



**Orféa**  
acoustique

## **RAPPORT D'ETUDE**

***JPEE***

***ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET D'EXTENSION DU PARC EOLIEN DE BOISSY-  
LA-RIVIERE (91)***



Client : JPEE

Contact : Madame Clémence ANDREU SABATER

Etabli par : Clément BERNARD, acousticien

Approbateur : Cédric COUSTAURY, Ingénieur acousticien

N° Rapport : RAP1-A2004-032

Version : V6

Type d'étude : EOLIEN

Date : 03/11/2022

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

<b>1. CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction .....	3
1.2 Objectifs de l'étude acoustique .....	3
1.3 Eléments transmis .....	3
1.4 Arrêté ministériel du 22 juin 2020 et décision du 31 mars 2022 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 4	
1.5 Analyse du site.....	6
<b>2. MOYENS D'INTERVENTION.....</b>	<b>11</b>
2.1 Appareillage utilisé .....	11
2.2 Calibrage .....	11
2.3 Logiciels de traitement.....	11
<b>3. METHODOLOGIE D'ETUDE.....</b>	<b>12</b>
3.1 Introduction .....	12
3.2 Méthodologie .....	12
3.3 Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m .....	13
<b>4. CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL AVRIL/MAI 2019 et MAI/JUIN 2019 .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Période d'intervention.....</b>	<b>14</b>
5.1 Conditions de mesurage.....	14
5.1 Traitements des mesures .....	16
5.2 Résultats de mesures.....	17
<b>6. MODELISATION DU PROJET .....</b>	<b>22</b>
6.1 Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613 .....	22
6.1 Modèle informatique .....	22
6.2 Descriptif du scénario .....	24
<b>7. RESULTATS DE CALCULS SCENARIO VESTAS V110 2,2MW STE HH=85m .....</b>	<b>29</b>
7.1 Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée.....	29
7.2 Analyse des résultats .....	31
Cartographies du bruit particulier .....	32
7.3 Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure.....	34
<b>8. CONCLUSION.....</b>	<b>35</b>
<b>9. ANNEXES .....</b>	<b>36</b>
9.1 Fiches de mesures du bruit – campagnes avril/mai/juin 2019 .....	36
9.2 Conditions météorologiques .....	41
<b>10. GLOSSAIRE.....</b>	<b>46</b>

## **1. CONTEXTE**

### **1.1 Introduction**

Dans le cadre d'un projet d'extension du parc éolien de Boissy-la-Rivière (91), la société JP Energie Environnement (JPEE) a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact sonore.

Cette étude intervient après la réalisation d'un contrôle des émissions sonores du parc éolien actuel (réf A1803-113).

### **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.

Deux campagnes de mesure ont été réalisées du 25/04/2019 au 14/05/2019 et du 24/05/2019 au 21/06/2019 pour caractériser l'état sonore initial autour du projet.

### **1.3 Eléments transmis**

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

- rose des vents annuels du site ;
- coordonnées d'implantations des éoliennes existantes et des éoliennes du projet d'extension ;
- les données techniques des éoliennes existantes et des éoliennes du projet d'extension.

#### 1.4 Arrêté ministériel du 22 juin 2020 et décision du 31 mars 2022 modifiant l'arrêté 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 solidienne 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	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE 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.** – Le protocole de mesure de l'impact acoustique d'un parc éolien terrestre dans sa version du 21 octobre 2021 est reconnu au titre de l'article 28 de l'arrêté ministériel modifié du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation susvisé et au titre de l'article 8.4 de l'annexe I de l'arrêté ministériel modifié du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à déclaration susvisé.

## 1.5 Analyse du site

### 1.5.1 Carte d'implantation

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



● Parc existant      ■ ZIP 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 Boissy-la-Rivière (91). Le parc éolien de BOISSY LA RIVIERE est actuellement en fonctionnement avec 6 éoliennes. Les éoliennes installées sont de modèle NORDEX N90 2,5MW avec un diamètre de pales de 90 mètres et des hauteurs de moyeu de 80 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 d'avril, mai et juin, la végétation générale du site est prégnante à l'Ouest avec la présence de zones boisées le long des villages de Boissy-la-Rivière et d'Ormoy-la-Rivière. À l'Est du projet la végétation est plus ténue, les sols sont essentiellement des terres agricoles et des prairies.

Le principal axe de circulation est la départementale D721 au centre de la zone d'étude avec un trafic dense aux heures de pointe 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.

### 1.5.3 Rose des vents annuelle du site

D'après les informations fournies par la société JPEE, le vent souffle majoritairement de secteur Sud-Ouest et moins fréquemment de secteur Nord-Est, comme le montre la rose des vents annuelle du site présentée ci-dessous :

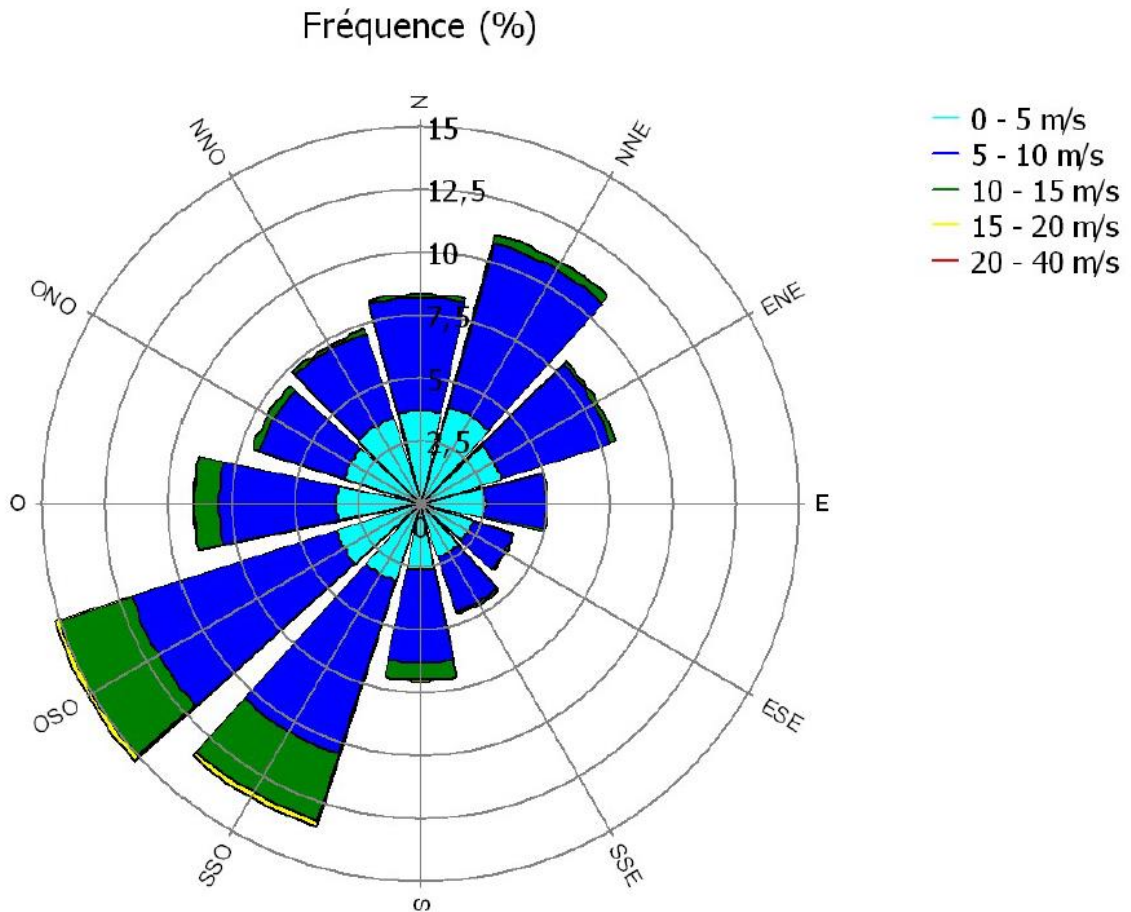


Figure 2 : Rose des vents annuelle du site

En accord avec la société JPÉE, **3 points de mesure acoustique ont été définis** :

<b>Point</b>	<b>Localisation</b>
1	Jardin de l'habitation de Monsieur IMBAULT, 1 Rue des Saunelles 91150 Ormoy-la-Rivière à 1Km au Nord du parc
2	Jardin de l'habitation de Monsieur MOISSON, 5 Route des Marolles 91690 Boissy-la-Rivière à 1,3Km à l'Est du parc
3	Jardin de l'habitation de Monsieur HENAULT, 42 Rue des Grands Rebords 91690 Boissy-la-Rivière à 900m au Sud du parc

*Tableau 1 : Emplacement des points de mesures*

**La mesure au point 3 n'a pas pu être réalisée suites aux refus successifs de Monsieur HENAULT et de ses voisins.**

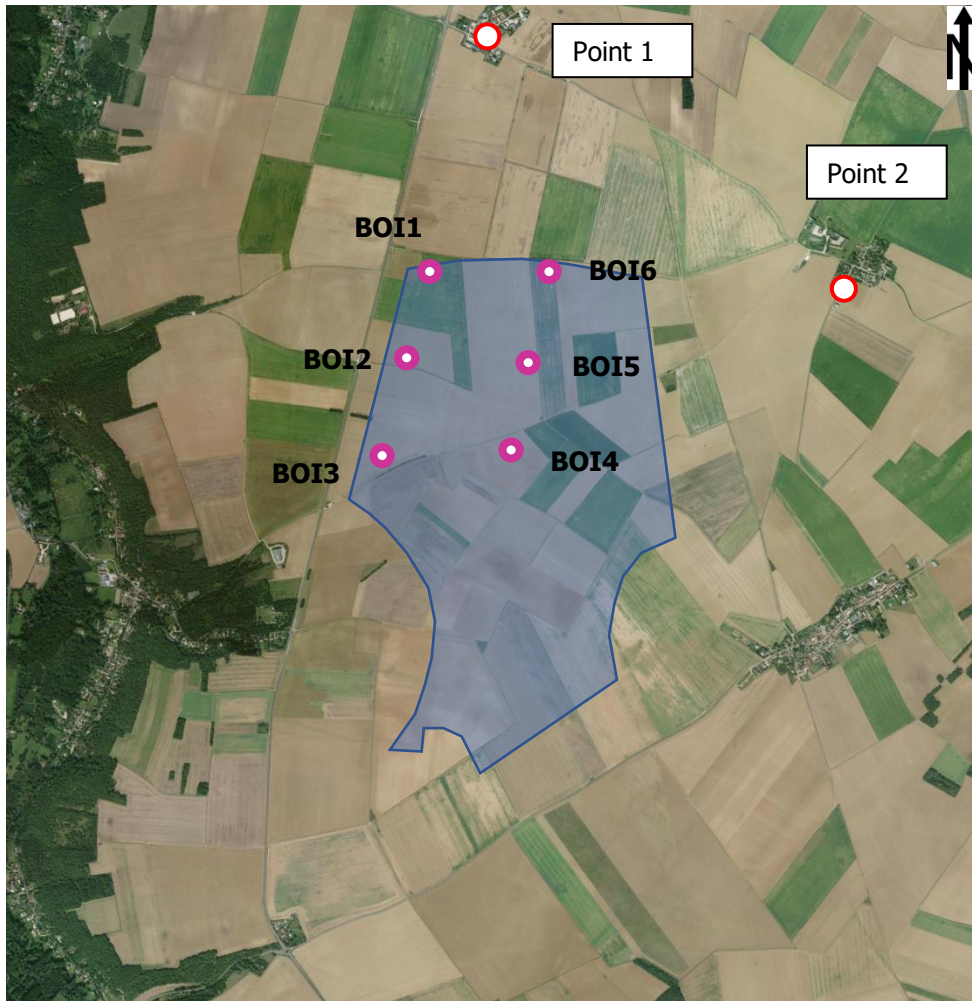
Pour la campagne de mesure, les données de vent relevées par les stations positionnées sur les nacelles des éoliennes du parc de BOISSY LA RIVIERE ont été utilisées. La mesure a été réalisée sous la responsabilité de la société JPÉE.


