1	32,4
	Parc éolien	31,4	26,0	27,0	33,7	34,0	23,2
	Ambiant	32,6	28,7	29,2	34,2	35,0	32,9
	Emergence	6,5	3,5	4	9,5	7	0,5
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
8 m/s	Résiduel	30,5	29,3	29,2	28,0	32,1	35,6
	Parc éolien	27,5	22,0	22,8	30,8	32,5	21,6
	Ambiant	32,3	30,0	30,1	32,6	35,4	35,8
	Emergence	2	0,5	1	4,5	3	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0
9 m/s	Résiduel	32,0	30,3	30,3	30,4	34,1	36,0
	Parc éolien	31,3	25,9	26,9	33,5	33,5	22,8
	Ambiant	34,7	31,7	31,9	35,2	36,8	36,2
	Emergence	2,5	1,5	1,5	5	2,5	0
	Dépassement / Limite	0	0	0	0	0	0

Tableau 58 : Résultats en impacts cumulés et après optimisation en période de nuit et secteur de vent de SO

13.7 Analyse en impacts cumulés avec optimisation

Avec ces propositions de configuration du parc éolien en condition d'impacts cumulés et quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif n'est constaté ou, en d'autres termes :

- le niveau de bruit ambiant (parc en fonctionnement) est, en chaque point de référence (P1 à P5), inférieur ou égal à 35 dB(A),

et/ou

- l'émergence engendrée par le parc éolien est, en chaque point de référence (P1 à P5), inférieure à l'émergence réglementairement admissible de 3 dB(A) en période de nuit et 5 dB(A) en périodes de journée et de soirée.

Dans ces conditions d'impacts cumulés il est montré qu'il est toujours possible d'ajuster le plan de bridage afin de répondre aux exigences réglementaires.

14 SYNTHÈSE GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE ACOUSTIQUE

❖ Etat sonore initial

Le niveau de bruit résiduel en chacun des points du voisinage a été déterminé par la mesure, avant l'implantation des éoliennes, sur une durée suffisamment longue pour être représentative. Ce niveau a été recoupé avec les relevés météorologiques issus du mât grand hauteur VALECO. Ainsi l'évolution du niveau sonore aux points récepteurs de référence en fonction des classes de vitesse de vent standardisée a été établie.

Le point P2 « Sècheboue » a été identifié comme étant potentiellement le plus exposé vis-à-vis de la contribution sonore du projet éolien, de par sa proximité à la zone d'étude et son environnement particulièrement calme, en l'absence de toute connaissance sur l'implantation des éoliennes.

❖ Impact du parc éolien en limite de propriété et tonalités marquées

Avec les hypothèses d'implantation et quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif en limite de propriété et aucune tonalités marquées n'ont été constatés. En d'autres termes, le niveau sonore en limite de propriété engendré par le futur parc éolien est, en tout point du périmètre de mesure, inférieur aux niveaux limites réglementaires en périodes nocturne et diurne.

❖ Impact du projet éolien au voisinage

Dans la configuration d'implantation proposée des éoliennes, avec le plan de bridage proposé par GANTHA, quelles que soient les conditions de vent, aucun dépassement d'objectif n'est constaté ou, en d'autres termes :

- le niveau de bruit ambiant (parc en fonctionnement) est, en chaque point de référence (P1 à P5), inférieur ou égal à 35 dB(A),

et/ou

- l'émergence engendrée par le parc éolien est, en chaque point de référence (P1 à P5), inférieure à l'émergence réglementairement admissible de 3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en périodes de journée et de soirée.

❖ Risque d'impacts cumulés

Dans cette configuration de fonctionnement des parcs voisins (en instruction et autorisés), il est démontré qu'une optimisation du fonctionnement du parc de Lupsault est toujours possible pour garantir le respect des exigences réglementaires au voisinage.

❖ Mesures de contrôle acoustique après installation du parc

Lors de la mise en service du parc, les éoliennes seront configurées avec un plan de fonctionnement optimisé assurant une conformité à la réglementation acoustique.

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ou les textes réglementaires en vigueur.

