



VOLUME 6 – EXPERTISE ACOUSTIQUE

Parc éolien Les Granges

Commune de Saint-Quentin-sur-Coole

Département : Marne (51)

Août 2020 – VERSION N°2

NEOEN

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables



RAPPORT D'ETUDE

Etude d'impact acoustique d'un projet éolien

NEOEN

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET EOLIEN « LES GRANGES » (51) ETUDE D'IMPACT – PERIODE AUTOMNALE

Client : NEOEN
Contact : Madame Ines DUCLAIROIR
Etabli par : Clément BERNARD, acousticien
Approbateur : Cédric COUSTAURY, Ingénieur acousticien
N° Rapport : RAP1-A2005-003
Version : V1
Type d'étude : EOLIEN
Date : 07/05/2020
Référence Qualité : R2-DOC-004-80-EOLIEN

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 79 pages

SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	4
1.1 Introduction	4
1.2 Objectifs de l'étude acoustique	4
1.3 Eléments transmis.....	4
1.4 Arrêté ministériel du 26 août 2011	5
1.5 Analyse du site	7
2. MOYENS D'INTERVENTION	11
2.1 Appareillage utilisé	11
2.2 Calibrage.....	11
2.3 Logiciels de traitement.....	11
3. METHODOLOGIE D'ETUDE	12
3.1 Introduction	12
3.2 Méthodologie.....	12
3.3 Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m	13
4. CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL SEPTEMBRE/OCTOBRE 2018	14
4.1 Période d'intervention	14
4.2 Conditions de mesurage.....	14
4.3 Traitements des mesures	17
4.4 Résultats de mesures.....	18
5. MODELISATION DU PROJET	25
5.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613.....	25
5.2 Modèle informatique.....	25
5.3 Prise en compte des éoliennes déjà présentes sur site.....	26
5.4 Scénario 1 : SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW	27
5.5 Scénario 2 : VESTAS V105 3,6MW STE	27
6. RESULTATS DE CALCULS – SCENARIO 1 - SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW	32
6.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée	32
6.2 Analyse des résultats.....	34
Cartographies du bruit particulier.....	35
6.3 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure.....	38
7. RESULTATS DE CALCULS – SCENARIO 2 - VESTAS V105 3,6MW STE	39
7.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée	39
7.2 Analyse des résultats.....	41
7.3 Cartographies du bruit particulier	42
7.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure.....	45
8. IMPACT CUMULÉ DU PROJET ET DES PARCS VOISINS	46
8.1 Descriptif des parcs éoliens	46

8.2	Calcul du bruit résiduel théorique.....	49
8.3	Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée	51
8.4	Analyse des résultats.....	53
8.5	Cartographies du bruit particulier	53
9.	CONCLUSION.....	55
10.	ANNEXES	56
10.1	Fiches de mesures du bruit – campagnes septembre/octobre 2018.....	56
10.2	Coordonnées des éoliennes pour l’impact cumulé (Lambert 93).....	61
10.3	Données de puissance acoustique des différents types d’éoliennes pour l’impact cumulé...	66
11.	GLOSSAIRE	70

1. CONTEXTE

1.1 Introduction

Dans le cadre du projet éolien de « LES GRANGES » sur la commune de St-Quentin-sur-Coole (51), la société NEOEN a sollicité le bureau d’études ORFEA Acoustique pour la réalisation d’une étude d’impact sonore. Ce projet constitue une extension des 3 parcs éoliens déjà existants de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE 1A », « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE 1B » et « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE 2 » sur les communes de Bussy-Lettrée et Cernon (51).

1.2 Objectifs de l’étude acoustique

L’étude d’impact doit permettre de calculer le futur bruit induit dans le voisinage par la présence du parc éolien existant et de son extension et d’en vérifier la conformité future par rapport à la réglementation en vigueur (arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d’électricité utilisant l’énergie mécanique du vent au sein d’une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l’environnement).

Si l’étude acoustique révèle des risques de dépassement des valeurs réglementaires, un plan de bridage adapté et optimisé sera dimensionné en privilégiant les bridages aux arrêts des éoliennes.

Une campagne de mesure a été réalisée du 28/09/2018 au 05/10/2018 pour caractériser l’état sonore initial autour du projet.

Ce rapport présente l’étude d’impact pour la période automnale.

1.3 Eléments transmis

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

- coordonnées des riverains concernés par les mesures acoustiques ;
- vue aérienne de la zone d’étude ;
- les données techniques des éoliennes des parcs existants de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») sur les communes de Bussy-Lettrée et Cernon (51).

1.4 Arrêté ministériel du 26 août 2011

Dans l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, il est spécifié :

Art. 2. – Une **Zone à émergence réglementée** est définie par :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

Art. 26. – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidoienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PERIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PERIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

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

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de

mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

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

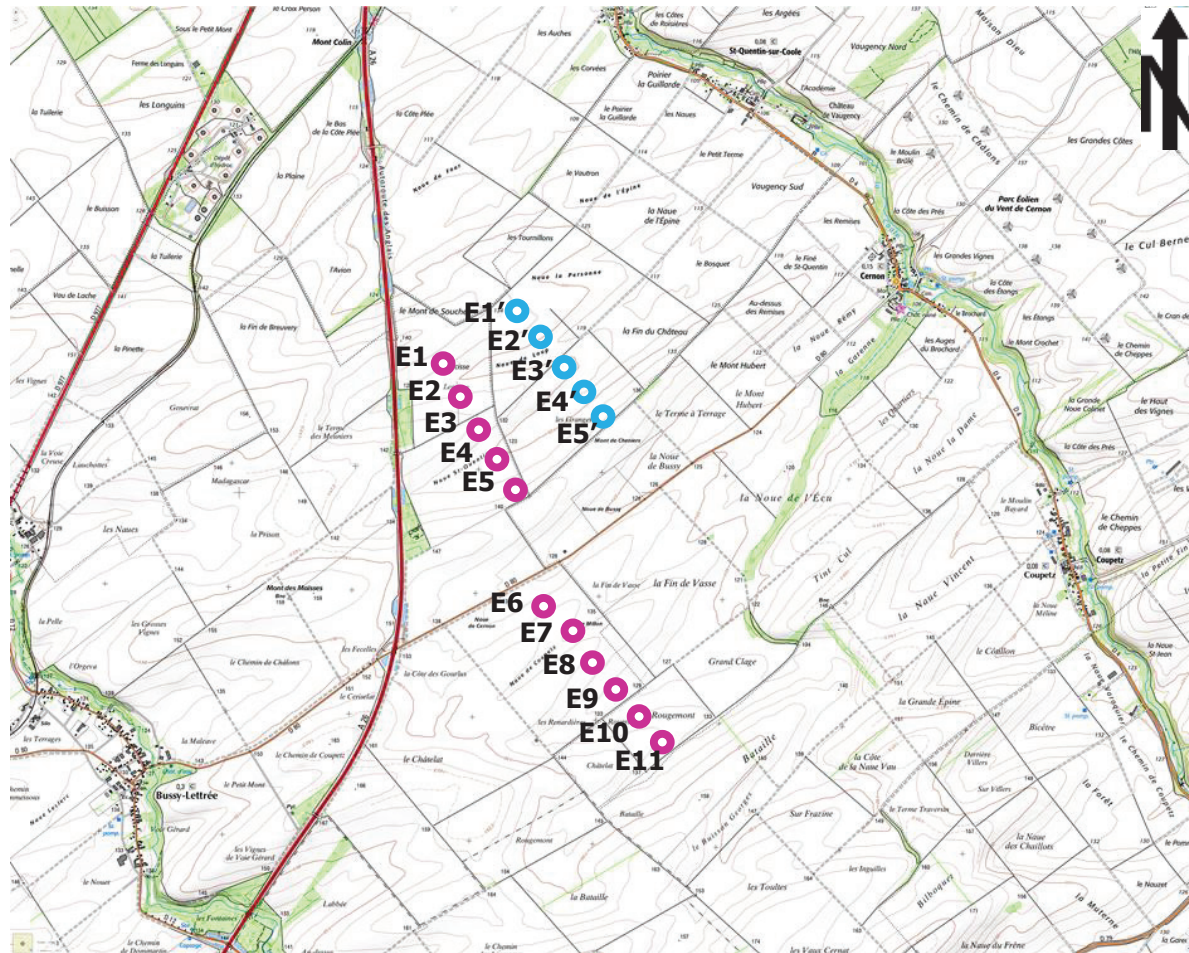
Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Art. 28. – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

1.5 Analyse du site

1.5.1 Carte d'implantation

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



● Parcs existants ● Projet d'extension
Figure 1 : Secteur d'étude

1.5.2 Description générale du site

Le projet d'extension est situé sur la commune de St-Quentin-Sur-Cooles (51). Les parcs éoliens de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») sont actuellement en fonctionnement avec 11 turbines. Les éoliennes installées sur ces trois parcs sont de modèle ENERCON E82 2,35 MW avec un diamètre de pales de 82 mètres et des hauteurs de moyeu de 76 et 86 mètres. Les éoliennes sont en fonctionnement sans plan de bridage.

Le site se situe en zone rurale calme, les habitations concernées sont essentiellement composées de fermes, d'exploitations agricoles et de pavillons résidentiels. La topographie est peu vallonnée dans cette région.

Aux mois de septembre et octobre, la végétation générale du site est assez faible. Autour du projet, les sols sont essentiellement des terres agricoles et des prairies.

Le principal axe de circulation est l'autoroute A26 à l'ouest de la zone d'étude avec un trafic dense aux heures de pointes en matinée et début de soirée. Le reste du réseau routier autour du site est relativement faible : les axes concernent la desserte des communes et lieu-dit et sont soumis à des trafics routiers faibles et discontinus (D4, D12 et D80).

D'après les informations fournies par la société NEOEN, le vent souffle majoritairement de secteur quart Sud-ouest et moins fréquemment de quart Nord-est.

A l'Est des communes de Cernon, Saint-Quentin-Sur-Cooles et Coupetz, six parcs sont en fonctionnement. Les parcs de « LES VENTS DE CERNON », « CERNON 2 », « CERNON 3 » et « CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE » avec un total de 11 turbines NORDEX N90 2,5MW présentant des hauteurs de moyeu de 80m (situé à 1000m de la commune de Saint-Quentin-Sur-Cooles). Les parcs de « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE » avec un total de 13 turbines VESTAS V90 2,0MW présentant des hauteurs de moyeu de 80m (situé à 2000m de la commune de Coupetz).

1.5.3 Rose des vents annuelle du site

D'après les informations fournies par la société NEOEN, le vent souffle majoritairement de secteur quart Sud-ouest, comme le montre la rose des vents annuelle du site présentée ci-dessous :

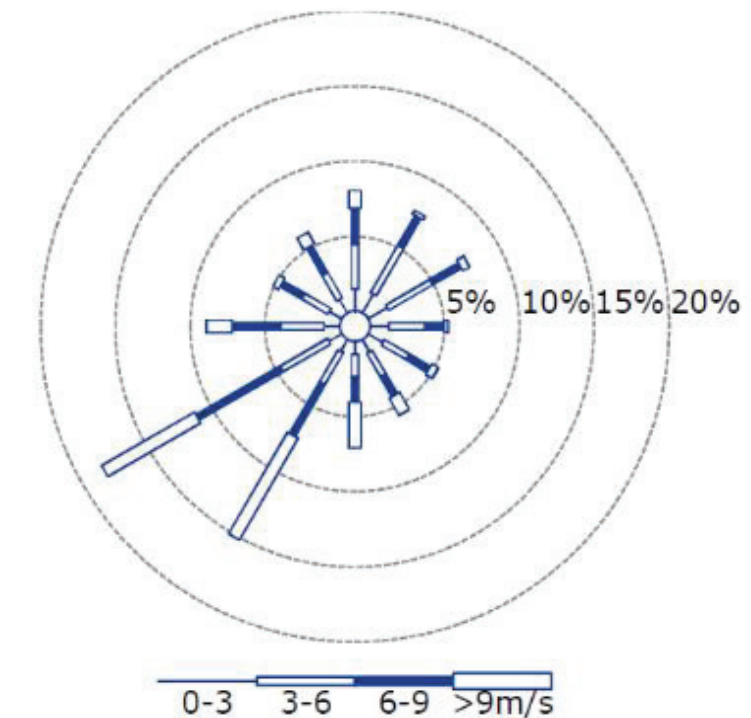


Figure 2 : Rose des vents annuelle du site

En accord avec la société NEOEN, 4 points de mesure acoustique ont été définis :

Point	Localisation
1	Jardin de l'habitation de Monsieur Eric BARTHELEMY, 1 rue du Pont de Lava 51320 BUSSY-LETTREE à 5400m à l'Ouest du projet
2	Jardin de l'habitation de Monsieur Pierre BONVALLET, 12 rue de Chalons 51240 ST Quentin-Sur-Cooles à 2300m à l'Est du projet
3	Jardin de l'habitation de Monsieur HEINE, 18 rue haute 51240 CERNON à 2300m à l'Est du projet
4	Jardin de l'habitation de Madame Huguette GOBRON, 5/10 grande rue 51240 COUPETZ à 3500m à l'Est du projet

Tableau 1 : Emplacement des points de mesures

Pour la campagne de mesure, les données de vent relevées par les stations positionnées sur les nacelles des éoliennes des parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») ont été utilisées. La mesure a été réalisée sous la responsabilité de la société NEOEN.

Les niveaux de bruit résiduel retenus pour l'étude d'impact du projet d'extension ont été choisis en période d'arrêt des machines des parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 »). Un planning de marche/arrêt des machines étant mis en place lors des mesures de contrôle (cf. RAP1-A1707-021 « Contrôle de parcs éoliens de ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE ») faites en parallèle.

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

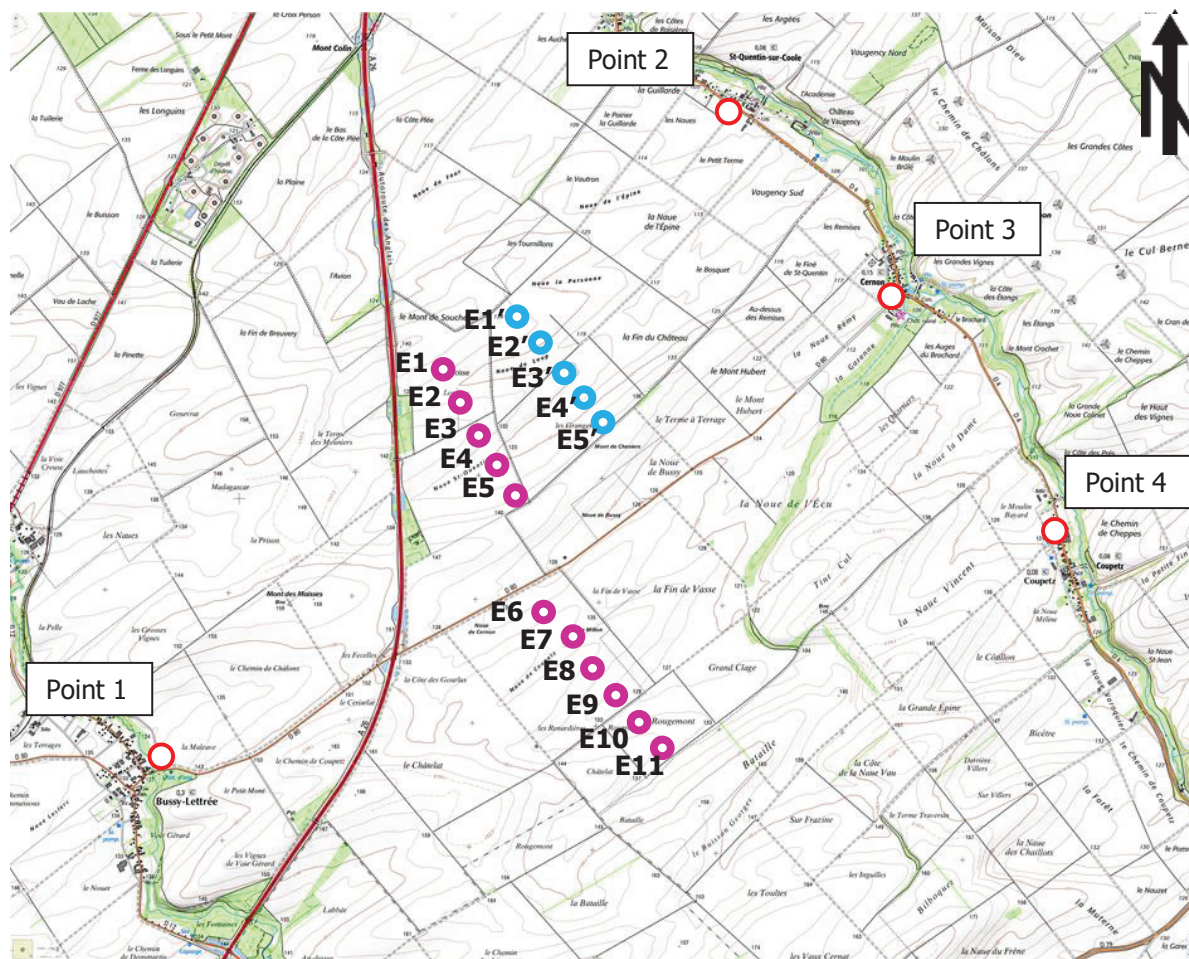


Figure 3 : Localisation des points de mesures

1.5.4 Synthèse des résultats du contrôle acoustique des parcs éoliens de ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE

Les éléments suivants sont extraits du document RAP1-A1707-021 intitulé « Contrôle des parcs éoliens de ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE ».

La campagne de mesure acoustique réalisée en septembre/octobre 2018 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées calculées sur site à 10 mètres pour un vent de secteur centré Nord-nord-est (de 322,5° à 82,5°).

Le tableau suivant synthétise les émergences sonores estimées à l'extérieur des habitations et déterminées en fonction de la vitesse de vent standardisées à 10 mètres de hauteur sur site, selon l'indicateur L₅₀, arrondi au demi-décibel le plus proche.

Emergence sonore – secteur centré Nord-nord-est – période automne (approche non normalisée)						
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe de vent				
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7m/s
1	Jour	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nuit	0,0	/	2,0	/	/
2	Jour	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nuit	0,0	0,5	2,0	/	/
3	Jour	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nuit	0,0	0,0	1,0	/	/
4	Jour	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
	Nuit	0,0	0,0	1,0	/	/

Le symbole « / » indique qu'il est impossible de conclure suite à un nombre d'échantillons trop faible (inférieur à 10) dans la classe de vent considérée pour le bruit résiduel et/ou ambiant.