Les niveaux de bruit résiduel retenus pour l'étude d'impact du projet d'extension ont été choisis en période d'arrêt des éoliennes du parc de BOISSY LA RIVIERE, un planning de marche/arrêt des éoliennes étant mis en place lors des mesures de contrôle faites en parallèle (cf. RAP2-A1803-113-V1 « CONTROLE ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN DE BOISSY LA RIVIERE »).



30

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



 Parc existant

 ZIP Projet d'extension

Figure 3 : Localisation des points de mesures

#### 1.5.4 Synthèse des résultats du contrôle acoustique du parc éolien de BOISSY LA RIVIERE

Les éléments suivants sont extraits du document RAP2-A1803-113-V1 « CONTROLE ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN DE BOISSY LA RIVIERE »

Les campagnes de mesures réalisées du 25 avril au 14 mai 2019 et du 24 mai au 21 juin 2019 ont 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 Sud-Ouest (de 220° à 280° en approche normalisée et de 155° à 275° en approche non normalisée).

Le tableau suivant synthétise les émergences sonores 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 L<sub>50</sub>, arrondi au demi-décibel le plus proche.

<b>Emergence sonore – secteur centré Sud-Ouest (approche normalisée)</b>									
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	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	/	/
	Nuit	NR	NR	/	0,0	0,0	/	/	/
2	Jour	2,5	0,5	2,0	0,0	0,0	0,0	/	/
	Nuit	NR	NR	/	0,5	/	/	/	/

<b>Emergence sonore – secteur centré Sud-Ouest (approche non normalisée)</b>									
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	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	/	/
	Nuit	0,0	2,5	2,0	0,0	0,0	/	/	/
2	Jour	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	/	/
	Nuit	NR	NR	NR	0,0	3,0	/	/	/

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.

L'indicateur « NR » indique que l'émergence est Non Réglementée car le niveau sonore ambiant est inférieur à 35,0dB(A)

En considérant un vent de secteur compris entre 220° à 280° en approche normalisée et 155° à 275° en approche non normalisée, aucun dépassement n'a été constaté au niveau des points de mesure situés dans le voisinage du parc éolien, de jour comme de nuit.

## 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	11479	GRAS 40CE 291637	Interne	1
Sonomètre	FUSION	11480	GRAS 40CE 291639	Interne	1
Sonomètre	DUO	12672	GRAS 40CD 331707	Interne	1
Sonomètre	DUO	12673	GRAS 40CD 330550	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 AERO de la marque SKYWATCH a été utilisée afin de relever la vitesse et la direction du vent à 1,5 mètres de hauteur 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 :

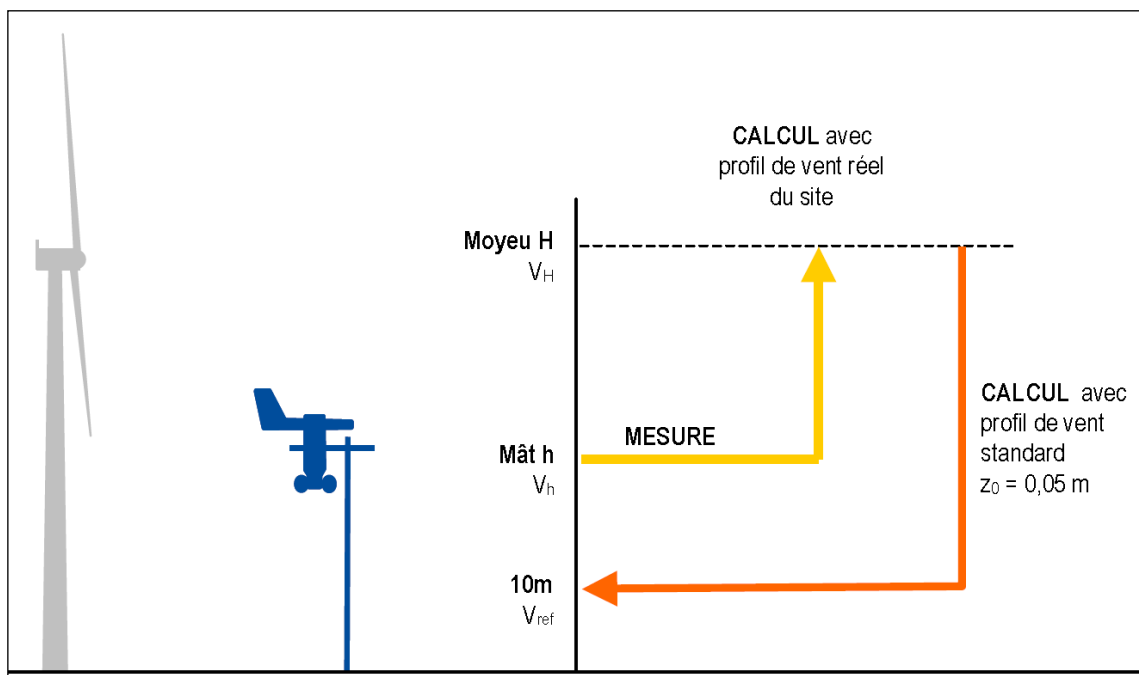


Figure 4 : Calcul de la vitesse de vent standardisée (Source : Guide éolien 2017 édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer)

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 80 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 (80 m),
- H<sub>ref</sub> est la hauteur de référence (10 m),
- Z<sub>0</sub> est la longueur de rugosité standardisée (0,05 m).

## 4. CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL AVRIL/MAI 2019 et MAI/JUIN 2019

### 5. Période d'intervention

Les mesures acoustiques pour le parc de BOISSY LA RIVIERE se sont déroulées sur deux campagnes de mesures consécutives sur les mois d'avril, mai et juin 2019 du fait d'un manque de données au terme de la campagne de mesure initiale.

La première campagne de mesure a eu lieu du 25/04/2019 au 14/05/2019 et a été réalisée par Louis DAUTREY, Acousticien de la société ORFEA Acoustique.

La seconde campagne de mesure a eu lieu du 24/05/2019 au 21/06/2019 et a été réalisée par Louis DAUTREY, Acousticien de la société ORFEA Acoustique.

Les mesures de contrôle pour le parc éolien de BOISSY LA RIVIERE ayant été réalisées en parallèles, seuls les horaires d'arrêt des éoliennes ont été retenus pour l'analyse des niveaux de bruit résiduel de l'état initial du projet d'extension.

#### 5.1 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 mesures acoustiques ont été réalisées avec un pas d'intégration d'une seconde sur une période de mesure cumulée de 48 jours.

Les conditions météorologiques moyennes au cours des mesures sont présentes en annexe.

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

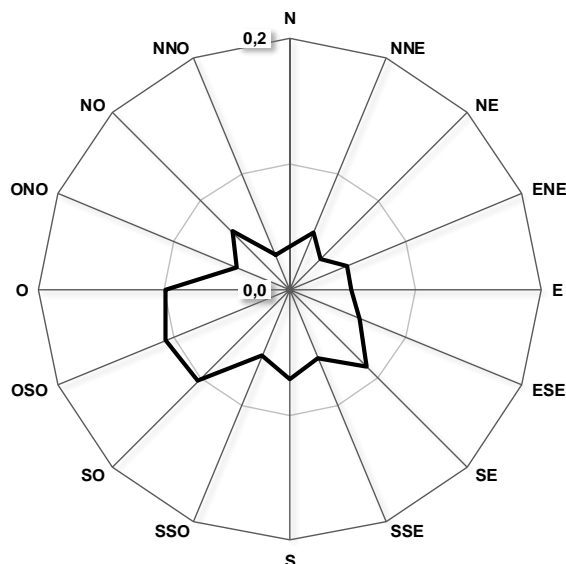


Figure 5 : Directions et vitesses du vent sur site pendant les 2 campagnes de mesures avril/mai 2019 et mai/juin 2019

La campagne de mesure a concerné principalement le secteur de Sud-Ouest. **Cette direction est représentative des directions fréquemment rencontrées sur site.**

Les graphiques suivants présentent la pluviométrie apparue au cours des deux campagnes de mesures :