ANNEXES

**ANNEXE 1 - Données de vent observées
du 3 au 24 avril 2020**

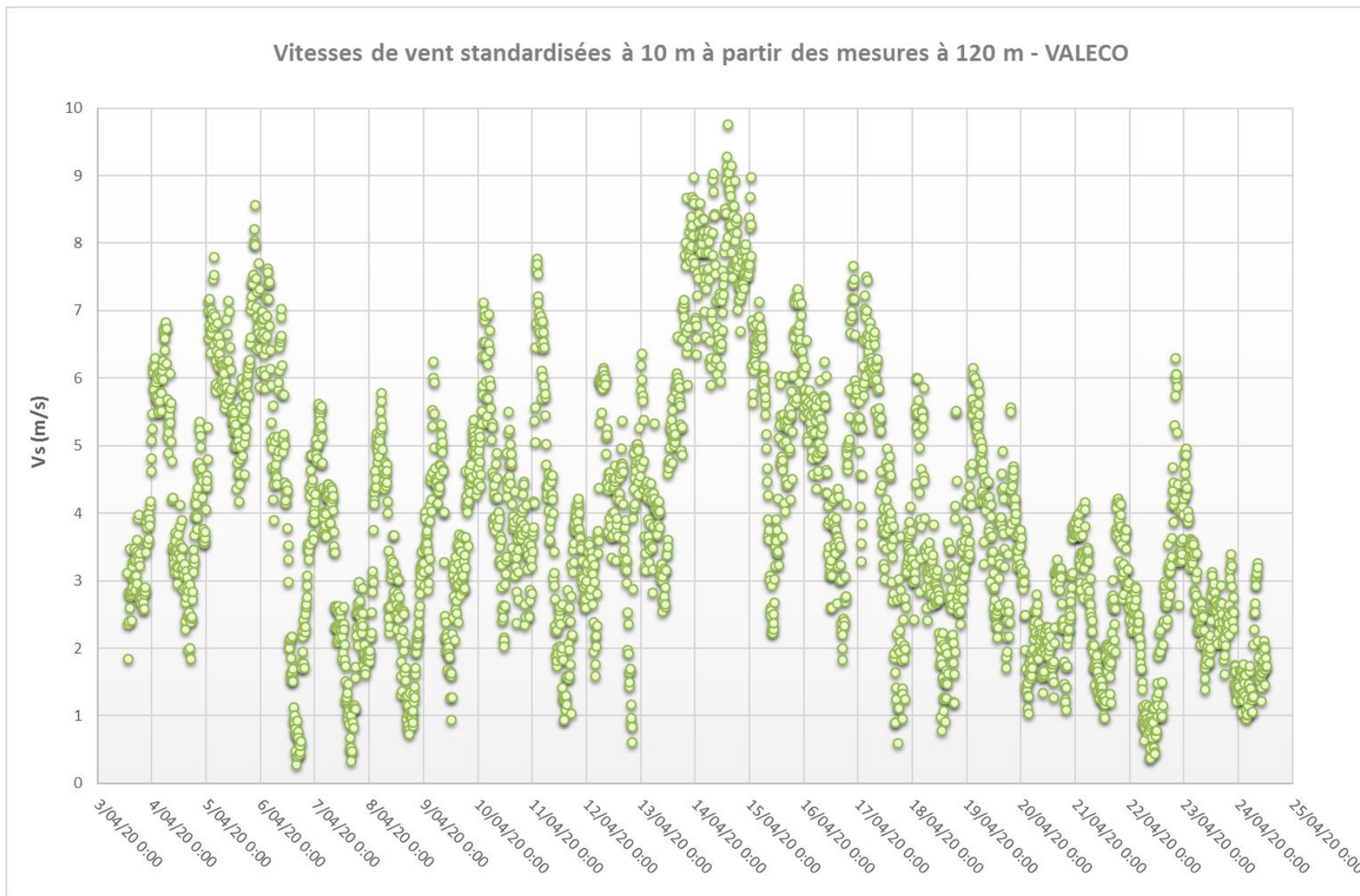


Figure 20 : Vitesse de vent standardisée à partir des vitesses mesurées à 120 m

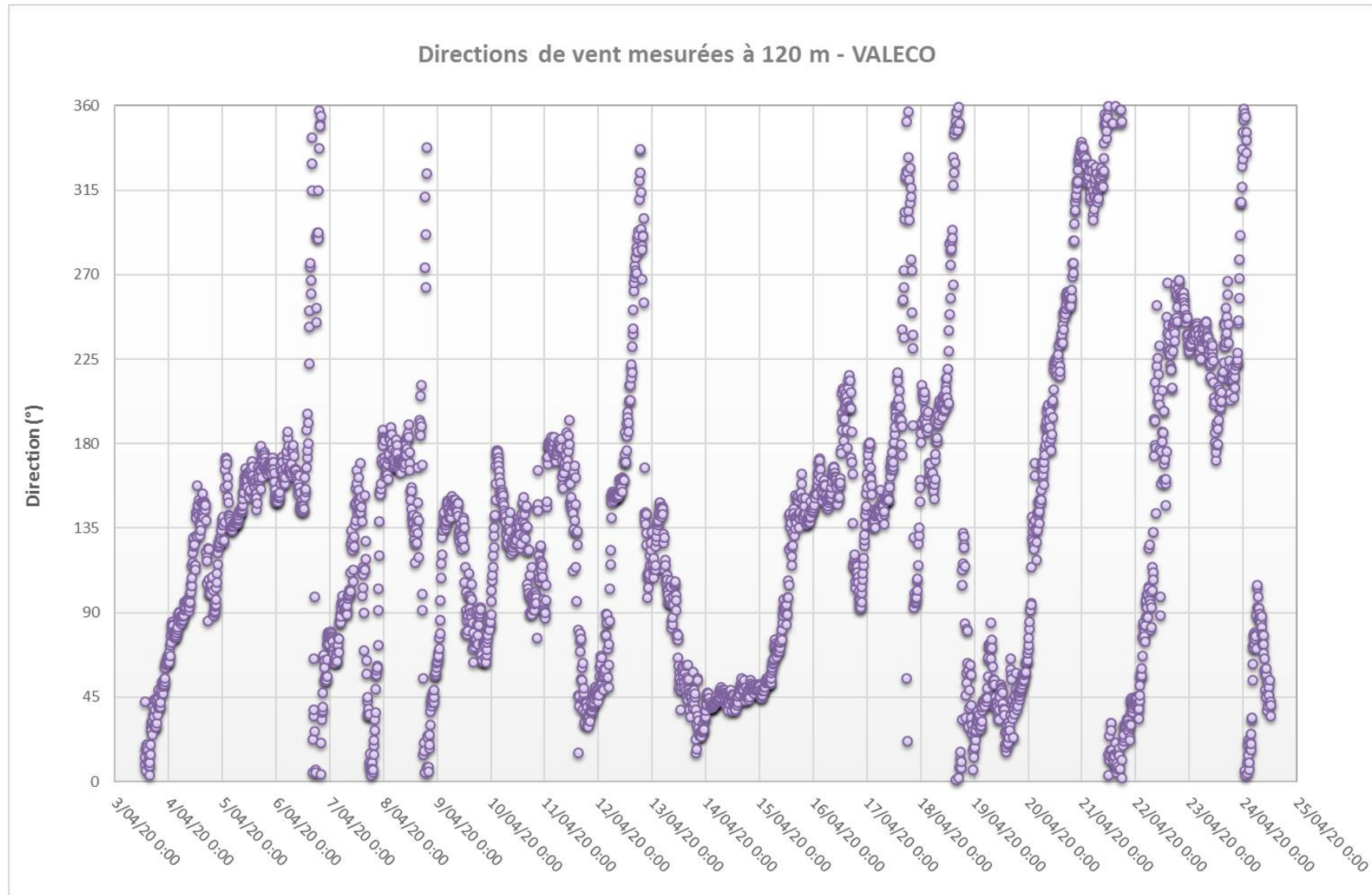


Figure 21 : Directions de vent à 120 m de hauteur observées

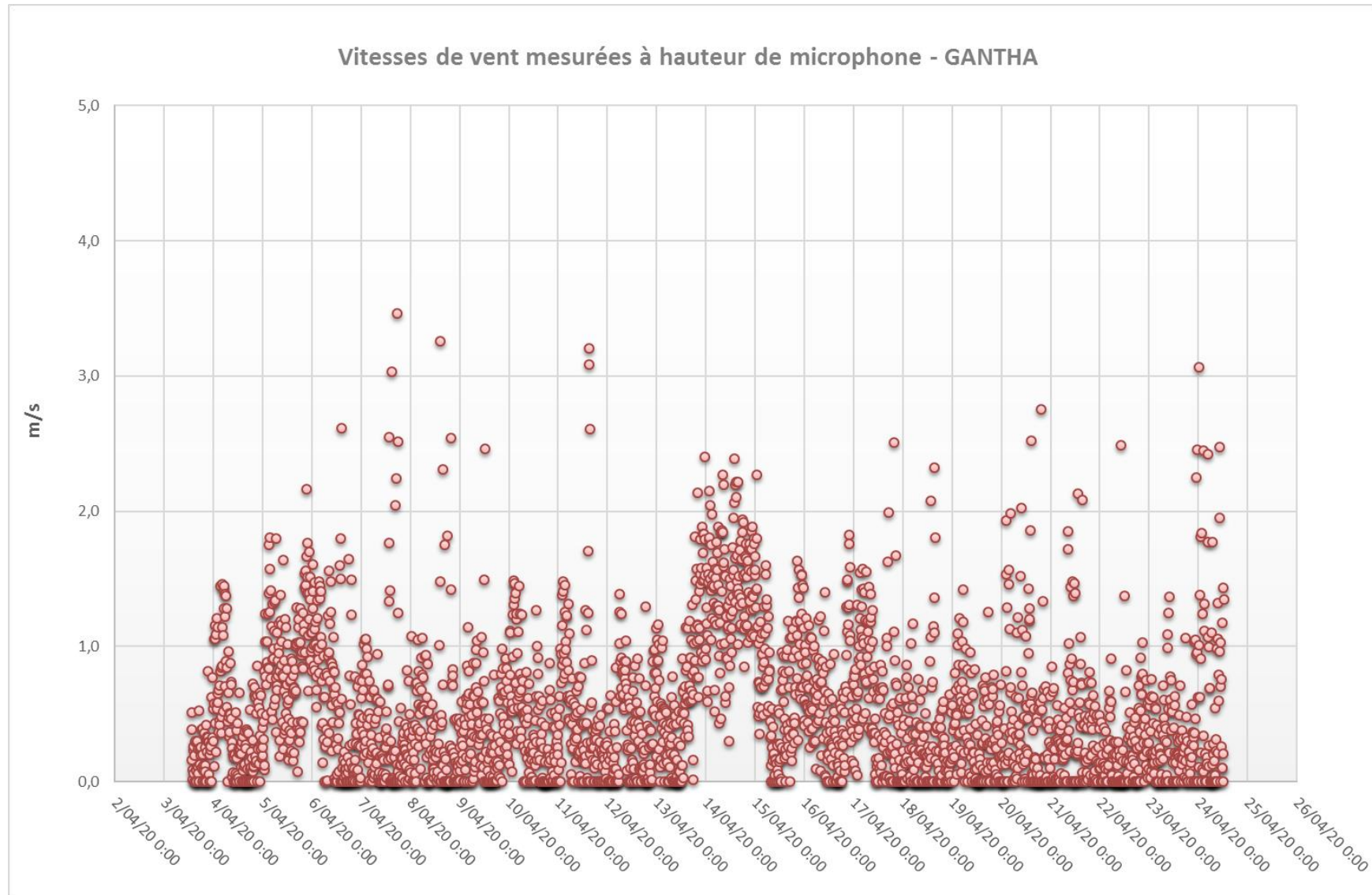


Figure 22 : Vitesses de vent à 1,5 m de hauteur observées

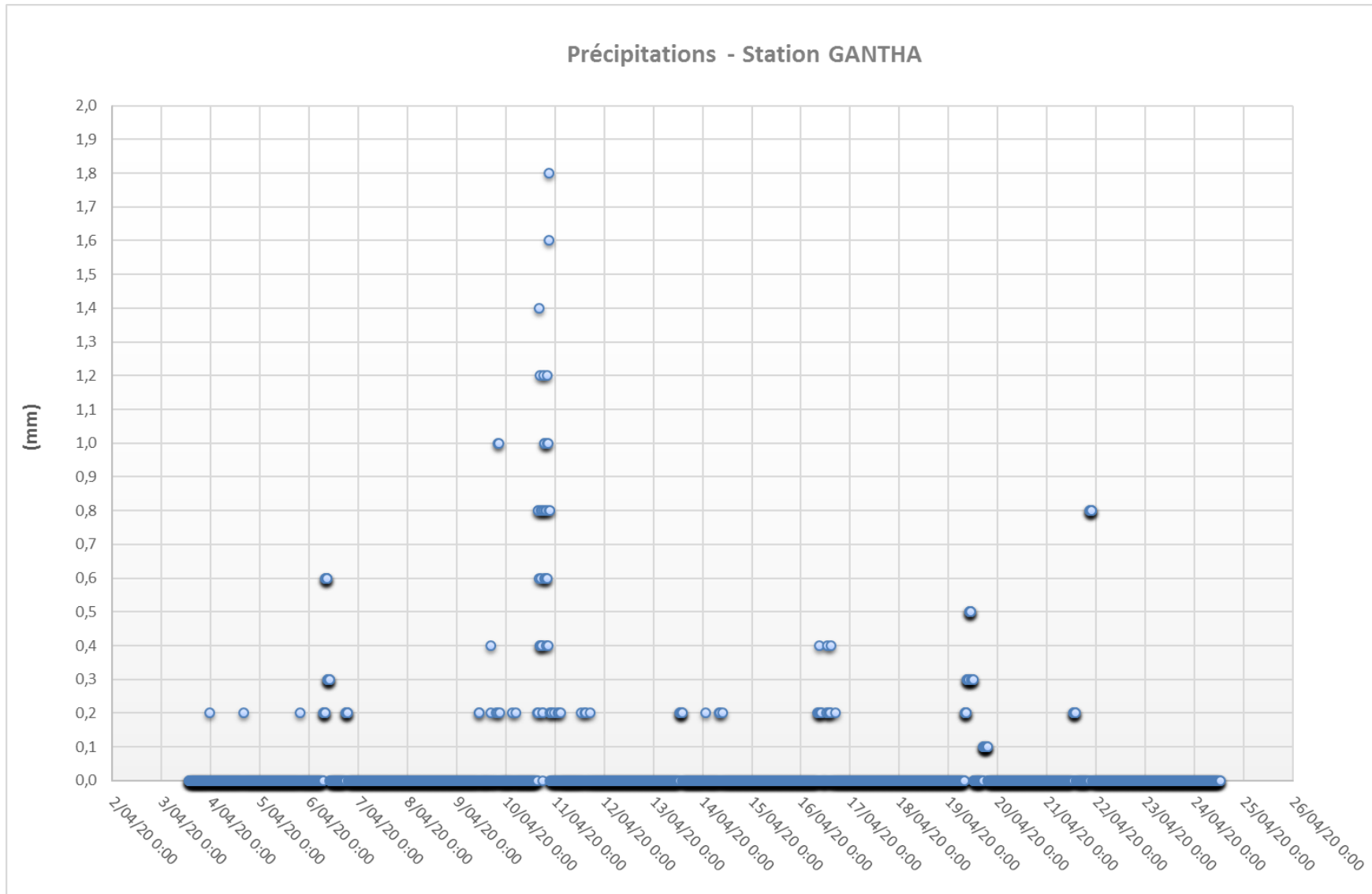


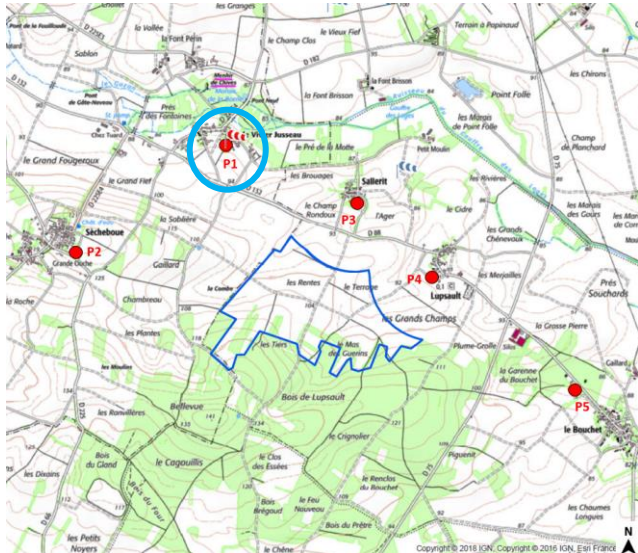
Figure 23 : Précipitations observées

**ANNEXE 2 - Fiches de mesures
sonométriques du 3 au 24 avril 2020**

LOCALISATION

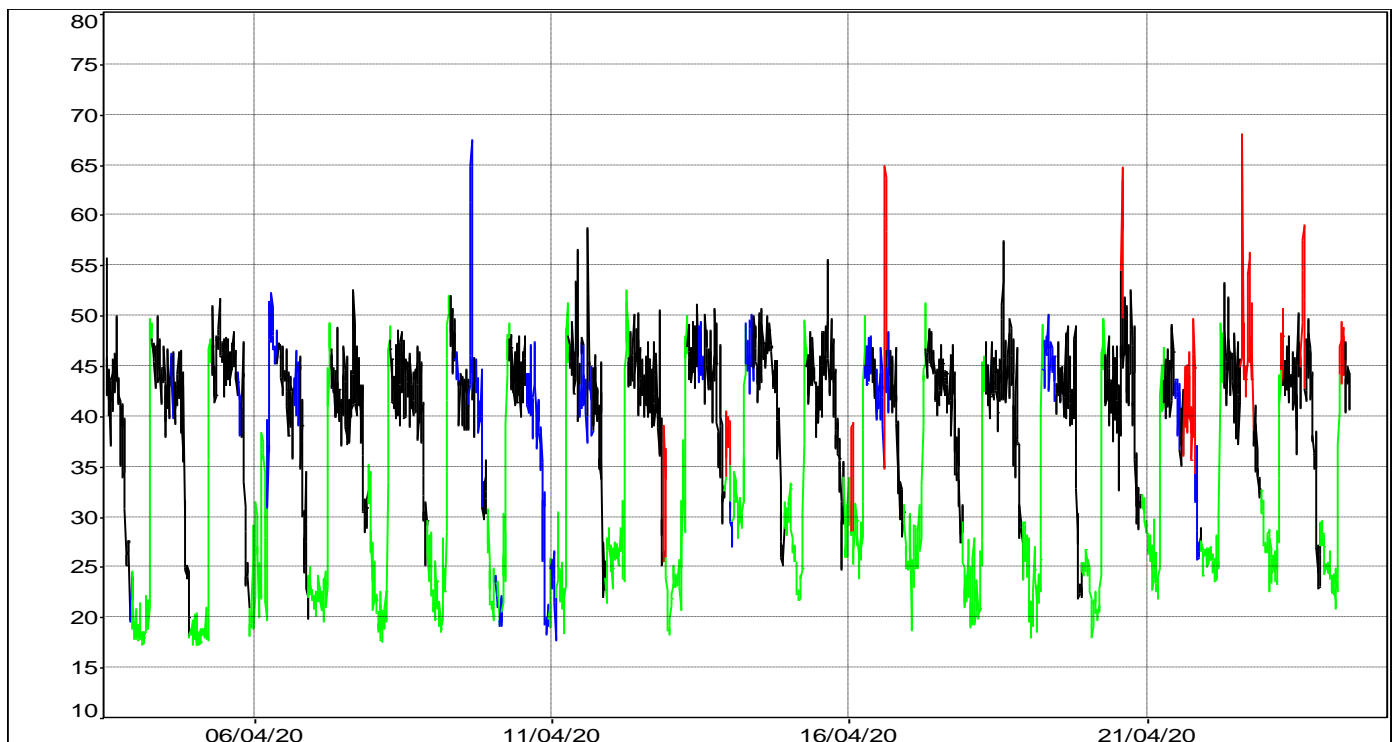
Point de mesure situé chez M. Bourdier, rue des marais, le Vivier Jusseau, 17 510 Chives.

Mesure réalisée avec le sonomètre SVANTEK SVAN 977, n° de série 69548. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles LA50(10 min) du 3 au 24 avril 2020



- = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
- = périodes nocturnes
- = non pris en compte – Périodes de pluie
- = périodes diurnes

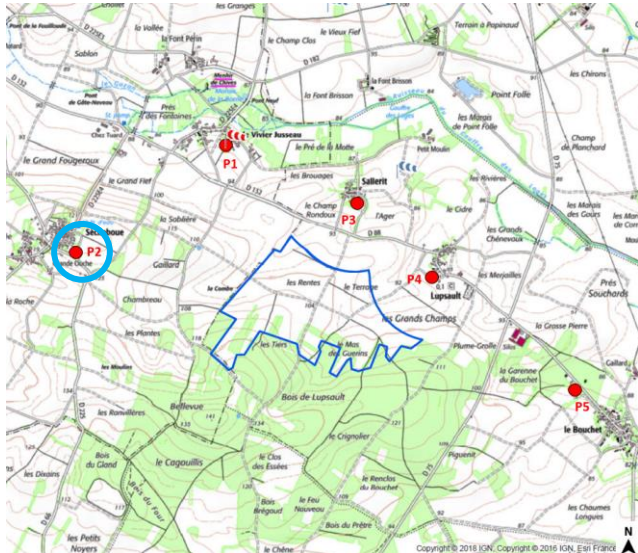
COMMENTAIRES

Maison individuelle située dans un hameau calme proche d'une route départementale.

LOCALISATION

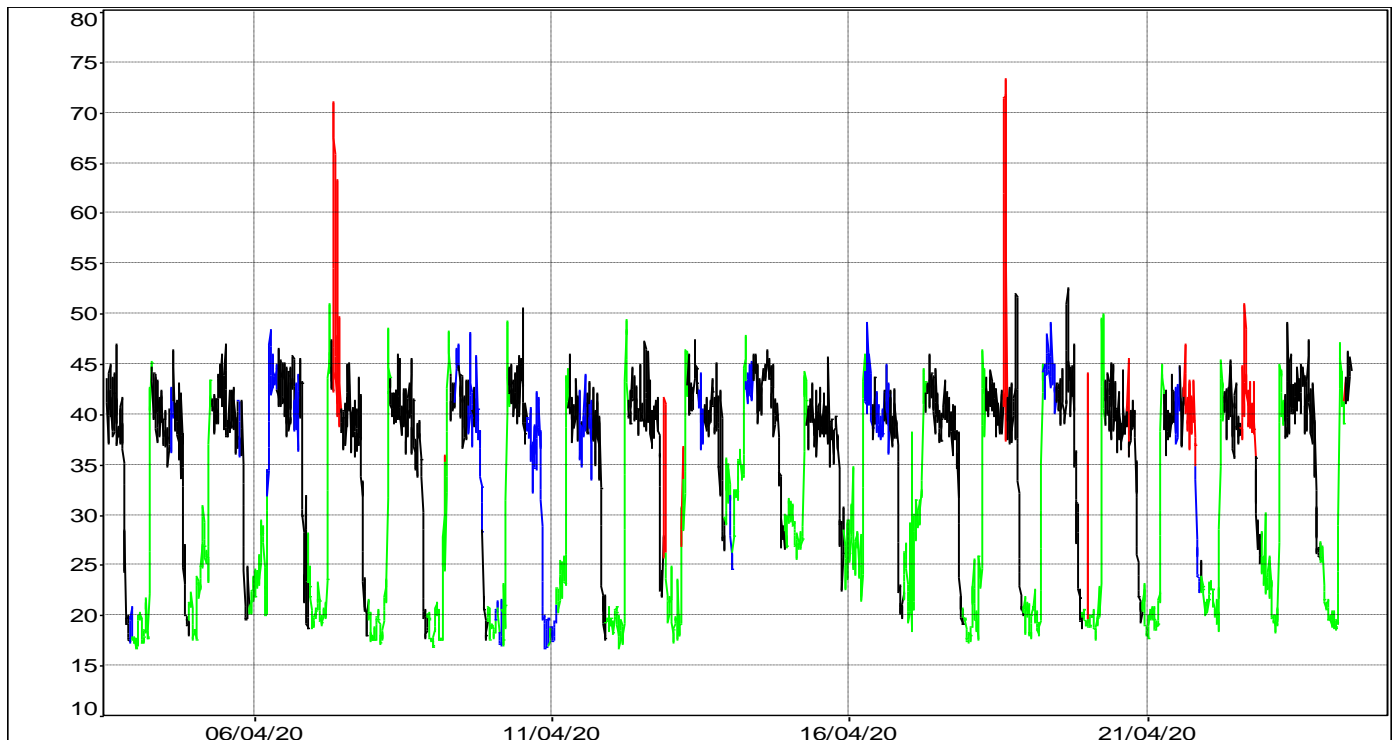
Point de mesure situé chez Mme. Papillaud, 2 rue du four à bois, Sécheboue, 17 510 Chives.