En considérant un vent de secteur compris entre 322,5° et 82,5°, l'approche non normalisée permet d'agrandir la plage d'analyse et de juger la sensibilité du parc. Les émergences sont nulles ou très faibles montrant un impact sonore faible des parcs éoliens de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 »). Ce constat corrobore la perception des riverains qui disent ne pas être gênés par le fonctionnement des parcs.

2. MOYENS D'INTERVENTION

2.1 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés au cours de la campagne de mesure sont les suivants :

Appareils	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	FUSION	11197	GRAS 40CE 233349	Interne	1
Sonomètre	FUSION	11476	GRAS 40CE 291662	Interne	1
Sonomètre	FUSION	11477	GRAS 40CE 291670	Interne	1
Sonomètre	FUSION	11478	GRAS 40CE 291653	Interne	1

Tableau 2 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- Faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- Faire des analyses temporelles de niveau équivalent ;
- Faire des analyses spectrales.

La durée d'intégration du L_{Aeq} est de 1 seconde.

Une station météorologique modèle DAVIS de la marque LITTOCLIME a été utilisée afin de relever la vitesse et la direction du vent à 10 mètres de hauteur.

Une station météorologique modèle Zéphyre de la marque LITTOCLIME a également été utilisée. Elle permet de relever la vitesse et la direction du vent au niveau d'un point de mesure acoustique. Celle-ci a été installée à proximité du point 1.

Les mesures ont été faites simultanément et l'ensemble des appareils a été synchronisé.

2.2 Calibrage

Les appareils de mesure sont :

- Calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibre acoustique de classe 1 (maîtrise de la dérive durant les mesures) ;
- Autocontrôlés, tous les 6 mois, avec un contrôleur de la société Norsonic (maîtrise de la dérive dans le temps).

2.3 Logiciels de traitement

Les logiciels d'exploitation des mesures acoustiques permettent de caractériser les différentes sources de bruit particulières repérées lors des relevés (codage d'évènements acoustiques particuliers et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leur contribution effective au niveau de bruit global.

3. METHODOLOGIE D'ETUDE

3.1 Introduction

Les éoliennes fonctionnent grâce au vent. Ce dernier fait varier le paysage sonore au niveau des habitations riveraines. Les analyses devront donc intégrer cette variabilité en effectuant une corrélation entre l'évolution du niveau sonore et l'augmentation de la vitesse du vent. L'avant-projet de norme PR-S 31-114 est complémentaire de la norme française NFS 31-010 et a été rédigé pour répondre à la problématique posée par des mesures en présence de vent, rendue nécessaire pour traiter le cas spécifique des éoliennes.

Cet avant-projet de norme décrit une méthode de mesurage du bruit à proximité d'une zone habitée avant et après installation d'un ensemble éolien.

3.2 Méthodologie

La mesure doit être assurée pour les classes de vitesses de vent normalement rencontrées sur le site ou de 3 à 8 m/s à 10m de hauteur.

La vitesse de référence à 10m correspond à la vitesse de vent au moyeu de l'éolienne, ramenée à la hauteur de référence (10m) en tenant compte d'un profil de vent standard (rugosité de sol de 0,05m), comme le montre le schéma ci-après :

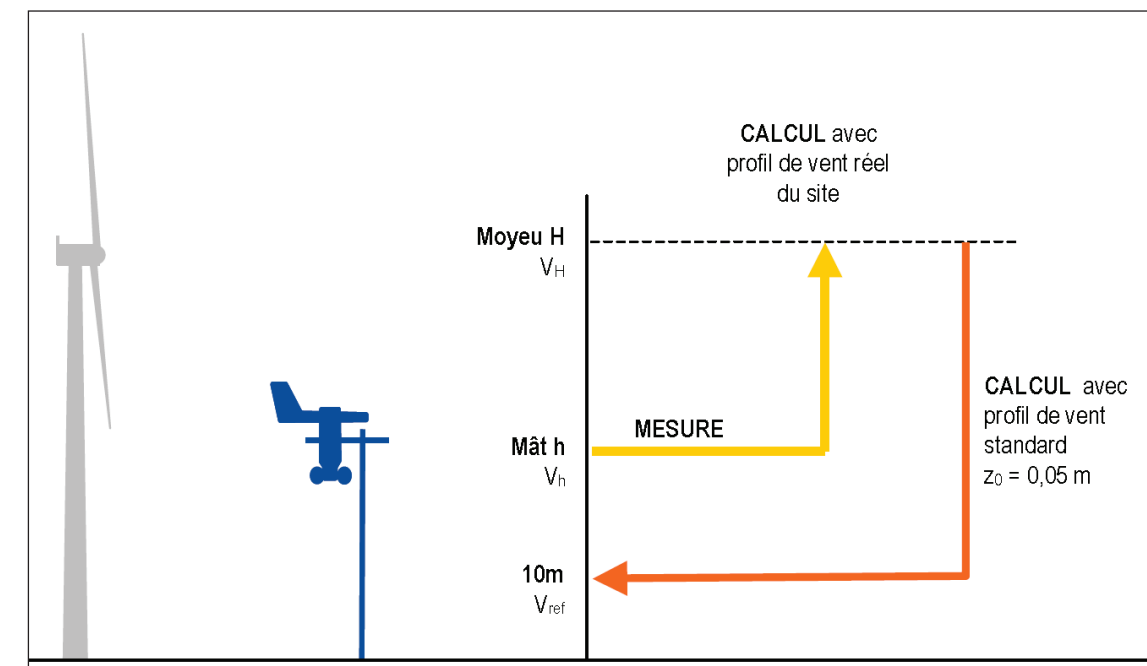


Figure 4 : Calcul de la vitesse de vent standardisée (Source : Guide éolien 2017 édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer)

Les mesures acoustiques permettent de déterminer le niveau de bruit résiduel (BR) existant. Dans le cadre du projet de norme, l'indicateur acoustique retenu est le L50.

Les mesures sont décomposées en intervalle de 10 min auquel est associée une vitesse de vent standardisée à 10 m de hauteur. Au moins 10 intervalles de base pour chaque classe de vitesse de vent sont conseillés pour assurer la représentativité de la mesure à cette vitesse et calculer la valeur médiane de cette classe.

3.3 Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m

La vitesse de vent standardisée 10m est calculée à partir des mesures réalisées à 85 m de hauteur selon la formule suivante :

Calcul de la vitesse standardisée 10 m :

$$V_s = V(H) \left[\frac{\ln \left(\frac{H_{ref}}{Z_0} \right)}{\ln \left(\frac{H}{Z_0} \right)} \right]$$

Où :

- V(H) est la vitesse du vent calculée à la hauteur de la nacelle,
- H est la hauteur de la nacelle (85 m),
- H_{ref} est la hauteur de référence (10 m),
- Z₀ est la longueur de rugosité standardisée (0,05 m).

4. CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL SEPTEMBRE/OCTOBRE 2018

4.1 Période d'intervention

La campagne de mesure a eu lieu du 28/09/2018 au 05/10/2018 et a été réalisée par Clément BERNARD, Acousticien de la société ORFEA Acoustique.

En accord avec la société NEOEN, la date de l'intervention a été déterminée en analysant les prévisions météorologiques sur le secteur d'étude qui annonçaient des vents fort de Nord-est sur plusieurs jours consécutifs.













Les mesures de contrôle pour les parcs éoliens de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») ayant été réalisées en parallèles, seuls les horaires d'arrêt des machines ont été retenus pour l'analyse des niveaux de bruit résiduel de l'état initial du projet de « LES GRANGES ».

4.2 Conditions de mesurage

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NF S 31-010 (« Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement ») en vigueur selon la méthode dite d'expertise ainsi qu'à l'avant-projet de norme 31-114 (« Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne »).

Les valeurs mesurées sont représentatives de la période de mesurage et dépendent de nombreux facteurs (circulation routière et ferroviaire, trafic aérien, activités humaines alentours et bruits de l'environnement en général). Elles sont donc susceptibles de variations quotidiennes, hebdomadaires ou saisonnières.

Les conditions météorologiques moyennes au cours des mesures ont été les suivantes :

	Jour		Nuit	
Vendredi 28 septembre 2018		20°C environ		7°C environ
Samedi 29 septembre 2018		17°C environ		5°C environ
Dimanche 30 septembre 2018		17°C environ		5°C environ
Lundi 01 octobre 2018		12°C environ		8°C environ
Mardi 02 octobre 2018		13°C environ		8°C environ
Mercredi 03 octobre 2018		17°C environ		15°C environ





	Jour		Nuit	
Jeudi 04 octobre 2018		20°C environ		7°C environ
Vendredi 05 octobre 2018		22°C environ		5°C environ

Tableau 3 : Conditions météorologiques au cours de la campagne de mesure

Le graphique suivant présente la rose des vents (en pourcentage d'apparition) survenus au cours de la campagne de mesure :

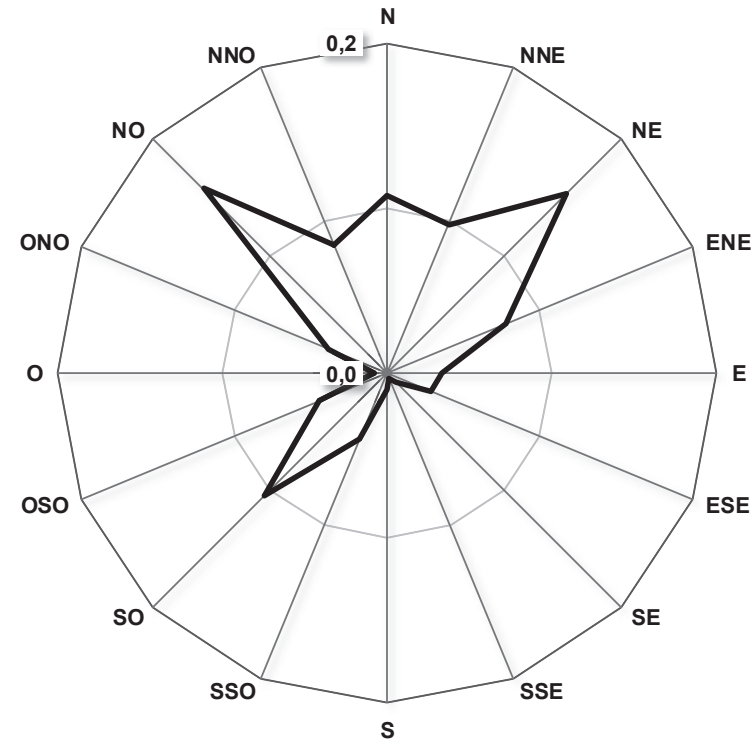
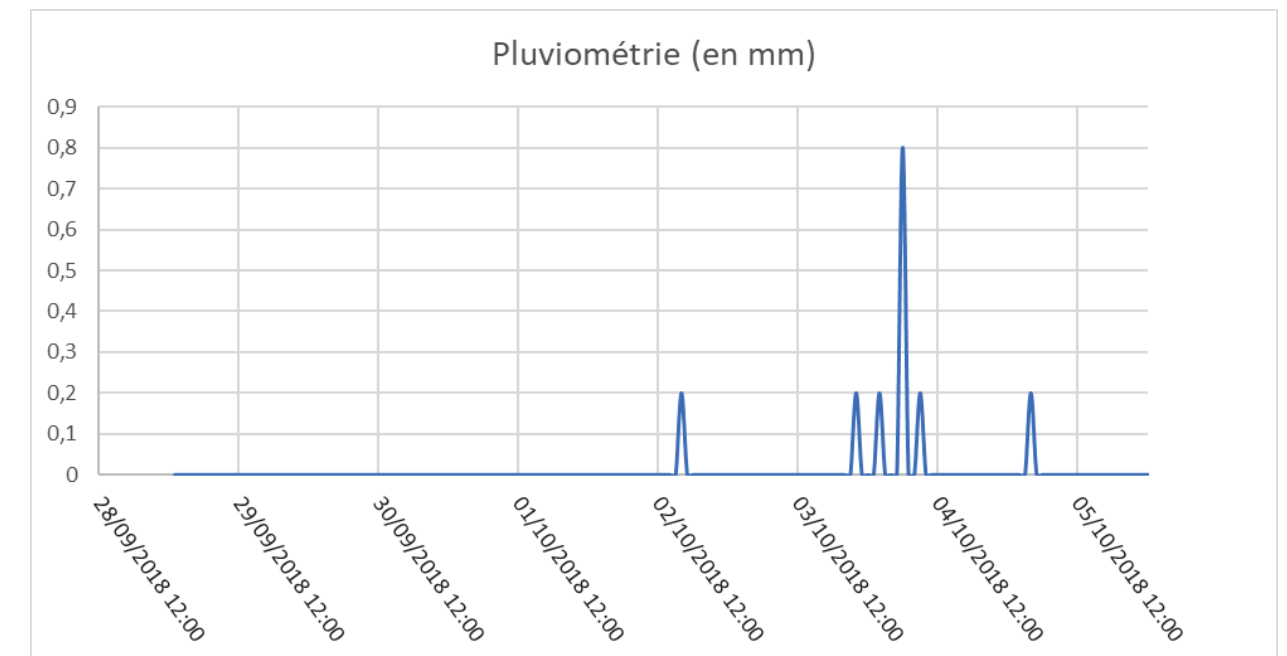


Figure 5 : Directions et vitesses du vent sur site pendant la campagne de mesure septembre/octobre 2018

La campagne de mesure a concerné principalement le secteur de vent Nord-est, le secteur Nord-ouest et de manière moins fréquente le secteur Sud-ouest. **Les directions Nord-est et Sud-ouest sont représentatives des directions fréquemment rencontrées sur site.**

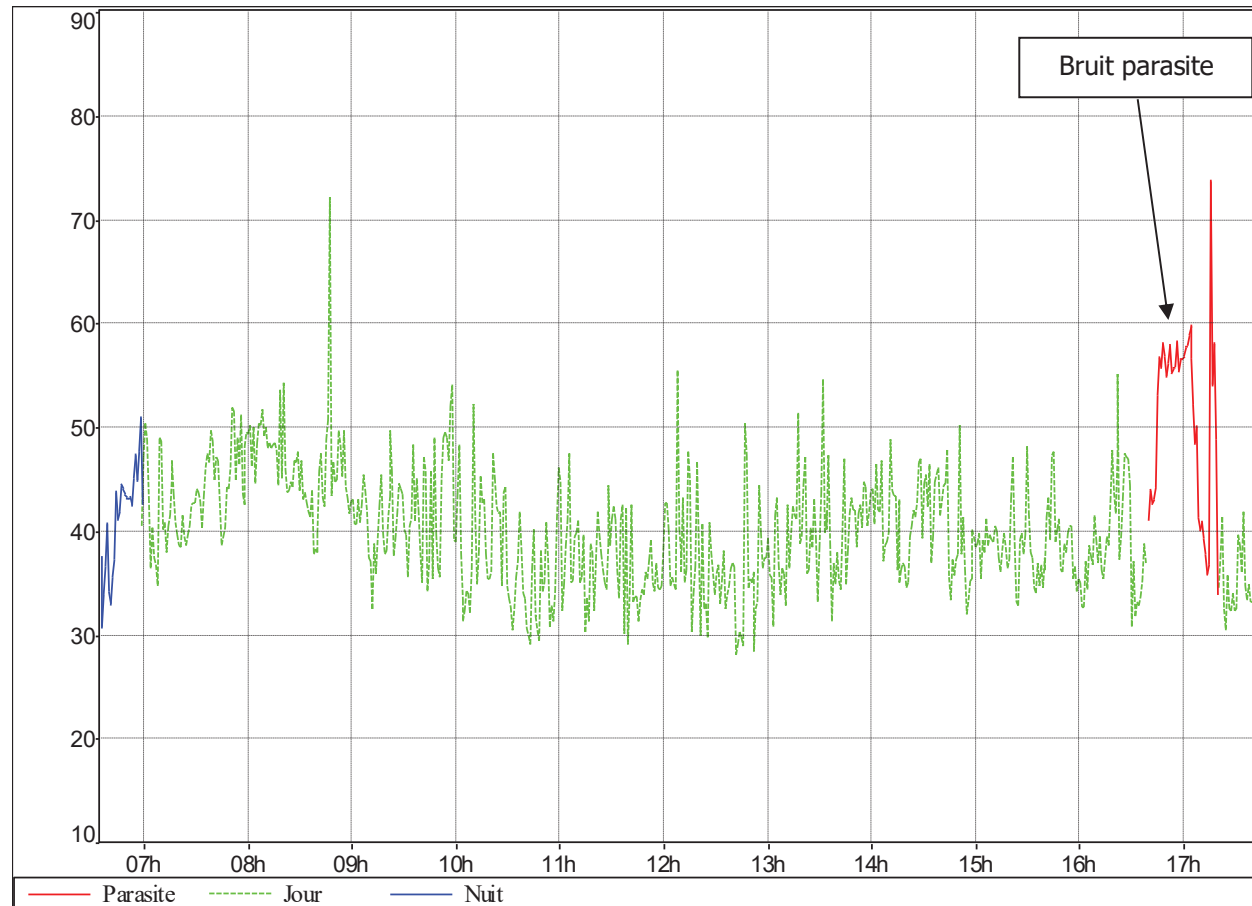
Le graphique suivant présente la pluviométrie apparue au cours des mesures du 28 septembre au 05 octobre 2018 :



Des passages pluvieux sont intervenus au cours des mesures, notamment les nuits du 1er et du 03 au 04 octobre 2018. Conformément à la norme de mesure NF-S 31-010, les périodes de pluies marquées ont été supprimées des relevés.

4.3 Traitements des mesures

Un traitement des mesures a été effectué afin d'éliminer les bruits parasites. Ce traitement a été réalisé grâce au constat in situ où certaines sources particulières ont pu être identifiées et supprimées de l'enregistrement. Il s'agit notamment des périodes de pluie.



Une analyse est réalisée avec comme référentiel les vitesses de vent 10 m standardisées.

Le constat des mesures est résumé dans les fiches annexes (annexe 1).

Les résultats des mesures du niveau sonore pour la période de jour (7h00 - 22h00) et la période de nuit (22h00 - 7h00) sont présentés sous forme de tableaux. Seules les vitesses de vent à partir de 3 m/s sont présentées dans les tableaux du fait de l'absence de fonctionnement des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures.