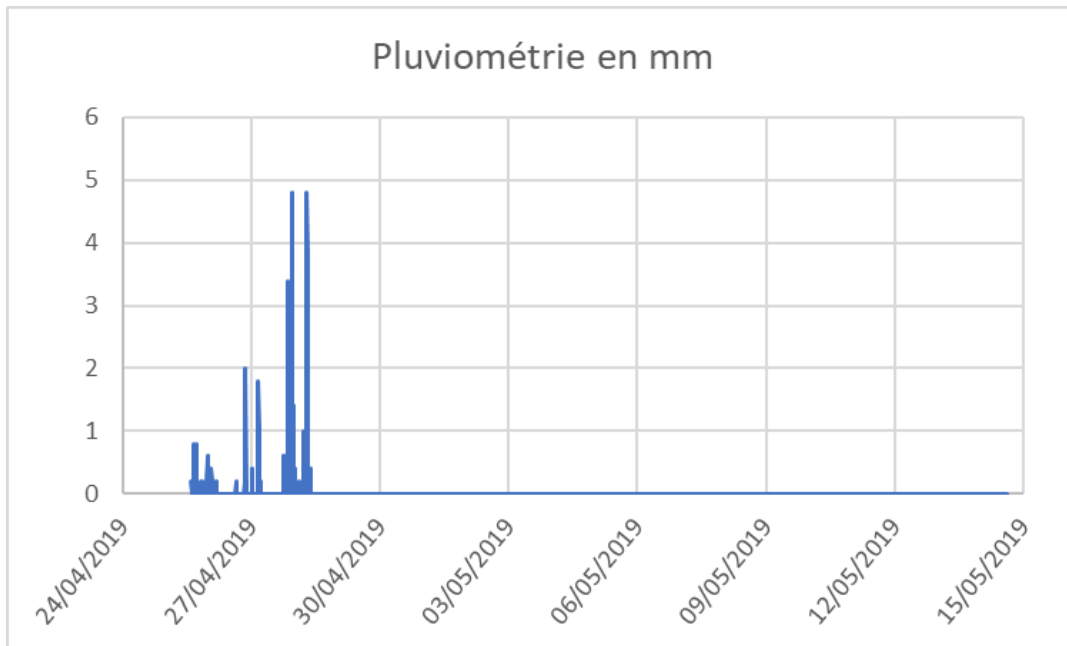


Figure 6 : Pluviométrie du 25 avril au 14 mai 2019

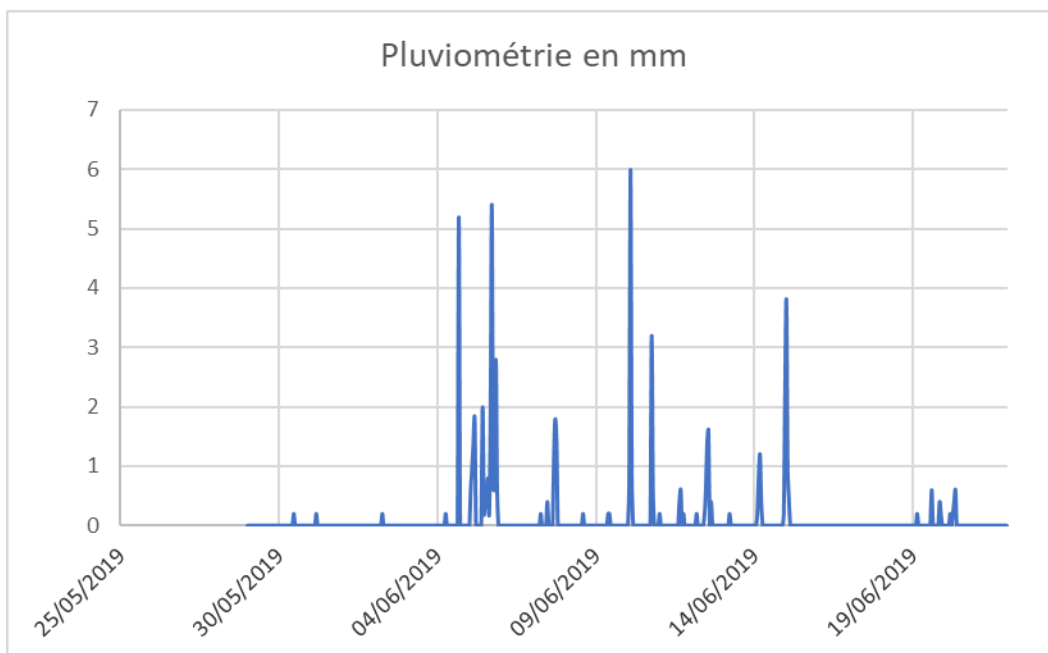


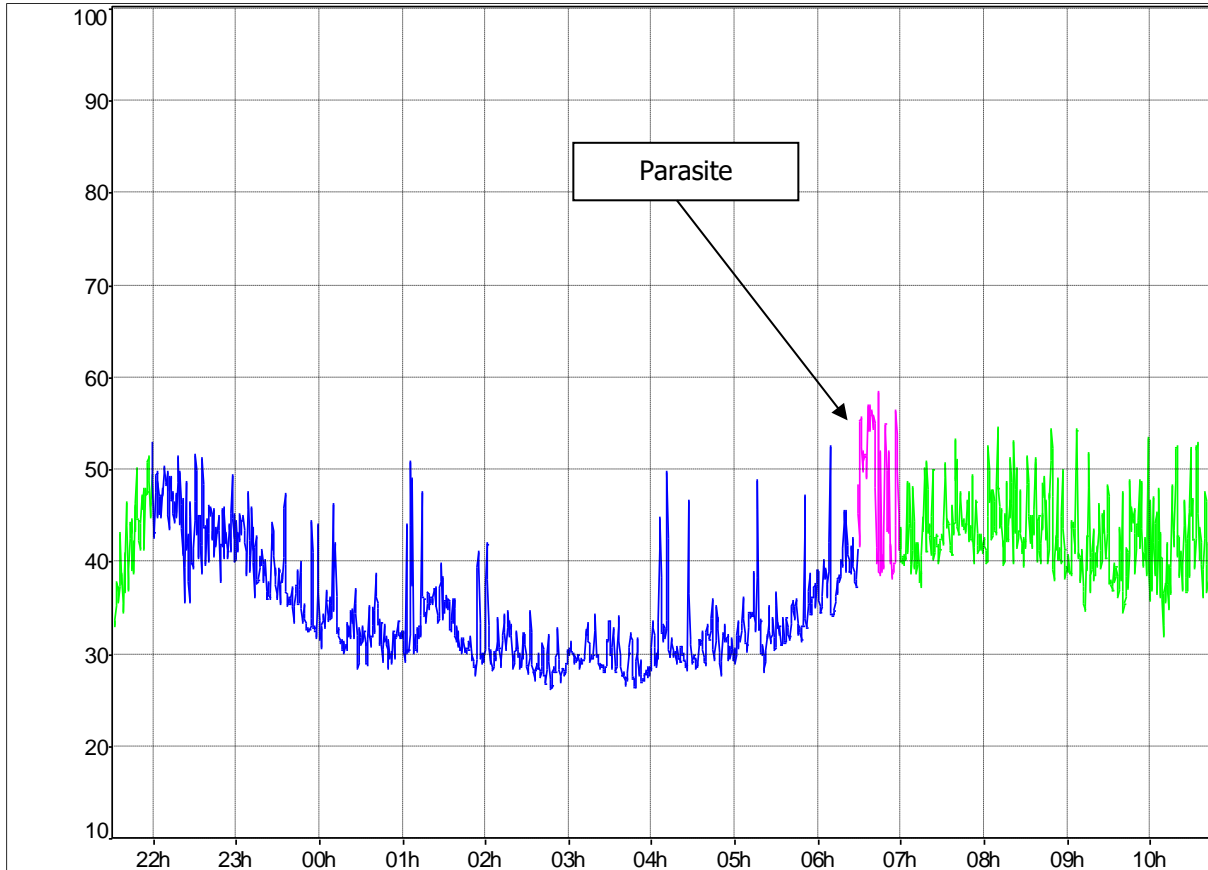
Figure 7 : Pluviométrie du 24 mai au 25 juin 2019

Lors de la première campagne de mesure, des passages pluvieux sont intervenus les journées du 27 et du 28 avril 2019. Lors de la seconde campagne de mesure, des passages pluvieux sont intervenus les journées du 05 et du 06 juin 2019 principalement et ponctuellement les journées du 10, 12 et 14 juin 2019.

Conformément à la norme de mesure NF-S 31-010, les périodes de pluies marquées ont été supprimées des relevés.

## 5.1 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.

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.



## 5.2 Résultats de mesures

L'analyse des niveaux sonores résiduels a été réalisée en considérant les vents de direction Sud-Ouest correspondant à la direction des vents dominants sur le site étudié lors de la campagne.

### 5.2.1 Résultats par vent de secteur majoritaire quart Sud-Ouest

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

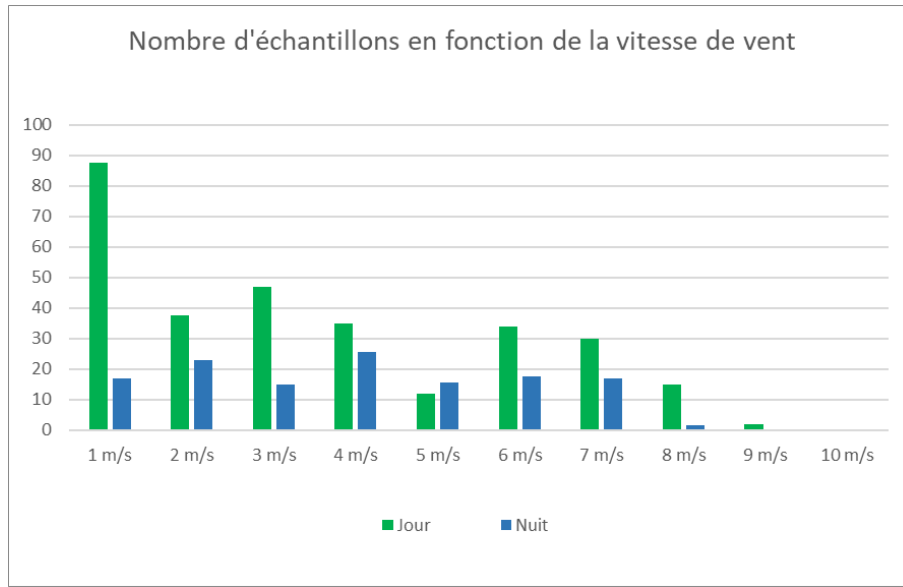


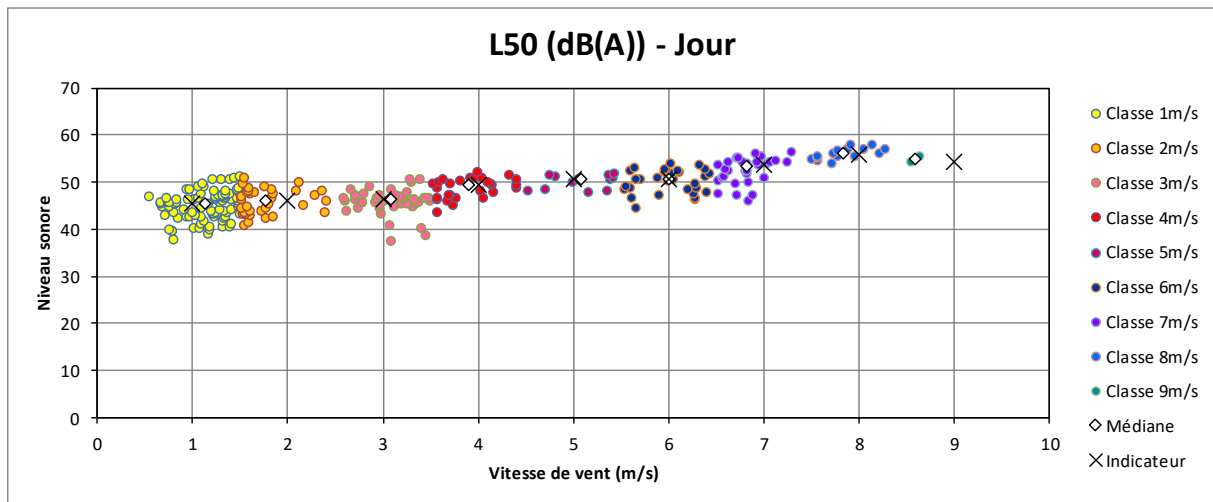
Figure 8 : Histogramme présentant le nombre d'échantillons par période