Mesure réalisée avec le sonomètre SVANTEK SVAN 977, n° de série 81398. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles LA50(10 min) du 3 au 24 avril 2020



- █ = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
- █ = périodes nocturnes
- █ = non pris en compte – Périodes de pluie
- █ = périodes diurnes

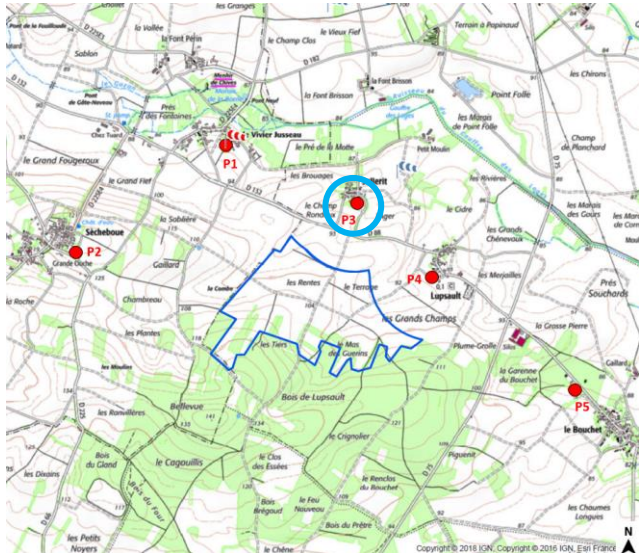
COMMENTAIRES

Maison individuelle située dans un hameau calme. Présence d'un poulailler au voisinage direct.

LOCALISATION

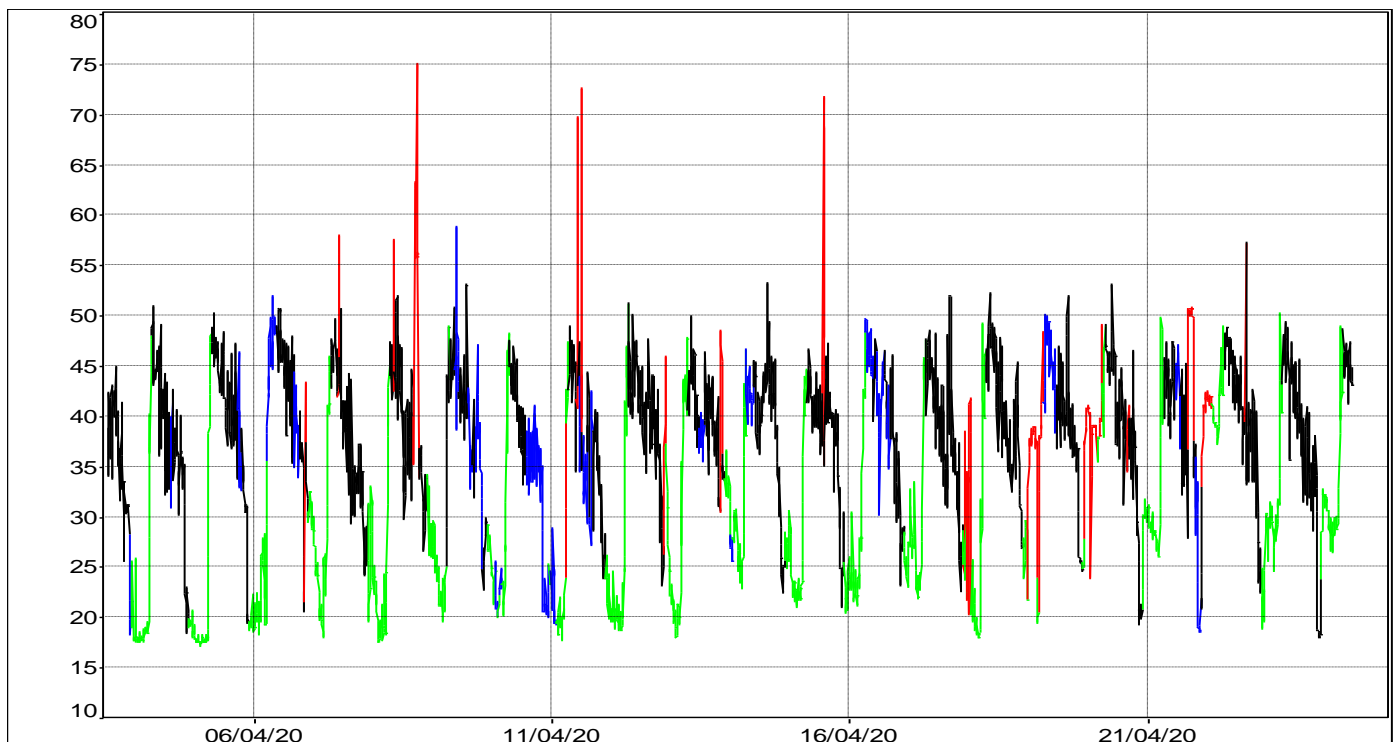
Point de mesure situé chez M. Massiot, 3 chemin pierreux, Sallerit, 16 140 Lupsault.

Mesure réalisée avec le sonomètre SVANTEK SVAN 977, n° de série 92102. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles LA50(10 min) du 3 au 24 avril 2020



- █ = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
- █ = périodes nocturnes
- █ = non pris en compte – Périodes de pluie
- █ = périodes diurnes

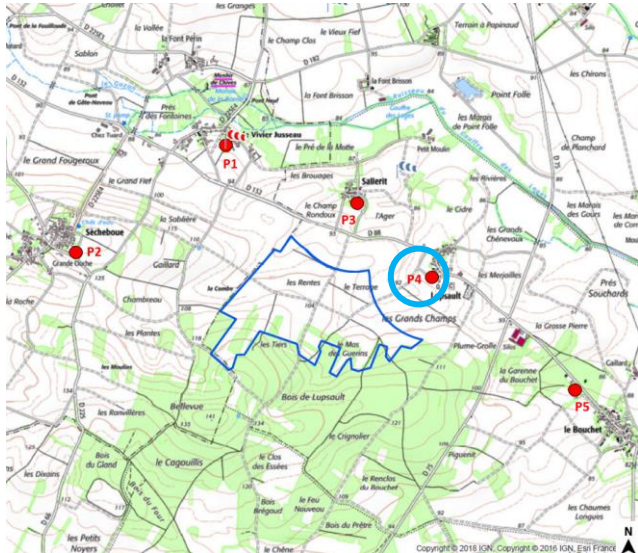
COMMENTAIRES

Maison individuelle située dans un petit hameau calme proche d'une route départementale.

LOCALISATION

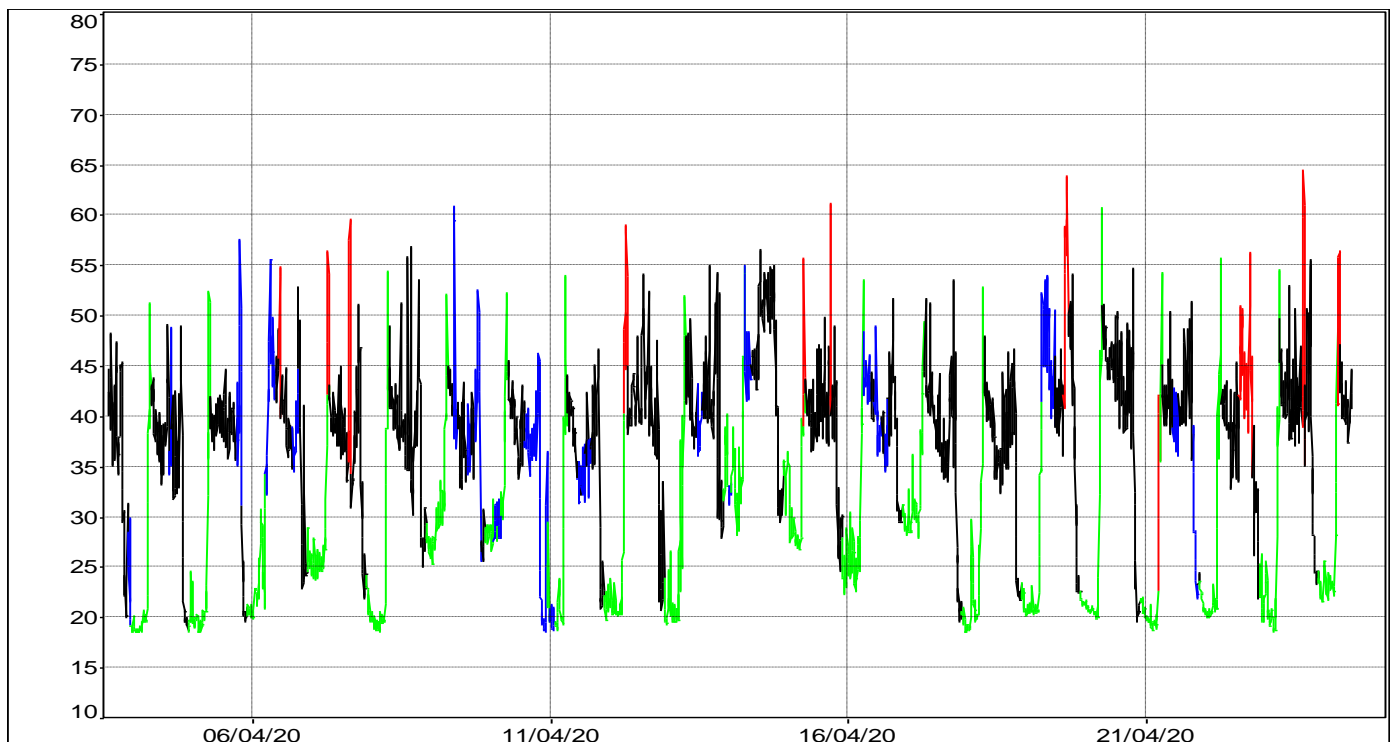
Point de mesure situé chez Mme. Aimard, rue du 14 juillet, 16 140 Lupsault.

Mesure réalisée avec le sonomètre SVANTEK SVAN 977, n° de série 81399. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles LA50(10 min) du 3 au 24 avril 2020



- = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
- = non pris en compte – Périodes de pluie
- = périodes nocturnes
- = périodes diurnes

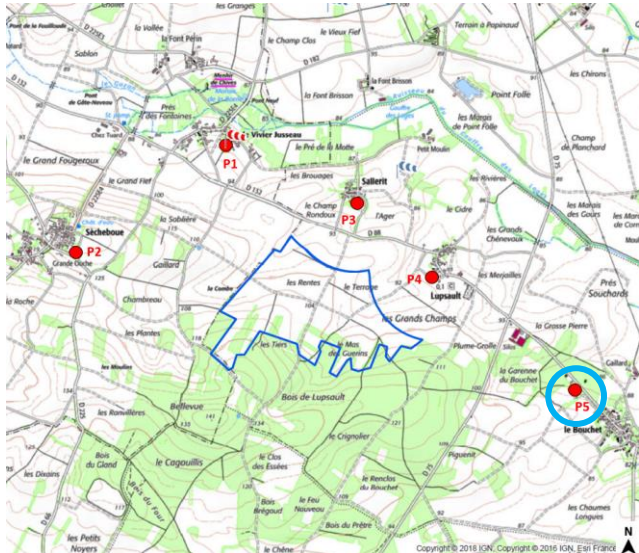
COMMENTAIRES

Maison individuelle située dans un hameau calme proche d'une route départementale.

LOCALISATION

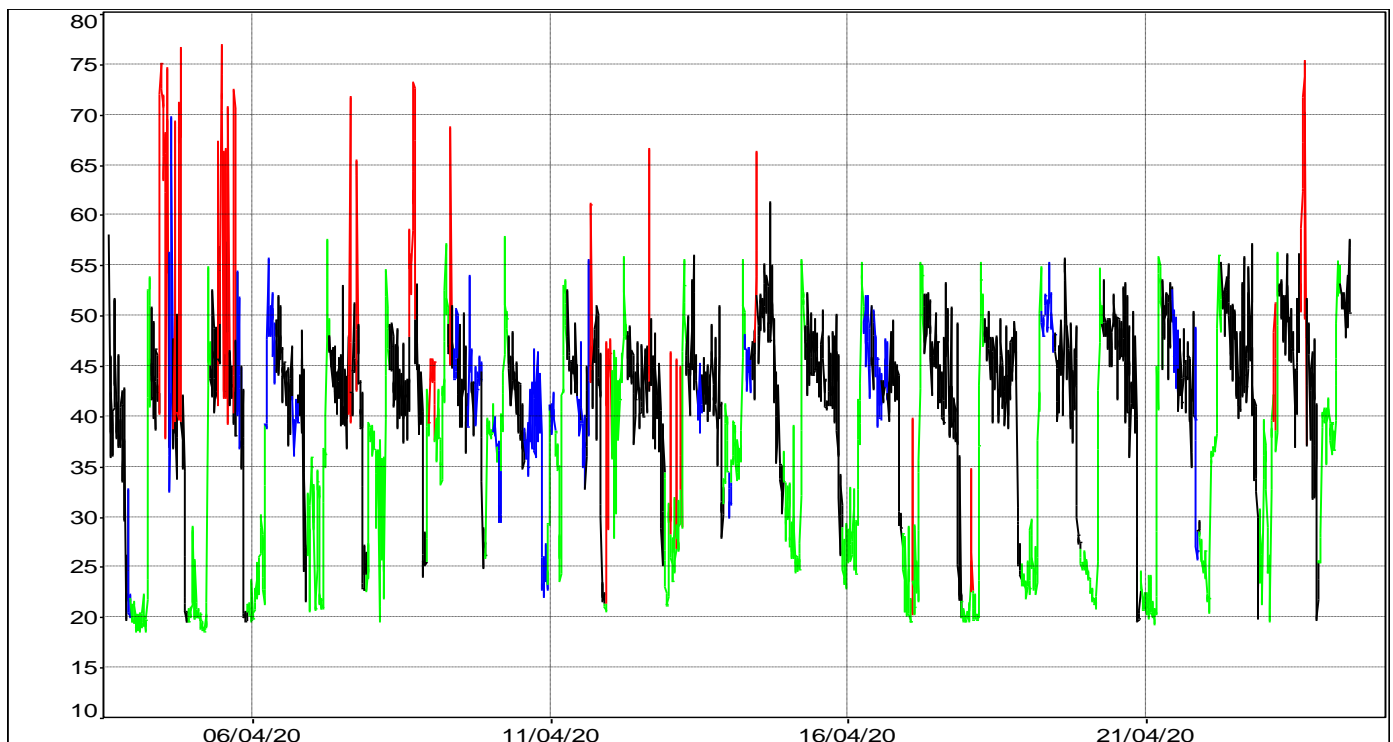
Point de mesure situé chez M. Texier, 20 route de l'océan, Le Bouchet, 16 140 Lupsault.