Remarque :

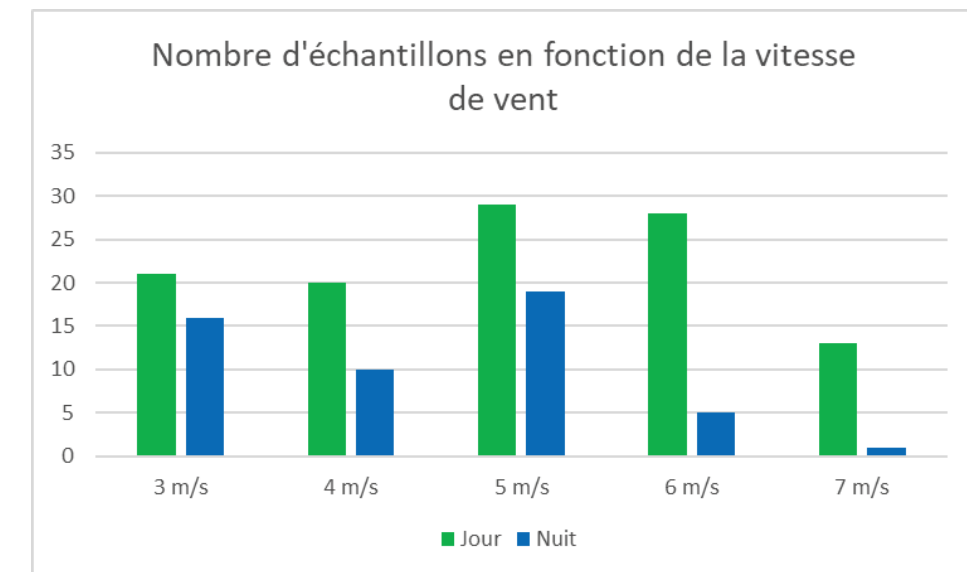
Au point 1, un problème technique a entraîné une coupure momentanée des mesures. Ce problème est intervenu sur une courte durée et n'a pas d'incidence directe sur la qualité des mesures.

4.4 Résultats de mesures

L'analyse des niveaux sonores résiduels a été réalisée en considérant les vents de direction quart Nord-nord-est correspondant à la direction des vents dominant sur le site étudié lors de la campagne.

4.4.1 Etat initial par vent de secteur majoritaire quart Nord-nord-est

Le graphique suivant présente le nombre d'échantillons moyen de vitesses de vent standardisée 10m exploitables :

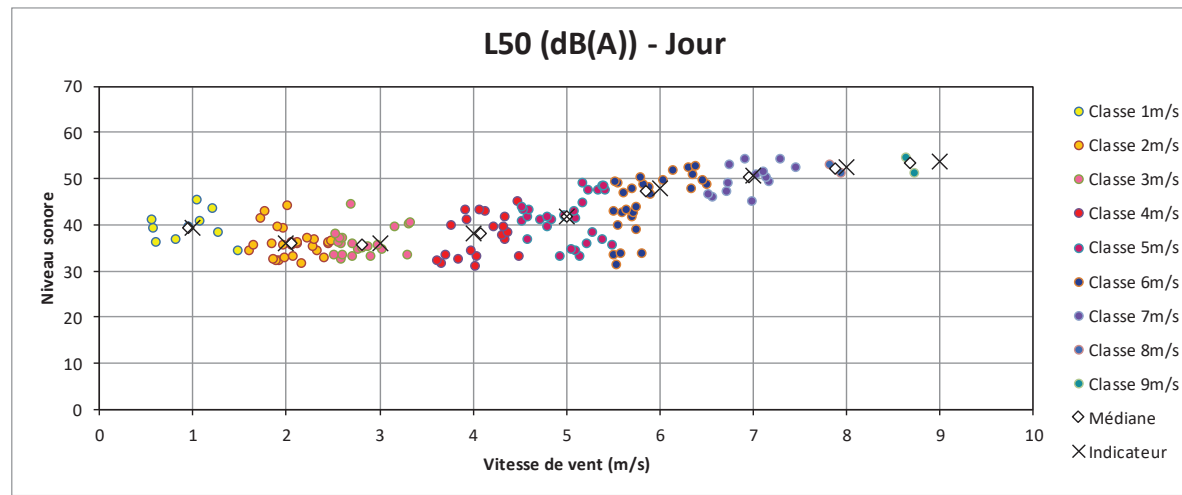


Le constat sonore a été déterminé dans les conditions homogènes suivantes :

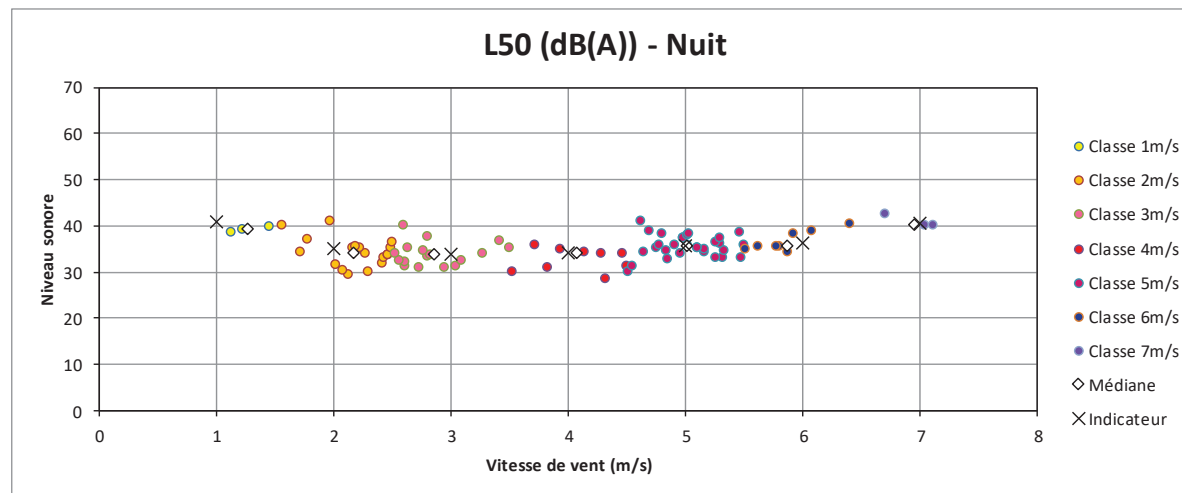
- Période de fin septembre à début octobre 2018 ;
- Vent de direction majoritaire Nord-nord-est (centré sur 22,5°, largeur d'analyse 120°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 3 et 10 m/s de jour et entre 3 et 10 m/s de nuit.

Point 1 : Habitation de Monsieur Eric BARTHELEMY – BUSSY-LETTREE

Période Jour – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5	/
Nombre d'échantillons	21	20	29	28	13	2	2	/

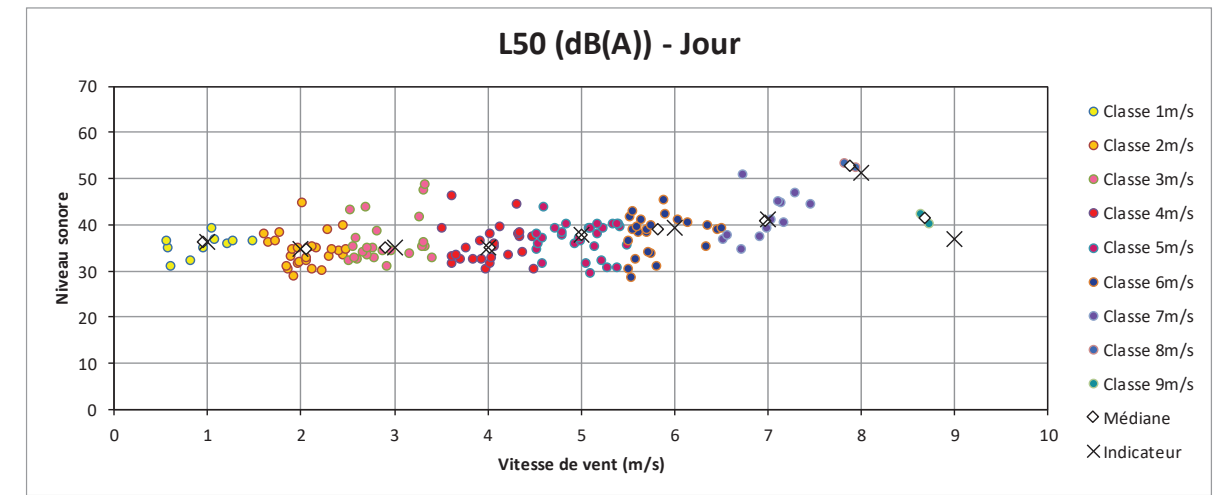


Période Nuit – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	/	/	/
Nombre d'échantillons	17	9	30	8	3	/	/	/

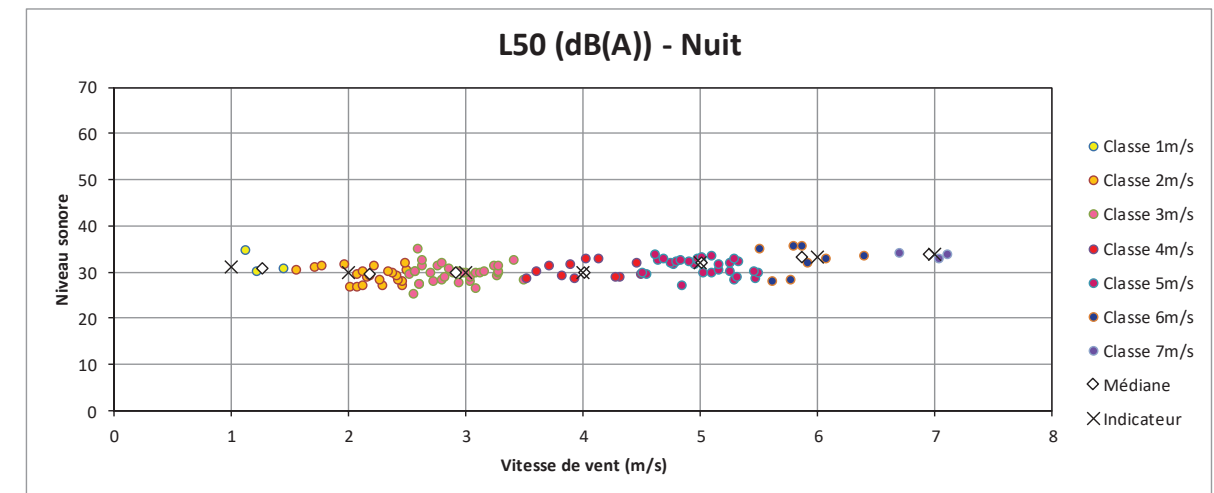


Point 2 : Habitation de Monsieur Pierre BONVALLET – SAINT-QUENTIN-SUR-COOLE

Période Jour – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	35,0	35,0	38,0	39,5	41,5	51,0	37,0	/
Nombre d'échantillons	24	25	29	24	12	2	2	/

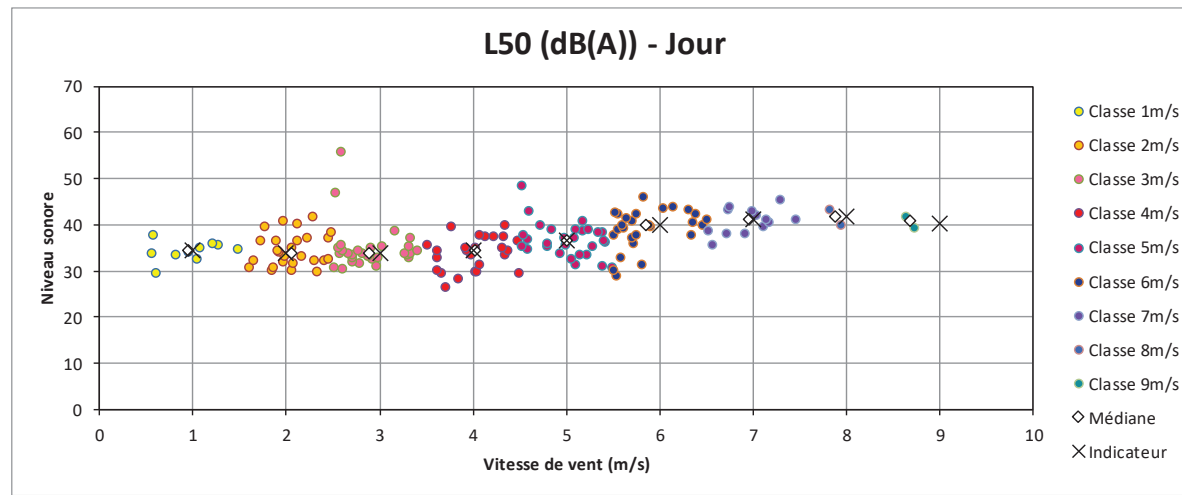


Période Nuit – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	30,0	30,0	32,0	33,0	34,0	/	/	/
Nombre d'échantillons	34	12	30	8	3	/	/	/

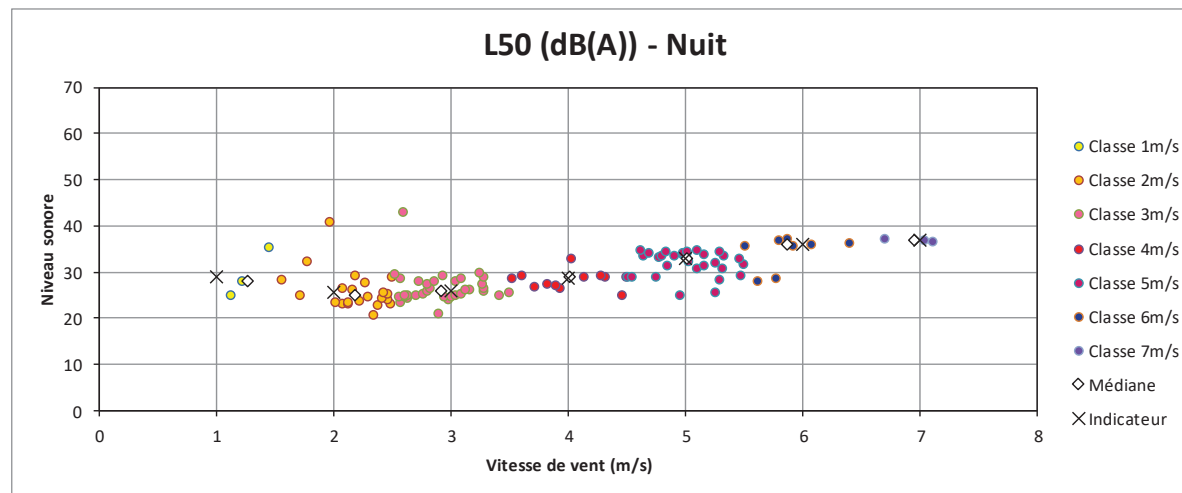


Point 3 : Habitation de Monsieur HEINE – CERNON

Période Jour – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	40,5	/
Nombre d'échantillons	29	25	29	27	13	2	2	/

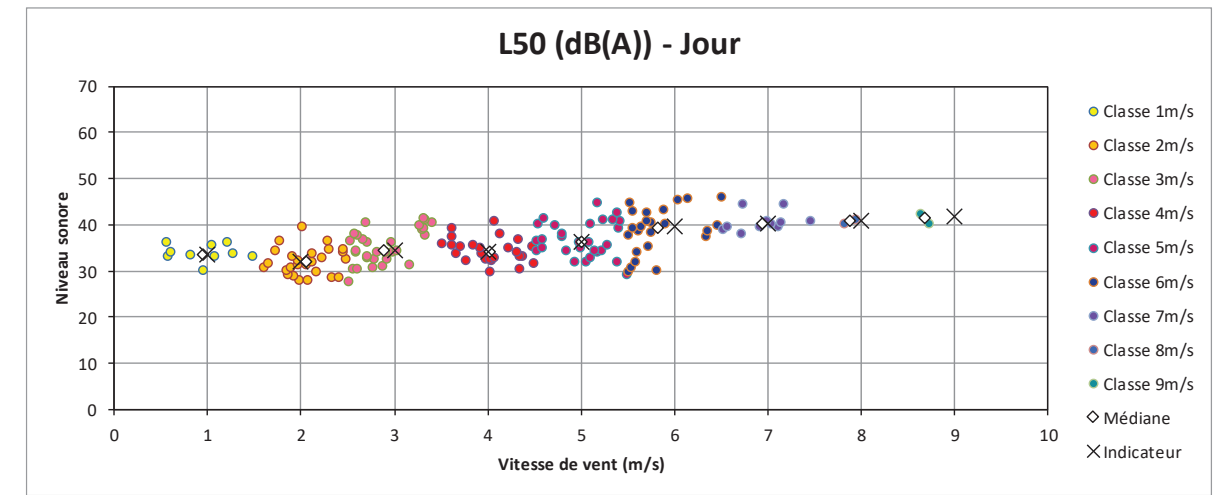


Période Nuit – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	26,0	29,0	33,0	36,0	37,0	/	/	/
Nombre d'échantillons	34	12	30	8	3	/	/	/

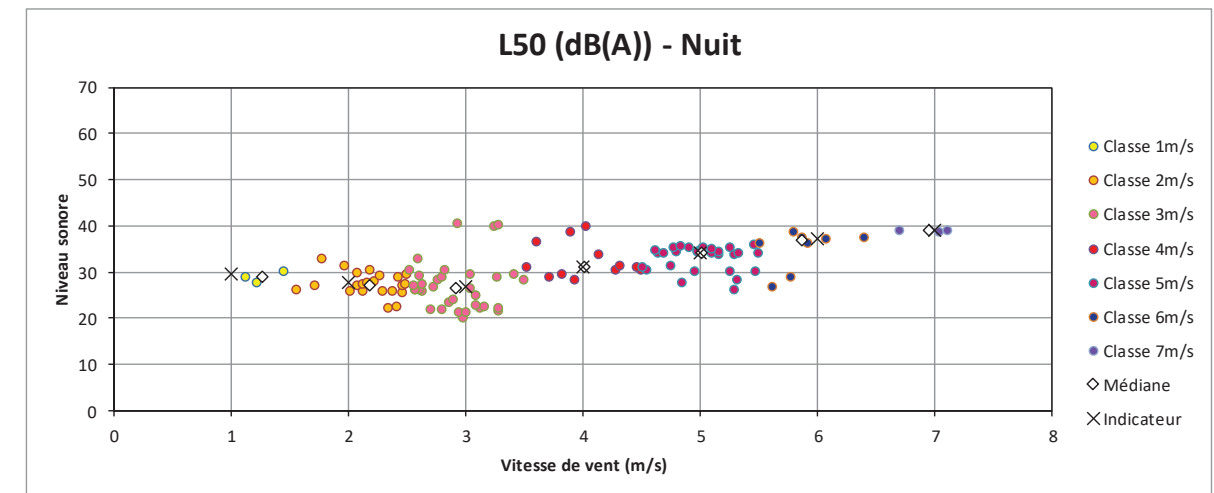


Point 4 : Habitation de Madame Huguette GOBRON – COUPETZ

Période Jour – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5	/
Nombre d'échantillons	30	25	29	24	11	2	2	/



Période Nuit – Secteur centré Nord-nord-est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	/	/	/
Nombre d'échantillons	34	12	30	8	3	/	/	/



La campagne de mesure acoustique réalisée en septembre/octobre 2018 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées calculées sur site à 10 mètres pour un vent de secteur centré Nord-nord-est.