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

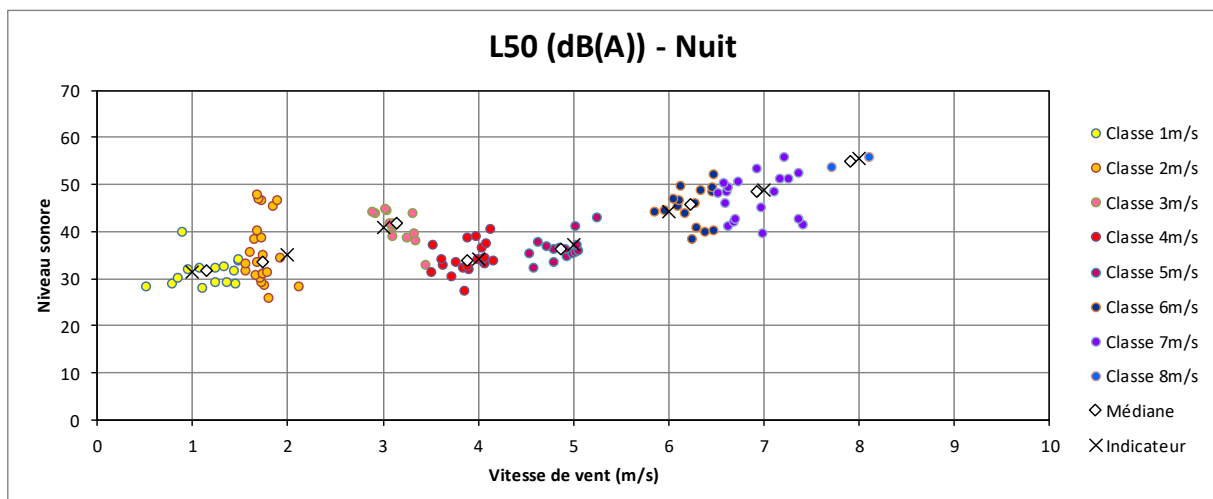
- Période de fin avril à début mai 2019 et de fin mai à fin juin 2019 ;
- Vent de direction majoritaire Sud-Ouest (centré sur 225°, largeur d'analyse 120°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 3 et 8 m/s de jour et entre 3 et 7 m/s de nuit.

**Point 1 : Habitation de Monsieur IMBAULT – ORMOY-LA-RIVIERE**

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
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	46,5	49,5	50,5	50,5	54,0	56,0	54,5	-
Nombre d'échantillons	45	28	12	32	30	15	2	0

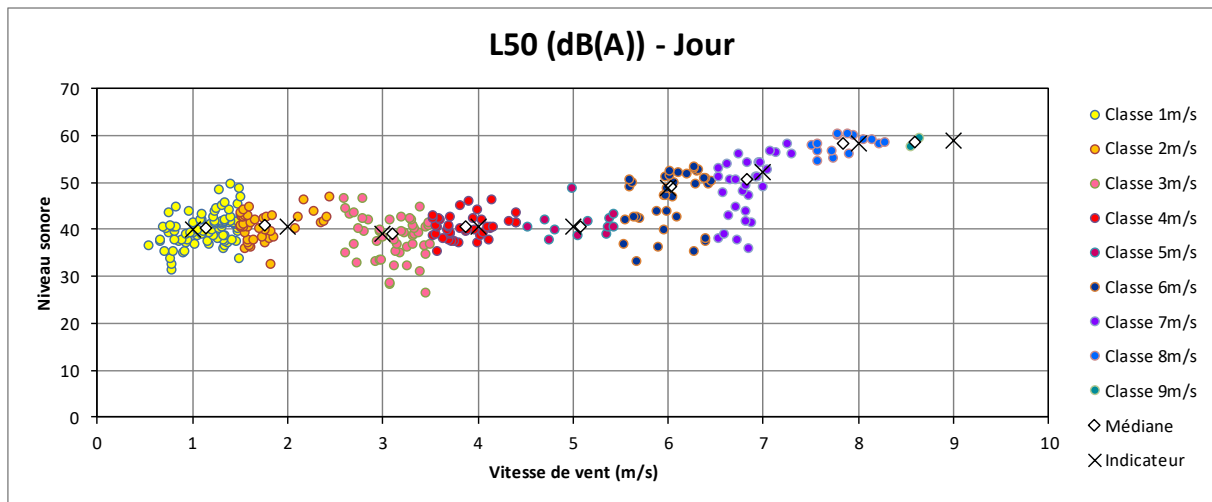


Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	41,0	34,0	37,0	44,0	49,0	55,5	-	-
Nombre d'échantillons	14	21	15	16	19	2	0	0

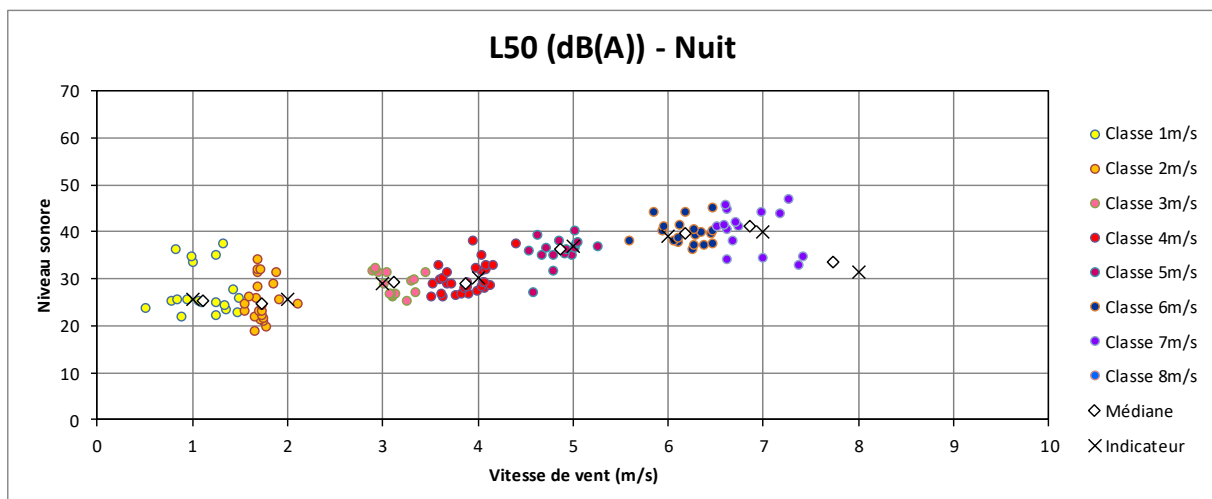


**Point 2 : Habitation de Monsieur MOISSON – BOISSY-LA-RIVIERE**

Période Jour – Secteur centré Sud-Ouest								
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	39,5	40,5	40,5	49,0	52,0	58,5	59,0	-
Nombre d'échantillons	49	42	12	36	30	15	2	0



Période Nuit – Secteur centré Sud-Ouest								
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	29,0	30,0	37,0	39,5	40,0	31,5	-	-
Nombre d'échantillons	16	30	16	19	15	1	0	0



Les campagnes de mesures réalisées du 25 avril au 14 mai 2019 et du 24 mai au 21 juin 2019 ont 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 Sud-Ouest (de 155° à 275°).

De jour, ils varient de 39,5 dB(A) à 46,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 58,0 dB(A) à 61,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 29,0 dB(A) à 35,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 40,5 dB(A) à 52,0 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 L<sub>50</sub>, arrondi au demi-décibel le plus proche. **Ces valeurs sont utilisées pour déterminer l'impact sonore du projet d'implantation du parc éolien.**

<b>Bruit résiduel – secteur centré Sud-Ouest – période printanière</b>									
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	46,5	49,5	50,5	50,5	54,0	56,0	58,0**	58,0**
	Nuit	34,0*	34,0	37,0	44,0	49,0	52,0**	52,0**	52,0**
2	Jour	39,5	40,5	40,5	49,0	52,0	58,5	61,5**	61,5**
	Nuit	29,0	30,0	37,0	39,5	40,0	40,5**	40,5**	40,5**

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

\*\* : valeurs estimées par extrapolation linéaire sur la 1<sup>ère</sup> classe de vitesse non caractérisée avec les valeurs adjacentes bornée à 3,0 dB(A) suivies de valeurs stables.

### 5.2.2 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 la circulation de la D721 situé à 80m ainsi que les différentes activités agricoles aux abords du lieu-dit « DHUILET ». Le point de mesure est exposé aux vents de Sud-Ouest.

Le point 2 est en vue directe du futur site. Le point est situé dans un lotissement de plusieurs habitations, la principale source de bruit est l'activité humaine comprenant la circulation de véhicule sur la rue Mesnil Girault ainsi que le fonctionnement ponctuel d'équipement technique (chauffage, entretiens). Le point est partiellement masqué du vent de Sud-Ouest par l'habitation voisine.

## **6. MODELISATION DU PROJET**

### **6.1 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.

### **6.1 Modèle informatique**

La modélisation est réalisée avec le logiciel CadnaA de DATAKUSTIK qui utilise l'ensemble des paramètres imposés par la norme ISO 9613.