Mesure réalisée avec le sonomètre SVANTEK SVAN 977, n° de série 92103. Hauteur du point de mesure : 1,5 m.



RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES

Evolutions temporelles LA50(10 min) du 3 au 24 avril 2020



- █ = non pris en compte – Evénements ponctuels non représentatifs
- █ = périodes nocturnes
- █ = non pris en compte – Périodes de pluie
- █ = périodes diurnes

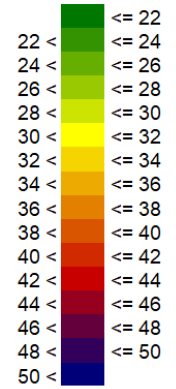
COMMENTAIRES

Maison individuelle, isolée à la sortie d'un hameau et située au bord d'une route départementale.

ANNEXE 3 - Cartographie des contributions du projet éolien de Lupsault (16)

Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
 Cartographie avant optimisation

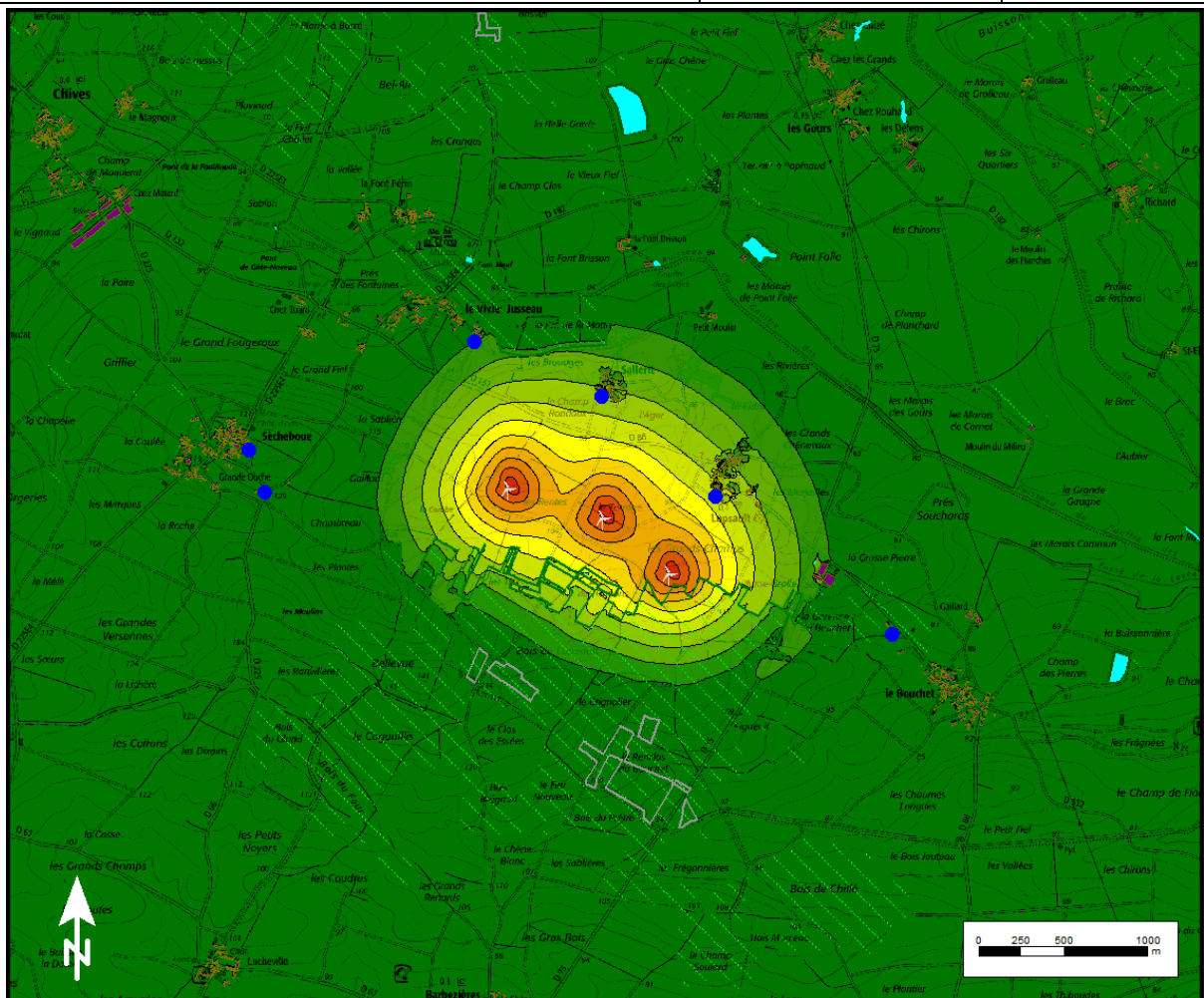
SPL
 dB(A)



Vitesse de vent 3 m/s
 Vent NE [315°-135°]

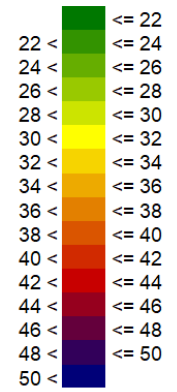
Légende

- Eolienne
- Bâtiment
- Forêt
- Eau



Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
 Cartographie avant optimisation

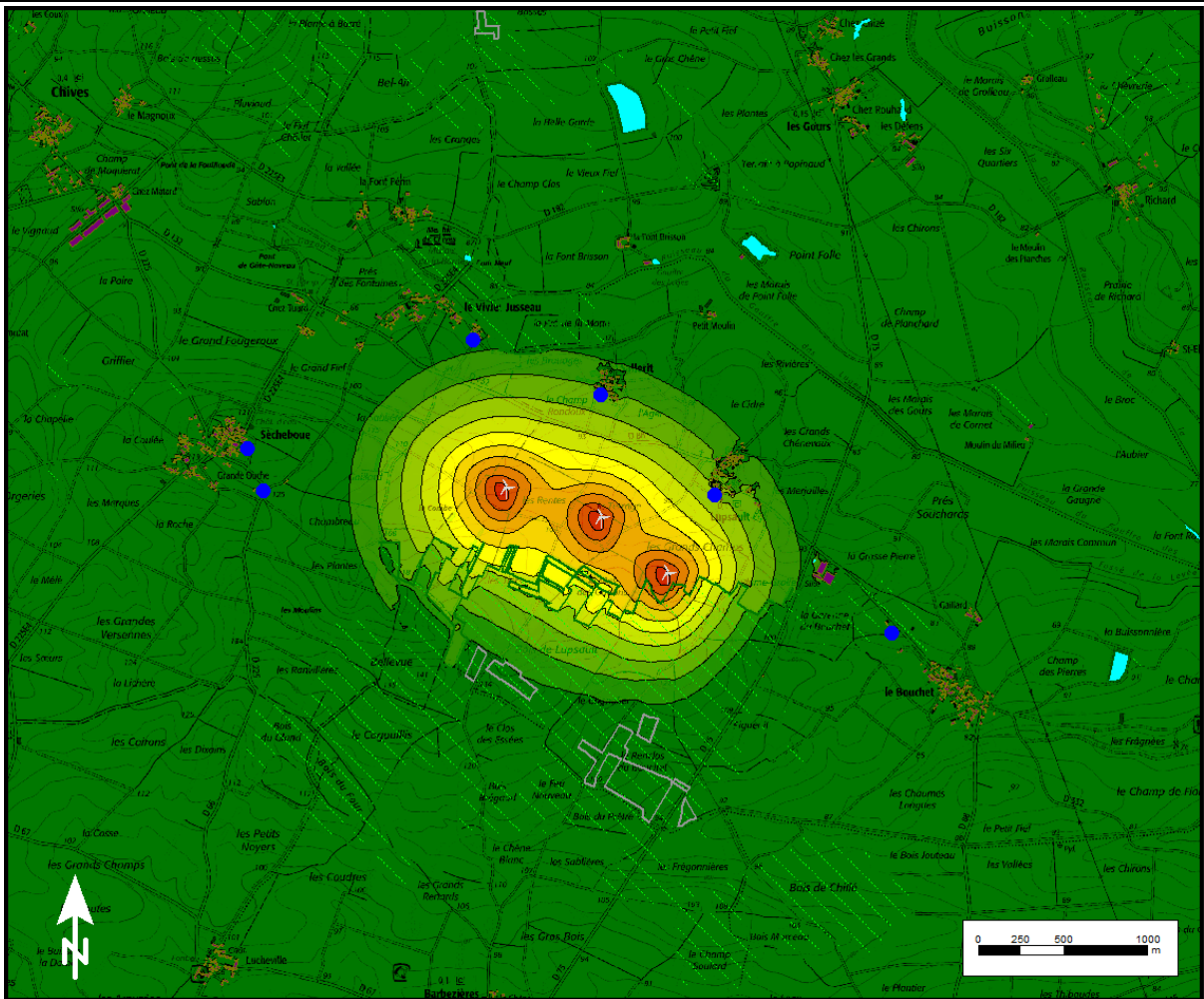
SPL
 dB(A)



Vitesse de vent 3 m/s
 Vent SO [135°-315°]

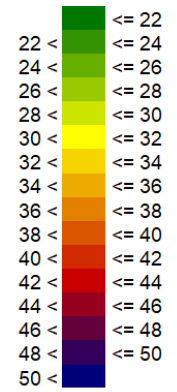
Légende

- Eolienne
- Bâtiment
- Forêt
- Eau







Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
 Cartographie avant optimisation

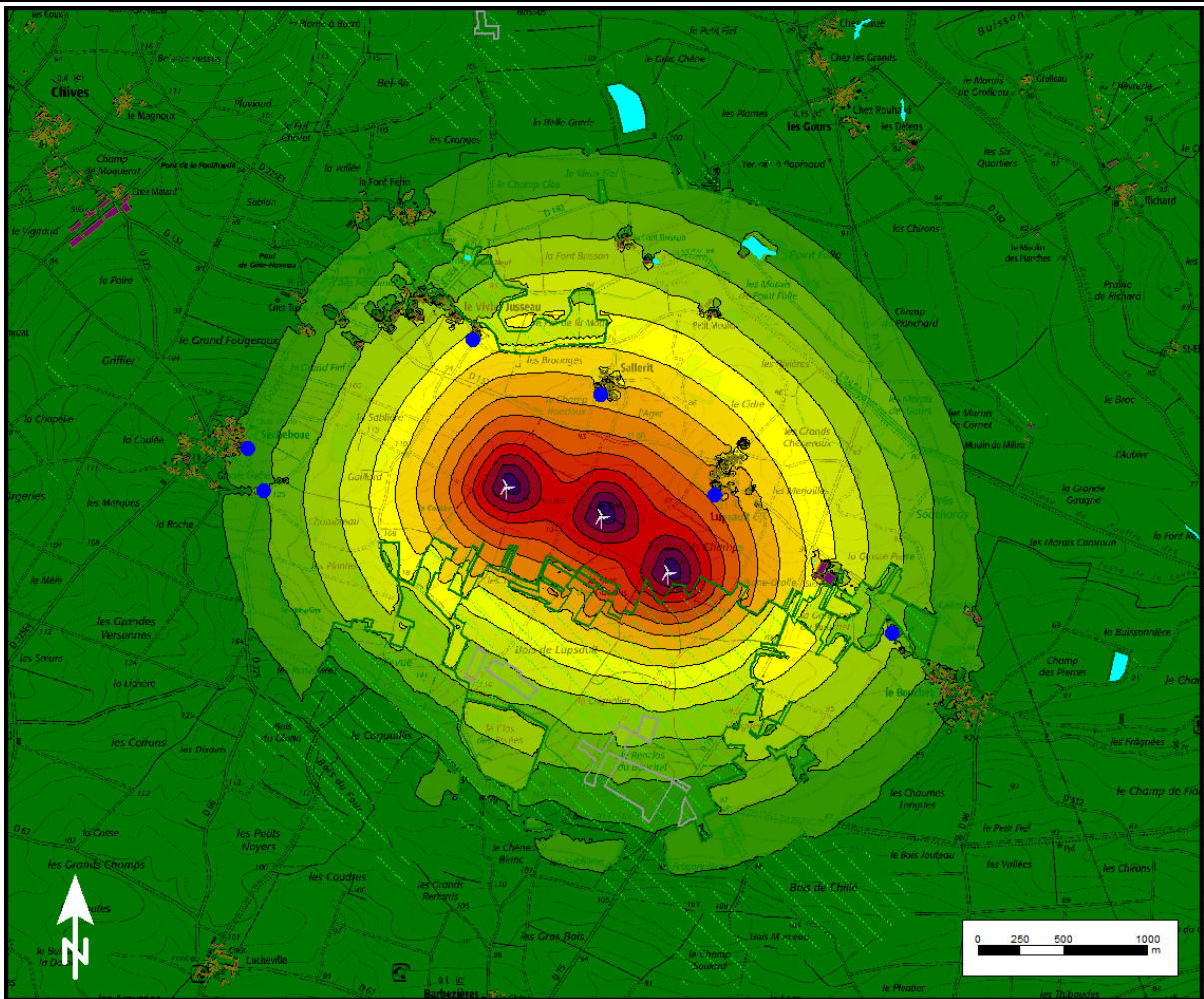
SPL
dB(A)



Vitesse de vent 5 m/s
 Vent NE [315°-135°]

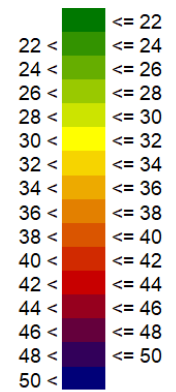
Légende

-  Eolienne
-  Bâtiment
-  Forêt
-  Eau



Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
Cartographie avant optimisation