De jour, ils varient de 34,0 dB(A) à 36,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 41,5 dB(A) à 53,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 26,0 dB(A) à 34,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 34,0 dB(A) à 40,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

Le tableau suivant synthétise les niveaux sonores globaux estimés à l'extérieur des habitations et déterminés en fonction de la vitesse de vent standardisés à 10 mètres de hauteur sur site, selon l'indicateur L₅₀, arrondi au demi-décibel le plus proche. **Ces valeurs seront utilisées pour déterminer l'impact sonore du projet d'implantation du parc éolien (secteur centré Nord-nord-est).**

Bruit résiduel – secteur centré Nord-nord-est – période automne									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe de vent							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	Jour	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5	53,5**
	Nuit	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5**	40,5**	40,5**
2	Jour	35,0	35,0	38,0	39,5	41,5	51,0	51,0*	51,0**
	Nuit	30,0	30,0	32,0	33,0	34,0	34,0**	34,0**	34,0**
3	Jour	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	41,5*	41,5**
	Nuit	26,0	29,0	33,0	36,0	37,0	37,0**	37,0**	37,0**
4	Jour	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5	41,5**
	Nuit	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0**	39,0**	39,0**

* : valeurs corrigées afin de garder une cohérence avec les valeurs adjacentes.

** : valeurs estimées afin de garder une cohérence avec les valeurs adjacentes.

4.4.2 Analyse des points de mesure

D'une manière générale, le site est assez exposé aux vents du fait du caractère assez plat du paysage et de l'absence de forte végétation. Plus localement, au niveau des points de mesures, une protection peut être apportée par la présence de haies ou de grands bâtiments.

Le point 1 est en vue directe du futur site. Les principales sources de bruit sont celles liées à l'environnement naturel, ainsi que l'activité agricole à proximité.

Le point 2 est en vue directe du futur site. La principale source de bruit est la départementale 4 ainsi que l'activité agricole à proximité. Les parcs de « LES VENTS DE CERNON », « CERNON 2 », « CERNON 3 » et « CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE » ainsi que les parcs de « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE » étaient en fonctionnement lors de la mesure.

Le point 3 est en vue directe du futur site. Les principales sources de bruit sont celles liées à l'environnement naturel, ainsi que l'activité agricole à proximité. Les parcs de « LES VENTS DE CERNON », « CERNON 2 », « CERNON 3 » et « CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE » ainsi que les parcs de « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE » étaient en fonctionnement lors de la mesure.

Le point 4 est en vue directe du futur site. La principale source de bruit est la départementale 4 ainsi que l'activité agricole à proximité. Les parcs de « LES VENTS DE CERNON », « CERNON 2 », « CERNON 3 » et « CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE » ainsi que les parcs de « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE » étaient en fonctionnement lors de la mesure.

Une analyse des points de mesures en retenant le secteur de vent centré sur le Sud-ouest n'a pas été retenue car le nombre d'échantillons, trop faible, ne permettait pas une analyse concluante.

5. MODELISATION DU PROJET

Une modélisation et des simulations du projet ont été réalisées.

5.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles : la norme ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul ».

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, ainsi que tous les phénomènes liés à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc).

Le logiciel CadnaA conçu par DATAKUSTIK, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en utilisant l'ensemble des paramètres imposés par la méthode ISO 9613.

5.2 Modèle informatique

5.2.1 Le site

Le site a été modélisé à partir des fichiers informatiques présentant la topographie du site. Une digitalisation des bâtiments a toutefois été nécessaire.

5.2.2 Le bâti

Une hauteur forfaitaire de 6 mètres a été affectée à chaque bâtiment d'habitation.

5.2.3 Nature du sol

D'après la réglementation, l'effet de sol doit être pris en compte et entré dans le modèle de prévision du bruit. Il est noté G et est caractéristique du type de sol constituant le site.

Le sol est assimilé à des terres arables en surface.

5.2.4 Les récepteurs

Les récepteurs retenus sont les habitations les plus proches du projet et sont susceptibles d'être les plus impactés.

5.2.5 Implantation des éoliennes :

Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont fournies par la société NEOEN :

Numéro éolienne	Lambert 93	
	X (en m)	Y (en m)
E1'	795578,7	6860594,71
E2'	795774,3	6860389,58
E3'	795981,8	6860152,39
E4'	796158,65	6859962,49
E5'	796342,58	6859771,46

Coordonnées d'implantation des éoliennes

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

Les simulations ont porté sur 2 scénarios :

- Scénario 1 : implantation de 5 éoliennes supplémentaires type SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW ;
- Scénario 2 : implantation de 5 éoliennes supplémentaire type VESTAS V105 3,6MW STE.

5.3 Prise en compte des éoliennes déjà présentes sur site

Afin de pouvoir réaliser la modélisation du site, la société NEOEN a fourni à ORFEA Acoustique la topographie du site ainsi que les coordonnées et les puissances acoustiques des éoliennes actuellement en activité. Ces dernières sont présentées ci-dessous :

Numéro éolienne	Lambert 93	
	X (en m)	Y (en m)
E1	795005,15	6859883,99
E2	795167,06	6859688,95
E3	795336,91	6859493,8
E4	795507,78	6859296,72
E5	795663,56	6859105,65
E6	795881,86	6858063,5
E7	796060,79	6857931,44
E8	796225,65	6857681,37
E9	796394,48	6857485,19
E10	796564,33	6857289,13
E11	796733,16	6857095,0

Coordonnées des éoliennes implantées

Les éoliennes installées sur les parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») sont de modèle ENERCON E82 2,35 MW avec un diamètre de pales de 82 mètres et des hauteurs de moyeu de 76 mètres (E6-E7-E8-E11) et 86 mètres (E1-E2-E3-E4-E5-E9-E10). Les éoliennes sont en fonctionnement sans plan de bridage.

Eolienne ENERCON E82 2,35MW – hauteur moyeu de 76 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	59,9	70,0	75,1	78,0	79,9	79,0	77,0	70,4	55,5	85,4
V = 4 m/s	65,5	75,8	81,0	84,1	86,6	85,7	83,3	76,7	62,3	91,8
V = 5 m/s	70,3	81,0	86,3	89,3	92,2	91,7	89,3	83,0	68,7	97,5
V = 6 m/s	72,8	83,8	89,2	92,2	95,4	95,3	92,9	86,7	72,6	100,8
V = 7 m/s	73,0	84,1	89,8	93,2	96,8	96,3	93,1	86,0	72,5	101,7
V = 8 m/s	73,7	85,0	90,7	94,2	97,7	97,2	94,0	87,1	73,8	102,6
V = 9 m/s	74,5	85,9	91,4	94,2	97,0	97,3	95,9	90,4	75,4	103,0

Eolienne ENERCON E82 2,35MW – hauteur moyeu de 86 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	60,1	70,2	75,3	78,2	80,2	79,2	77,1	70,4	55,0	85,6
V = 4 m/s	65,7	76,0	81,3	84,3	86,8	85,9	83,5	76,8	61,9	92,0
V = 5 m/s	70,5	81,2	86,5	89,6	92,5	91,9	89,5	82,9	68,2	97,7
V = 6 m/s	72,8	83,8	89,3	92,2	95,4	95,3	92,9	86,5	72,0	100,8
V = 7 m/s	73,0	84,2	89,9	93,4	96,9	96,4	93,1	85,8	71,7	101,8
V = 8 m/s	73,8	85,0	90,8	94,2	97,7	97,2	94,0	87,0	73,1	102,6
V = 9 m/s	74,6	85,9	91,4	94,1	96,9	97,3	96,1	90,3	74,7	103,0

5.4 Scénario 1 : SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW

Le scénario concerne l'installation de 5 éoliennes supplémentaires de type SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW. Ces éoliennes ont une hauteur de moyeu de 68 mètres et un diamètre de pales de 114 mètres.

Pour l'éolienne de type SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW, les données acoustiques connues ont été fournies par la société NEOEN et donc utilisées dans les simulations. Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande d'octaves pour des vitesses de vent 10 mètres standardisées.

Le tableau suivant présente la puissance acoustique par bandes d'octaves exprimée en dB(A) utilisées dans les simulations :

Eolienne SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW – hauteur moyeu de 68 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	62,0	70,8	78,2	84,1	87,8	88,2	85,5	79,2	67,7	93,1
V = 4 m/s	63,2	72,0	79,4	85,3	89,0	89,4	86,7	80,4	68,9	94,3
V = 5 m/s	68,6	77,4	84,8	90,7	94,4	94,8	92,1	85,8	74,3	99,7
V = 6 m/s	72,7	81,5	88,9	94,8	98,5	98,9	96,2	89,9	78,4	103,8
V = 7 m/s	73,5	82,3	89,7	95,6	99,3	99,7	97,0	90,7	79,2	104,6
V = 8 m/s	73,5	82,3	89,7	95,6	99,3	99,7	97,0	90,7	79,2	104,6
V = 9 m/s	73,5	82,3	89,7	95,6	99,3	99,7	97,0	90,7	79,2	104,6

5.5 Scénario 2 : VESTAS V105 3,6MW STE

Le scénario concerne l'installation de 5 éoliennes supplémentaires de type VESTAS V105 3,6MW STE. Ces éoliennes ont une hauteur de moyeu de 72,5 mètres et un diamètre de pales de 105 mètres.

Pour l'éolienne de type VESTAS V105 3,6MW STE, les données acoustiques connues ont été fournies par la société NEOEN et donc utilisées dans les simulations. Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande d'octaves pour des vitesses de vent 10 mètres standardisées.

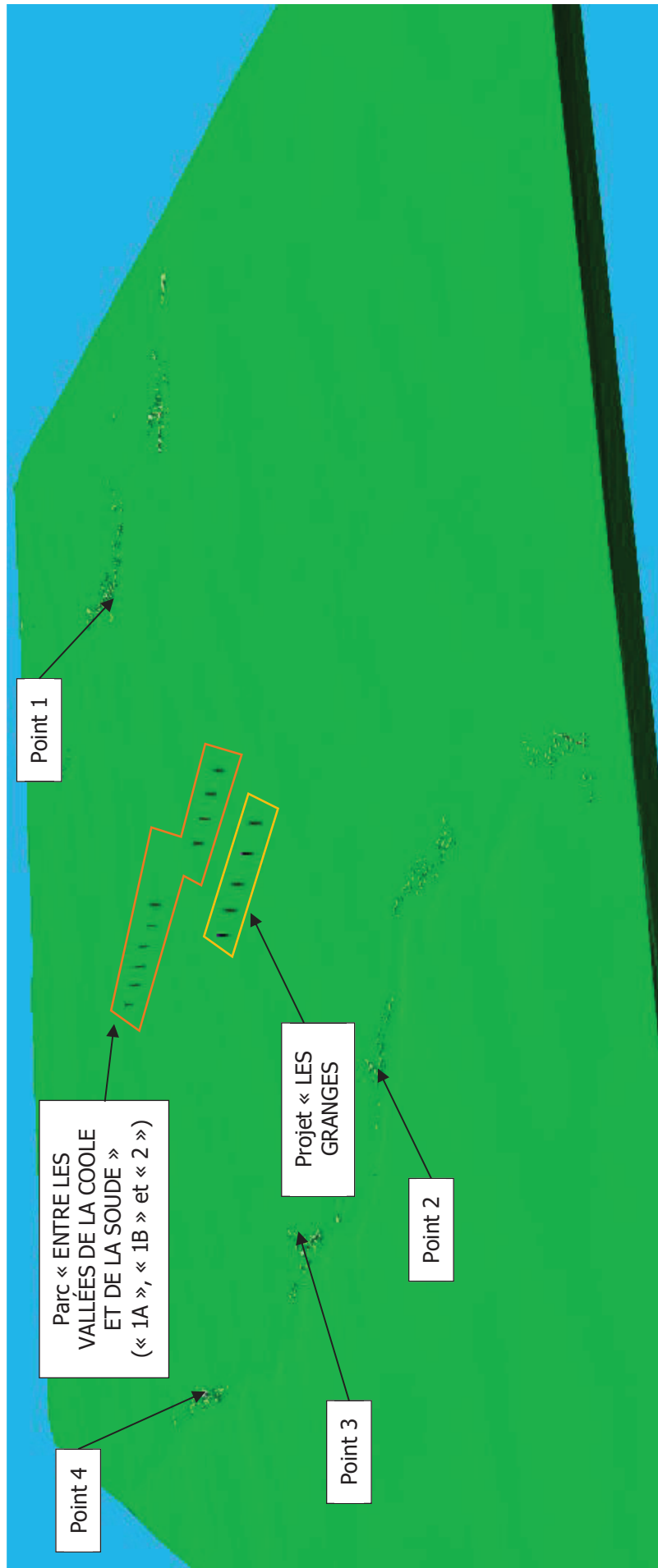
Le tableau suivant présente la puissance acoustique par bandes d'octaves exprimée en dB(A) utilisée dans les simulations :

Eolienne VESTAS V105 3,6MW STE – hauteur moyeu de 72,5 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	70,7	80,8	83,9	87,9	86,7	84,6	83,0	80,0	68,1	93,1
V = 4 m/s	69,2	80,3	84,4	89,6	88,6	86,0	84,5	81,4	68,9	94,5
V = 5 m/s	70,4	81,6	87,3	92,1	92,8	91,1	88,9	84,9	70,2	98,2
V = 6 m/s	73,5	84,5	91,3	95,3	96,8	95,5	93,1	88,5	73,1	102,1
V = 7 m/s	72,9	84,5	93,8	97,1	99,2	98,2	95,6	90,5	74,6	104,4
V = 8 m/s	72,3	84,4	94,1	97,6	99,8	98,6	96,0	91,0	75,2	104,9
V = 9 m/s	73,8	85,3	94,4	97,6	99,7	98,7	96,1	91,0	75,2	104,9

Dans la suite du document, les termes suivants sont employés :

- Bruit Résiduel (noté BR) : correspond au niveau sonore sans le fonctionnement du parc éolien ;
- Bruit Particulier (noté BP) : correspond au niveau sonore engendré par le parc existant et l'extension ;
- Bruit Ambiant (noté BA) : correspond au niveau sonore futur estimé avec le fonctionnement du parc existant et l'extension.

A partir des éléments fournis, un modèle informatique a pu être créé. L'illustration ci-dessous présente une vision 3D de ce modèle permettant de voir le parc éolien et les points récepteurs :



Dans le cadre de l'arrêté ministériel du 26 août 2011, il est demandé la vérification du respect des tonalités marquées. L'estimation par calcul des **tonalités marquées** n'est pas possible au stade de l'étude d'impact car :

- le logiciel CadnaA permet de faire un calcul en octaves mais ne peut faire un calcul en tiers d'octaves ;
- une tonalité marquée est identifiée si sa durée d'apparition dépasse 30% de la durée de fonctionnement du parc éolien, Cette durée ne peut être qualifiée au cours des calculs.

L'existence d'éventuelles tonalités marquées sera vérifiée lors des mesures de réception in situ.

Toutefois, les données de puissance acoustique par bande fréquentielle de tiers d'octave sont fournies par les constructeurs d'éoliennes envisagées par la société NEOEN.

Le tableau ci-dessous présente les spectres de puissance acoustique des éoliennes de type VESTAS et SIEMENS-GAMESA pour la vitesse de vent standardisée (Vs) de 10 m/s :

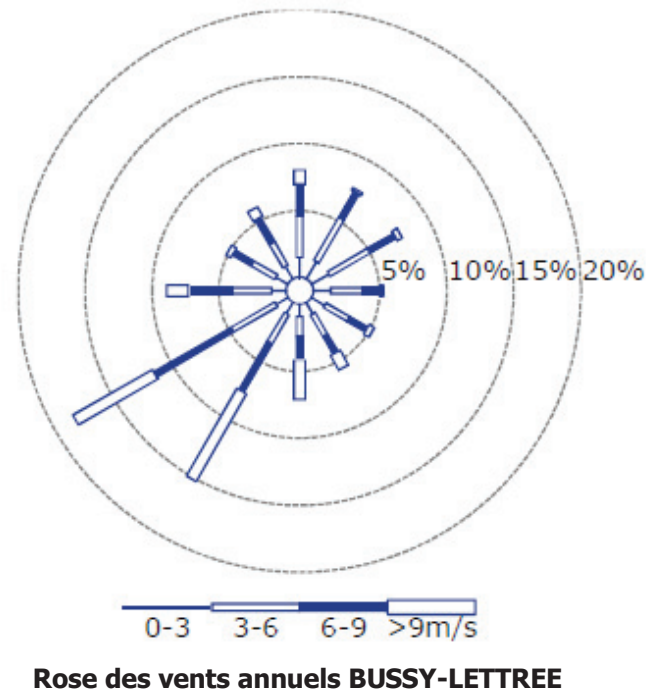
Classe de vitesse de vent	VESTAS V105 3,6MW STE Vs=10 m/s			SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW Vs=10 m/s		
	Fréquence (Hz)	seuil réglementaire (dB)	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée
	31,5	--	119,3		107,4	
	40	--	116,9		105,7	
	50	10	115,7	NON	104,3	NON
	63	10	113,8	NON	103,2	NON
	80	10	112,3	NON	102,2	NON
	100	10	110,3	NON	101,4	NON
	125	10	107,2	NON	100,7	NON
	160	10	104,8	NON	100,2	NON
	200	10	102,0	NON	99,7	NON
	250	10	100,0	NON	99,3	NON
	315	10	99,1	NON	99,0	NON
	400	5	98,0	NON	98,5	NON
	500	5	96,5	NON	97,8	NON
	630	5	96,1	NON	97,1	NON
	800	5	94,7	NON	96,1	NON
	1000	5	94,0	NON	95,0	NON
	1250	5	95,2	NON	95,0	NON
	1600	5	94,0	NON	94,5	NON
	2000	5	92,6	NON	93,4	NON
	2500	5	91,0	NON	91,8	NON
	3150	5	88,1	NON	89,5	NON
	4000	5	89,5	NON	86,4	NON
	5000	5	79,7	NON	82,4	NON
	6300	5	73,1	NON	77,9	NON
	8000	5	69,9	NON	73,8	NON
	10000	--	69,8		69,0	

Aucune tonalité marquée n'apparaît sur les spectres de puissance. Cela laisse supposer qu'aucune tonalité marquée liée au fonctionnement des éoliennes ne sera perceptible au niveau des riverains.