#### **6.1.1 Le terrain**

La topographie du site est intégrée au modèle à l'aide de courbes de niveaux. Le terrain a été identifié comme une terre moyennement compactée.

#### **6.1.2 Les bâtiments**

Les bâtiments sont renseignés grâce à des fichiers SIG. Ils sont considérés comme réfléchissant.

### 6.1.3 Les récepteurs

Les récepteurs retenus sont les habitations concernées par les mesures et qui sont susceptibles d'être les plus impactés. Les récepteurs des points 1 et 2 ont ainsi été repositionnés sur le modèle numérique.

Le point 3 a été ajouté au modèle numérique afin d'étudier l'impact acoustique du projet sur la « Voie Communale Montoir des Grands Rebords » à Boissy-la-Rivière. Le point 4 a été ajouté au modèle numérique afin d'étudier l'impact acoustique du projet sur le village de « Marolles-en-Beauce ». Les niveaux de bruit résiduel mesurés au point 2 ont été retenus pour l'étude d'impact aux point 3 et 4 car ils sont considérés comme les plus contraignants pour la période nocturne.



Figure 9 : Position des points récepteurs

## 6.2 Descriptif du scénario

### 6.2.1 Les éoliennes

Le projet concerne l'installation de 3 nouvelles éoliennes (BOI7, BOI8, BOI9) de type VESTAS V110 2,2 MW avec système de serration (STE). Ces éoliennes ont une hauteur de moyeu de 85m et un diamètre de pales de 110m.

Les éoliennes installées sur le parc de BOISSY LA RIVIERE sont de modèle NORDEX N90 2,5MW avec un diamètre de pales de 90 mètres et des hauteurs de moyeu de 80 mètres. Les éoliennes sont en fonctionnement sans plan de bridage.

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

Numéro éolienne	Lambert 93	
	X (en m)	Y (en m)
BOI1	638848	6810220
BOI2	638733	6809787
BOI3	638610	6809322
BOI4	639206	6809319
BOI5	639319	6809758
BOI6	639433	6810195
BOI7	639173	6810198
BOI8	639027	6809775
BOI9	638948	6809398



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

Les données acoustiques connues pour ces éoliennes ont été utilisées dans les simulations. Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande de tiers d'octave pour des vitesses de vent à hauteur moyen et à 10 mètres standardisés.

Les puissances acoustiques de cette machine sont fournies par la société JPEE dans les documents suivants :

- « 0059-4341\_V01 - V110 2.2MW Third Octaves » ;
- « F008\_144\_A14\_EN\_R00\_N90-2500\_HS\_Operational-modes\_Octave ».

Ces niveaux sonores sont donnés pour des vitesses de vent de 10 mètres standardisée.

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques globales (indicateur Lw) de l'éolienne en mode de fonctionnement standard (Mode 0), exprimées en dB(A) :

<b>Niveaux globaux par type d'éoliennes</b>		
V10s	VESTAS V110 2,2MW STE HH=85m	NORDEX N90 2,5MW HH=80m
V = 3 m/s	<b>96,3</b>	<b>93,5</b>
V = 4 m/s	<b>99,5</b>	<b>97,5</b>
V = 5 m/s	<b>102,6</b>	<b>101,0</b>
V = 6 m/s	<b>105,3</b>	<b>104,0</b>
V = 7 m/s	<b>106,1</b>	<b>105,0</b>
V = 8 m/s	<b>106,1</b>	<b>105,5</b>
V = 9 m/s	<b>106,1</b>	<b>105,5</b>
V ≥ 10 m/s	<b>106,1</b>	<b>105,5</b>

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 uniquement par le fonctionnement du parc éolien ;
- Bruit Ambiant (noté BA) : correspond au niveau sonore futur estimé avec le fonctionnement du parc éolien.

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 :



Figure 10 : Modèle 3D

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 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 JPEE.

Le tableau ci-dessous présente le spectre de puissance acoustique des éoliennes de type VESTAS pour la vitesse de vent standardisée (Vs) de 10 m/s :

Classe de vitesse de vent 10 m/s		VESTAS V110 2,2 MW STE	
Fréquence (Hz)	seuil réglementaire (dB)	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée
31,5	--	114,0	-
40	--	114,5	-
50	10	113,5	NON
63	10	112,5	NON
80	10	109,5	NON
100	10	105,9	NON
125	10	104,7	NON
160	10	101,1	NON
200	10	98,1	NON
250	10	97,8	NON
315	10	96,7	NON
400	5	94,1	NON
500	5	96,2	NON
630	5	94,7	NON
800	5	96,3	NON
1000	5	96,2	NON
1250	5	97,1	NON
1600	5	93,7	NON
2000	5	95,5	NON
2500	5	94,9	NON
3150	5	93,3	NON
4000	5	91,7	NON
5000	5	87,4	NON
6300	5	81,4	NON
8000	5	73,4	NON
10000	--	65,8	-
12500	--	-	-

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.

Lors des mesures de contrôle du parc éolien existant, aucune tonalité marquée n'avait été relevée aux différents points de mesures (cf. RAP2-A1803-113-V1 « CONTROLE ACOUSTIQUE DU PARC EOLIEN DE BOISSY LA RIVIERE »).

### 6.2.2 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 annuels du site a été utilisée :

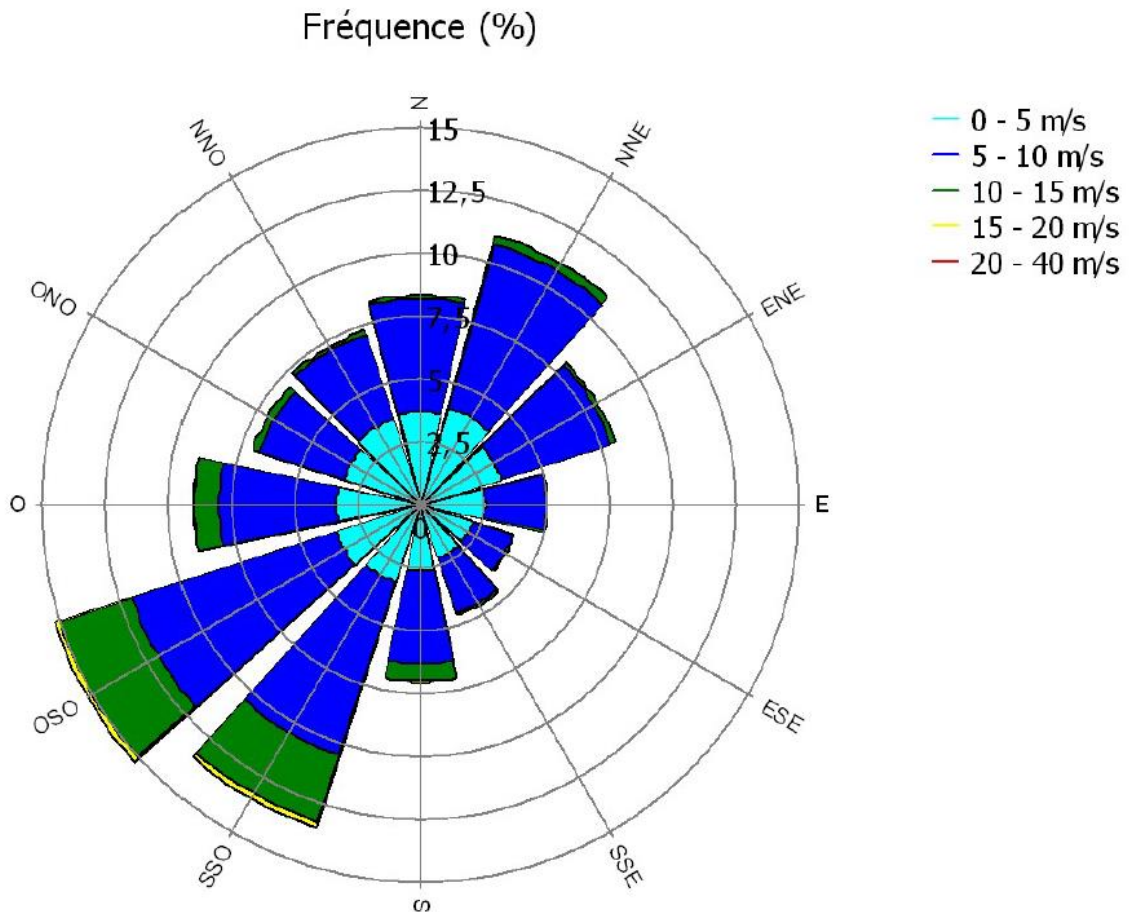


Figure 11 : Rose des occurrences favorables utilisés pour les simulations acoustiques

## 7. RESULTATS DE CALCULS SCENARIO VESTAS V110 2,2MW STE HH=85m

### 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)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	>9
Point 1	BR	46,5	49,5	50,5	50,5	54,0	56,0	58,0	58,0
	BP	28,3	31,9	35,3	38,1	39,1	39,4	39,4	39,4
	BA	46,5	49,5	50,5	50,5	54,0	56,0	58,0	58,0
	<b>Émergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Point 2	BR	39,5	40,5	40,5	49,0	52,0	58,5	61,5	61,5
	BP	25,2	28,8	32,2	35,1	36,0	36,3	36,3	36,3
	BA	39,5	41,0	41,0	49,0	52,0	58,5	61,5	61,5
	<b>Émergence</b>	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Point 3	BR	39,5	40,5	40,5	49,0	52,0	58,5	61,5	61,5
	BP	25,7	29,3	32,7	35,6	36,5	36,8	36,9	36,9
	BA	39,5	41,0	41,0	49,0	52,0	58,5	61,5	61,5
	<b>Émergence</b>	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Point 4	BR	39,5	40,5	40,5	49,0	52,0	58,5	61,5	61,5
	BP	23,2	26,8	30,2	33,1	34,0	34,3	34,3	34,3
	BA	39,5	40,5	41,0	49,0	52,0	58,5	61,5	61,5
	<b>Émergence</b>	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

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	>9
Point 1	BR	34,0	34,0	37,0	44,0	49,0	52,0	52,0	52,0
	BP	28,3	31,9	35,3	38,1	39,1	39,4	39,4	39,4
	BA	35,0	36,0	39,0	45,0	49,5	52,0	52,0	52,0
	<b>Emergence</b>	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	29,0	30,0	37,0	39,5	40,0	40,5	40,5	40,5
	BP	25,2	28,8	32,2	35,1	36,0	36,3	36,3	36,3
	BA	30,5	32,5	38,0	41,0	41,5	42,0	42,0	42,0
	<b>Emergence</b>	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	29,0	30,0	37,0	39,5	40,0	40,5	40,5	40,5
	BP	25,7	29,3	32,7	35,6	36,5	36,8	36,9	36,9
	BA	30,5	32,5	38,5	41,0	41,5	42,0	42,0	42,0
	<b>Emergence</b>	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	29,0	30,0	37,0	39,5	40,0	40,5	40,5	40,5
	BP	23,2	26,8	30,2	33,1	34,0	34,3	34,3	34,3
	BA	30,0	31,5	38,0	40,5	41,0	41,5	41,5	41,5
	<b>Emergence</b>	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

## 7.2 Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en période printanière et des résultats de simulation du cumul du parc de BOISSY LA RIVIERE (6 éoliennes de type NORDEX N90 2,5MW HH=80m) et de l'extension de celui-ci (3 éoliennes de type VESTAS V110 2,2 MW STE HH=85m), il ressort que **de jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tout point quelles que soient la vitesse et la direction du vent.

Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 8m/s. Les résultats sont donnés en dB(A) :

Eolienne \ point de mesure	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4
<b>BOI1</b>	<b>33,2</b>	27,9	22,1	22,3
<b>BOI2</b>	27,7	25,9	25,4	24,0
<b>BOI3</b>	24,8	23,6	28,9	25,3
<b>BOI4</b>	32,1	26,1	24,0	22,2
<b>BOI5</b>	28,0	24,8	27,4	23,5
<b>BOI4</b>	24,7	23,8	<b>32,5</b>	24,5
<b>BOI5</b>	28,0	24,8	27,4	23,5
<b>BOI6</b>	32,1	26,1	24,0	22,2
<b>BOI7</b>	32,5	<b>30,6</b>	21,8	23,9
<b>BOI8</b>	29,5	28,0	24,3	26,0
<b>BOI9</b>	25,8	24,6	27,3	<b>27,8</b>

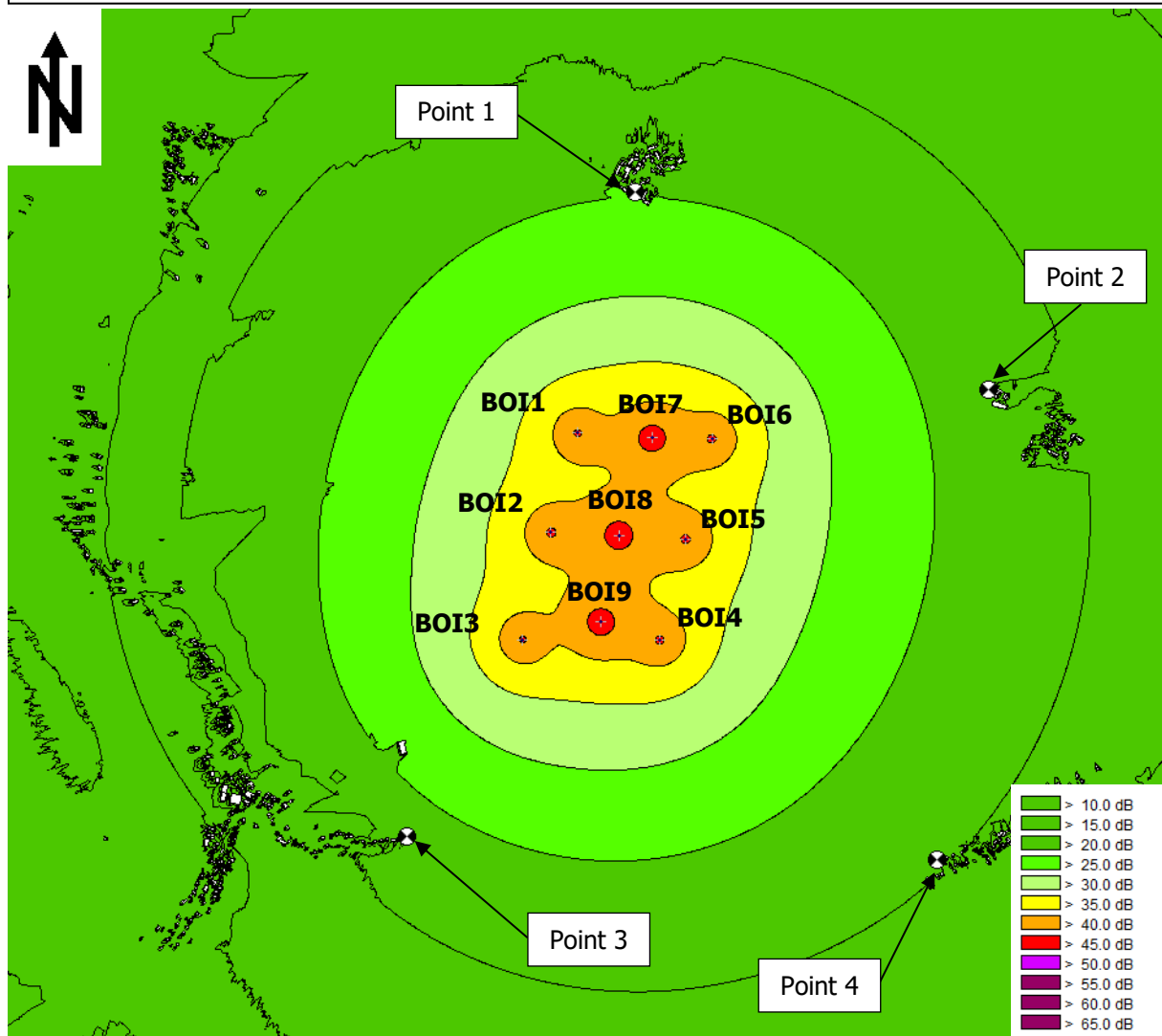
### Cartographies du bruit particulier

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.

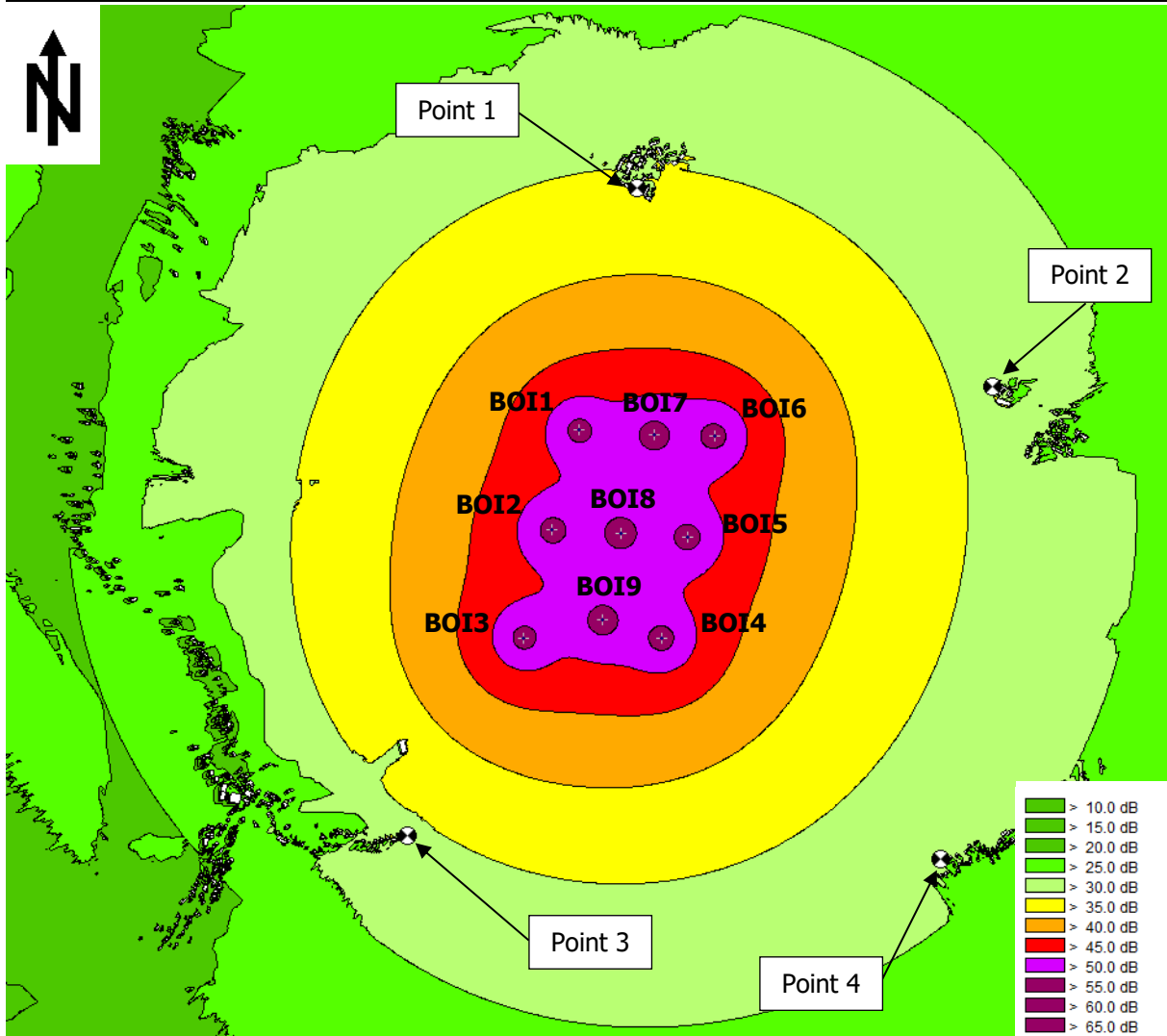
**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien existant (NORDEX N90 2,5MW HH=80m) et son extension (VESTAS V110 2,2 MW STE HH=85m)**

**Pour Vs10m = 3 m/s**





**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien existant (NORDEX N90 2,5MW HH=80m) et son extension (VESTAS V110 2,2 MW STE HH=85m)  
Pour Vs10m = 8 m/s**



### 7.3 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 restent inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**