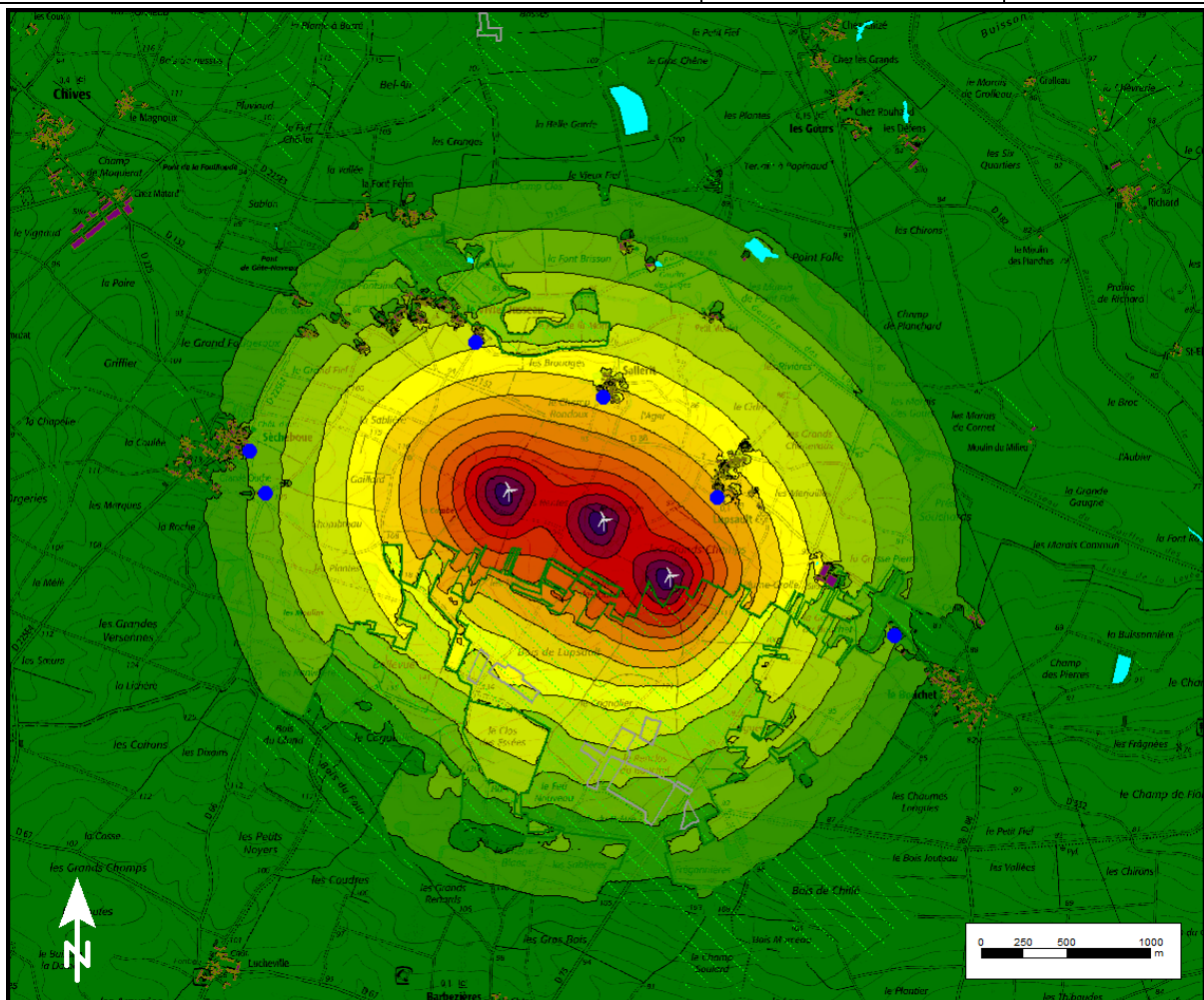
SPL
dB(A)



Vitesse de vent 5 m/s
 Vent SO [135°-315°]

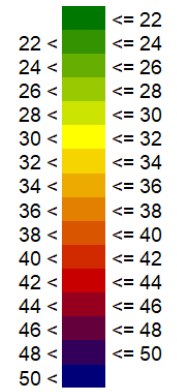
Légende

- Eolienne
- Bâtiment
- Forêt
- Eau



Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
 Cartographie avant optimisation

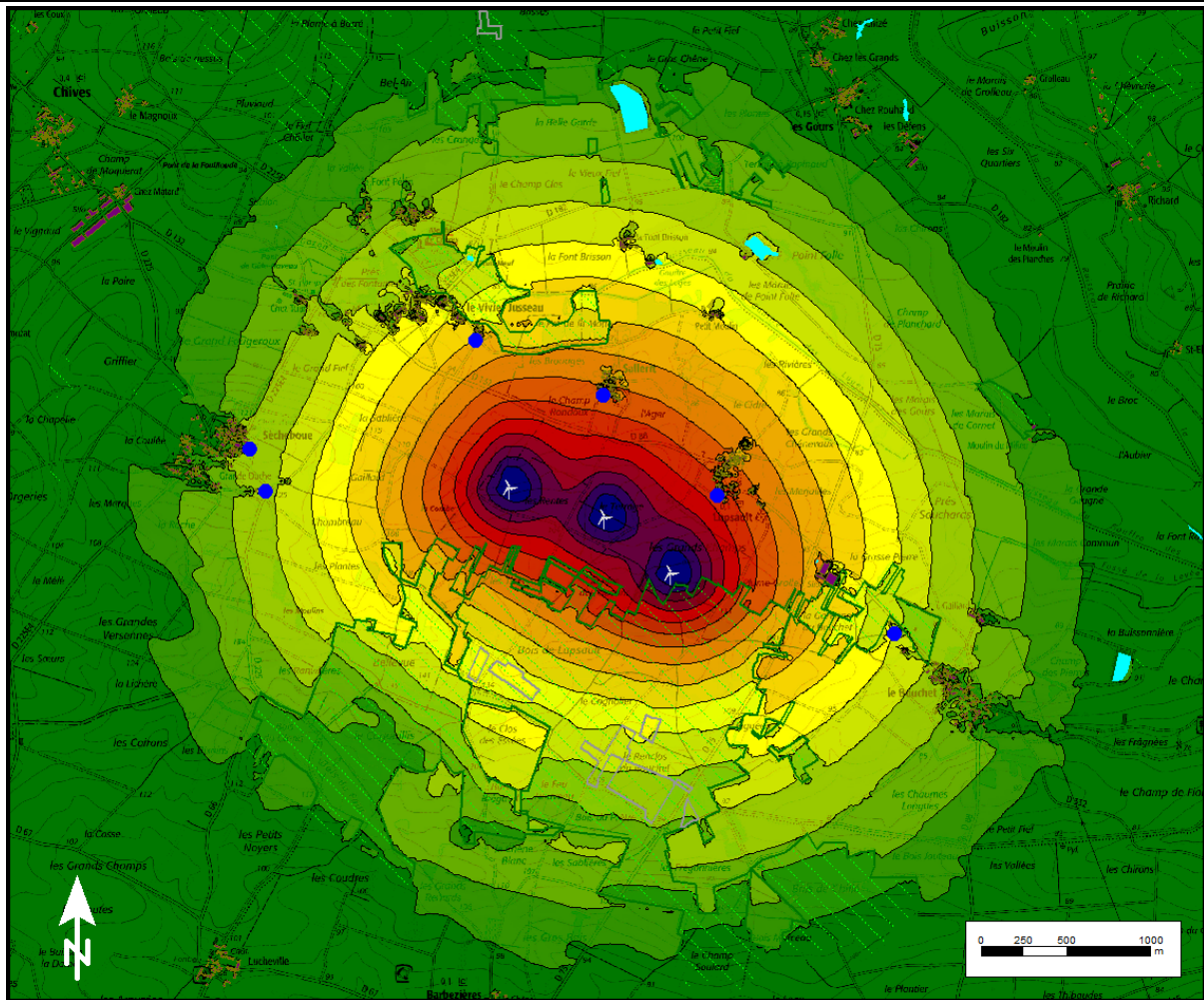
SPL
 dB(A)



Vitesse de vent 7 m/s
 Vent NE [315°-135°]

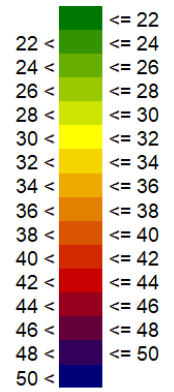
Légende

- Eolienne
- Bâtiment
- Forêt
- Eau



Contribution sonore du parc éolien selon des courbes isophones par pas de 2 dB(A) à 1,5 m au-dessus du sol
 Cartographie avant optimisation

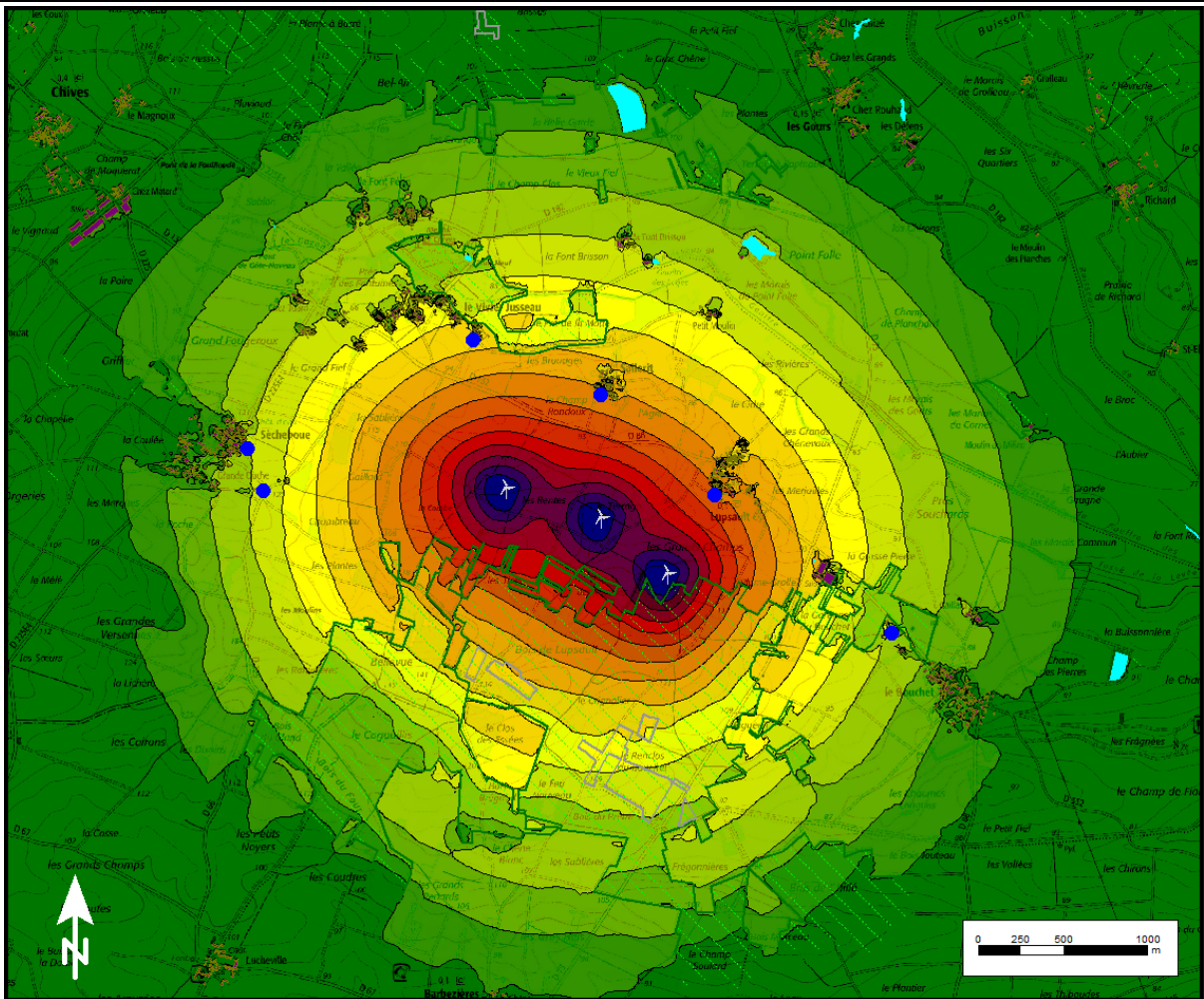
SPL
 dB(A)



Vitesse de vent 7 m/s
 Vent SO]135°-315°]