5.5.1 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques jouent un rôle important sur la propagation du son. La norme ISO 9613-2 décrit une méthode pour le calcul des niveaux sonores dans des conditions météorologiques favorables à la propagation. Ces conditions consistent en une propagation par vent portant ou de manière équivalente (par rapport à la rose des vents moyens). Ainsi, la norme ISO 9613-2 permet de prédire le niveau sonore à long terme prenant en compte une grande diversité de conditions météorologiques.

Dans le cadre de cette étude, la rose des vents moyens de la campagne de mesure a été utilisée :



6. RESULTATS DE CALCULS – SCENARIO 1 - SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW

6.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A) - Scénario 1								
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1	BR	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	BP	3,4	8,1	13,5	16,7	17,7	18,3	18,3
	BA	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	35,0	35,0	38,0	39,5	41,5	51,0	51,0
	BP	12,5	14,8	20,2	23,9	24,7	25,0	25,0
	BA	35,0	35,0	38,0	39,5	41,5	51,0	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	41,5
	BP	12,3	15,0	20,4	24,0	24,8	25,1	25,2
	BA	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	41,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	BP	5,6	8,8	14,2	17,7	18,6	19,1	19,1
	BA	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A) - Scénario 1								
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1	BR	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	BP	3,4	8,1	13,5	16,7	17,7	18,3	18,3
	BA	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	30,0	30,0	32,0	33,0	34,0	34,0	34,0
	BP	12,5	14,8	20,2	23,9	24,7	25,0	25,0
	BA	30,0	30,0	32,5	33,5	34,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	26,0	29,0	33,0	36,0	37,0	37,0	37,0
	BP	12,3	15,0	20,4	24,0	24,8	25,1	25,2
	BA	26,0	29,0	33,0	36,5	37,5	37,5	37,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0	39,0
	BP	5,6	8,8	14,2	17,7	18,6	19,1	19,1
	BA	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires

6.2 Analyse des résultats

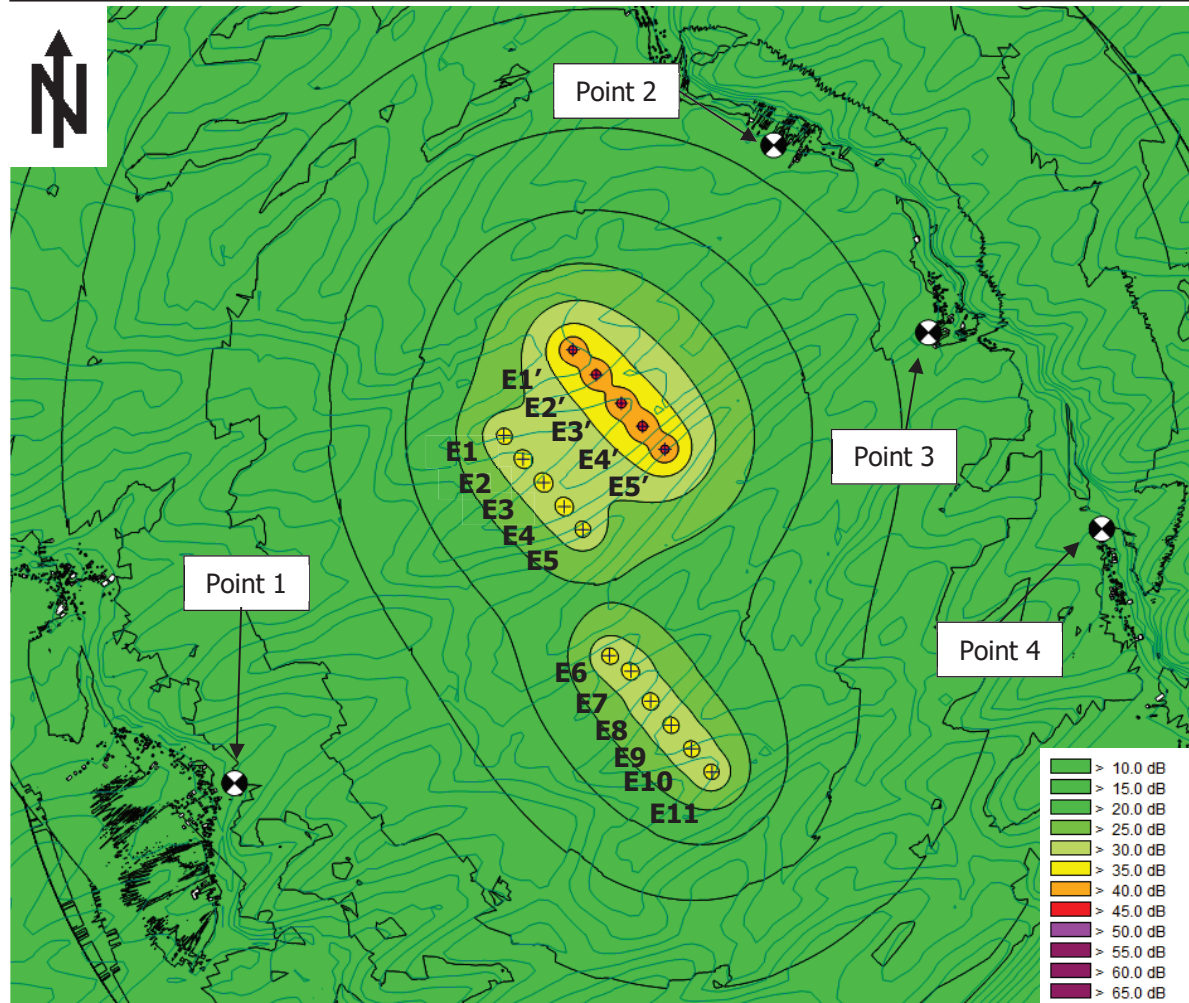
Sur la base de la campagne de mesure effectuée en période hivernale et des résultats de simulation du cumul des parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») (11 éoliennes de type ENNERCON E-82 2,3MW) et de l'extension de celui-ci (5 éoliennes de type SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW), il ressort que **de jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tout point quelle que soit la vitesse du vent. L'importance des niveaux sonores résiduels et la relative faiblesse du bruit particulier due à l'éloignement des points récepteurs expliquent cela.

Cartographies du bruit particulier

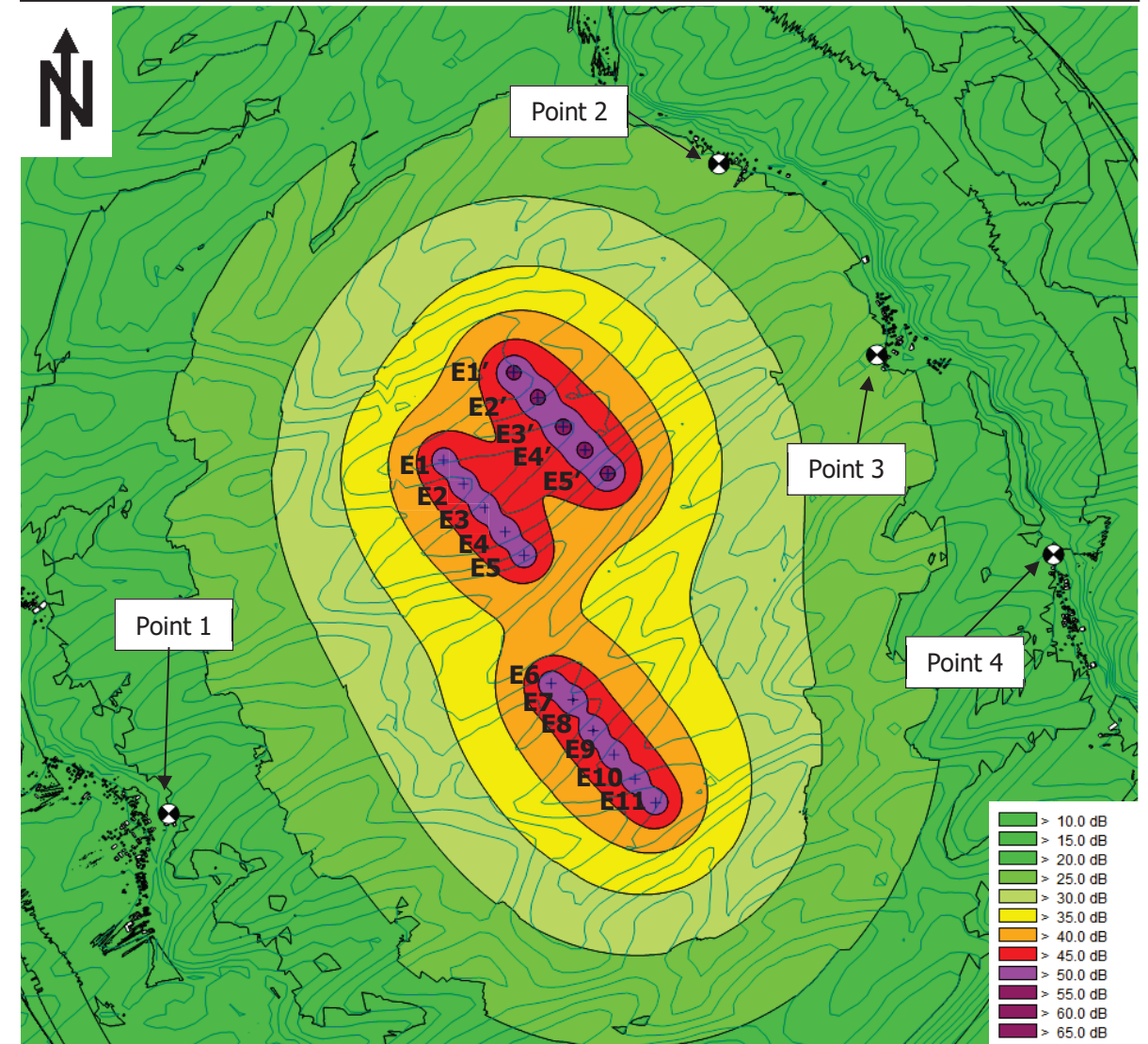
Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 8 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique, le calcul a été réalisé selon un maillage 5mx5m.

Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes uniquement. Ces cartes sont données pour se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes, elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.

Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien G114 (68m)
Pour Vs10m = 3 m/s – Scénario 1



Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien G114 (68m)
Pour Vs10m = 8 m/s – Scénario 1



Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 7m/s. Les résultats sont donnés en dB(A) :

Eolienne	Pt 1	Pt 2	Pt 3	Pt 4
E1	6,2	11,2	10,1	3,8
E2	6,3	11,0	10,5	4,4
E3	6,3	10,8	10,8	5,0
E4	6,3	10,5	11,1	5,6
E5	6,3	10,2	11,2	6,1
E6	7,3	7,3	9,5	4,9
E7	6,8	7,1	9,6	5,3
E8	6,4	6,5	9,2	5,5
E9	5,7	6,2	9,1	5,9
E10	5,1	5,8	8,8	6,1
E11	4,4	5,3	8,5	6,1
E1'	4,0	17,1	14,3	6,7
E2'	4,1	16,9	15,1	7,6
E3'	4,1	16,5	15,9	8,5
E4'	4,1	16,0	16,5	9,4
E5'	4,1	15,4	17,1	10,3

6.3 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

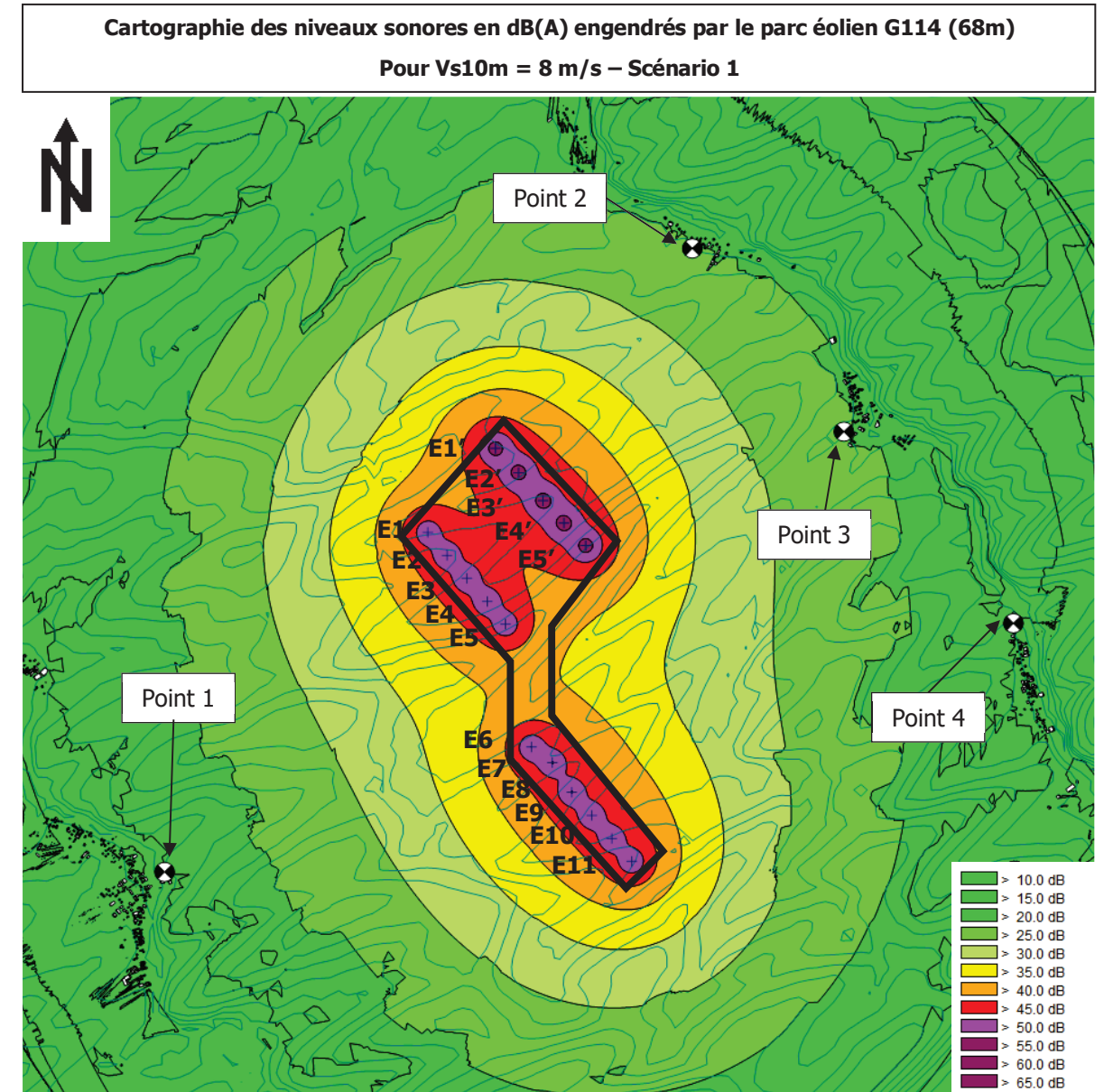
L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

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

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

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (68,0 + 57,0) = 150,0 \text{ m}$

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 8 m/s (maximum de bruit des éoliennes). Le périmètre de mesure est indiqué en noir :



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 52,5 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 7,5 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

7. RESULTATS DE CALCULS – SCENARIO 2 - VESTAS V105 3,6MW STE

7.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel mesuré sur site (avant le fonctionnement du parc), le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A) - Scénario 2								
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1	BR	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	BP	4,7	8,6	13,6	16,6	18,0	18,9	18,9
	BA	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	35,0	35,0	38,0	39,5	41,5	51,0	51,0
	BP	14,7	16,1	20,3	23,5	25,7	26,5	26,5
	BA	35,0	35,0	38,1	39,6	41,6	51,0	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	41,5
	BP	14,4	16,2	20,5	23,7	25,7	26,5	26,5
	BA	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	41,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	BP	7,6	9,8	14,3	17,5	19,3	20,2	20,2
	BA	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A) - Scénario 2

Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1	BR	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	BP	4,7	8,6	13,6	16,6	18,0	18,9	18,9
	BA	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	30,0	30,0	32,0	33,0	34,0	34,0	34,0
	BP	14,7	16,1	20,3	23,5	25,7	26,5	26,5
	BA	30,0	30,0	32,5	33,5	34,5	34,5	34,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	26,0	29,0	33,0	36,0	37,0	37,0	37,0
	BP	14,4	16,2	20,5	23,7	25,7	26,5	26,5
	BA	26,5	29,0	33,0	36,0	37,5	37,5	37,5
	Emergence	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0	39,0
	BP	7,6	9,8	14,3	17,5	19,3	20,2	20,2
	BA	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires

7.2 Analyse des résultats

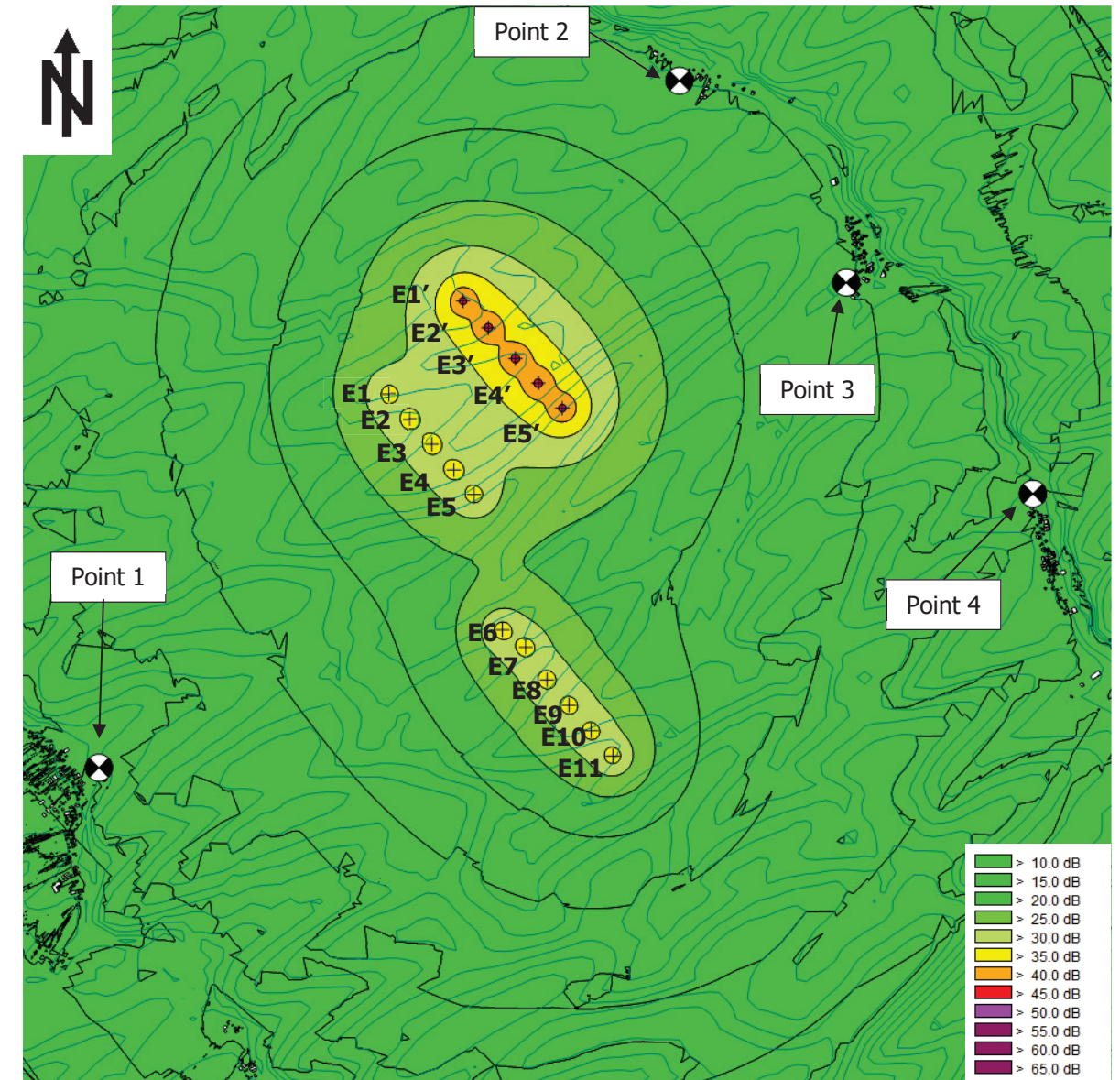
Sur la base de la campagne de mesure effectuée en période hivernale et des résultats de simulation du cumul des parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») (11 éoliennes de type ENNERCON E-82 2,3MW) et de l'extension de celui-ci (5 éoliennes de type VESTAS V105 3,6MW STE), il ressort que **de jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tout point quelle que soit la vitesse du vent. L'importance des niveaux sonores résiduels et la relative faiblesse du bruit particulier due à l'éloignement des points récepteurs expliquent cela.