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

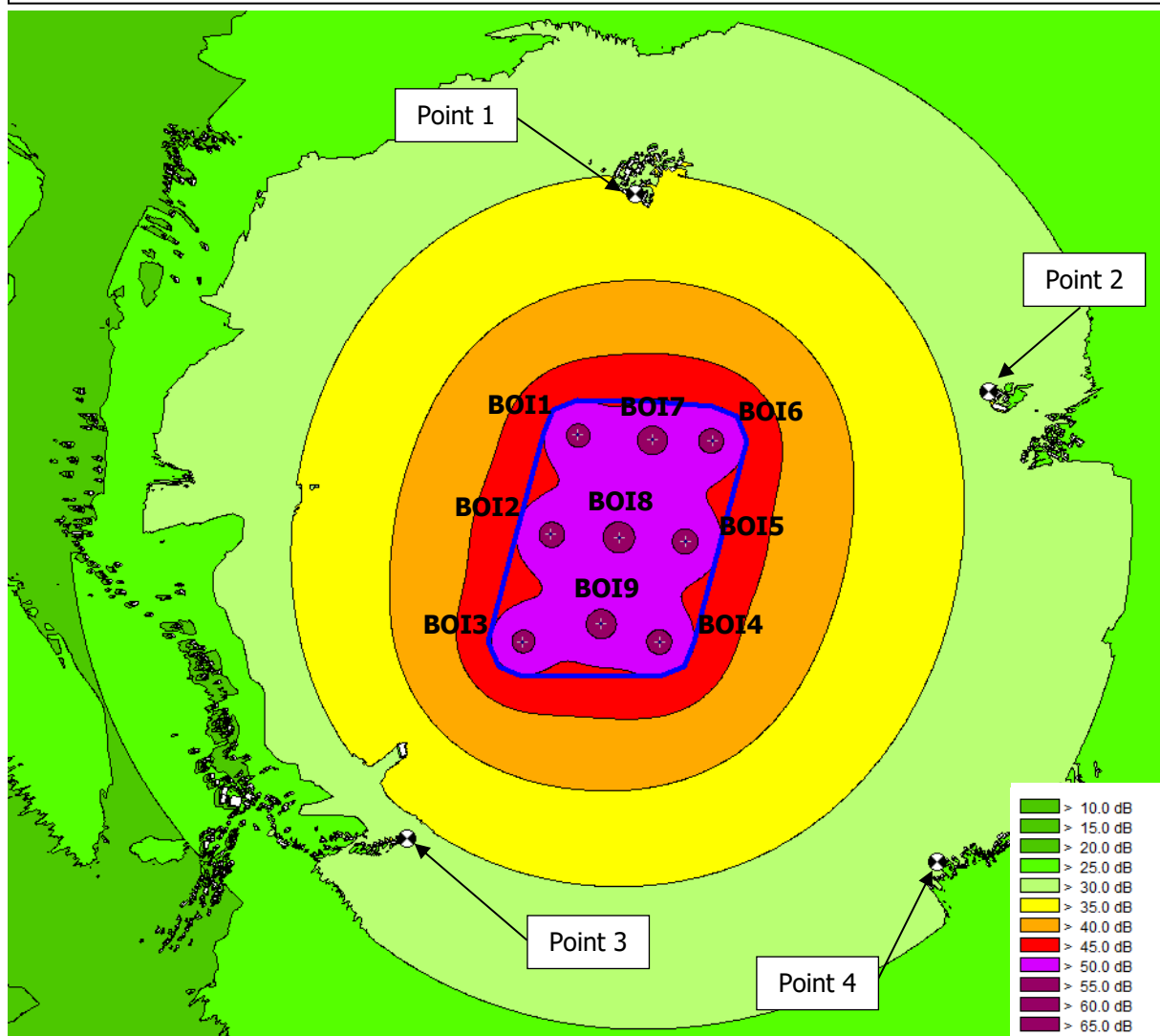
$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas :

- **R=1,2 x (85,0+55,0) = 168,0 m pour la VESTAS V110 ;**
- **R=1,2 x (80,0+45,0) = 150,0 m pour la NORDEX N90.**

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 existant (NORDEX N90 2,5MW HH=80m) et son extension (VESTAS V110 2,2 MW STE HH=85m) pour Vs10m = 8 m/s**



**Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 50,0 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 10,5 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).**

## 8. CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet d'extension du parc éolien de Boissy-la-Rivière (91), la société JP Energie Environnement (JPÉE) a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact sonore.

Ces mesures ont permis de caractériser les niveaux sonores pour le secteur de vent centré Sud-Ouest. Une campagne de mesure du parc existant réalisé en juin 2019 a permis de montrer l'absence de dépassements des seuils réglementaires (réf A1803-113).



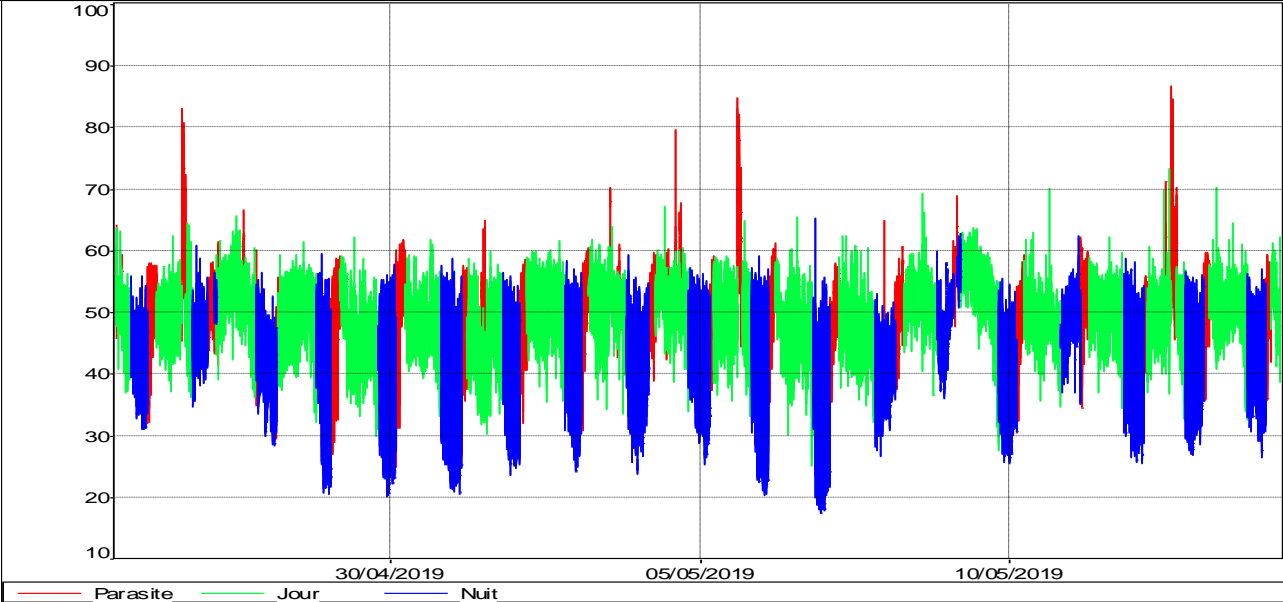
Sur la base de la campagne de mesure effectuée en période printanière et des résultats de simulation du projet d'extension de 3 éoliennes type VESTAS V110 2,2 MW STE, il en ressort que **de jour comme de nuit**, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tout point. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires quelles que soient la vitesse et la direction du vent n'a été détecté.

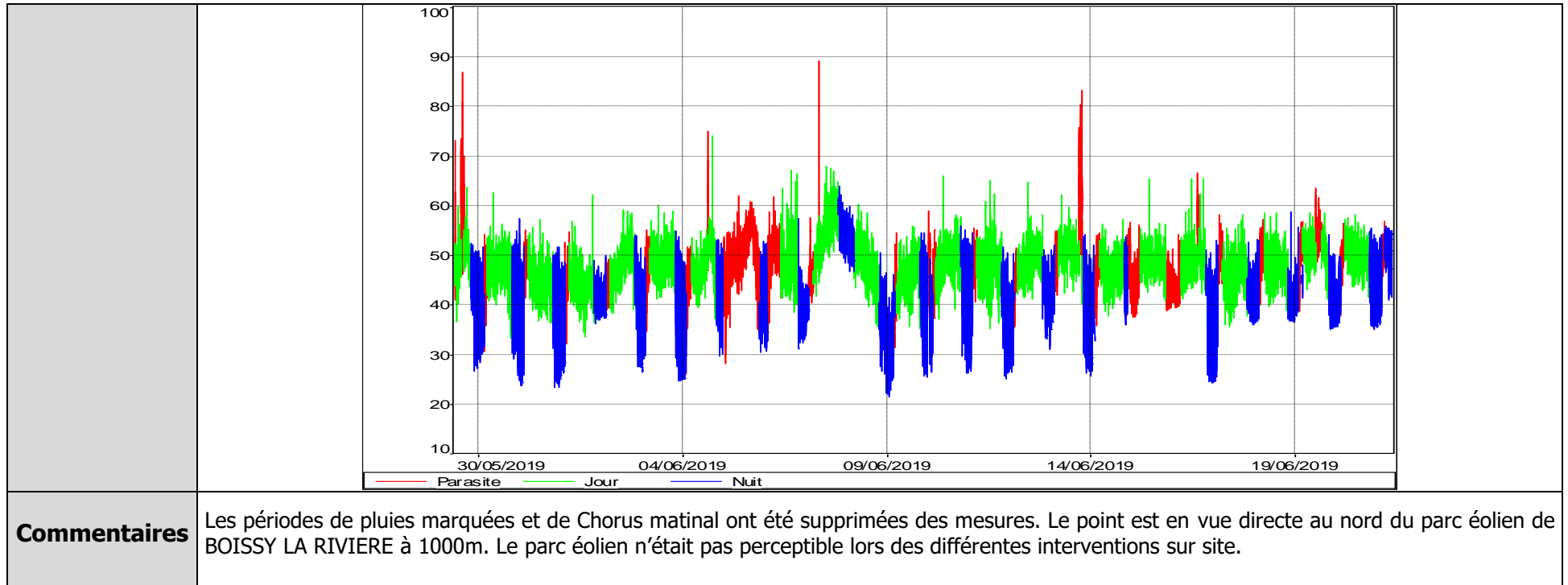
Toutefois, les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service de l'extension du parc éolien.


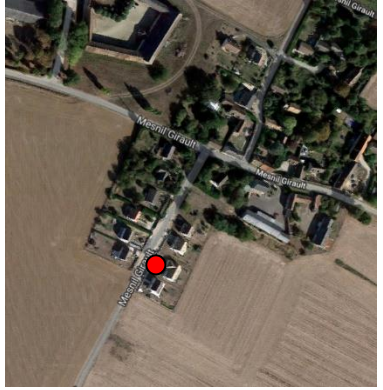
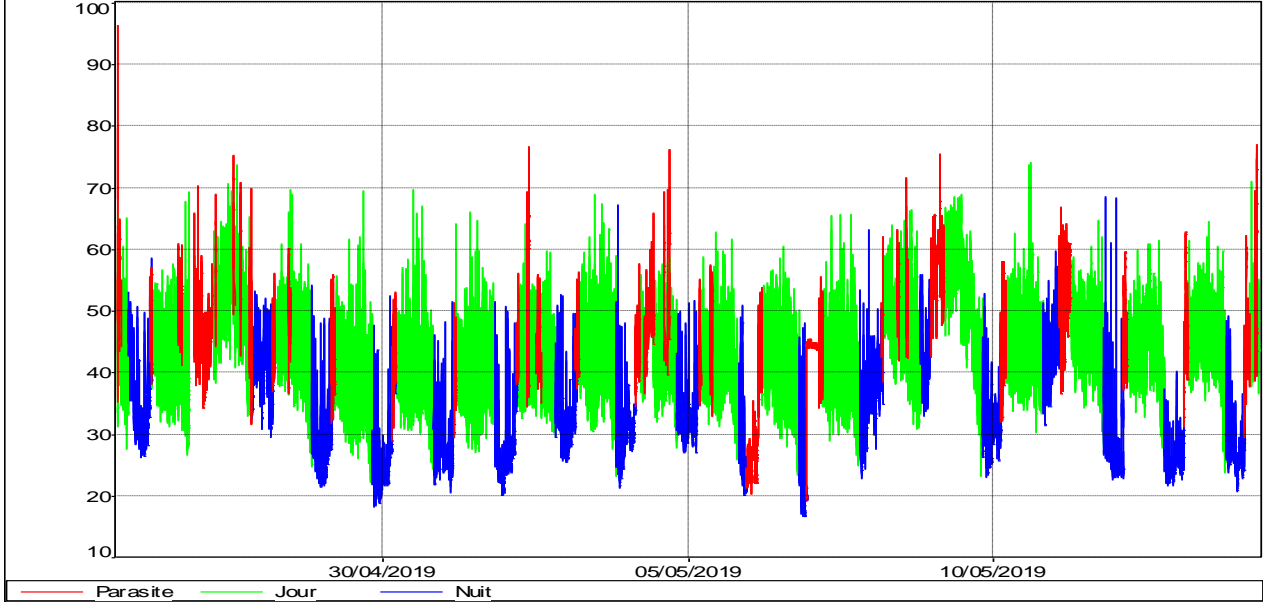
Rédacteur	Vérificateur/Approbateur
Clément BERNARD Acousticien	Cédric COUSTAURY Ingénieur Acousticien

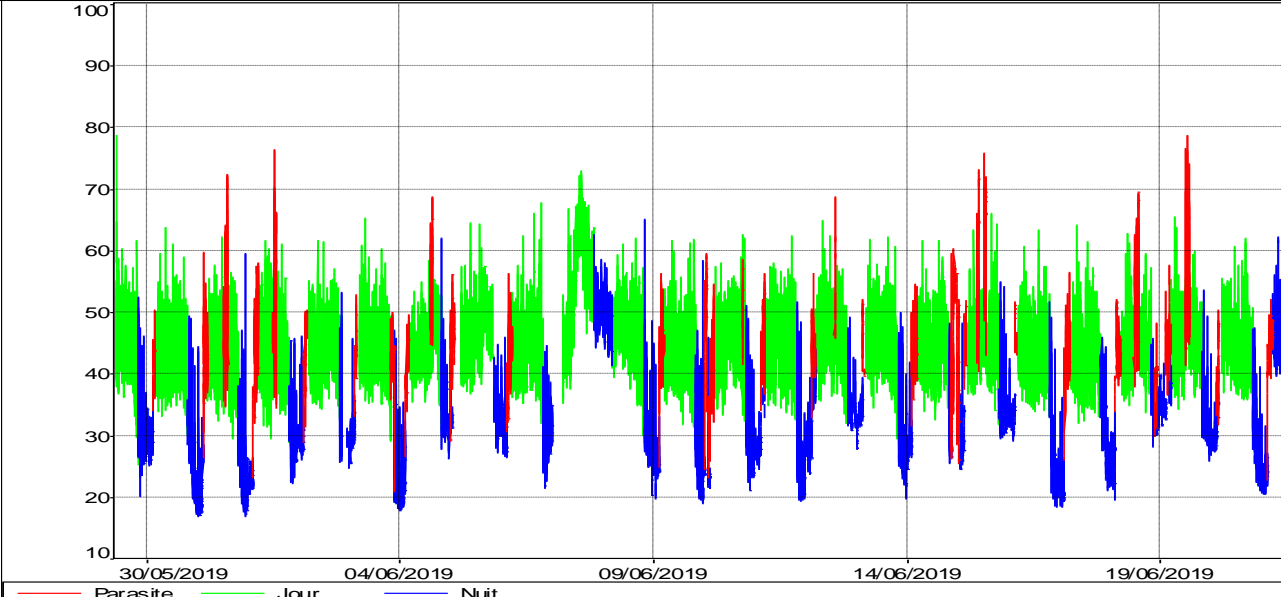
## **9. ANNEXES**

### **9.1 Fiches de mesures du bruit – campagnes avril/mai/juin 2019**

<b>Point 1</b>			
<b>Période</b>	<b>Du 25/04/2019 au 14/05/2019 et du 24/05 au 21/06</b>		
<b>Emplacement</b>	Jardin de l'habitation de Monsieur IMBAULT, 1 Rue des Saunelles 91150 Ormoy-la-Rivière		
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec</b>			























<b>Point 2</b>			
<b>Période</b>	<b>Du 25/04/2019 au 14/05/2019 et du 24/05 au 21/06</b>		
<b>Emplacement</b>	Jardin de l'habitation de Monsieur MOISSON, 5 Route des Marolles 91690 Boissy-la-Rivière		
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 30 sec</b>			





















	
<b>Commentaires</b>	<p>Les périodes de pluies marquées et de Chorus matinal ont été supprimées des mesures. Le point est en vue directe à l'Est du parc éolien de BOISSY LA RIVIERE à une distance de 1300m. Le parc éolien n'était pas perceptible lors des différentes interventions sur site.</p>















































## 9.2 Conditions météorologiques













Les tableaux suivants présentent les conditions météorologiques rencontrés lors des 2 campagnes de mesures :

	Jour		Nuit	
Jeudi 25 avril 2019		10°C environ		10°C environ
Vendredi 26 avril 2019		15°C environ		5°C environ
Samedi 27 avril 2019		12°C environ		10°C environ
Dimanche 28 avril 2019		12°C environ		6°C environ
Lundi 29 avril 2019		15°C environ		5°C environ
Mardi 30 avril 2019		16°C environ		8°C environ
Mercredi 01 mai 2019		18°C environ		9°C environ
Jeudi 02 mai 2019		22°C environ		5°C environ
Vendredi 03 mai 2019		15°C environ		8°C environ
Samedi 04 mai 2019		10°C environ		4°C environ

	<b>Jour</b>		<b>Nuit</b>	
Dimanche 05 mai 2019		12°C environ		5°C environ
Lundi 06 mai 2019		12°C environ		5°C environ
Mardi 07 mai 2019		16°C environ		5°C environ
Mercredi 08 mai 2019		16°C environ		10°C environ
Jeudi 09 mai 2019		15°C environ		10°C environ
Vendredi 10 mai 2019		15°C environ		15°C environ
Samedi 11 mai 2019		15°C environ		10°C environ
Dimanche 12 mai 2019		15°C environ		10°C environ
Lundi 13 mai 2019		15°C environ		8°C environ
Mardi 14 mai 2019		17°C environ		7°C environ

	<b>Jour</b>		<b>Nuit</b>	
Samedi 25 mai 2019		22°C environ		14°C environ
Dimanche 26 mai 2019		18°C environ		16°C environ
Lundi 27 mai 2019		18°C environ		13°C environ
Mardi 28 mai 2019		13°C environ		12°C environ
Mercredi 29 mai 2019		17°C environ		15°C environ
Jeudi 30 mai 2019		17°C environ		17°C environ
Vendredi 31 mai 2019		22°C environ		16°C environ
Samedi 01 juin 2019		24°C environ		21°C environ
Dimanche 02 juin 2019		28°C environ		24°C environ
Lundi 03 juin 2019		18°C environ		17°C environ
Mardi 04 juin 2019		22°C environ		18°C environ

	Jour		Nuit	
Mercredi 05 juin 2019		15°C environ		11°C environ
Jeudi 06 juin 2019		22°C environ		14°C environ
Vendredi 07 juin 2019		15°C environ		13°C environ
Samedi 08 juin 2019		16°C environ		14°C environ
Dimanche 09 juin 2019		15°C environ		15°C environ
Lundi 10 juin 2019		16°C environ		13°C environ
Mardi 11 juin 2019		16°C environ		5°C environ
Mercredi 12 juin 2019		15°C environ		12°C environ
Jeudi 13 juin 2019		16°C environ		15°C environ
Vendredi 14 juin 2019		19°C environ		19°C environ
Samedi 15 juin 2019		19°C environ		17°C environ

	<b>Jour</b>		<b>Nuit</b>	
Dimanche 16 juin 2019		19°C environ		16°C environ
Lundi 17 juin 2019		23°C environ		18°C environ
Mardi 18 juin 2019		25°C environ		22°C environ
Mercredi 19 juin 2019		25°C environ		18°C environ
Jeudi 20 juin 2019		18°C environ		15°C environ
Vendredi 21 juin 2019		19°C environ		17°C environ

## 10. 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:

- $L_{10}$  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- $L_{50}$  : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- $L_{90}$  : 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.

**Agence d'ANTONY**  
5-7 rue Marcelin Berthelot  
92160 Antony  
T : 01 46 89 30 29  
agence.orly@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

**Agence de GONESSE**  
RN 370 - Espace Godard  
95500 Gonesse  
T : 01 39 88 69 25  
agence.roissy@orfea-acoustique.com

**ORFEA 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

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

**Agence de POITIERS**  
Centre d'affaires Antarès  
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 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

**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 METZ**  
Quartier des Entrepreneurs  
29 rue de Sarre  
57070 Metz  
T : 03 87 33 17 56  
F : 05 55 86 34 54  
agence.metz@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 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

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

**ORFEA Acoustique FRANCE** - T : 05 55 86 34 50 - [contact@orfea-acoustique.com](mailto:contact@orfea-acoustique.com)



[www.orfea-acoustique.com](http://www.orfea-acoustique.com)

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 151 740 €  
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092  
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092  
ORFEA Acoustique Normandie - SARL au capital de 50 000 €

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