Légende

- Eolienne
- Bâtiment
- Forêt
- Eau



**ANNEXE 4 – Spécifications acoustiques
VESTAS V136 3,6MW STE HH = 132 m**

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	25.2	27.9	29.8	30.0	30.7	31.2	31.4	31.7	31.8	31.9	32.1	32.3	32.2	32.3
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	31.3	34.9	37.3	37.6	38.0	38.3	38.5	38.6	38.7	38.8	38.8	38.9	38.9	39.0
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	37.5	41.0	43.5	43.8	44.2	44.5	44.7	44.8	44.9	45.0	45.0	45.1	45.1	45.2
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	45.1	48.5	50.9	51.2	51.7	52.0	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7	52.6	52.7
16 Hz	43.4	42.9	45.0	48.3	51.4	54.6	56.8	57.0	57.4	57.7	57.9	58.0	58.0	58.1	58.2	58.3	58.3	58.3
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	56.8	60.2	62.5	62.8	63.2	63.4	63.6	63.7	63.7	63.8	63.9	64.0	63.9	64.0
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	63.0	66.1	68.3	68.5	68.9	69.2	69.3	69.4	69.5	69.6	69.6	69.7	69.7	69.8
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	65.6	69.0	71.3	71.6	72.2	72.6	72.8	73.0	73.1	73.2	73.3	73.5	73.4	73.6
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	70.4	73.5	75.7	75.8	75.9	76.0	76.0	76.1	76.1	76.1	76.1	76.1	76.1	76.1
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	74.7	77.8	79.9	80.0	80.2	80.4	80.4	80.5	80.5	80.6	80.6	80.6	80.6	80.7
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	78.8	80.8	82.3	82.4	82.7	83.0	83.1	83.2	83.3	83.4	83.4	83.5	83.5	83.6
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	82.5	84.3	85.5	85.5	85.4	85.4	85.3	85.3	85.3	85.3	85.2	85.2	85.2	85.2
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	82.6	85.2	87.1	87.2	87.5	87.7	87.8	87.9	87.9	88.0	88.0	88.1	88.1	88.1
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	84.1	86.1	87.6	87.7	88.3	88.7	89.0	89.1	89.2	89.4	89.5	89.6	89.6	89.7
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	86.6	88.9	90.3	90.3	90.0	89.8	89.7	89.5	89.5	89.4	89.4	89.3	89.3	89.2
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	86.9	89.7	91.6	91.7	91.6	91.6	91.6	91.5	91.5	91.5	91.5	91.4	91.5	91.4
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	88.3	91.2	93.2	93.4	93.9	94.2	94.3	94.5	94.6	94.7	94.7	94.9	94.8	94.9
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	88.7	91.0	92.5	92.7	93.1	93.4	93.5	93.6	93.7	93.8	93.9	94.0	93.9	94.0
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	87.9	91.1	93.3	93.4	93.2	93.0	92.9	92.8	92.8	92.8	92.7	92.6	92.7	92.6
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	88.7	92.2	94.6	94.7	94.5	94.4	94.3	94.2	94.2	94.1	94.1	94.0	94.0	94.0
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	88.8	92.0	94.3	94.4	94.5	94.6	94.6	94.6	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	89.0	92.0	94.1	94.2	94.0	93.8	93.7	93.6	93.6	93.5	93.5	93.4	93.5	93.4
1 kHz	84.8	84.9	86.3	88.5	90.9	93.3	94.9	95.0	95.2	95.4	95.5	95.6	95.6	95.6	95.7	95.7	95.7	95.7
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	91.0	94.0	96.0	96.1	95.8	95.6	95.5	95.4	95.4	95.3	95.2	95.2	95.2	95.1
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	90.2	93.2	95.3	95.4	95.3	95.2	95.1	95.0	95.0	95.0	94.9	94.9	94.9	94.9
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	88.8	91.9	94.1	94.2	94.1	94.1	94.1	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0	94.0
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	87.3	90.5	92.7	92.8	92.8	92.7	92.7	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6	92.6
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	84.3	87.4	89.6	89.7	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	80.2	83.0	84.9	85.1	85.4	85.6	85.7	85.8	85.8	85.9	85.9	86.0	86.0	86.0
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	73.6	76.8	79.1	79.3	79.5	79.6	79.7	79.8	79.8	79.9	79.9	80.0	79.9	80.0
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.3	68.9	70.8	71.1	71.8	72.3	72.6	72.9	73.0	73.1	73.3	73.5	73.4	73.5
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.5	61.2	61.7	61.7	62.2	62.5	62.7	62.9	62.9	63.0	63.1	63.2	63.2	63.3
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.5	57.3	57.1	57.0	56.9	56.8	56.8	56.8	56.8	56.7	56.7	56.7	56.7	56.7
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	100.5	103.4	105.4	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5

Table 2: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Mode 0 & Mode 0 (HWO) –
 (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	25.2	27.8	28.7	28.8	29.6	30.1	30.4	30.6	30.7	30.8	31.0	31.2	31.1	31.2
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	31.3	34.8	36.0	36.1	36.7	37.1	37.3	37.5	37.6	37.7	37.7	37.8	37.8	37.9
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	37.5	41.0	42.2	42.3	42.9	43.3	43.5	43.7	43.8	43.9	43.9	44.0	44.0	44.1
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	45.1	48.5	49.6	49.8	50.4	50.8	51.0	51.2	51.3	51.4	51.5	51.6	51.5	51.6
16 Hz	43.4	42.9	45.0	48.3	51.4	54.5	55.6	55.7	56.2	56.5	56.7	56.9	56.9	57.0	57.1	57.2	57.2	57.2
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	56.8	60.1	61.3	61.4	61.9	62.2	62.4	62.6	62.6	62.7	62.8	62.9	62.8	62.9
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	63.0	66.0	67.1	67.2	67.7	68.0	68.2	68.3	68.4	68.5	68.5	68.6	68.6	68.7
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	65.6	68.9	70.0	70.1	70.9	71.4	71.7	71.9	72.0	72.1	72.2	72.4	72.3	72.5
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	70.4	73.4	74.6	74.6	74.8	74.9	74.9	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	74.7	77.7	78.8	78.8	79.1	79.2	79.3	79.4	79.4	79.5	79.5	79.5	79.5	79.6
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	78.8	80.7	81.5	81.5	81.8	82.0	82.1	82.2	82.2	82.3	82.3	82.4	82.4	82.5
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	82.5	84.2	85.0	84.9	84.7	84.5	84.4	84.2	84.2	84.2	84.1	84.1	84.1	84.1
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	82.6	85.2	86.1	86.2	86.5	86.6	86.7	86.8	86.8	86.9	86.9	87.0	87.0	87.0
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	84.1	86.0	86.7	86.8	87.4	87.8	87.9	88.0	88.1	88.3	88.4	88.5	88.5	88.6
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	86.6	88.7	89.6	89.6	89.1	88.8	88.6	88.5	88.4	88.3	88.3	88.2	88.2	88.1
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	86.9	89.6	90.7	90.7	90.6	90.5	90.5	90.4	90.4	90.4	90.4	90.3	90.4	90.3
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	88.3	91.1	92.1	92.2	92.7	93.1	93.2	93.4	93.5	93.6	93.6	93.8	93.7	93.8
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	88.7	90.9	91.7	91.7	92.1	92.4	92.5	92.5	92.6	92.7	92.8	92.9	92.8	92.9
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	87.9	91.0	92.3	92.2	92.0	91.9	91.8	91.8	91.7	91.7	91.6	91.5	91.6	91.5
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	88.7	92.1	93.4	93.4	93.3	93.1	93.1	93.1	93.1	93.0	93.0	92.9	92.9	92.9
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	88.8	91.9	93.1	93.2	93.3	93.4	93.5	93.5	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	89.0	91.9	93.1	93.1	92.9	92.7	92.6	92.5	92.5	92.4	92.4	92.3	92.4	92.3
1 kHz	84.8	84.9	86.3	88.5	90.9	93.2	94.0	94.0	94.3	94.4	94.4	94.5	94.5	94.5	94.6	94.6	94.6	94.6
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	91.0	93.9	95.0	95.0	94.7	94.5	94.4	94.3	94.3	94.2	94.1	94.1	94.1	94.0
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	90.2	93.1	94.3	94.3	94.2	94.0	94.0	93.9	93.9	93.9	93.8	93.8	93.8	93.8
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	88.8	91.8	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	87.3	90.4	91.6	91.6	91.6	91.6	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5	91.5
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	84.3	87.3	88.5	88.5	88.6	88.6	88.6	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	80.2	82.9	83.9	83.9	84.3	84.5	84.6	84.7	84.7	84.8	84.8	84.9	84.9	84.9
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	73.6	76.7	77.9	78.0	78.3	78.5	78.6	78.7	78.7	78.8	78.8	78.9	78.8	78.9
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.3	68.8	69.7	69.8	70.7	71.2	71.5	71.7	71.9	72.0	72.2	72.4	72.3	72.4
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.5	61.1	61.4	61.4	61.7	61.8	61.8	61.8	61.8	61.9	62.0	62.1	62.1	62.2
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.5	57.2	57.2	57.1	56.7	56.3	56.1	55.7	55.7	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	100.5	103.3	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4	104.4

Table 3: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Sound Optimized Mode SO1 & SO1 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	25.2	27.5	27.6	27.9	28.7	29.2	29.5	29.7	29.8	30.0	30.1	30.3	30.2	30.3
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	31.3	34.4	34.7	35.0	35.6	36.1	36.3	36.4	36.6	36.7	36.8	36.9	36.9	37.0
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	37.5	40.6	40.9	41.2	41.8	42.3	42.5	42.7	42.8	42.9	43.0	43.1	43.1	43.2
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	45.1	48.1	48.4	48.6	49.3	49.8	50.0	50.2	50.3	50.5	50.6	50.7	50.6	50.7
16 Hz	43.4	42.9	45.0	48.3	51.4	54.2	54.5	54.7	55.2	55.6	55.8	55.9	56.0	56.1	56.2	56.3	56.3	56.3
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	56.8	59.7	60.1	60.3	60.9	61.2	61.4	61.6	61.7	61.8	61.9	62.0	61.9	62.0
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	63.0	65.7	66.0	66.2	66.7	67.1	67.3	67.4	67.5	67.6	67.6	67.7	67.7	67.8
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	65.6	68.5	68.7	69.1	69.9	70.4	70.7	70.9	71.0	71.2	71.3	71.5	71.4	71.6
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	70.4	73.1	73.5	73.6	73.8	73.9	74.0	74.0	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1	74.1
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	74.7	77.4	77.8	77.9	78.1	78.3	78.4	78.5	78.5	78.6	78.6	78.6	78.6	78.7
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	78.8	80.5	80.7	80.8	81.1	81.3	81.3	81.4	81.4	81.4	81.4	81.5	81.5	81.6
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	82.5	84.1	84.4	84.3	84.0	83.8	83.6	83.5	83.4	83.3	83.3	83.2	83.2	83.2
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	82.6	84.9	85.2	85.3	85.6	85.8	85.9	85.9	85.9	86.0	86.0	86.1	86.1	86.1
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	84.1	85.8	85.9	86.1	86.6	87.0	87.2	87.2	87.3	87.4	87.5	87.6	87.6	87.7
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	86.6	88.5	89.1	88.9	88.4	88.0	87.8	87.7	87.6	87.5	87.4	87.3	87.3	87.2
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	86.9	89.3	89.9	89.8	89.7	89.6	89.6	89.6	89.5	89.5	89.5	89.4	89.5	89.4
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	88.3	90.8	91.0	91.2	91.8	92.2	92.3	92.5	92.5	92.7	92.7	92.9	92.8	92.9
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	88.7	90.7	90.8	91.0	91.3	91.6	91.7	91.7	91.8	91.8	91.9	92.0	91.9	92.0
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	87.9	90.7	91.4	91.3	91.1	90.9	90.9	90.8	90.8	90.7	90.7	90.6	90.7	90.6
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	88.7	91.7	92.4	92.4	92.2	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.1	92.0	92.0	92.0
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	88.8	91.6	92.1	92.1	92.3	92.5	92.5	92.6	92.6	92.7	92.7	92.7	92.7	92.7
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	89.0	91.6	92.3	92.2	91.9	91.8	91.7	91.6	91.6	91.5	91.5	91.4	91.5	91.4
1 kHz	84.8	84.9	86.3	88.5	90.9	92.9	93.2	93.3	93.5	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.7	93.7	93.7	93.7
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	91.0	93.6	94.2	94.1	93.8	93.6	93.5	93.4	93.4	93.3	93.2	93.2	93.2	93.1
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	90.2	92.8	93.4	93.4	93.2	93.1	93.1	93.0	93.0	93.0	92.9	92.9	92.9	92.9
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	88.8	91.5	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	87.3	90.1	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	84.3	87.0	87.5	87.5	87.6	87.7	87.7	87.7	87.7	87.8	87.8	87.8	87.8	87.8
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	80.2	82.6	82.9	83.0	83.4	83.6	83.7	83.8	83.8	83.9	83.9	84.0	84.0	84.0
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	73.6	76.4	76.8	76.9	77.3	77.5	77.6	77.7	77.8	77.9	77.9	78.0	77.9	78.0
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.3	68.6	68.6	68.9	69.8	70.4	70.6	70.8	70.9	71.1	71.3	71.5	71.4	71.5
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.5	61.1	61.0	61.1	61.2	61.3	61.2	61.2	61.1	61.1	61.1	61.2	61.2	61.3
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.5	57.3	57.4	57.2	56.5	55.9	55.6	55.3	55.1	54.9	54.8	54.7	54.7	54.7
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	100.5	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

Table 4: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Sound Optimized Mode SO2 & SO2 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	25.2	26.1	25.5	26.2	26.5	26.5	26.5	26.8	28.0	28.8	29.0	29.1	29.3	29.3
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	31.3	32.9	32.4	32.6	32.6	32.4	32.4	32.6	34.1	35.2	35.5	35.6	35.7	35.8
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	37.5	39.1	38.5	38.8	38.8	38.6	38.6	38.8	40.3	41.4	41.7	41.8	42.0	42.0
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	45.1	46.6	46.0	46.3	46.4	46.2	46.2	46.4	47.9	49.0	49.2	49.4	49.5	49.6
16 Hz	43.4	42.9	45.0	48.3	51.4	52.9	52.3	52.5	52.5	52.3	52.3	52.5	53.7	54.7	55.0	55.1	55.2	55.2
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	56.8	58.4	57.8	58.0	57.9	57.8	57.7	57.9	59.3	60.3	60.6	60.7	60.8	60.9
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	63.0	64.4	63.9	64.1	64.1	63.9	63.8	64.0	65.2	66.2	66.4	66.5	66.6	66.7
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	65.6	67.0	66.4	66.9	67.1	67.0	67.0	67.3	68.7	69.8	70.1	70.2	70.4	70.4
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	70.4	72.0	71.6	71.3	70.9	70.6	70.4	70.5	71.7	72.6	72.8	73.0	73.0	73.0
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	74.7	76.3	75.8	75.6	75.4	75.1	75.0	75.0	76.3	77.1	77.4	77.5	77.5	77.5
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	78.8	79.6	79.2	79.3	79.3	79.1	79.0	79.0	79.9	80.4	80.6	80.6	80.7	80.6
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	82.5	83.6	83.4	82.7	82.2	81.7	81.5	81.3	81.9	82.3	82.4	82.4	82.3	82.3
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	82.6	83.8	83.4	83.3	83.2	82.9	82.8	82.9	84.0	84.8	84.9	85.0	85.1	85.1
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	84.1	84.8	84.2	84.7	84.9	84.8	84.8	85.0	85.9	86.5	86.6	86.7	86.8	86.8
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	86.6	88.1	88.0	86.8	86.1	85.5	85.2	85.0	85.7	86.2	86.3	86.4	86.3	86.2
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	86.9	88.5	88.3	87.5	87.1	86.6	86.4	86.3	87.4	88.1	88.3	88.4	88.4	88.3
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	88.3	89.5	89.0	89.3	89.3	89.1	89.1	89.3	90.5	91.4	91.6	91.7	91.8	91.8
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	88.7	89.7	89.2	89.4	89.4	89.2	89.1	89.2	90.1	90.8	90.9	91.0	91.0	91.0
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	87.9	89.9	89.6	88.6	88.0	87.5	87.2	87.1	88.3	89.2	89.4	89.5	89.4	89.4
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	88.7	90.8	90.5	89.6	88.9	88.4	88.1	88.1	89.4	90.4	90.6	90.8	90.7	90.7
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	88.8	90.5	90.1	89.7	89.4	89.0	88.9	88.9	90.2	91.1	91.4	91.5	91.5	91.6
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	89.0	90.8	90.6	89.6	89.0	88.5	88.2	88.1	89.2	90.0	90.2	90.3	90.3	90.2
1 kHz	84.8	84.9	86.3	88.5	90.9	92.0	91.6	91.5	91.3	91.0	90.9	90.9	91.9	92.5	92.7	92.7	92.8	92.8
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	91.0	92.8	92.6	91.6	90.9	90.3	90.0	89.9	91.0	91.8	92.0	92.1	92.0	92.0
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	90.2	92.0	91.7	90.9	90.3	89.8	89.5	89.4	90.6	91.4	91.7	91.8	91.7	91.7
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	88.8	90.5	90.2	89.6	89.1	88.7	88.4	88.4	89.6	90.5	90.7	90.8	90.8	90.8
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	87.3	89.1	88.8	88.1	87.6	87.2	86.9	86.9	88.1	89.0	89.3	89.4	89.4	89.4
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	84.3	86.0	85.6	85.1	84.7	84.3	84.1	84.1	85.4	86.3	86.5	86.6	86.6	86.6
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	80.2	81.5	81.0	81.0	80.9	80.6	80.5	80.6	81.8	82.6	82.8	82.9	82.9	83.0
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	73.6	75.2	74.7	74.6	74.4	74.1	74.0	74.1	75.4	76.4	76.6	76.7	76.8	76.8
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.3	67.2	66.5	67.3	67.6	67.6	67.6	67.6	68.0	69.1	70.0	70.2	70.3	70.5
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.5	60.6	60.2	60.4	60.5	60.3	60.3	60.3	60.6	60.7	60.7	60.6	60.7	60.6
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.5	57.5	57.5	56.7	56.2	55.8	55.6	55.2	55.0	54.7	54.6	54.5	54.3	54.1
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	100.5	102.1	101.8	101.2	100.8	100.4	100.2	100.2	101.3	102.1	102.3	102.4	102.4	102.4