7.3 Cartographies du bruit particulier

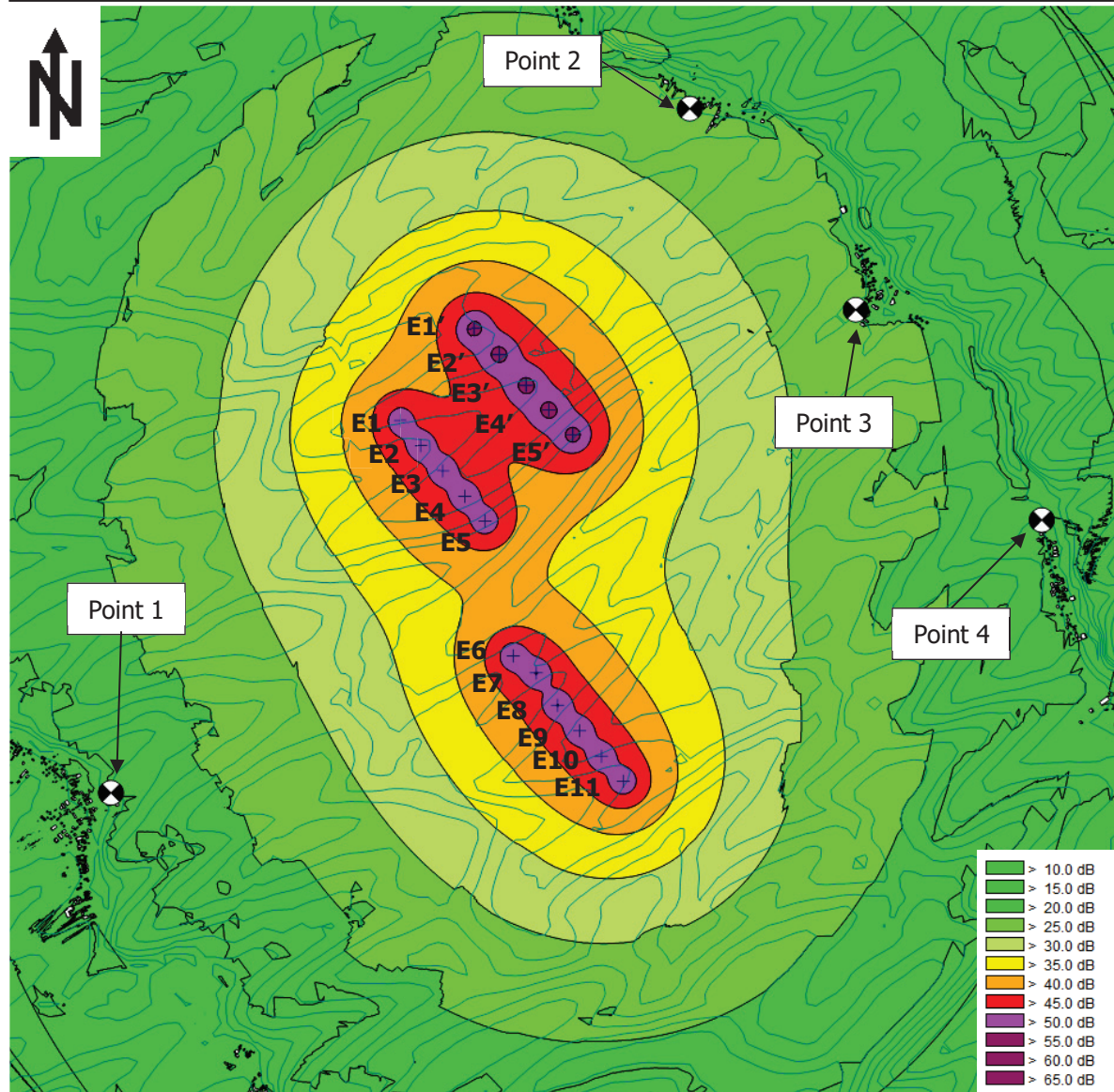
Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 8 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique, le calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes uniquement. Ces cartes sont données pour se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes, elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien V105 (72,5m)
Pour Vs10m = 3 m/s – Scénario 2**



**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien V105 (72,5m)
Pour Vs10m = 8 m/s – Scénario 2**



Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 7m/s. Les résultats sont donnés en dB(A) :

Eolienne	Pt 1	Pt 2	Pt 3	Pt 4
E1	6,2	11,2	10,1	3,8
E2	6,3	11,0	10,5	4,4
E3	6,3	10,8	10,8	5,0
E4	6,3	10,5	11,1	5,6
E5	6,3	10,2	11,2	6,1
E6	7,3	7,3	9,5	4,9
E7	6,8	7,1	9,6	5,3
E8	6,4	6,5	9,2	5,5
E9	5,7	6,2	9,1	5,9
E10	5,1	5,8	8,8	6,1
E11	4,4	5,3	8,5	6,1
E1'	5,6	17,7	15,1	8,0
E2'	5,7	17,5	15,9	8,8
E3'	5,7	17,1	16,6	9,7
E4'	5,8	16,7	17,2	10,5
E5'	5,7	16,1	17,7	11,3

7.4 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

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

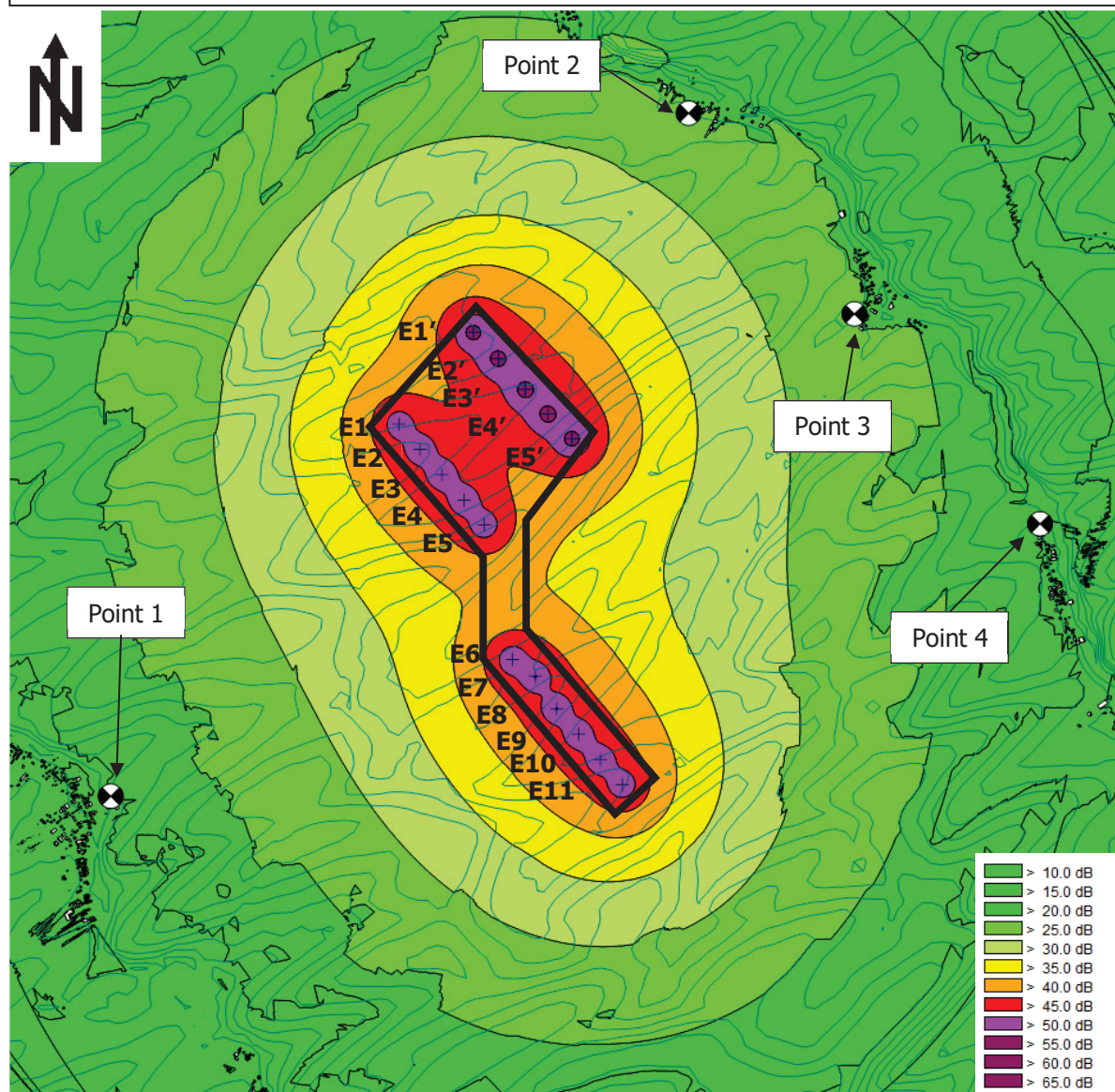
$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, $R = 1,2 \times (72,5 + 52,5) = 150,0 \text{ m}$

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 8 m/s (maximum de bruit des éoliennes). Le périmètre de mesure est indiqué en noir :

Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien V105 (72,5m)

Pour Vs10m = 8 m/s – Scénario 2



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 52,5 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 7,5 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

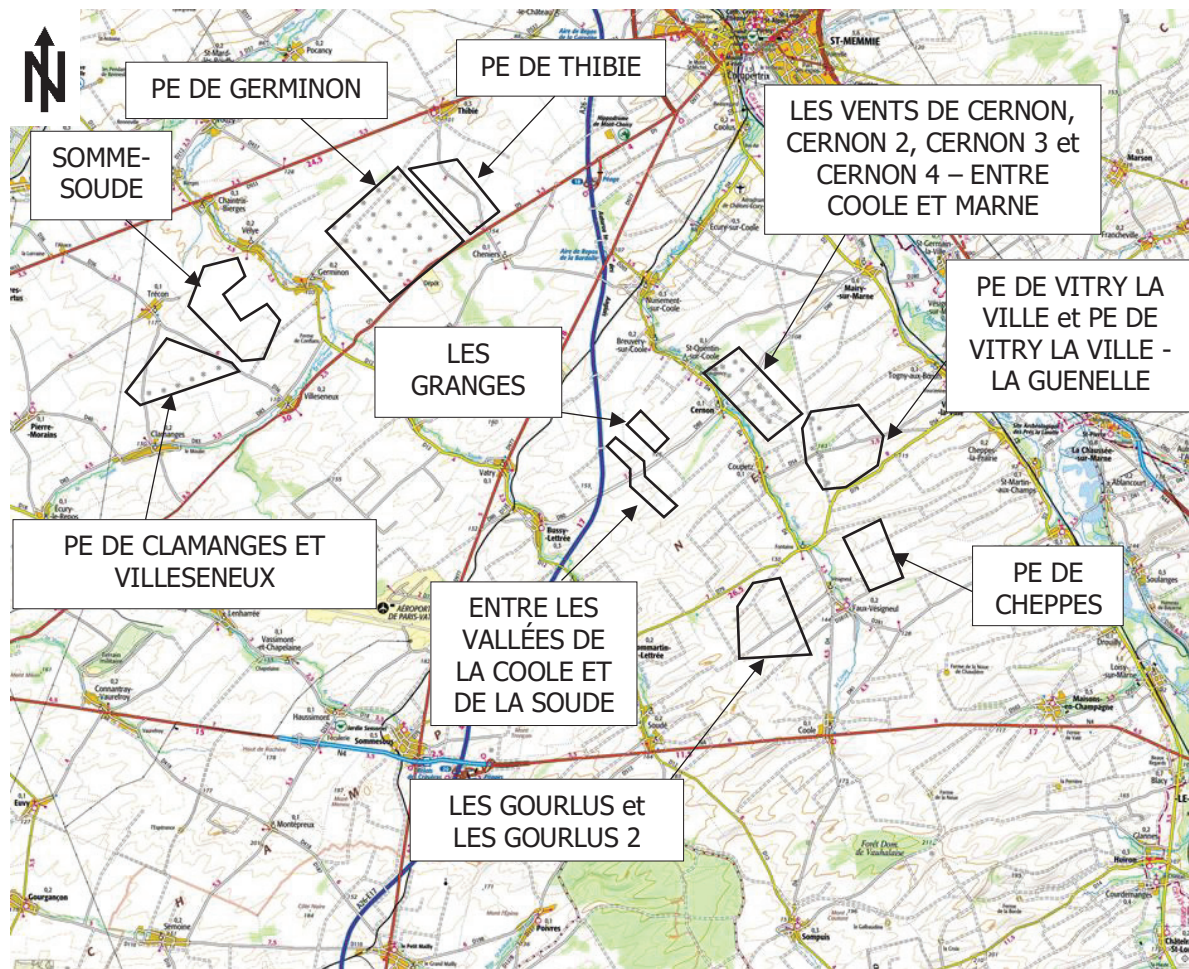
8. IMPACT CUMULÉ DU PROJET ET DES PARCS VOISINS

8.1 Descriptif des parcs éoliens

L'état éolien à 7km aux alentours avec les caractéristiques des machines a été fourni par la société NEOEN. Ci-dessous, la liste des parcs éoliens les plus proches qui ont été construits :

- Parc éolien de « PE DE CHEPPES », avec 5 éoliennes de type SENVION MM92 2,05MW, en fonctionnement ;
- Parcs éoliens de « LES VENTS DE CERNON », « CERNON 2 », « CERNON 3 » et « CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE », avec un total de 11 éoliennes de type NORDEX N90 2,5MW, en fonctionnement ;
- Parcs éoliens de « LES GOURLUS » et « LES GOURLUS 2 », avec un total de 21 éoliennes de type SIEMENS SWT113 3,2MW, en fonctionnement ;
- Parc éolien de « SOMME-SOUDE », avec 10 éoliennes de type SENVION MM82 2,05MW, en fonctionnement ;
- Parc éolien de « PE DE THIBIE », avec 9 éoliennes de type VESTAS V110 2,0MW, en fonctionnement ;
- Parc éolien de « PE DE CLAMANGES ET VILLESENEUX », avec 6 éoliennes de type ECOTECNIA 80 1,6MW, en fonctionnement ;
- Parc éolien de « PE DE GERMINON », avec 30 éoliennes de type NORDEX N100 2,5MW, en fonctionnement ;
- Parc éolien de « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE », avec un total de 15 éoliennes de type VESTAS V90 2,0MW, en fonctionnement.

Les coordonnées d'implantation de ces parcs sont fournies par la société NEOEN (en Lambert 93) et présentées en annexe du rapport (cf. partie 11.2).



Carte d'implantation des parcs voisins

Les données de puissance acoustique des différents types d'éoliennes sont fournies par la société NEOEN. Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande d'octaves pour des vitesses de vent 10 mètres standardisées. Ces données sont reprises en annexe du rapport (cf. partie 11.3).

Lors des mesures de bruit résiduel pour l'état initial du projet des « Granges », tous ces parcs étaient en fonctionnement. Ces derniers ont été considérés sans plan de bridage effectif.

Les sources ont été modélisées par des sources ponctuelles omnidirectionnelles placées à la hauteur des moyeux. Les données acoustiques connues pour ces machines ont été utilisées dans les simulations.

Tableau de prépondérances des éoliennes

Le tableau suivant présente la contribution sonore des neuf parcs au niveau des points récepteurs pour la vitesse de vent 10 m standardisée 7 m/s. Les résultats sont donnés en dB(A) :

Parc\récepteur	Pt1	Pt2	Pt3	Pt4
ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE (« 1A », « 1B » et « 2 ») et LES GRANGES	18,1	25,2	25,3	19,2
PE DE CHEPPES	0,0	2,7	10,4	12,2
LES VENTS DE CERNON, CERNON 2, CERNON 3 et CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE	10,1	27,2	31,9	30,9
LES GOURLUS et LES GOURLUS 2	12,3	11,9	17,6	19,4
SOMME-SOUDE	1,0	2,0	0,0	0,0
PE DE THIBIE	1,9	5,1	1,7	0,0
PE DE CLAMANGES ET VILLESENEUX	0,0	0,0	0,0	0,0
PE DE GERMINON	11,3	16,3	9,2	6,8
PE DE VITRY LA VILLE et PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE	5,1	14,7	17,5	23,2

Il apparaît que le projet des GRANGES (incluant les 3 parcs existants de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 »)) et les parcs de « LES VENTS DE CERNON, CERNON 2, CERNON 3 et CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE » sont prépondérants par rapport aux parcs existants pour les points 1, 2, 3 et 4.

Les parcs de « LES GOURLUS », « LES GOURLUS 2 », « PE DE GERMINON », « PE DE CHEPPES », « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE – LA GUENELLE » sont cependant relativement présents dans le paysage sonore des points 1, 2, 3 et 4.