Table 5: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Sound Optimized Mode SO3 & SO3 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	24.8	25.5	26.0	26.1	26.2	26.4	26.3	26.5	26.4	26.4	26.4	26.7	26.6
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	29.5	29.8	30.1	30.2	30.2	30.3	30.2	30.3	30.3	30.3	30.3	30.4	30.4
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	35.7	36.1	36.3	36.4	36.4	36.6	36.5	36.6	36.6	36.6	36.6	36.7	36.7
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	43.4	43.8	44.1	44.2	44.2	44.4	44.3	44.4	44.3	44.3	44.4	44.5	44.5
16 Hz	43.4	42.9	45.0	49.3	49.8	50.2	50.4	50.5	50.5	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.6	50.7	50.7
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	55.0	55.3	55.5	55.6	55.6	55.7	55.7	55.7	55.7	55.7	55.7	55.8	55.8
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	61.4	61.7	62.0	62.1	62.1	62.2	62.1	62.2	62.2	62.2	62.2	62.3	62.3
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	64.4	65.0	65.4	65.5	65.5	65.7	65.6	65.8	65.7	65.7	65.7	66.0	65.9
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9	67.9
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	72.6	72.7	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.8	72.9	72.9
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	77.8	78.2	78.4	78.4	78.5	78.6	78.5	78.6	78.5	78.5	78.6	78.7	78.6
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	80.5	80.3	80.2	80.1	80.1	80.0	80.1	80.0	80.1	80.1	80.0	80.0	80.0
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	80.9	81.1	81.2	81.3	81.3	81.4	81.3	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	83.8	84.3	84.7	84.9	84.9	85.1	85.0	85.1	85.0	85.0	85.1	85.3	85.2
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	83.6	83.2	82.9	82.8	82.7	82.6	82.7	82.6	82.6	82.6	82.6	82.4	82.5
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	84.1	84.0	83.9	83.8	83.8	83.8	83.8	83.7	83.8	83.8	83.8	83.7	83.7
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	87.0	87.4	87.7	87.7	87.8	87.9	87.8	87.9	87.9	87.9	87.9	88.1	88.0
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	87.8	88.1	88.4	88.5	88.5	88.6	88.5	88.6	88.6	88.6	88.6	88.7	88.7
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	84.4	84.1	83.8	83.8	83.8	83.6	83.7	83.6	83.7	83.7	83.6	83.5	83.6
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	85.0	84.7	84.5	84.4	84.4	84.3	84.3	84.2	84.3	84.3	84.3	84.1	84.2
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2	86.2
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	85.6	85.3	85.1	85.0	85.0	84.9	85.0	84.9	84.9	84.9	84.9	84.8	84.8
1 kHz	84.8	84.9	86.3	89.5	89.3	89.5	89.6	89.6	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.8	89.7
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	87.5	87.1	86.9	86.8	86.8	86.6	86.7	86.6	86.7	86.7	86.6	86.5	86.5
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	86.9	86.7	86.5	86.4	86.4	86.3	86.4	86.3	86.3	86.3	86.3	86.2	86.3
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	85.8	85.7	85.6	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.4	85.4
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	84.2	84.1	83.9	83.9	83.9	83.8	83.9	83.8	83.8	83.8	83.8	83.7	83.8
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	81.5	81.5	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	78.5	78.7	78.9	78.9	78.9	79.0	78.9	79.0	79.0	79.0	79.0	79.1	79.0
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	71.3	71.5	71.6	71.6	71.6	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.0	66.7	67.2	67.3	67.4	67.6	67.5	67.6	67.6	67.6	67.6	67.9	67.8
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.8	61.2	61.5	61.6	61.6	61.8	61.7	61.8	61.8	61.8	61.8	62.0	61.9
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.0	56.8	56.7	56.7	56.7	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.5	56.6
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0

Table 6: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Sound Optimized Mode SO4 & SO4 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	25.2	27.9	29.7	30.0	30.6	31.2	31.3	31.6	31.7	31.9	32.0	32.2	32.1	32.2
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	31.3	34.9	37.2	37.5	37.9	38.2	38.3	38.5	38.5	38.6	38.7	38.8	38.8	38.8
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	37.5	41.0	43.4	43.7	44.1	44.4	44.5	44.7	44.7	44.8	44.9	45.0	45.0	45.1
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	45.1	48.5	50.8	51.2	51.6	51.9	52.0	52.2	52.3	52.4	52.4	52.6	52.5	52.6
16 Hz	43.4	42.9	45.0	48.3	51.4	54.6	56.7	57.0	57.3	57.6	57.7	57.9	57.9	58.0	58.1	58.2	58.2	58.2
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	56.8	60.2	62.4	62.7	63.1	63.3	63.4	63.6	63.6	63.7	63.8	63.9	63.8	63.9
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	63.0	66.1	68.2	68.4	68.8	69.1	69.2	69.3	69.4	69.5	69.5	69.6	69.6	69.7
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	65.6	69.0	71.2	71.6	72.1	72.5	72.7	72.9	73.0	73.1	73.2	73.4	73.4	73.4
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	70.4	73.5	75.6	75.7	75.8	75.9	75.9	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0	76.0
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	74.7	77.8	79.8	80.0	80.1	80.3	80.3	80.4	80.4	80.5	80.5	80.5	80.5	80.6
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	78.8	80.8	82.2	82.4	82.7	82.9	83.0	83.2	83.2	83.3	83.4	83.5	83.4	83.5
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	82.5	84.3	85.5	85.4	85.4	85.3	85.3	85.2	85.2	85.2	85.1	85.1	85.1	85.1
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	82.6	85.2	87.0	87.2	87.4	87.6	87.7	87.8	87.8	87.9	87.9	88.0	88.0	88.0
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	84.1	86.1	87.5	87.8	88.3	88.7	88.8	89.1	89.1	89.3	89.4	89.5	89.5	89.6
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	86.6	88.9	90.3	90.2	89.9	89.7	89.6	89.5	89.4	89.3	89.3	89.2	89.2	89.2
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	86.9	89.7	91.5	91.6	91.5	91.5	91.5	91.4	91.4	91.4	91.4	91.3	91.4	91.3
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	88.3	91.2	93.1	93.4	93.8	94.1	94.2	94.4	94.5	94.6	94.6	94.8	94.7	94.8
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	88.7	91.0	92.5	92.7	93.0	93.3	93.4	93.6	93.6	93.7	93.8	93.9	93.8	93.9
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	87.9	91.1	93.2	93.2	93.1	92.9	92.8	92.7	92.7	92.6	92.6	92.5	92.6	92.5
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	88.7	92.2	94.5	94.5	94.4	94.2	94.2	94.1	94.0	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	88.8	92.0	94.1	94.3	94.4	94.5	94.5	94.5	94.5	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	89.0	92.0	94.0	94.0	93.8	93.7	93.6	93.5	93.5	93.4	93.4	93.3	93.3	93.3
1 kHz	84.8	84.9	86.3	88.5	90.9	93.3	94.8	95.0	95.2	95.3	95.4	95.5	95.5	95.5	95.6	95.6	95.6	95.6
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	91.0	94.0	95.9	95.9	95.7	95.5	95.4	95.3	95.3	95.2	95.1	95.1	95.1	95.0
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	90.2	93.2	95.2	95.3	95.2	95.0	95.0	94.9	94.9	94.9	94.8	94.8	94.8	94.8
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	88.8	91.9	94.0	94.1	94.0	94.0	94.0	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9	93.9
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	87.3	90.5	92.6	92.7	92.7	92.6	92.6	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	84.3	87.4	89.5	89.6	89.6	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7	89.7
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	80.2	83.0	84.8	85.0	85.3	85.5	85.6	85.7	85.7	85.8	85.8	85.9	85.9	85.9
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	73.6	76.8	79.0	79.2	79.4	79.6	79.6	79.7	79.7	79.8	79.8	79.9	79.8	79.9
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.3	68.9	70.7	71.1	71.7	72.3	72.5	72.8	72.9	73.0	73.2	73.4	73.3	73.4
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.5	61.2	61.7	61.8	62.1	62.5	62.6	62.8	62.9	63.0	63.1	63.2	63.1	63.2
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.5	57.3	57.2	56.9	56.8	56.8	56.8	56.8	56.8	56.7	56.7	56.7	56.7	56.7
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	100.5	103.4	105.3	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4	105.4

Table 7: V136-3.3 MW, expected 1/3 octave band performance, Load Optimized Mode LO1 & LO1 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.5	22.9	25.2	27.9	29.4	29.9	30.6	31.0	31.2	31.4	31.5	31.6	31.8	31.9	31.9	31.9
8 Hz	22.1	21.6	24.0	27.8	31.3	34.9	37.0	37.3	37.7	38.0	38.1	38.2	38.3	38.3	38.4	38.5	38.5	38.5
10 Hz	28.4	27.9	30.3	34.0	37.5	41.0	43.1	43.5	43.9	44.2	44.3	44.4	44.5	44.6	44.6	44.7	44.7	44.7
12.5 Hz	36.7	36.2	38.2	41.7	45.1	48.5	50.6	50.9	51.4	51.6	51.8	51.9	52.0	52.1	52.2	52.2	52.3	52.3
16 Hz	43.4	42.9	45.0	48.3	51.4	54.6	56.5	56.8	57.2	57.4	57.5	57.6	57.7	57.8	57.8	57.9	57.9	57.9
20 Hz	47.9	47.6	49.9	53.4	56.8	60.2	62.2	62.5	62.9	63.1	63.2	63.3	63.3	63.4	63.5	63.5	63.6	63.6
25 Hz	55.0	54.5	56.7	59.9	63.0	66.1	67.9	68.2	68.6	68.8	69.0	69.1	69.1	69.2	69.3	69.3	69.4	69.4
31.5 Hz	58.4	57.4	59.2	62.5	65.6	69.0	70.9	71.4	72.0	72.3	72.5	72.6	72.8	72.9	73.0	73.1	73.1	73.1
40 Hz	60.6	61.0	63.6	67.0	70.4	73.5	75.3	75.4	75.6	75.6	75.6	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7	75.7
50 Hz	66.0	66.2	68.4	71.6	74.7	77.8	79.6	79.7	79.9	80.0	80.1	80.1	80.1	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2
63 Hz	74.4	74.0	75.0	76.8	78.8	80.8	82.0	82.2	82.5	82.7	82.9	83.0	83.0	83.1	83.2	83.2	83.2	83.2
80 Hz	76.2	77.1	78.7	80.5	82.5	84.3	85.3	85.2	85.1	85.0	85.0	85.0	85.0	84.9	84.9	84.9	84.9	84.9
100 Hz	75.3	75.2	77.1	79.8	82.6	85.2	86.8	87.0	87.2	87.4	87.5	87.5	87.6	87.6	87.7	87.7	87.7	87.7
125 Hz	81.2	80.1	80.6	82.3	84.1	86.1	87.3	87.6	88.2	88.5	88.7	88.9	89.0	89.1	89.2	89.3	89.3	89.3
160 Hz	77.3	78.8	81.4	83.9	86.6	88.9	90.1	89.8	89.5	89.4	89.2	89.2	89.1	89.0	89.0	88.9	88.9	88.9
200 Hz	77.4	78.3	80.8	83.8	86.9	89.7	91.3	91.3	91.2	91.2	91.1	91.1	91.1	91.1	91.1	91.0	91.0	91.0
250 Hz	81.5	80.8	82.6	85.5	88.3	91.2	92.9	93.2	93.6	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	94.5	94.5	94.5
315 Hz	84.0	83.5	84.6	86.7	88.7	91.0	92.3	92.5	92.9	93.1	93.2	93.3	93.4	93.5	93.6	93.6	93.6	93.6
400 Hz	75.8	77.1	80.4	84.2	87.9	91.1	93.0	92.9	92.7	92.5	92.5	92.4	92.4	92.3	92.3	92.2	92.2	92.2
500 Hz	76.1	77.3	80.6	84.6	88.7	92.2	94.3	94.2	94.0	93.9	93.8	93.7	93.7	93.6	93.6	93.5	93.5	93.5
630 Hz	79.0	79.4	81.9	85.3	88.8	92.0	93.9	94.0	94.1	94.2	94.2	94.2	94.2	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
800 Hz	78.7	79.9	82.3	85.5	89.0	92.0	93.8	93.7	93.5	93.3	93.3	93.2	93.1	93.1	93.0	93.0	93.0	93.0
1 kHz	84.8	84.9	86.3	88.5	90.9	93.3	94.6	94.7	95.0	95.1	95.2	95.2	95.3	95.3	95.3	95.4	95.4	95.4
1.25 kHz	80.6	81.8	84.3	87.5	91.0	94.0	95.7	95.6	95.3	95.1	95.0	95.0	94.9	94.9	94.8	94.8	94.7	94.7
1.6 kHz	79.6	80.7	83.3	86.6	90.2	93.2	95.0	95.0	94.8	94.7	94.7	94.6	94.6	94.5	94.5	94.5	94.5	94.5
2 kHz	78.5	79.3	81.9	85.3	88.8	91.9	93.8	93.7	93.7	93.7	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6	93.6
2.5 kHz	76.5	77.4	80.2	83.7	87.3	90.5	92.4	92.4	92.3	92.3	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.1	92.1	92.1
3.15 kHz	74.5	75.1	77.5	80.8	84.3	87.4	89.3	89.3	89.3	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4	89.4
4 kHz	72.9	72.8	74.6	77.3	80.2	83.0	84.6	84.8	85.1	85.2	85.3	85.4	85.5	85.5	85.6	85.6	85.6	85.6
5 kHz	64.3	64.4	66.8	70.2	73.6	76.8	78.7	78.9	79.1	79.3	79.3	79.4	79.4	79.5	79.5	79.5	79.6	79.6
6.3 kHz	62.5	61.3	61.9	64.1	66.3	68.9	70.5	71.0	71.7	72.1	72.4	72.5	72.7	72.8	73.0	73.1	73.1	73.1
8 kHz	61.7	61.0	60.1	60.2	60.5	61.2	61.5	61.7	62.1	62.4	62.5	62.7	62.8	62.9	63.0	63.0	63.0	63.0
10 kHz	58.5	59.4	58.5	57.8	57.5	57.3	57.0	56.8	56.7	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.5	56.5	56.5
A-wgt	92.2	92.5	94.5	97.4	100.5	103.4	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1	105.1

Table 8: V136-3.0 MW, expected 1/3 octave band performance, Load Optimized Mode LO2 & LO2 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	21.4	22.6	23.3	24.4	25.4	25.7	25.6	25.9	26.3	26.6	27.0	27.2	27.2	27.1	27.2	27.4
8 Hz	22.1	21.6	23.6	25.5	26.9	28.6	30.2	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0	32.1	32.1	32.1	32.1	32.3
10 Hz	28.4	27.9	29.9	31.7	33.2	34.9	36.5	37.3	37.4	37.6	37.9	38.0	38.2	38.3	38.3	38.3	38.4	38.5
12.5 Hz	36.7	36.2	38.0	39.7	41.0	42.6	44.2	44.9	45.0	45.3	45.5	45.7	45.9	46.0	46.0	46.0	46.1	46.2
16 Hz	43.4	42.9	44.7	46.3	47.5	49.0	50.4	51.0	51.2	51.4	51.6	51.7	51.9	52.0	52.0	52.0	52.1	52.2
20 Hz	47.9	47.6	49.4	51.2	52.5	54.1	55.6	56.4	56.5	56.7	56.9	57.1	57.3	57.4	57.4	57.3	57.4	57.5
25 Hz	55.0	54.5	56.4	58.0	59.2	60.6	62.0	62.6	62.7	62.9	63.1	63.3	63.5	63.6	63.6	63.5	63.6	63.7
31.5 Hz	58.4	57.4	59.4	61.1	62.3	63.8	65.3	65.9	65.9	66.2	66.5	66.8	67.1	67.2	67.2	67.2	67.3	67.4
40 Hz	60.6	61.0	62.3	63.9	65.3	66.7	68.2	69.1	69.3	69.4	69.4	69.4	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5
50 Hz	66.0	66.2	67.5	68.9	70.2	71.5	72.9	73.7	73.8	74.0	74.1	74.1	74.2	74.2	74.2	74.2	74.3	74.3
63 Hz	74.4	74.0	75.0	75.8	76.4	77.1	77.9	78.1	78.1	78.3	78.5	78.6	78.8	78.9	78.9	78.9	78.9	79.0
80 Hz	76.2	77.1	77.3	78.0	78.7	79.3	79.9	80.5	80.6	80.6	80.5	80.5	80.4	80.4	80.4	80.4	80.3	80.3
100 Hz	75.3	75.2	76.5	77.8	78.8	80.0	81.1	81.7	81.8	82.0	82.1	82.2	82.3	82.4	82.4	82.4	82.4	82.5
125 Hz	81.2	80.1	81.3	82.1	82.5	83.3	84.0	84.1	84.0	84.3	84.6	84.8	85.1	85.3	85.3	85.2	85.3	85.5
160 Hz	77.3	78.8	79.1	80.1	81.2	82.1	83.1	83.9	84.2	84.2	83.9	83.8	83.6	83.4	83.4	83.5	83.4	83.3
200 Hz	77.4	78.3	79.1	80.4	81.7	82.9	84.1	85.0	85.2	85.3	85.2	85.2	85.1	85.1	85.1	85.1	85.0	85.0
250 Hz	81.5	80.8	82.5	83.9	84.9	86.2	87.5	88.0	88.1	88.3	88.5	88.7	88.9	89.0	89.0	89.0	89.1	89.2
315 Hz	84.0	83.5	84.6	85.6	86.2	87.1	87.9	88.2	88.2	88.4	88.6	88.8	89.0	89.1	89.1	89.0	89.1	89.2
400 Hz	75.8	77.1	78.1	79.8	81.4	82.9	84.4	85.6	85.9	86.0	85.8	85.7	85.5	85.4	85.4	85.5	85.4	85.3
500 Hz	76.1	77.3	78.3	80.1	81.8	83.5	85.2	86.5	86.8	86.9	86.7	86.6	86.4	86.3	86.3	86.4	86.3	86.2
630 Hz	79.0	79.4	80.6	82.2	83.6	85.0	86.5	87.5	87.7	87.8	87.8	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9
800 Hz	78.7	79.9	80.3	81.5	82.9	84.2	85.6	86.7	87.0	87.0	86.9	86.7	86.6	86.5	86.5	86.5	86.4	86.3
1 kHz	84.8	84.9	85.7	86.7	87.5	88.5	89.4	89.9	89.9	90.1	90.2	90.3	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.5
1.25 kHz	80.6	81.8	82.2	83.4	84.7	86.0	87.4	88.5	88.8	88.8	88.6	88.5	88.3	88.2	88.2	88.2	88.1	88.0
1.6 kHz	79.6	80.7	81.4	82.8	84.2	85.6	87.0	88.0	88.3	88.4	88.3	88.1	88.0	87.9	87.9	88.0	87.9	87.8
2 kHz	78.5	79.3	80.2	81.7	83.1	84.5	86.0	87.0	87.2	87.3	87.3	87.2	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.0
2.5 kHz	76.5	77.4	78.4	79.9	81.4	82.9	84.4	85.4	85.7	85.8	85.7	85.7	85.6	85.5	85.5	85.6	85.5	85.5
3.15 kHz	74.5	75.1	76.1	77.5	78.9	80.3	81.8	82.7	83.0	83.1	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0
4 kHz	72.9	72.8	74.0	75.3	76.4	77.6	78.8	79.4	79.5	79.7	79.8	79.9	80.0	80.1	80.1	80.1	80.1	80.2
5 kHz	64.3	64.4	65.9	67.5	68.8	70.3	71.8	72.6	72.8	73.0	73.1	73.2	73.2	73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
6.3 kHz	62.5	61.3	62.8	63.8	64.5	65.6	66.6	66.8	66.8	67.1	67.4	67.8	68.2	68.4	68.4	68.3	68.4	68.6
8 kHz	61.7	61.0	61.0	60.8	60.4	60.4	60.3	60.0	59.8	60.0	60.2	60.4	60.6	60.8	60.8	60.7	60.8	60.9
10 kHz	58.5	59.4	58.0	57.3	56.7	56.2	55.5	55.3	55.1	55.2	55.1	55.0	55.0	54.9	54.9	54.9	54.9	54.9
A-wgt	92.2	92.5	93.4	94.6	95.7	96.9	98.1	98.9	99.1	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2	99.2

Table 9: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Sound Optimized Mode SO11 & SO11 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)

Frequency	Hub height wind speeds [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	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	21.0	19.6	20.8	22.2	24.0	25.4	25.5	25.6	25.9	26.3	26.5	26.7	27.4	27.5	27.7	27.8	27.8	27.6
8 Hz	22.1	21.6	23.5	25.6	28.4	30.7	31.3	31.5	31.7	31.9	32.0	32.1	32.5	32.6	32.7	32.8	32.8	32.7
10 Hz	28.4	27.9	29.7	31.9	34.6	36.9	37.5	37.7	37.9	38.2	38.3	38.4	38.8	38.9	39.0	39.0	39.0	38.9
12.5 Hz	36.7	36.2	37.8	39.8	42.4	44.5	45.1	45.3	45.5	45.8	45.9	46.0	46.4	46.5	46.6	46.7	46.7	46.6
16 Hz	43.4	42.9	44.5	46.4	48.8	50.8	51.4	51.5	51.7	51.9	52.0	52.1	52.5	52.6	52.7	52.7	52.7	52.6
20 Hz	47.9	47.6	49.3	51.3	53.9	56.1	56.7	56.9	57.1	57.3	57.4	57.5	57.8	57.9	58.0	58.0	58.0	57.9
25 Hz	55.0	54.5	56.2	58.1	60.4	62.4	62.9	63.1	63.2	63.5	63.6	63.6	64.0	64.1	64.2	64.2	64.2	64.1
31.5 Hz	58.4	57.4	59.0	61.0	63.4	65.4	65.9	66.1	66.3	66.6	66.8	66.9	67.5	67.7	67.8	67.9	67.9	67.7
40 Hz	60.6	61.0	62.6	64.4	66.9	69.0	69.9	70.0	70.0	70.1	70.1	70.1	70.1	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2
50 Hz	66.0	66.2	67.6	69.3	71.6	73.6	74.3	74.5	74.5	74.6	74.7	74.7	74.9	74.9	74.9	74.9	74.9	74.9
63 Hz	74.4	74.0	74.8	75.8	77.1	78.3	78.4	78.5	78.7	78.8	79.0	79.0	79.4	79.4	79.5	79.6	79.6	79.5
80 Hz	76.2	77.1	77.7	78.5	79.8	81.0	81.5	81.5	81.5	81.4	81.4	81.3	81.2	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1
100 Hz	75.3	75.2	76.5	78.0	80.0	81.7	82.2	82.3	82.4	82.6	82.6	82.7	82.9	83.0	83.0	83.1	83.1	83.0
125 Hz	81.2	80.1	80.9	81.9	83.1	84.1	84.0	84.2	84.4	84.7	84.9	85.0	85.6	85.7	85.9	85.9	85.9	85.8
160 Hz	77.3	78.8	79.8	81.0	82.8	84.4	85.3	85.4	85.2	85.0	84.9	84.8	84.4	84.3	84.2	84.2	84.2	84.3
200 Hz	77.4	78.3	79.5	81.0	83.2	85.2	86.1	86.2	86.1	86.1	86.0	86.0	85.9	85.8	85.8	85.8	85.8	85.8
250 Hz	81.5	80.8	82.3	83.9	86.0	87.8	88.2	88.4	88.5	88.8	88.9	89.0	89.4	89.5	89.6	89.7	89.7	89.6
315 Hz	84.0	83.5	84.4	85.6	87.0	88.3	88.5	88.6	88.7	89.0	89.1	89.2	89.5	89.6	89.7	89.8	89.8	89.7
400 Hz	75.8	77.1	78.7	80.6	83.4	85.7	87.0	87.0	86.9	86.8	86.7	86.7	86.4	86.3	86.2	86.2	86.2	86.3
500 Hz	76.1	77.3	78.9	80.9	83.9	86.5	87.8	87.9	87.8	87.7	87.6	87.5	87.3	87.2	87.1	87.1	87.1	87.2
630 Hz	79.0	79.4	80.9	82.6	85.2	87.4	88.3	88.4	88.4	88.5	88.5	88.5	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
800 Hz	78.7	79.9	80.9	82.3	84.7	86.9	88.0	88.1	88.0	87.8	87.8	87.7	87.4	87.3	87.2	87.2	87.2	87.3
1 kHz	84.8	84.9	85.8	86.9	88.5	90.0	90.4	90.5	90.6	90.7	90.8	90.8	91.0	91.0	91.1	91.1	91.1	91.1
1.25 kHz	80.6	81.8	82.8	84.2	86.5	88.7	89.9	90.0	89.8	89.7	89.6	89.5	89.1	89.1	89.0	88.9	88.9	89.0
1.6 kHz	79.6	80.7	81.9	83.5	86.0	88.2	89.3	89.3	89.3	89.2	89.1	89.1	88.8	88.8	88.7	88.7	88.7	88.7
2 kHz	78.5	79.3	80.6	82.3	84.8	87.0	88.0	88.1	88.1	88.1	88.0	88.0	87.9	87.9	87.8	87.8	87.8	87.9
2.5 kHz	76.5	77.4	78.8	80.6	83.2	85.5	86.5	86.6	86.6	86.5	86.5	86.5	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3	86.3
3.15 kHz	74.5	75.1	76.4	78.1	80.5	82.7	83.6	83.8	83.8	83.8	83.8	83.8	83.7	83.7	83.7	83.7	83.7	83.7
4 kHz	72.9	72.8	74.0	75.5	77.6	79.3	79.8	80.0	80.1	80.2	80.3	80.4	80.6	80.7	80.7	80.8	80.8	80.7
5 kHz	64.3	64.4	65.9	67.8	70.3	72.5	73.3	73.4	73.5	73.6	73.7	73.7	73.9	73.9	74.0	74.0	74.0	73.9
6.3 kHz	62.5	61.3	62.2	63.5	65.1	66.5	66.5	66.7	67.0	67.4	67.6	67.8	68.5	68.7	68.9	69.0	69.0	68.8
8 kHz	61.7	61.0	60.6	60.5	60.4	60.5	60.0	60.0	60.2	60.4	60.6	60.7	61.1	61.2	61.3	61.4	61.4	61.3
10 kHz	58.5	59.4	58.4	57.5	56.8	56.4	56.1	56.1	56.0	55.9	55.9	55.9	55.7	55.7	55.7	55.6	55.6	55.7
A-wgt	92.2	92.5	93.6	95.0	97.1	99.0	99.8	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9

Table 10: V136-3.45 MW, expected 1/3 octave band performance, Sound Optimized Mode SO12 & SO12 (HWO) - (Blades with serrated trailing edge)