8.2 Calcul du bruit résiduel théorique

Afin d'évaluer l'impact acoustique cumulé des parcs voisins et du projet à l'étude, il convient de calculer le bruit résiduel théorique en chacun des quatre points de mesure. Ce bruit résiduel théorique représente le bruit résiduel mesuré lors de la campagne auquel il est soustrait le bruit particulier simulé des parcs voisins seuls (en fonctionnement lors de la campagne).

JOUR 07h-22h / calcul du bruit résiduel théorique (sans les éoliennes déjà sur site)								
Vitesse de vent Vs 10 en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1 – 1 rue du Pont de Lava 51320 BUSSY-LETTREE	BR mesuré	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	BP des éoliennes déjà sur site	6,3	13,4	13,0	16,1	16,8	16,9	17,0
	BR théorique calculé	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
Point 2 – 12 rue de Chalons 51240 ST Quentin-Sur-Coole	BR mesuré	35,0	35,0	38,0	39,5	41,5	51,0	51,0
	BP des éoliennes déjà sur site	18,1	22,6	25,2	27,1	27,9	25,8	28,8
	BR théorique calculé	35,0	34,5	38,0	39,0	41,5	51,0	51,0
Point 3 – 18 rue haute 51240 CERNON	BR mesuré	34,0	34,5	36,5	40,0	41,0	41,5	41,5
	BP des éoliennes déjà sur site	22,5	26,5	29,6	31,5	32,2	32,9	33,1
	BR théorique calculé	33,5	34,0	35,5	39,5	40,5	41,0	41,0
Point 4 – 5/10 grande rue 51240 COUPETZ	BR mesuré	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	BP des éoliennes déjà sur site	21,9	25,8	29,1	31,2	31,9	32,6	32,8
	BR théorique calculé	34,5	34,0	35,5	39,0	40,0	40,5	41,0

NUIT 22h-07h / calcul du bruit résiduel théorique (sans les éoliennes déjà sur site)								
Vitesse de vent Vs 10 en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1 – 1 rue du Pont de Lava 51320 BUSSY-LETTREE	BR mesuré	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	BP des éoliennes déjà sur site	6,3	13,4	13,0	16,1	16,8	16,9	17,0
	BR théorique calculé	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
Point 2 – 12 rue de Chalons 51240 ST Quentin-Sur-Coole	BR mesuré	30,0	30,0	32,0	33,0	34,0	34,0	34,0
	BP des éoliennes déjà sur site	18,1	22,6	25,2	27,1	27,9	25,8	28,8
	BR théorique calculé	29,5	29,0	31,0	31,5	33,0	33,5	32,5
Point 3 – 18 rue haute 51240 CERNON	BR mesuré	26,0	29,0	33,0	36,0	37,0	37,0	37,0
	BP des éoliennes déjà sur site	22,5	26,5	29,6	31,5	32,2	32,9	33,1
	BR théorique calculé	23,5	25,5	30,5	34,0	35,5	35,0	34,5
Point 4 – 5/10 grande rue 51240 COUPETZ	BR mesuré	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0	39,0
	BP des éoliennes déjà sur site	21,9	25,8	29,1	31,2	31,9	32,6	32,8
	BR théorique calculé	25,5	29,5	32,5	35,5	38,0	38,0	38,0

8.3 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent :

- le niveau sonore résiduel sur site (sans le fonctionnement des parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») et du projet de « LES GRANGES » et sans le fonctionnement des autres parcs) ;
- le futur niveau sonore ambiant estimé (parcs de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE » (« 1A », « 1B » et « 2 ») et projet de « LES GRANGES » en fonctionnement ainsi que les parcs voisins en fonctionnement sans plan de bridage) ;
- l'émergence sonore estimée à l'extérieur des logements.

Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A). Les dépassements des seuils réglementaires sont indiqués en rouge.

Pour le projet de « LES GRANGES », le scénario 2 a été retenu pour l'impact cumulé.

JOUR 7H00-22H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)								
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1	BR	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	BP	5,3	14,8	16,5	19,5	20,5	21,0	21,0
	BA	36,0	38,0	42,0	48,0	50,5	52,5	53,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	40,0	34,5	38,0	39,0	41,5	51,0	51,0
	BP	19,4	23,6	26,5	28,7	29,8	30,4	30,6
	BA	40,0	35,0	38,5	39,5	42,0	51,0	51,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	33,5	34,0	35,5	39,5	40,5	41,0	41,0
	BP	22,9	27,0	30,1	32,1	33,0	33,7	33,9
	BA	34,0	35,0	36,5	40,0	41,0	41,5	42,0
	Emergence	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	34,5	34,0	35,5	39,0	40,0	40,5	41,0
	BP	21,9	25,9	29,3	31,3	32,2	32,8	33,1
	BA	34,5	34,5	36,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)								
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9
Point 1	BR	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	BP	5,3	14,8	16,5	19,5	20,5	21,0	21,0
	BA	34,0	34,0	35,5	36,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	29,5	29,0	31,0	31,5	33,0	33,5	32,5
	BP	19,4	23,6	26,5	28,7	29,8	30,4	30,6
	BA	30,0	30,0	32,5	33,5	34,5	35,0	34,5
	Emergence	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-
Point 3	BR	23,5	25,5	30,5	34,0	35,5	35,0	34,5
	BP	22,9	27,0	30,1	32,1	33,0	33,7	33,9
	BA	26,0	29,5	33,5	36,0	37,5	37,5	37,0
	Emergence	2,5	4,0	3,0	2,0	2,0	2,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	25,5	29,5	32,5	35,5	38,0	38,0	38,0
	BP	21,9	25,9	29,3	31,3	32,2	32,8	33,1
	BA	27,0	31,0	34,0	37,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0

En vert : niveau inférieur à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire; En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

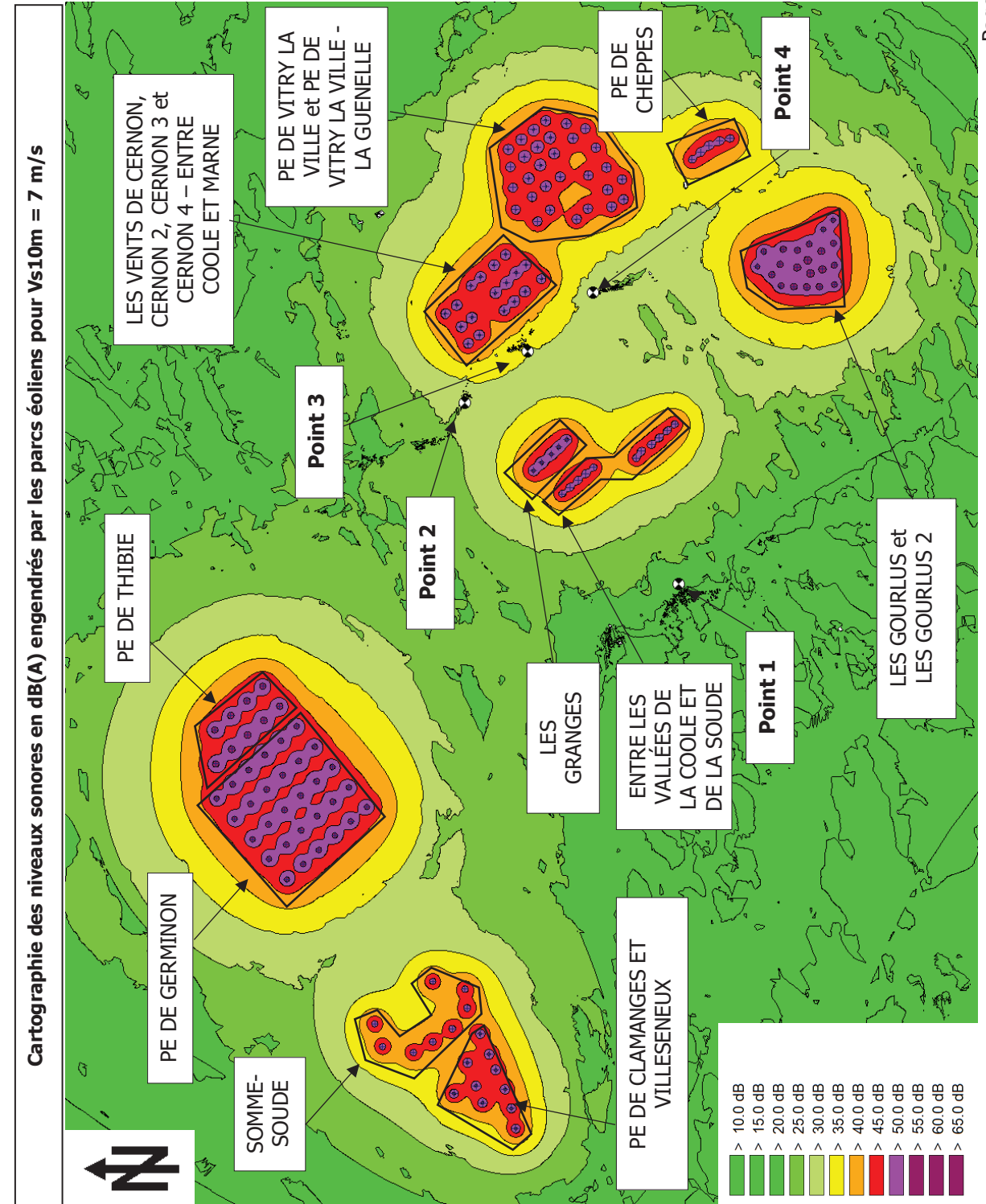
8.4 Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en période automnale 2018 et des résultats de simulation du cumul du projet de « LES GRANGES » ainsi que des parcs voisins, il ressort que **de jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées restent inférieures à 5,0 dB(A) de jour et 3,0 dB (A) de nuit en tout point et quelle que soit la vitesse de vent.

8.5 Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 7 m/s, vitesse jugée sensible et représentative sur le plan acoustique. Le calcul a été réalisé selon un maillage 20mx20m.

Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes du projet et par les éoliennes des parcs voisins. Ces cartes sont données pour se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes, elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.



9. CONCLUSION

Dans le cadre du projet éolien de « LES GRANGES » sur la commune de St-Quentin-sur-Cooles (51), la société NEOEN a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact sonore. Ce projet constitue une extension des 3 parcs éoliens déjà existants de « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE 1A », « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE 1B » et « ENTRE LES VALLÉES DE LA COOLE ET DE LA SOUDE 2 » sur les communes de Bussy-Lettrée et Cernon (51).

Ces mesures ont permis de caractériser les niveaux sonores pour le secteur de vent centré Nord-nord-est.

De jour, ils varient de 34,0 dB(A) à 36,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 41,5 dB(A) à 53,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 26,0 dB(A) à 34,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 34,0 dB(A) à 40,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

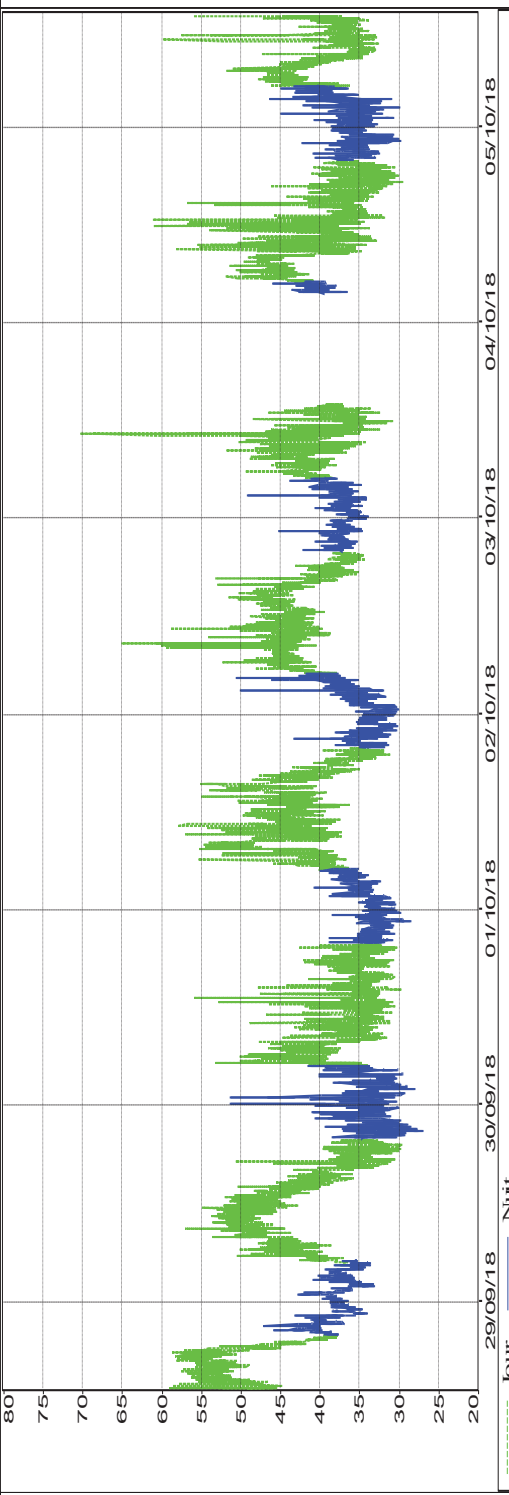
Sur la base de la campagne de mesure effectuée en période automnale et des résultats de simulation du projet d'extension de 5 éoliennes SIEMENS-GAMESA G114 2,6MW et VESTAS V105 3,6MW STE, il ressort le point suivant : **de jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tout point. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires quelle que soit la vitesse du vent n'a été détecté. L'importance des niveaux sonores résiduels et la relative faiblesse du bruit particulier due à l'éloignement des points récepteurs expliquent cela.

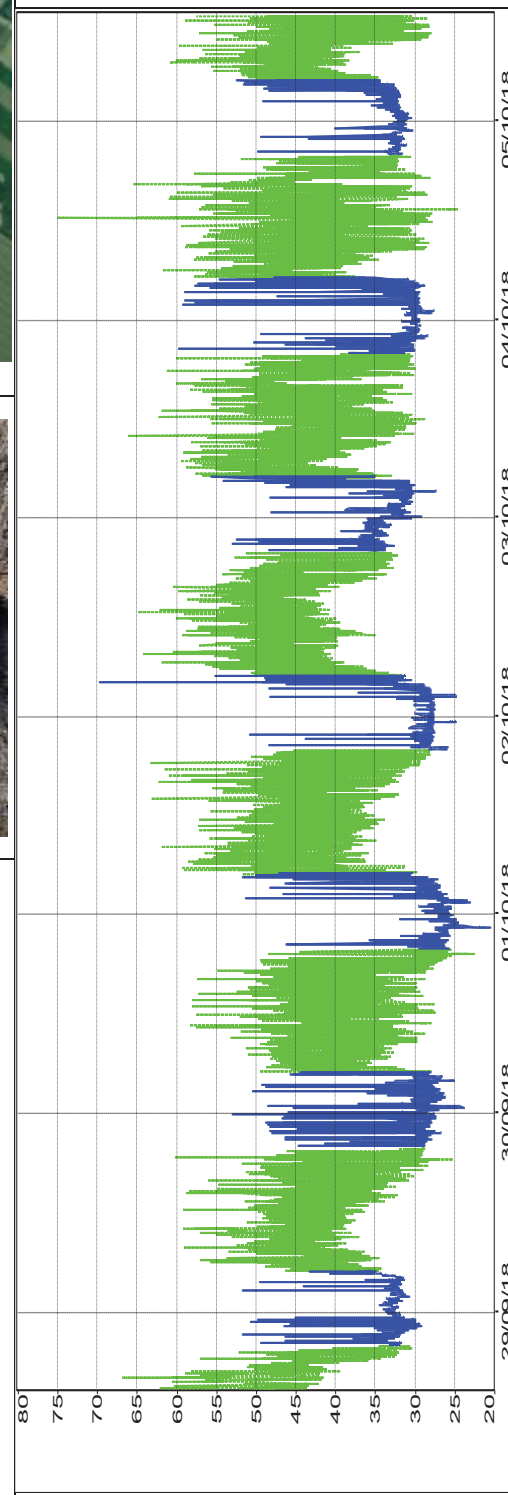
Toutefois, les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service du parc éolien.

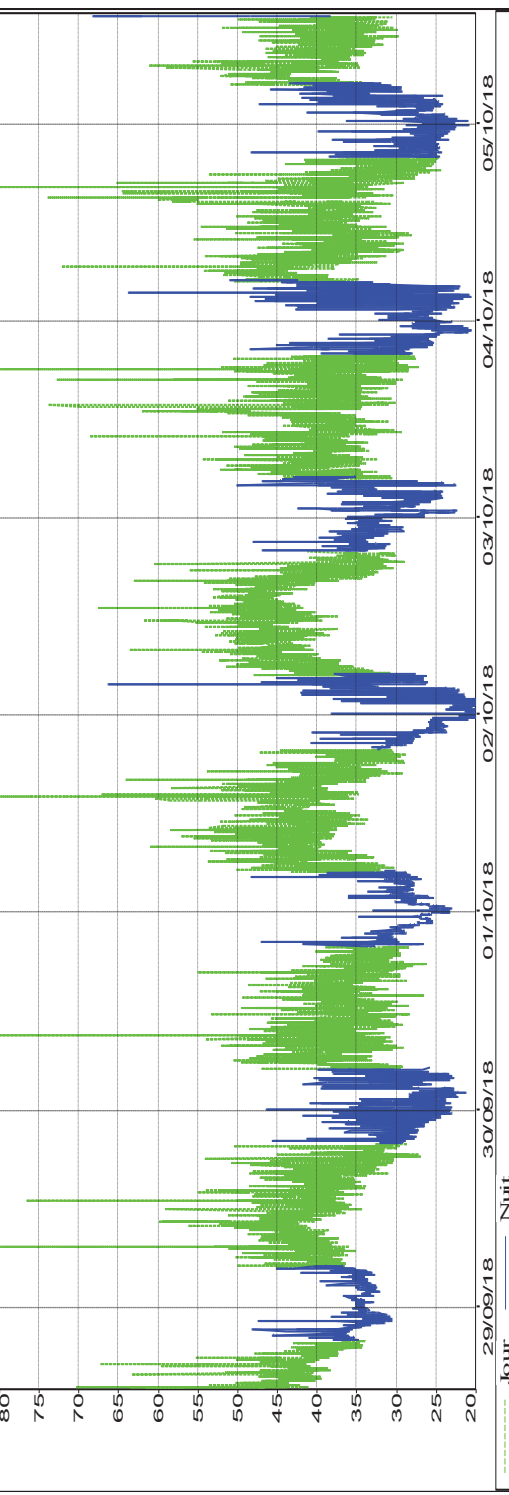
Rédacteur	Vérificateur/Approbateur
Clément BERNARD Acousticien	Cédric COUSTAURY Ingénieur Acousticien

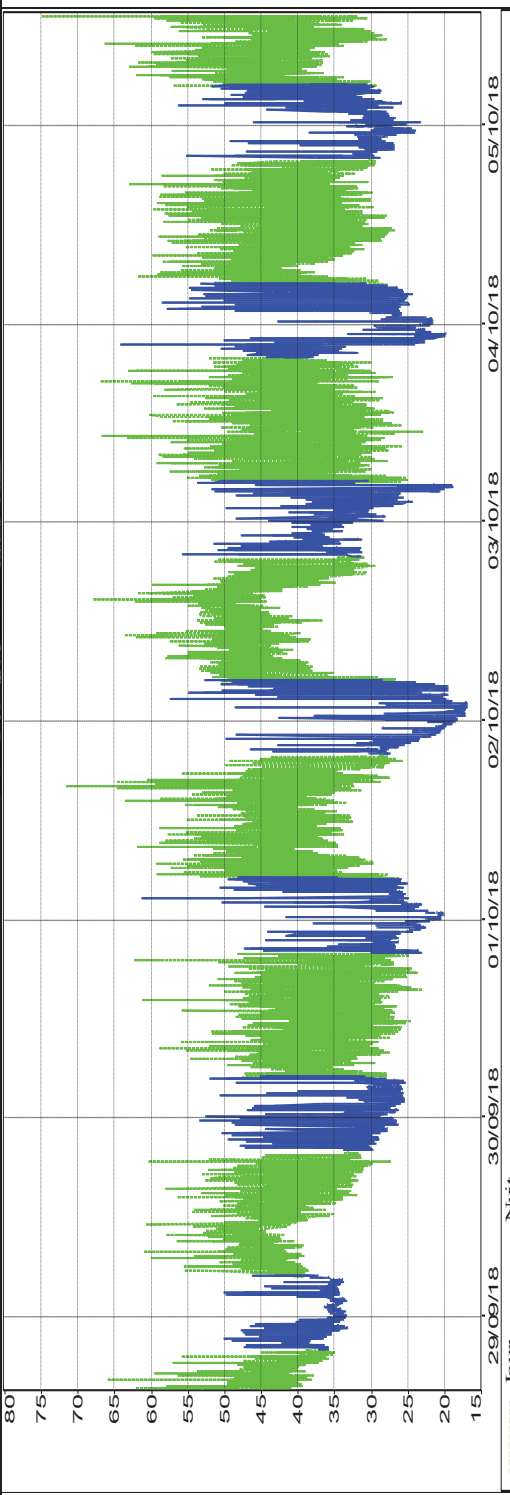
10. ANNEXES

10.1 Fiches de mesures du bruit – campagnes septembre/octobre 2018

Point 1	
Période	Du 28/09/2018 au 05/10/2018
Emplacement	Propriété de Monsieur Eric BARTHELEMY, 1 rue du Pont de Lava 51320 BUSSY-LETTREE
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min	
Commentaires	Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures. Le point est en vue directe du projet.

Point 2	
Période	Du 28/09/2018 au 05/10/2018
Emplacement	Propriété de Monsieur Pierre BONVALLET, 12 rue de Chalons 51240 ST Quentin-Sur-Cooles
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min	
Commentaires	Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures. Le point est masqué du projet par un bâtiment agricole.

Point 3	
Période	Du 28/09/2018 au 05/10/2018
Emplacement	Propriété de Monsieur HEINE, 18 rue haute 51240 CERNON
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min	
Commentaires	Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures. Le point est en vue directe du projet.

Point 4	
Période	Du 28/09/2018 au 05/10/2018
Emplacement	Propriété de Madame Huguette GOBRON, 5/10 grande rue 51240 COUPETZ
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min	
Commentaires	Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures. Le point est en vue directe du projet.

10.2 Coordonnées des éoliennes pour l'impact cumulé (Lambert 93)

Parc de « PE DE CHEPPES »		
	x(m)	y(m)
C1	803253,79	6856677,23
C2	803441,23	6856469,26
C3	803608,81	6856260,94
C4	803714,67	6856007,13
C5	803781,38	6855730,29

Parcs de « LES VENTS DE CERNON », « CERNON 2 », « CERNON 3 » et « CERNON 4 – ENTRE COOLE ET MARNE »		
	x(m)	y(m)
J1	799750.56	6861064.22
J2	799521.70	6861316.10
J3	798924.22	6861917.56
J4	800364.72	6861894.19
J5	798705.69	6862202.91
J6	800654,73	6861569,57
J7	799121,87	6862376,85
J8	800918,64	6861277,86
J9	799360,59	6862102,95
J10	799674,31	6862479,31
J11	800141,54	6862136,20
J12	800659,15	6860780,34
J13	799966,36	6861535,08
J14	800216,20	6861261,30
J15	800464,79	6861020,99
J16	800312,76	6860395,59
J17	799999,72	6860790,55
J18	799452,38	6862765,57

Parc de « LES GOURLUS » et « LES GOURLUS 2 »		
	x(m)	y(m)
G1	801046,06	6854428,32
G2	800595,05	6854091,00
G3	800778,97	6853819,03
G4	800997,95	6853485,23
G5	801190,27	6853188,41
G6	800447,66	6853754,81
G7	800547,96	6853455,95
G8	800653,25	6853165,83
G9	800143,02	6854484,93
G10	800113,97	6854167,01
G11	800102,06	6853854,54
G12	800673,11	6854506,49

Parc de « SOMME-SOUDE »		
	x(m)	y(m)
H1	782317,33	6862224,93
H2	782787,74	6862276,10
H3	781219,94	6863555,03
H4	782978,02	6863079,52
H5	781808,69	6862595,83
H6	781485,66	6863080,54
H7	781366,30	6864313,29
H8	781932,02	6864510,38
H9	782317,33	6862224,93
H10	782787,74	6862276,10

Parc de « PE DE THIBIE »		
	x(m)	y(m)
I1	782317,33	6862224,93
I2	782787,74	6862276,10
I3	781219,94	6863555,03
I4	782978,02	6863079,52
I5	781808,69	6862595,83
I6	781485,66	6863080,54
I7	781366,30	6864313,29
I8	781932,02	6864510,38
I9	782317,33	6862224,93

Parc de « PE DE CLAMANGES ET VILLESENEUX »		
	x(m)	y(m)
I1	780969,41	6862217,10
I2	781681,95	6861904,51
I3	779980,94	6861847,44
I4	780399,95	6862008,90
I5	780206,73	6862551,13
I6	779341,13	6861026,89
I7	779844,67	6861133,88
I8	780314,40	6861296,02
I9	780791,17	6861525,10

Parc de « PE DE GERMINON »		
	x(m)	y(m)
E1	787559,36	6866338,69
E2	785869,13	6866280,03
E3	787760,87	6865140,66
E4	787408,00	6865535,73
E5	787055,82	6865930,69
E6	786703,75	6866325,76
E7	785999,72	6867116,02
E8	786482,05	6867523,57
E9	787206,50	6866733,77
E10	787911,55	6865943,62
E11	788263,73	6865548,66
E12	786352,25	6866687,59
E13	788766,70	6865990,03
E14	788413,73	6866384,99
E15	788061,54	6866780,06
E16	787709,47	6867175,02
E17	786984,91	6867964,82
E18	787487,09	6868406,19
E19	787839,04	6868011,11
E20	788191,79	6867616,04
E21	788564,52	6867221,42
E22	788916,59	6866826,46
E23	786854,54	6867128,84
E24	789268,77	6866431,50
E25	787357,40	6867570,09
E26	785496,63	6866674,88

Parc de « PE DE GERMINON »		
	x(m)	y(m)
E27	786221,20	6865884,85
E28	786573,95	6865489,78
E29	786926,13	6865094,70
E30	787278,32	6864699,63

Parc de « PE DE VITRY LA VILLE » et « PE DE VITRY LA VILLE - LA GUENELLE »		
	x(m)	y(m)
F1	802013,88	6860180,58
F2	801780,72	6859531,47
F3	802046,45	6859247,02
F4	802082,30	6858669,39
F5	802274,28	6858361,34
F6	802018,65	6861030,18
F7	802332,03	6860630,68
F8	802599,91	6860284,62
F9	802826,72	6859924,95
F10	802565,87	6861101,43
F11	803070,09	6861167,13
F12	803326,97	6860820,16
F13	803567,17	6860497,25
F14	803509,30	6861223,29
F15	803756,42	6860902,42

10.3 Données de puissance acoustique des différents types d'éoliennes pour l'impact cumulé

Les tableaux suivants présentent les puissances acoustiques par bandes d'octaves exprimées en dB(A) utilisées dans les simulations :

Eolienne SENVION MM92 2,05MW – hauteur moyeu de 100 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	68,2	76,3	84,5	88,0	88,4	87,8	86,3	78,5	63,8	94,4
V = 4 m/s	68,2	76,3	84,5	88,0	88,4	87,8	86,3	78,5	63,8	94,4
V = 5 m/s	73,7	84,1	90,6	94,1	95,5	94,9	91,2	84,5	71,4	100,9
V = 6 m/s	75,1	84,3	90,6	95,6	97,6	96,8	92,1	86,3	73,0	102,5
V = 7 m/s	75,3	85,2	91,7	96,3	98,4	97,4	92,8	87,7	74,2	103,2
V = 8 m/s	75,5	85,4	91,6	95,5	98,1	97,8	93,5	89,2	75,0	103,2
V = 9 m/s	75,9	85,4	91,4	95,5	98,0	97,9	93,7	88,6	77,3	103,2

Eolienne NORDEX N90 2,5MW – hauteur moyeu de 80 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	68,5	78,5	83,3	87,9	89,6	86,1	83,8	77,3	66,7	94,0
V = 4 m/s	72,5	82,5	87,3	91,9	93,6	90,1	87,8	81,3	70,7	98,0
V = 5 m/s	76,5	86,5	91,5	95,6	95,7	92,0	91,7	85,4	72,9	101,0
V = 6 m/s	78,2	88,2	93,5	97,4	97,2	93,7	94,4	90,2	81,1	103,0
V = 7 m/s	78,9	88,9	93,9	98,1	98,1	95,2	95,4	93,3	83,1	104,0
V = 8 m/s	79,3	89,3	94,8	98,8	98,6	96,4	97,2	91,2	84,7	104,8
V = 9 m/s	80,1	90,1	95,4	98,6	99,1	96,0	97,3	90,2	81,7	104,8

Eolienne SIEMENS SWT113 3,2MW – hauteur moyeu de 80 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	67,0	77,0	80,6	83,7	83,8	84,8	84,0	80,6	71,4	91,2
V = 4 m/s	72,0	82,0	85,6	88,7	88,8	89,8	89,0	85,6	76,3	96,2
V = 5 m/s	76,8	86,8	90,4	93,5	93,6	94,6	93,8	90,4	81,2	101,0
V = 6 m/s	81,5	91,5	95,1	98,2	98,3	99,2	98,4	95,0	85,8	105,7
V = 7 m/s	81,9	91,9	94,5	97,8	98,4	100,0	99,1	95,7	86,8	106,0
V = 8 m/s	81,9	91,9	94,5	97,8	98,4	100,0	99,1	95,7	86,8	106,0
V = 9 m/s	81,9	91,9	94,5	97,8	98,4	100,0	99,1	95,7	86,8	106,0

Eolienne SENVION MM82 2,05MW – hauteur moyen de 100 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	68,2	76,3	84,5	88,0	88,4	87,8	86,3	78,5	63,8	94,4
V = 4 m/s	73,7	84,1	90,6	94,1	95,5	94,9	91,2	84,5	71,4	100,9
V = 5 m/s	73,7	84,1	90,6	94,1	95,5	94,9	91,2	84,5	71,4	100,9
V = 6 m/s	75,1	84,3	90,6	95,6	97,6	96,8	92,1	86,3	73,0	102,5
V = 7 m/s	75,3	85,2	91,7	96,3	98,4	97,4	92,8	87,7	74,2	103,2
V = 8 m/s	75,5	85,4	91,6	95,5	98,1	97,8	93,5	89,2	75,0	103,2
V = 9 m/s	75,9	85,4	91,4	95,5	98,0	97,9	93,7	88,6	77,3	103,2

Eolienne VESTAS V110 2,0MW – hauteur moyen de 95 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	60,4	73,6	81,8	87,3	90,7	91,4	90,9	85,2	75,3	96,9
V = 4 m/s	63,5	76,6	85,2	91,3	94,8	95,5	94,3	88,3	78,8	100,7
V = 5 m/s	66,3	79,6	88,4	95,0	98,6	99,0	97,4	91,0	82,0	104,2
V = 6 m/s	70,3	82,8	91,3	97,2	100,9	102,0	101,0	95,0	85,4	107,1
V = 7 m/s	71,8	83,9	92,1	97,3	100,9	102,6	102,2	96,6	86,3	107,7
V = 8 m/s	72,6	84,4	92,1	96,5	100,2	102,5	102,6	97,6	86,7	107,7
V = 9 m/s	73,9	84,9	92,0	95,2	98,9	102,1	103,3	99,0	86,9	107,7

Eolienne ECOTECNIA 80 1,6MW – hauteur moyen de 70 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	69,5	79,5	86,6	93,4	96,7	97,1	95,2	90,7	82,5	102,4
V = 4 m/s	69,5	79,5	86,6	93,4	96,7	97,1	95,2	90,7	82,5	102,4
V = 5 m/s	69,5	79,5	86,6	93,4	96,7	97,1	95,2	90,7	82,5	102,4
V = 6 m/s	69,5	79,5	86,6	93,4	96,7	97,1	95,2	90,7	82,5	102,4
V = 7 m/s	70,6	80,6	88,2	96,0	98,1	98,0	96,2	91,9	84,2	103,7
V = 8 m/s	73,2	83,2	89,9	96,7	98,2	98,2	96,7	92,0	83,7	104,1
V = 9 m/s	75,0	85,0	89,4	95,4	97,6	98,9	97,1	92,0	83,3	104,0

Eolienne NORDEX N100 2,5MW – hauteur moyen de 100 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	70,6	80,6	86,0	91,5	93,2	93,2	89,3	80,0	68,8	98,5
V = 4 m/s	72,7	82,7	99,2	94,5	95,7	93,8	90,4	82,0	71,9	102,7
V = 5 m/s	75,2	85,2	90,4	95,9	97,8	97,9	92,9	85,6	72,5	103,0
V = 6 m/s	76,3	86,3	92,5	99,8	101,9	100,7	95,8	91,7	82,9	106,5
V = 7 m/s	79,2	89,2	94,6	101,4	103,0	100,6	95,9	94,5	86,6	107,5
V = 8 m/s	78,6	88,6	94,3	101,1	102,9	101,0	96,4	94,7	86,7	107,5
V = 9 m/s	78,6	88,6	94,3	101,1	102,9	101,0	96,4	94,7	86,7	107,5

Eolienne VESTAS V90 2,0MW – hauteur moyen de 80 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	58,8	71,7	76,2	82,6	86,4	87,7	85,9	82,0	69,7	92,6
V = 4 m/s	63,2	75,5	79,8	85,5	88,8	90,1	89,5	86,5	74,2	95,6
V = 5 m/s	69,3	79,6	84,5	89,5	92,7	94,1	93,9	91,2	79,1	99,8
V = 6 m/s	74,2	82,3	88,1	92,6	95,8	97,4	96,5	93,8	82,3	102,8
V = 7 m/s	76,0	84,4	89,9	93,7	96,7	98,3	97,1	94,7	84,2	103,7
V = 8 m/s	77,1	86,0	90,3	94,2	97,5	98,0	97,5	94,9	83,4	104,0
V = 9 m/s	77,5	86,0	90,1	94,3	97,9	97,8	97,5	94,6	82,3	104,0

Eolienne ENERCON E82 2,35MW – hauteur moyen de 76 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	59,9	70,0	75,1	78,0	79,9	79,0	77,0	70,4	55,5	85,4
V = 4 m/s	65,5	75,8	81,0	84,1	86,6	85,7	83,3	76,7	62,3	91,8
V = 5 m/s	70,3	81,0	86,3	89,3	92,2	91,7	89,3	83,0	68,7	97,5
V = 6 m/s	72,8	83,8	89,2	92,2	95,4	95,3	92,9	86,7	72,6	100,8
V = 7 m/s	73,0	84,1	89,8	93,2	96,8	96,3	93,1	86,0	72,5	101,7
V = 8 m/s	73,7	85,0	90,7	94,2	97,7	97,2	94,0	87,1	73,8	102,6
V = 9 m/s	74,5	85,9	91,4	94,2	97,0	97,3	95,9	90,4	75,4	103,0

Eolienne ENERCON E82 2,35MW– hauteur moyeu de 86 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	60,1	70,2	75,3	78,2	80,2	79,2	77,1	70,4	55,0	85,6
V = 4 m/s	65,7	76,0	81,3	84,3	86,8	85,9	83,5	76,8	61,9	92,0
V = 5 m/s	70,5	81,2	86,5	89,6	92,5	91,9	89,5	82,9	68,2	97,7
V = 6 m/s	72,8	83,8	89,3	92,2	95,4	95,3	92,9	86,5	72,0	100,8
V = 7 m/s	73,0	84,2	89,9	93,4	96,9	96,4	93,1	85,8	71,7	101,8
V = 8 m/s	73,8	85,0	90,8	94,2	97,7	97,2	94,0	87,0	73,1	102,6
V = 9 m/s	74,6	85,9	91,4	94,1	96,9	97,3	96,1	90,3	74,7	103,0

11. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

Bruit résiduel

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

Emergence

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Il est noté **L**.

Niveau sonore

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.

Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

Avec :

$p_0 = 2.10^{-5}$ Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)

p = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Afin de caractériser un bruit fluctuant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent **L_{eq}**.

Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit **L_{Aeq}** et s'exprime en dB(A).

Niveau de puissance acoustique L_w

Chaque source de bruit est caractérisée par une puissance acoustique (énergie sonore émise par unité de temps) qui est exprimée en Watt (noté W). Cette grandeur est indépendante de l'environnement de la source.

$$L_w = 10 \log \left(\frac{w}{w_0} \right)$$

Avec :

$w_0 = 1$ pico Watt soit 10^{-12} Watt

w = puissance rayonnée

Spectre sonore

Un spectre sonore est la décomposition fréquentiel d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

Pondération A

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.

Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).

Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

Indices statistiques (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- **L₁₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- **L₅₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- **L₉₀** : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

ORFFA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFFA Acoustique Bretagne-Rennes
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'Île du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

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

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

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

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antares
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com



www.orfea-acoustique.com



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

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 50 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements