



ENQUETE PUBLIQUE

Version consolidée  
Mai 2018

Pièce numéro 4.4

# Rapport d'étude Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)



Etude d'impact acoustique dans le cadre du  
projet éolien sur les communes de Glénay,  
Airvault et Tessonnière (79)

<i>Client</i>	VOLKSWIND France S.A.S
<i>Contact</i>	Monsieur BEUZE Madame CAZAUBON
<i>Adresse</i>	Aéroport Bellegarde 87100 LIMOGES
<i>Etabli par</i>	Damien CASSAN, ingénieur acousticien Kévin MARTINEAU, acousticien
<i>N° Contrat</i>	RAP2-A1602-012
<i>Version</i>	6 consolidée
<i>Type d'étude</i>	EOLE

*La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de fac simile photographique intégral.*

## SOMMAIRE

<b>CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE .....</b>	<b>4</b>
MISSION D'ORFEA ACOUSTIQUE .....	4
ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 .....	5
ANALYSE DU SITE .....	7
DEFINITION DES POINTS DE MESURE.....	11
<b>MOYENS D'INTERVENTION .....</b>	<b>13</b>
APPAREILLAGE UTILISE.....	13
CALIBRAGE .....	13
LOGICIELS DE TRAITEMENT .....	13
<b>METHODOLOGIE UTILISEE .....</b>	<b>14</b>
INTRODUCTION.....	14
METHODOLOGIE.....	14
CALCUL DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE 10M .....	15
<b>CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL .....</b>	<b>16</b>
PERIODE D'INTERVENTION .....	16
CONDITIONS DE MESURAGE.....	16
TRAITEMENTS DES MESURES.....	23
ETAT INITIAL PRINTANIER DES VENTS DE SECTEUR NORD-EST.....	24
ETAT INITIAL PRINTANIERE DES VENTS DE SECTEUR SUD-OUEST.....	33
<b>MODELISATION DU PROJET.....</b>	<b>42</b>
METHODE DE CALCUL PREVISIONNEL : NORME ISO 9613 .....	42
MODELE INFORMATIQUE.....	42
EOLIENNE TYPE VESTAS V136 4,2MW AVEC SYSTEME DE SERRATION (STE).....	46
ANALYSE POUR UN VENT DE SECTEUR NORD-EST.....	47
ANALYSE POUR UN VENT DE SECTEUR SUD-OUEST .....	53
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>59</b>
<b>ANNEXE 1 .....</b>	<b>60</b>
<b>SIMULATION AVEC PRISE EN COMPTE DU PARC GLENAY 1 DANS LE BRUIT RESIDUEL .....</b>	<b>60</b>
PARC DE GLENAY.....	60
ANALYSE POUR UN VENT DE SECTEUR NORD-EST.....	63
ANALYSE POUR UN VENT DE SECTEUR SUD-OUEST .....	67
<b>ANNEXE 2 .....</b>	<b>71</b>
<b>POINT DE MESURE SUPPLEMENTAIRE .....</b>	<b>71</b>

ANALYSE POUR UN VENT DE SECTEUR SUD-OUEST .....	74
<b>ANNEXE 3 .....</b>	<b>76</b>
ANNEXE 3 : FICHES DE MESURE – CAMPAGNE DE MESURE PRINTANIERE.....	76
<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>83</b>

## CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

### Mission d'ORFEA Acoustique

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Glénay, Airvault et Tessonnière (79), la société VOLKSWIND France S.A.S. a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact acoustique avant implantation des éoliennes.

Celle-ci doit permettre de déterminer le niveau sonore avant implantation et de calculer les futurs niveaux sonores à ne pas dépasser dans le voisinage par la présence du parc suivant 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).

Une campagne de mesure a été réalisée, du 18 mars 2016 jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 2016, pour caractériser l'état sonore initial autour du projet.

Les modélisations et simulations du projet éolien concernant l'éolienne type Vestas V136 4,2MW avec système de serration (STE) d'une hauteur au moyeu de 112m.

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

### 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 sol-dienne 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<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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.

### Analyse du site

Le site retenu se situe en zone rurale sur les communes de Glénay, Airvault et Tessonnière, à environ 20 km à l'est de Bressuire (79).

Les habitations concernées sont composées essentiellement de pavillons individuels et de fermes agricoles relativement espacés sur l'ensemble du territoire retenu.

La topographie du site est relativement plane (altitude de la commune de la Glénay comprise entre 87 et 170 mètres). Le site est composé principalement de champs et quelques forêts espacées. Une zone d'activité concertée (zone Auralis) est aussi présente au Nord du lieu-dit « La Maucarière ».

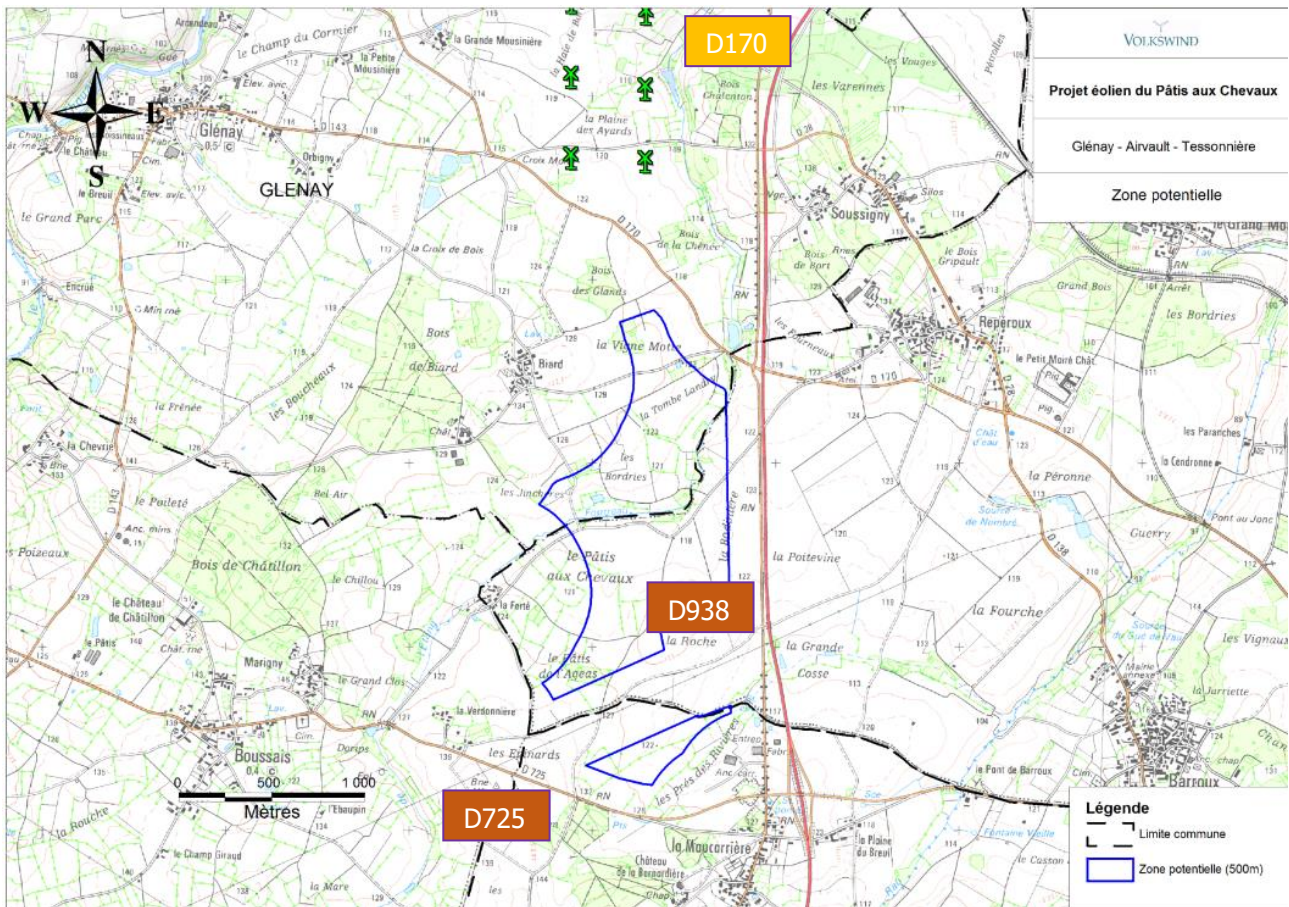
Lors de la campagne de mesure en période printanière (fin mars et début avril), la végétation générale du site était moyennement dense (les arbres ne possédaient pas encore toutes leurs feuilles) et les températures étaient normales pour la saison (de 6 à 14°C).





**Végétation et topologie du sol autour du projet en période printanière**

La zone potentielle d'implantation du parc éolien est située entre la départementale D938 au trafic dense et les départementales D725 et D170 aux trafics discontinus et peu denses.

De manière générale, sur les autres routes desservant le territoire concerné, les trafics routiers sont relativement faibles et peu significatifs de jour comme de nuit.

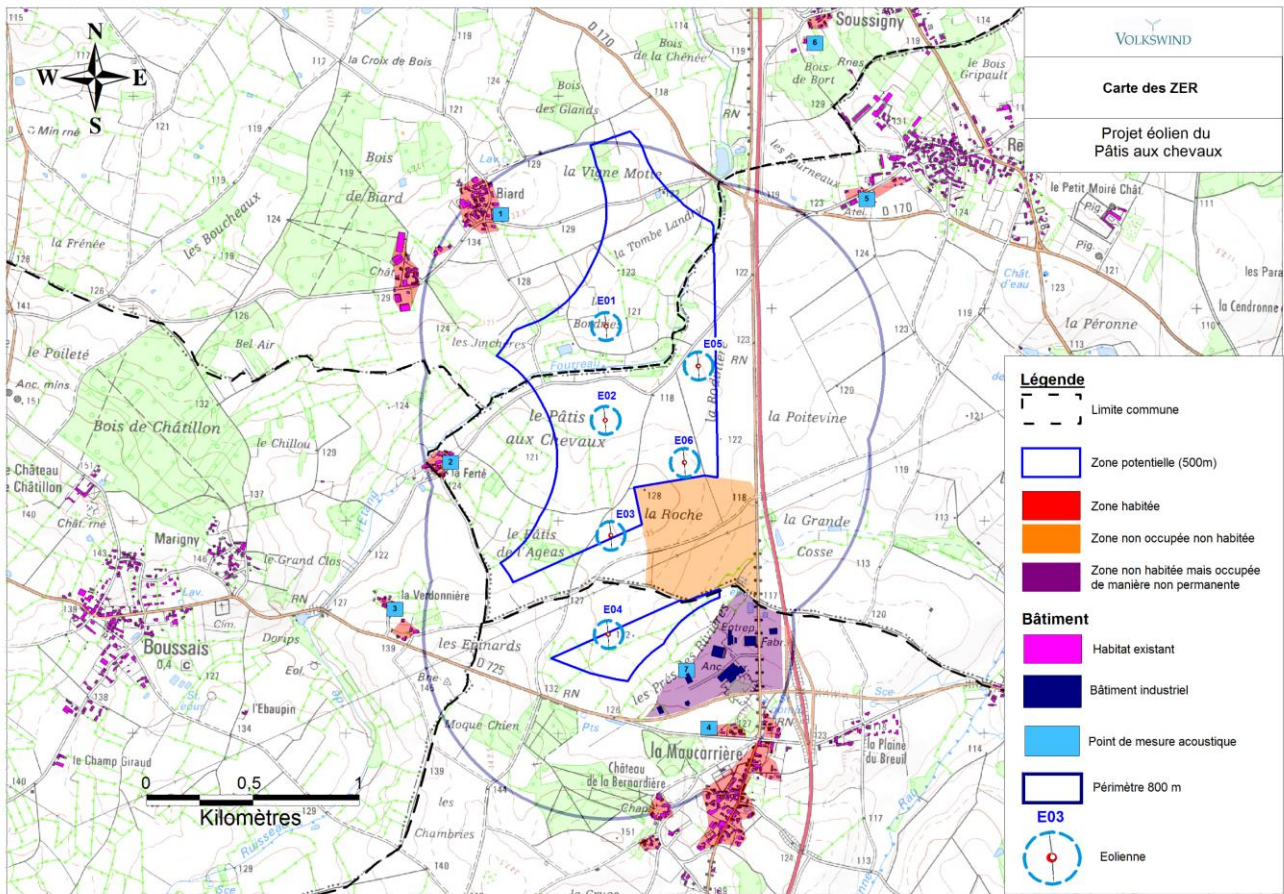


**Zone du projet**

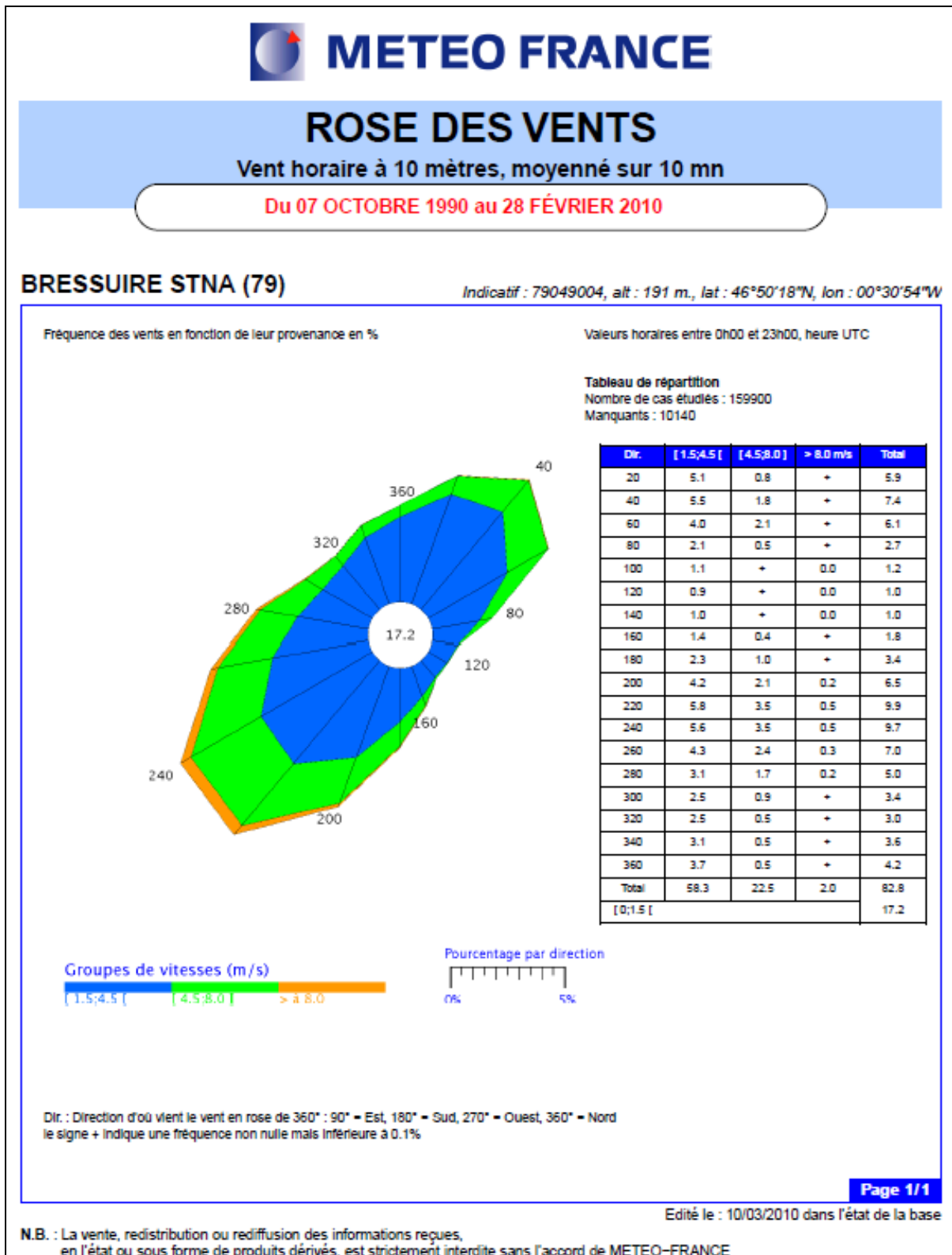
-  Zone potentielle d'implantation des éoliennes
-  Parc éolien en exploitation depuis août 2016  
(9 éoliennes) au Nord du projet



La carte ci-dessous présente les ZER proches du projet ainsi que la localisation des éoliennes dans le cadre de cette étude :



D'après les informations de données de METEO FRANCE sur la commune de BRESSUIRE (79), le site est généralement venté et le vent souffle majoritairement de secteur sud-ouest et nord-est, comme le montre la rose des vents annuelle, sur la période du 07 octobre 1990 au 28 février 2010, ci-dessous :



### Rose des vents annuelle sur la commune de BRESSUIRE

### Définition des points de mesure

En accord avec la société VOLKSWIND France S.A.S., **6 points de mesure acoustique ont été définis** :

Points	Emplacement
1	Dans le jardin de l'habitation de M. Jean-Raphaël CROISE au lieu-dit « Biard » sur la commune de GLENAY, à plus de 800m à l'Ouest de la zone d'implantation des éoliennes
2	Dans le jardin de l'habitation de M. Guy FRERE au lieu-dit « La Ferté » sur la commune de AIRVAULT, à plus de 650m à l'Ouest de la zone d'implantation des éoliennes
3	Dans le jardin de l'habitation de M. Pierre-François PAGNIEZ au lieu-dit « La Verdonnière » sur la commune de BOUSSAIS, à plus de 800m à l'Ouest de la zone d'implantation des éoliennes
4	Dans le jardin de l'habitation de M. Bernard AMILIEN au lieu-dit « La Maucarrière » sur la commune de TESSONNIERE, à plus de 650m au Sud-est de la zone d'implantation des éoliennes
5	Dans le jardin de l'habitation de M. Mario DA COSTA PERIERA au lieu-dit « Les Fourneaux » sur la commune de AIRVAULT, à plus de 750m au Nord-est de la zone d'implantation des éoliennes
6	Dans le jardin de l'habitation de M. Laurent BELLOIN au lieu-dit « Bois de Bort » sur la commune de GLENAY, à plus de 850m au Nord-est de la zone d'implantation des éoliennes

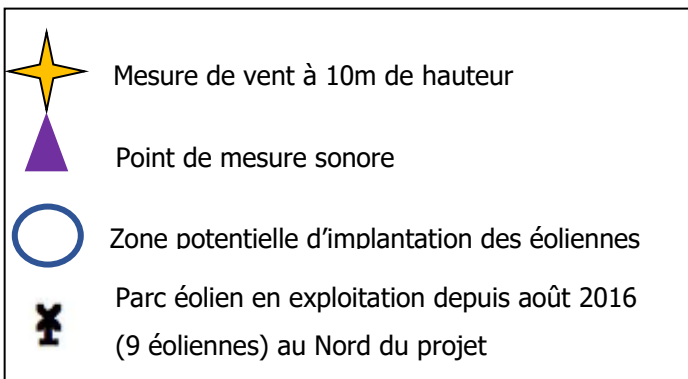
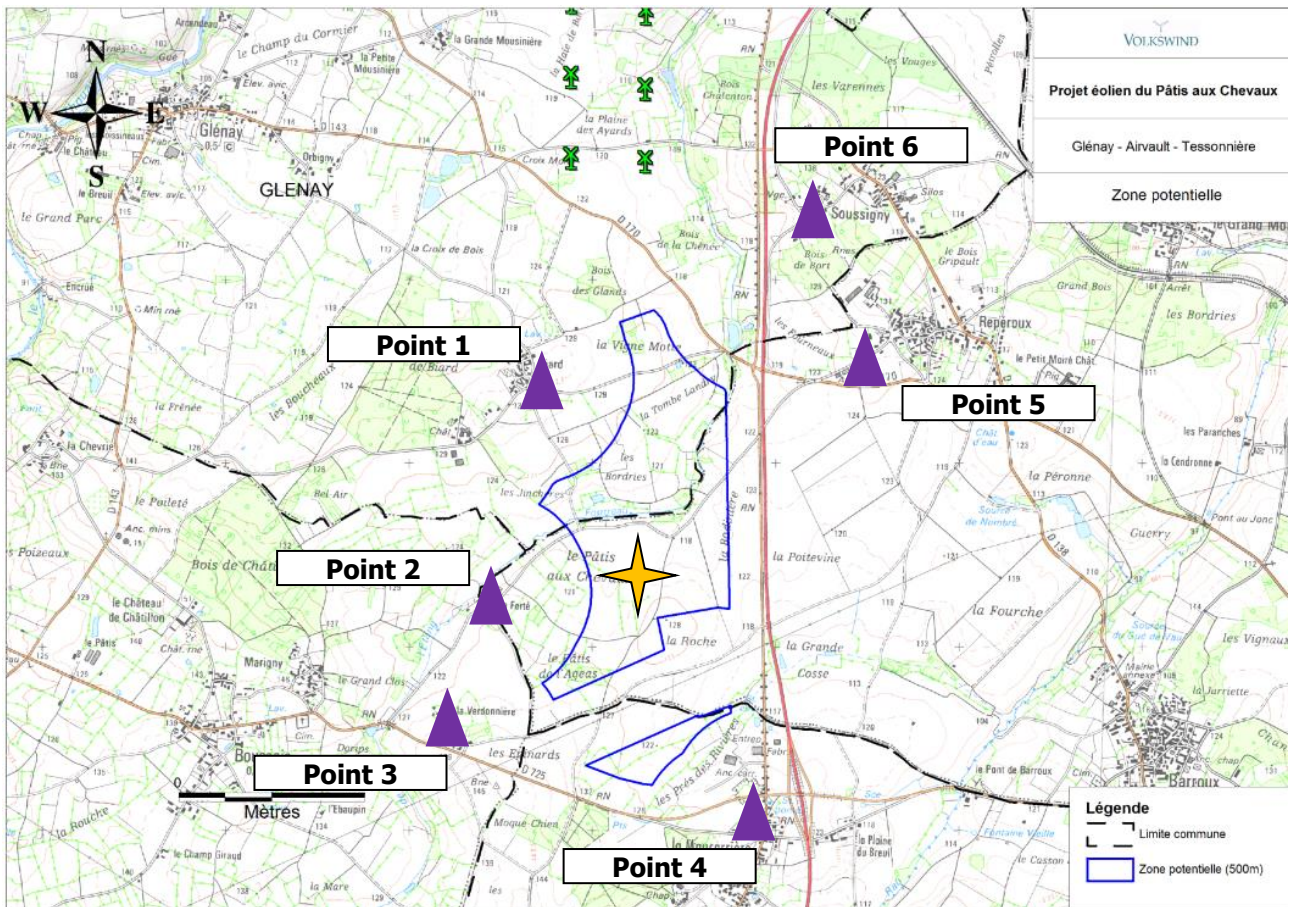
#### Remarques :

- Les distances présentées sont les distances approximatives entre la parcelle de l'habitation et le périmètre d'implantation envisagé pour le projet. Elles ne correspondent pas aux distances réelles entre l'habitation et les futures machines.
- Même si les sonomètres ont été installés dans les jardins, il est à noter qu'en fonction de la direction du vent, la présence des bâtiments a pu jouer le rôle d'écran et ainsi limiter la hausse du niveau sonore lorsque la vitesse de vent augmentait.

Pour la campagne de mesure, deux stations météorologiques de marque SKYWATCH ont été positionnées, l'une à une hauteur de 10 mètres (mât météorologique) et l'une à une hauteur de 1,5 mètre à proximité du point de mesure 1 lieu-dit « Biard », de manière à relever la direction et la vitesse du vent par pas de 10 minutes.

L'emplacement du mât météorologique de 10 mètres a été choisi et validé par la société VOLKSWIND France S.A.S. du fait notamment que l'endroit était une zone très dégagée.

La carte ci-dessous présente la localisation des points de mesures et du mât météorologique de 10 mètres :



## MOYENS D'INTERVENTION

### Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Sonomètre	N° de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Type et numéro de série du préamplificateur	Classe
Black Solo	65433	MCE 212 - 142731	PRE 21 S - 16007	1
Black Solo	65897	MCE 212 - 175335	PRE 21 S - 16667	1
Master Solo	10933	MCE 212 - 67312	PRE 21 S - 12102	1
Master Solo	11558	MCE 212 - 57713	PRE 21 S - 11870	1
Master Solo	11570	MCE 212 - 134927	PRE 21 S - 11241	1
Master Solo	11559	MCE 212 - 59743	PRE 21 S - 12103	1

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 LAeq est de 1 seconde.

Deux stations météorologiques de marque SKYWATCH ont été utilisées. Elle a permis de relever la vitesse et la direction du vent à une hauteur de 10 mètres et de 1,5 mètre au niveau du point de mesure 1.

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

### Calibrage

Nos 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 CDS de la société Norsonic (maîtrise de la dérive dans le temps).

### 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'événements acoustiques particuliers et élimination des événements parasites), et de chiffrer leur contribution effective au niveau de bruit global.

## METHODOLOGIE UTILISEE

### Introduction

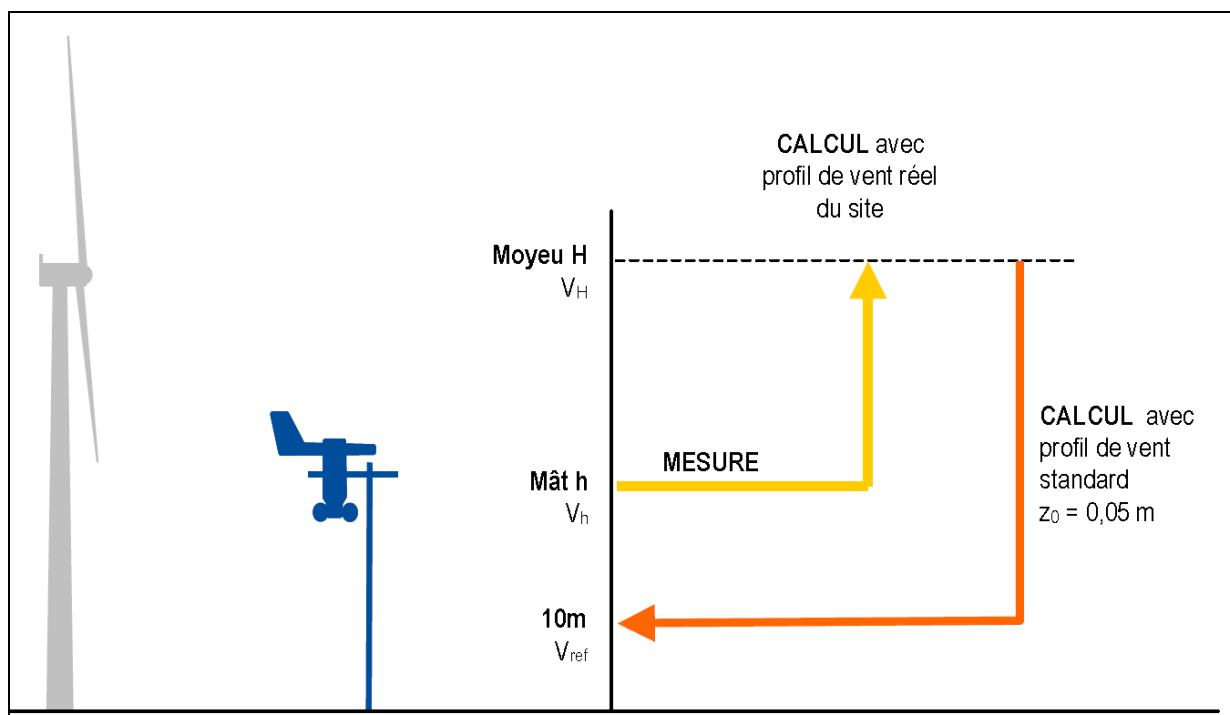
Les éoliennes fonctionnent grâce au vent. Ce dernier fait varier le paysage sonore au niveau des habitations riveraines. Les analyses devront donc intégrer cette variabilité en effectuant une corrélation entre l'évolution du niveau sonore et l'augmentation de la vitesse du vent. L'avant-projet de norme 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.

### 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 10 m 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 :



*Calcul de la vitesse de vent standardisée (Source : Guide éolien 2010 édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable 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 intervalles de 10 min auxquels sont associées 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.

### Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m

Les vitesses de vents standardisées à 10 m ont été calculées à partir des données relevées par le mât météorologique de 10m positionné par la société ORFEA. Le calcul de ces vitesses a été réalisé avec la formule ci-dessous :

Calcul de la vitesse à hauteur de nacelle :

$$V(H) = V(h) \left[ \left( \frac{H}{h} \right)^\alpha \right]$$

**Où :**

- V(h) est la mesure du vent mesurée à hauteur h= 10 m ;
- H est la hauteur de la nacelle (112 m) ;
- h est la hauteur des mesures ;
- $\alpha$  est le coefficient de cisaillement (alpha=0,28). Cette valeur a été choisie en fonction du site et en accord avec la société VOLKSWIND France S.A.S.

Calcul de la vitesse standardisée 10 m :

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

**Où :**

- V(H) est la vitesse du vent à hauteur de nacelle H= 112 m ;
- H est la hauteur de la nacelle (112 m) ;
- H<sub>réf</sub> est la hauteur de référence (10 m) ;
- Z<sub>0</sub> est la longueur de rugosité standardisée (0,05 m).

## CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL

### Période d'intervention

La campagne de mesure a eu lieu sur la période du 18 mars 2016 au 1<sup>er</sup> avril 2016 (15 jours et 14 nuits) et a été réalisée par Damien CASSAN, ingénieur acousticien de la société ORFEA.

En accord avec la société VOLKSWIND France S.A.S, la date de l'intervention a été déterminée en analysant les prévisions météorologiques sur le secteur d'étude, annonçant des conditions météorologiques favorables pour la réalisation des mesures acoustiques.

### Conditions de mesurage

#### *Généralités*

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NFS 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 »).

#### Remarque importante sur le bruit résiduel :



















La réglementation en vigueur demande que soit déterminée l'émergence sonore. Celle-ci est déterminée par la différence entre le bruit dit « ambiant » (bruit des installations) et le bruit dit « résiduel » (bruit sans les installations). Ce bruit résiduel est soumis à des variations non maîtrisables telles que : l'influence significative des saisons, les effets météorologiques, la faune, la flore, les activités humaines, etc.












Pour mieux cerner la variabilité et le côté imprévisible du bruit résiduel, il serait nécessaire de réaliser de nombreuses mesures de longue durée sur plusieurs périodes de l'année.

La mesure de bruit résiduel présentée dans le présent rapport est donc représentative de la période de mesure (période printanière). Ainsi, ORFEA Acoustique ne pourrait être tenu responsable de l'émergence d'un bruit, en rapport avec le projet traité, si le bruit résiduel devenait plus faible que celui quantifié dans le présent rapport.

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

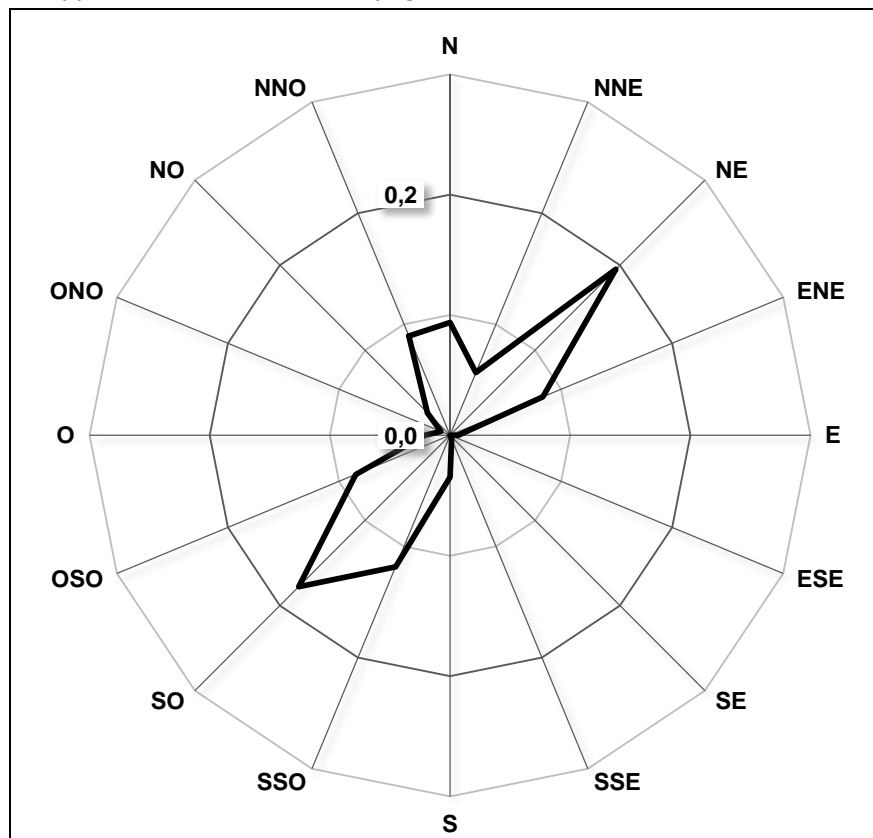


	Jour		Nuit	
Vendredi 18 mars 2016	 <i>Ciel dégagé</i>	14°C environ	 <i>Ciel dégagé</i>	6°C environ
Samedi 19 mars 2016	 <i>Ciel nuageux</i>	9°C environ	 <i>Ciel partiellement nuageux</i>	8°C environ
Dimanche 20 mars 2016	 <i>Ciel nuageux</i>	9°C environ	 <i>Ciel partiellement nuageux</i>	7°C environ
Lundi 21 mars 2016	 <i>Ciel dégagé</i>	11°C environ	 <i>Ciel dégagé</i>	6°C environ
Mardi 22 mars 2016	 <i>Ciel dégagé</i>	11°C environ	 <i>Ciel dégagé</i>	7°C environ
Mercredi 23 mars 2016	 <i>Ciel partiellement nuageux</i>	12°C environ	 <i>Ciel dégagé</i>	7°C environ
Jeudi 24 mars 2016	 <i>Ciel partiellement nuageux</i>	11°C environ	 <i>Ciel partiellement nuageux</i>	8°C environ
Vendredi 25 mars 2016	 <i>Ciel nuageux</i>	9°C environ	 <i>Ciel nuageux</i>	8°C environ
Samedi 26 mars 2016	 <i>Ciel nuageux</i>	13°C environ	 <i>Pluies identifiées</i>	12°C environ

Dimanche 27 mars 2016	 <i>Ciel nuageux</i>	10°C environ	 <i>Ciel dégagé</i>	9°C environ
Lundi 28 mars 2016	 <i>Pluies fines identifiées</i>	8°C environ	 <i>Pluies identifiées</i>	9°C environ
Mardi 29 mars 2016	 <i>Pluies fines identifiées</i>	12°C environ	 <i>Pluies identifiées</i>	9°C environ
Mercredi 30 mars 2016	 <i>Ciel nuageux</i>	14°C environ	 <i>Ciel dégagé</i>	9°C environ
Jeudi 31 mars 2016	 <i>Pluies identifiées</i>	8°C environ	 <i>Pluies fines identifiées</i>	7°C environ
Vendredi 1 <sup>er</sup> avril 2016	 <i>Ciel dégagé</i>	12°C environ	/	/

Les conditions météorologiques ont été favorables à la réalisation de mesures acoustiques.

Le graphique suivant présente la rose des vents apparue au cours de la campagne de mesures :



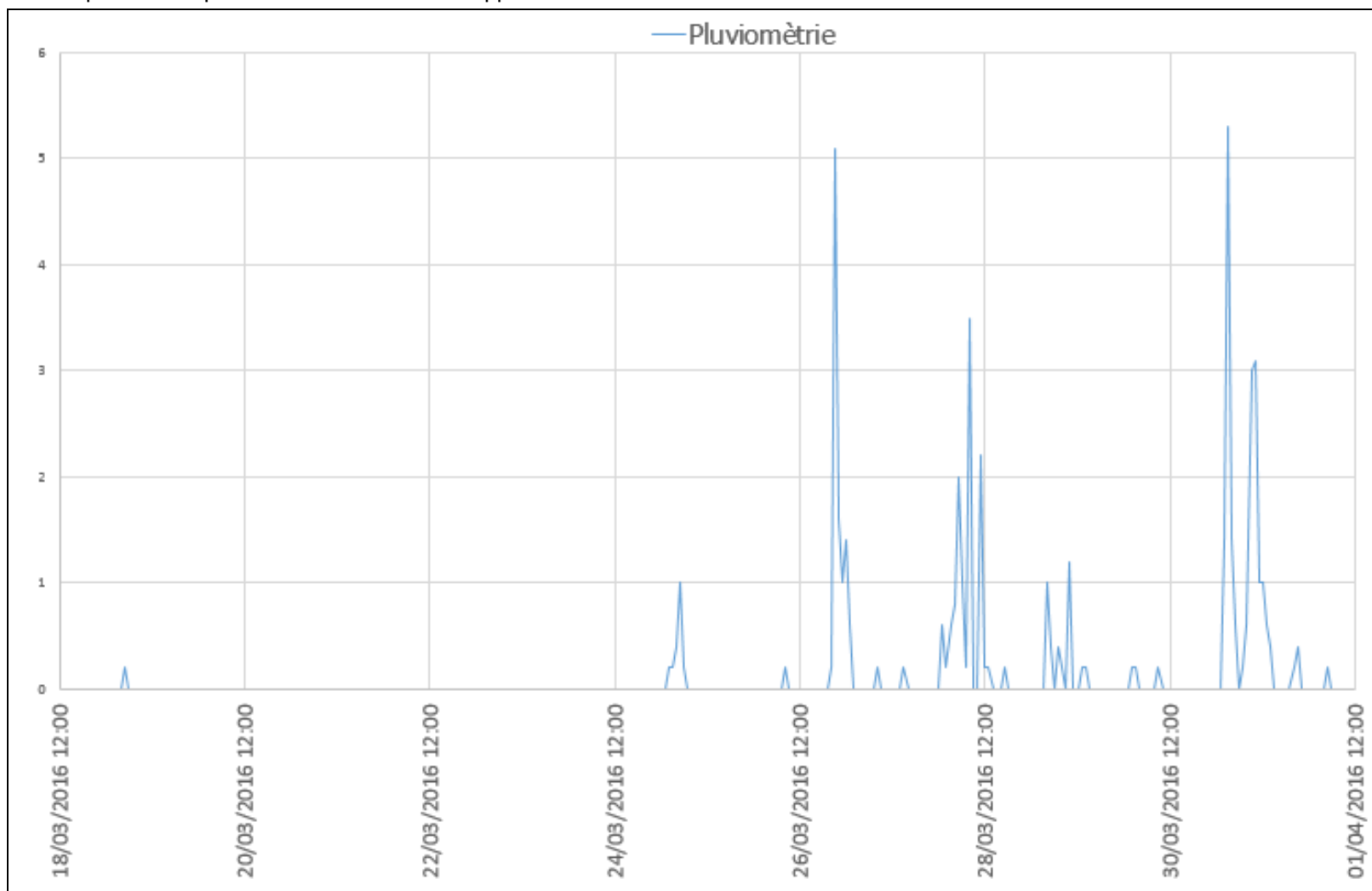
#### Directions du vent sur site pendant la campagne de mesure printanière

Le graphique précédent montre que les valeurs obtenues pour les vitesses de vents se concentrent dans deux directions : nord-est 45° et sud-ouest 225°.

Les vitesses dominantes du vent à considérer, pour l'analyse des mesures, sont donc de direction nord-est avec une largeur d'analyse de 100° (valeur choisie en fonction du nombre d'échantillons par vitesses de vent) et de sud-ouest avec une largeur d'analyse de 100° (valeur choisie en fonction du nombre d'échantillons par vitesses de vent).

Les mesures ont donc été caractérisées pour des vitesses de vents possédant des directions de vent comprises entre 35° et 95° pour le secteur nord-est et de 175° à 275° pour le secteur sud-ouest.

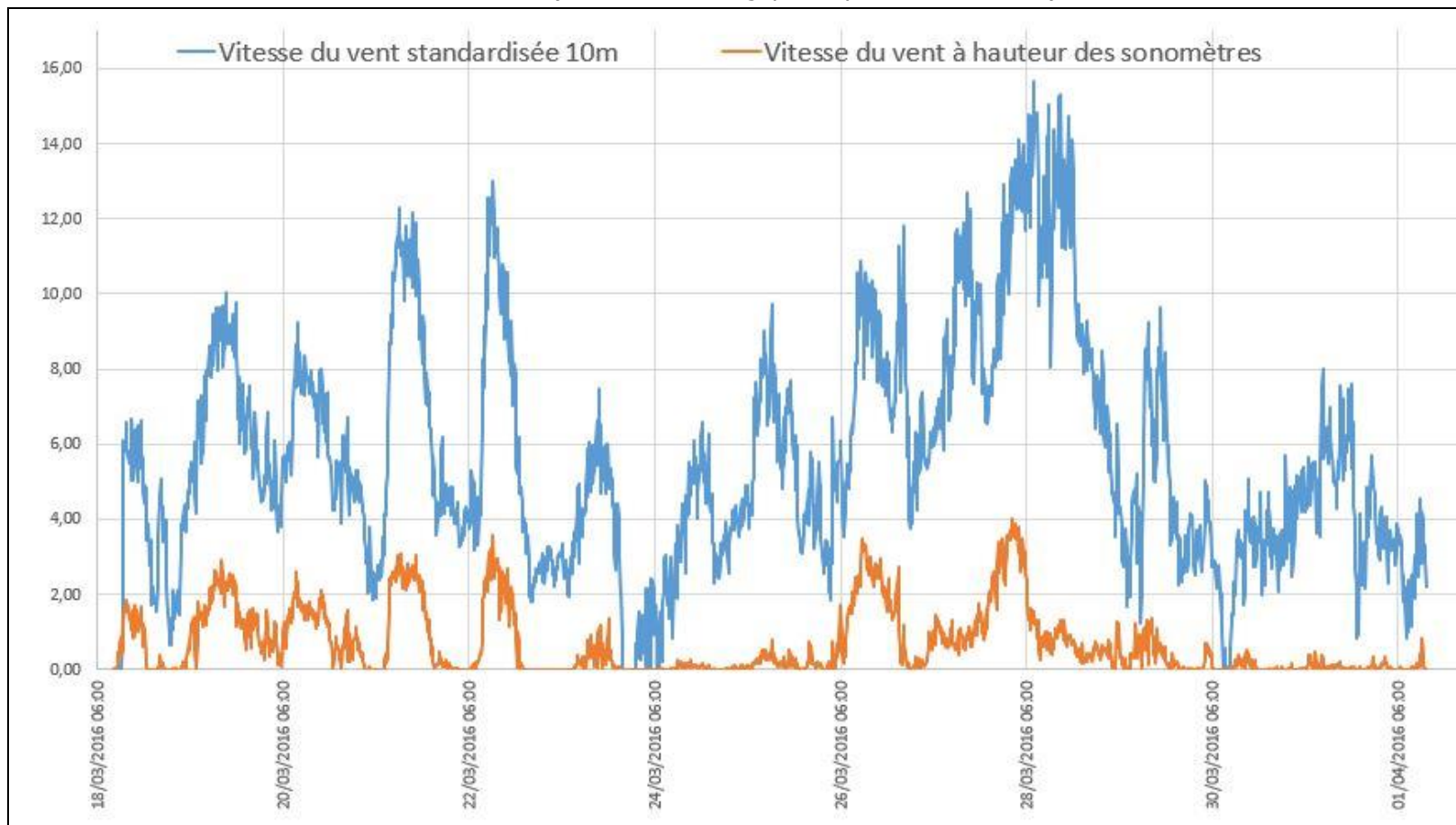
Le graphique suivant présente la pluviométrie en millimètre apparue au cours de mesures :



Des passages pluvieux sont intervenus au cours des mesures (pluies fortes identifiées entre le 24 mars et le 1<sup>er</sup> avril 2016). Conformément à la norme de mesure NF-S 31-010, les périodes de pluie marquées ont été supprimées des relevés.

Le graphique suivant présente l'évolution des vitesses de vent suivantes sur site au cours des mesures :

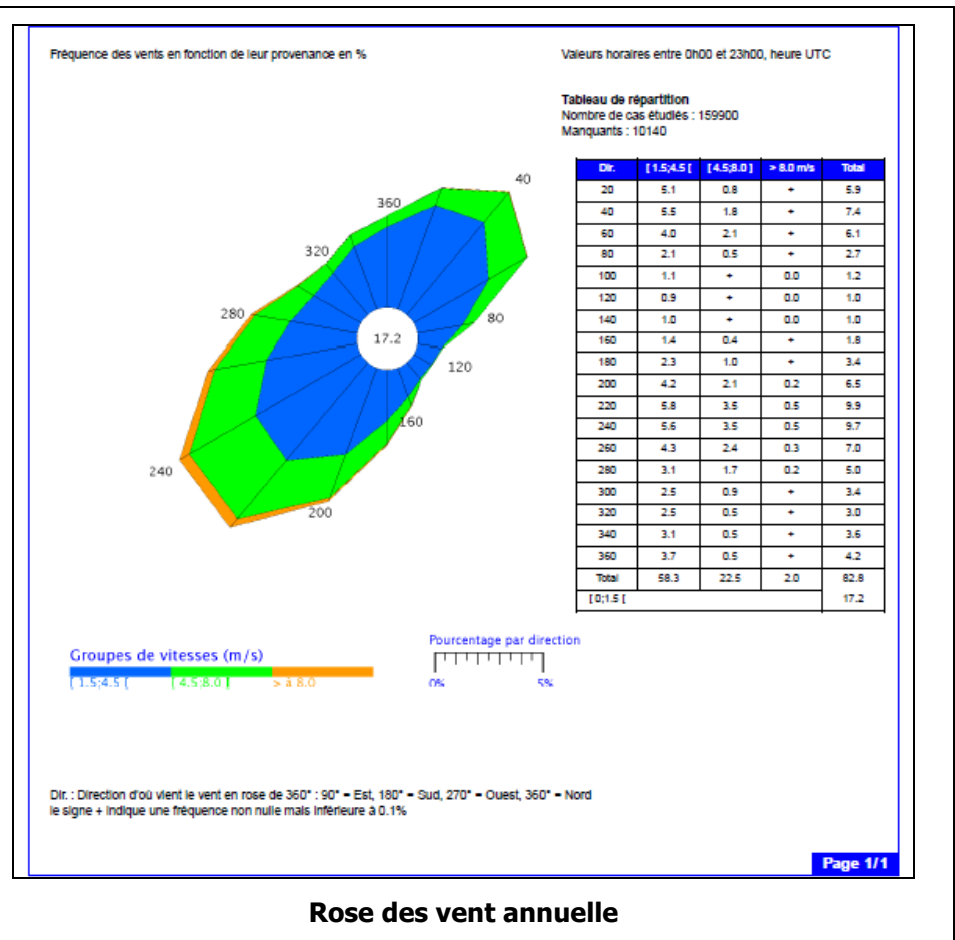
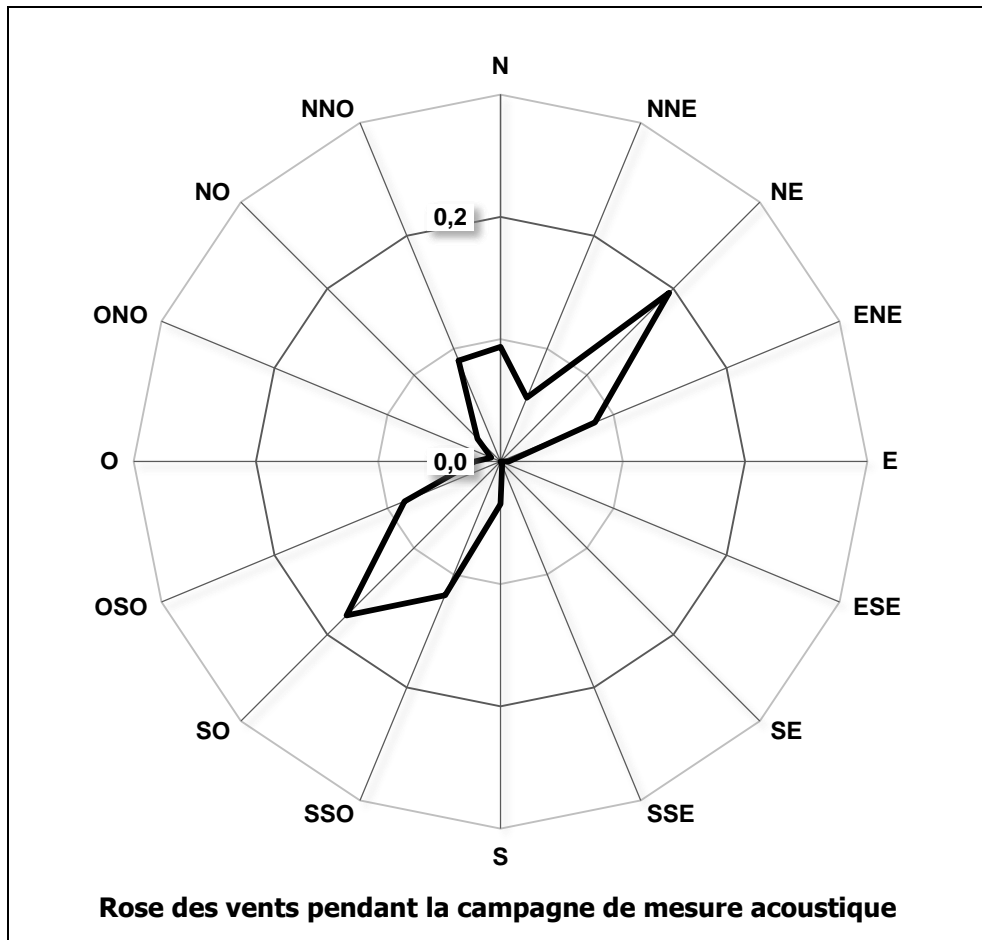
- vitesses de vent standardisées 10 m (station et mât météorologiques de 10 mètres) en m/s ;
- vitesse à hauteur de sonomètres soit 1,5 m de haut (station météorologique au point de mesures 1) en m/s.



Les vitesses de vent suivent la même évolution. Une augmentation de la vitesse du vent à 10m sur le site correspond approximativement à une augmentation de la vitesse du vent au niveau des sonomètres installés, montrant ainsi qu'une corrélation peut être faite entre les niveaux sonores mesurés et la vitesse du vent à 10m, puisque les sonomètres sont influencés par le même vent.

Les conditions météorologiques étaient propices à la réalisation des mesures acoustiques et étaient représentatives de conditions normales pour cette saison.

Sur la semaine de mesure réalisée, la même représentativité des secteurs de vent prédominants pour le site ont été retrouvés, comme le montrent les roses de vents ci-dessous :



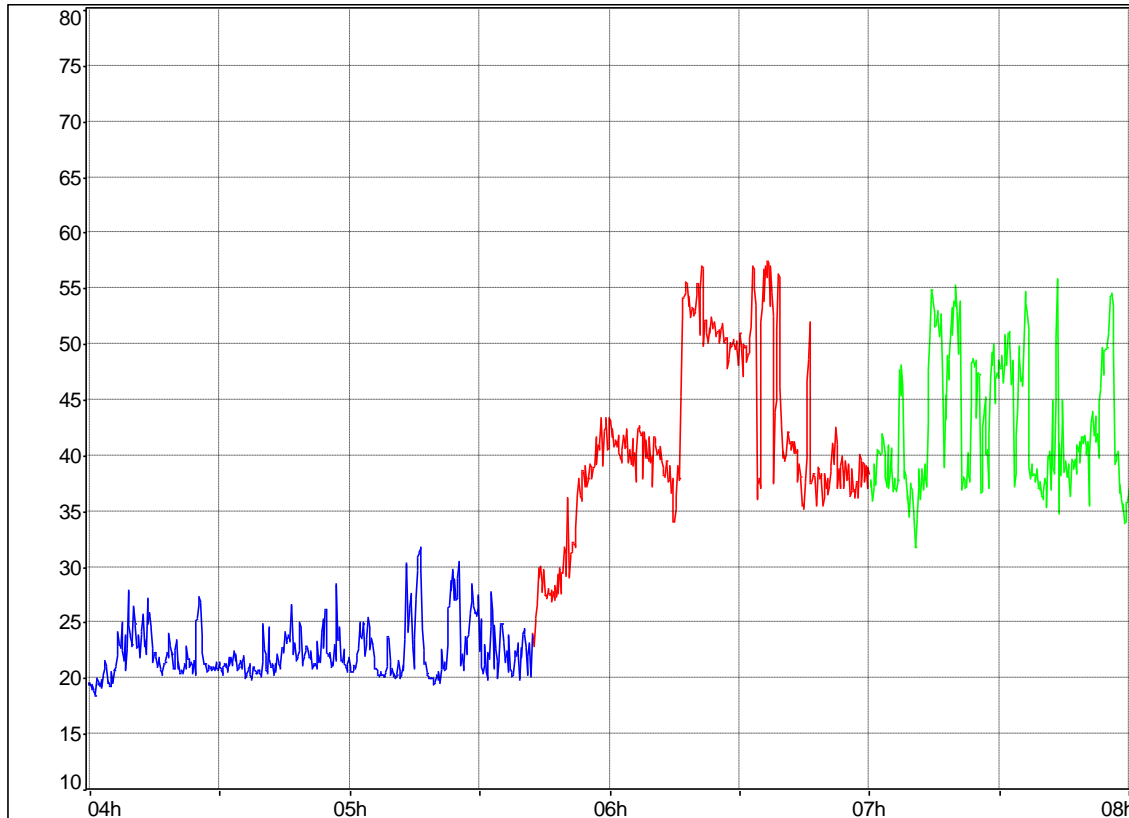
L'analyse des niveaux sonores résiduels a été réalisée en considérant les directions de vent :

- nord-est 45° avec une largeur d'analyse de 100°;
- sud-ouest 225° avec une largeur d'analyse de 100°.

### Traitements des mesures

Un traitement des mesures a été effectué afin d'éliminer les bruits parasites. Ce traitement a été fait de la manière à éliminer les passages pluvieux des résultats de mesures retenues.

De plus, la campagne de mesure a été réalisée début mai et à cette époque de l'année le soleil se lève aux alentours de 6h00. Aux aurores par temps calme et dégagé, l'activité de la nature est importante, comme le montre le graphique ci-joint :



Dans ces cas-là, la période « 5h40-7h00 » est fortement perturbée, cette perturbation n'étant pas liée à l'influence du vent mais à des bruits parasites « liés à la nature », appelés Chorus matinal. Sur cette période, les niveaux sonores ne sont plus représentatifs de la période nocturne, ainsi un traitement de cette période a été réalisé afin de supprimer les périodes jugées non représentatives de la période nocturne. La prise en compte de ces périodes particulières aurait eu pour conséquence la surestimation des niveaux sonores nocturnes.

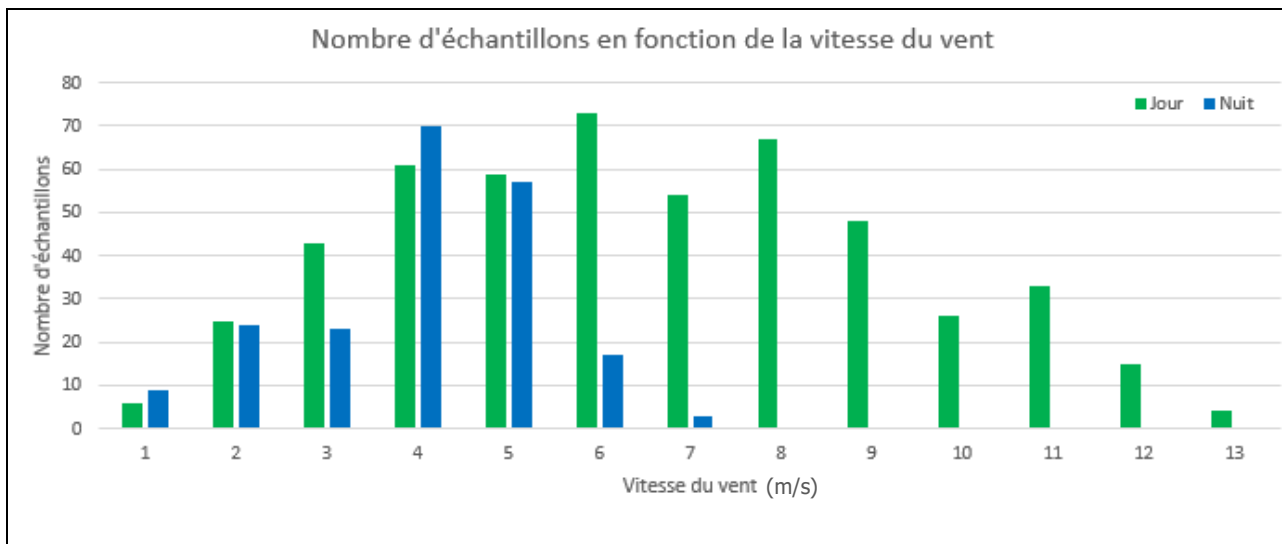
#### Remarque :

Au point 3, un dysfonctionnement de la batterie externe du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures entre le 22 mars 2016 à 23h00 et le 25 mars 2016 à 11h00.

## Etat initial printanier des vents de secteur nord-est

### Résultats de mesures

Le graphique suivant présente le nombre d'échantillons des vitesses de vent standardisée 10m exploitables pour la direction nord-est (45°) :



Le constat sonore a été déterminé dans les conditions suivantes :

- Période printanière (fin mars – début avril) ;
- Vent de direction nord-est (355-95°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 1 et 13 m/s de jour et 1 et 7 m/s de nuit.

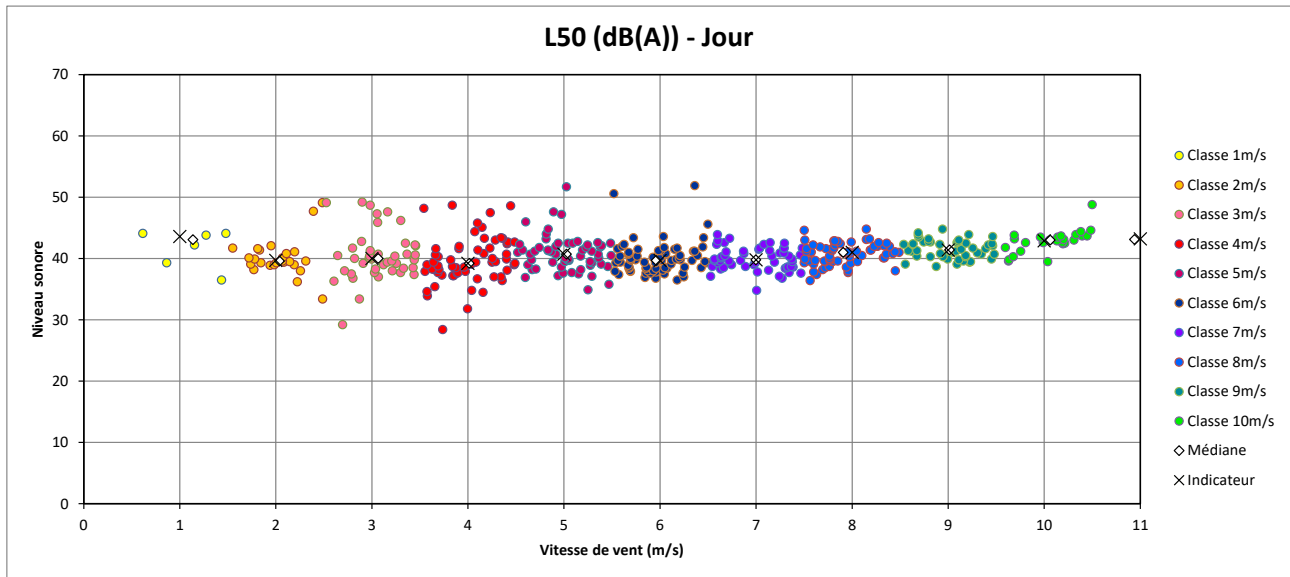
**Remarques** : Pour la détermination des niveaux de bruit résiduel, nous conserverons uniquement la plage de vitesse de vent allant de 3 à 10 m/s. L'impact sonore du parc éolien sur l'environnement extérieur est prédominant pour cette plage de vitesse de vent. En effet, pour des vitesses de vents supérieures à 8 m/s le bruit engendré par les éoliennes devient stable, tandis que les niveaux de bruits résiduels augmentent généralement avec les classes de vitesses de vents supérieures.



**Point 1 : Dans le jardin de l'habitation de M. CROISE au Lieu-dit « Biard » - commune de GLENAY**

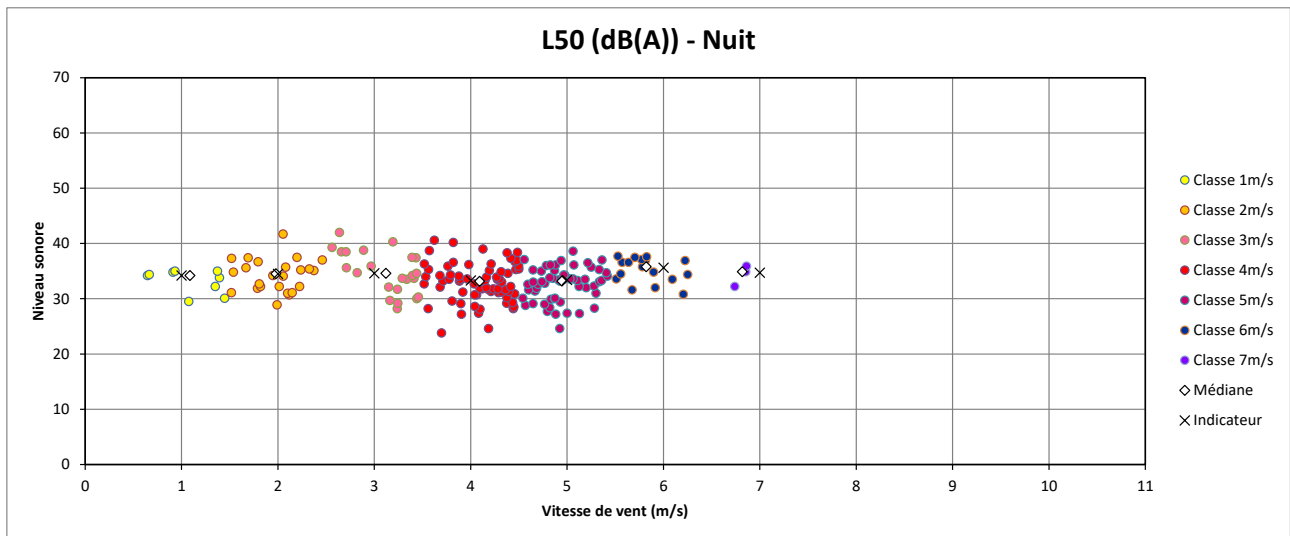
**Période Jour – Secteur nord-est**

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	40,0	39,0	40,5	39,5	40,0	41,0	41,5	43,0
<i>Nombre d'échantillons</i>	43	61	59	73	54	67	48	26



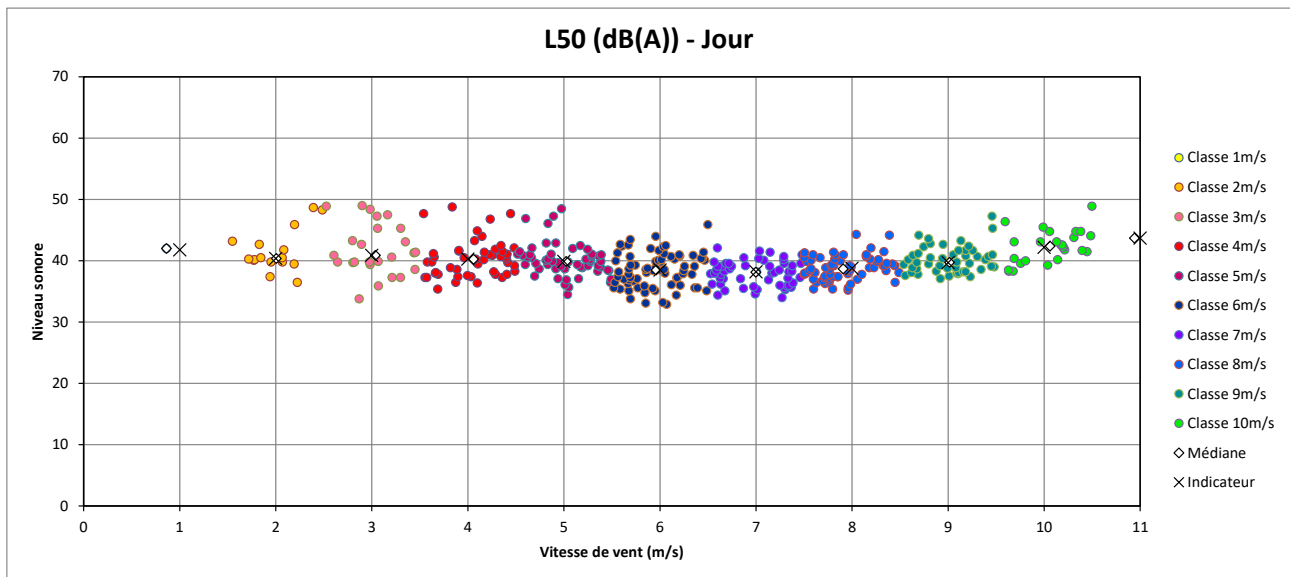
**Période Nuit – Secteur nord-est**

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	34,5	33,5	33,5	35,5	34,5	/	/	/
<i>Nombre d'échantillons</i>	24	23	70	57	17	/	/	/

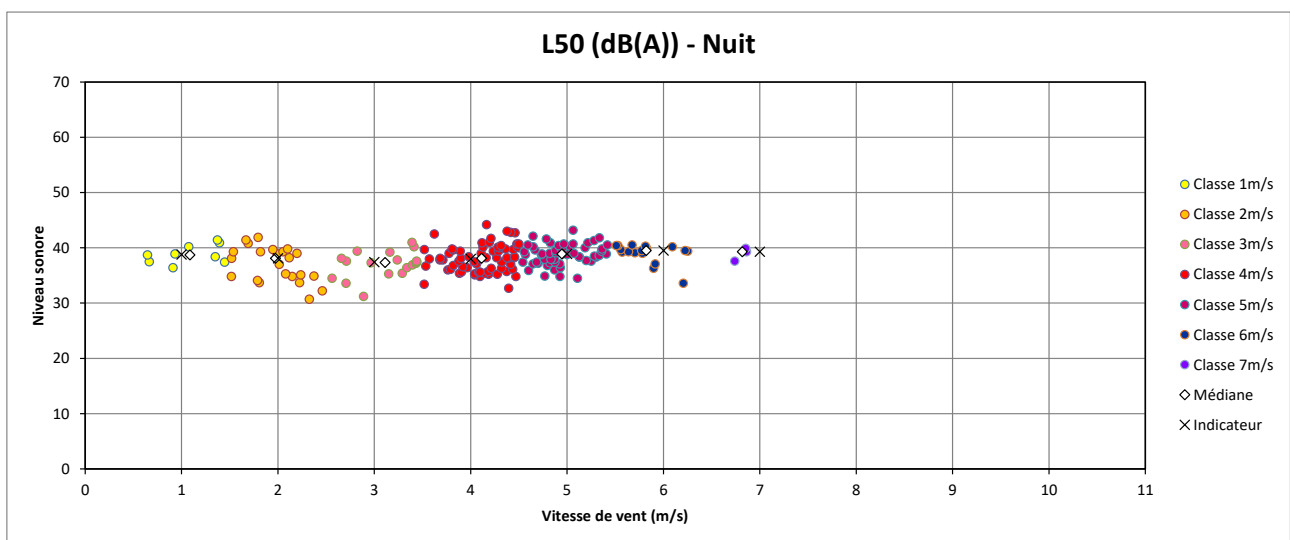


**Point 2 : Dans le jardin de l'habitation de M. FRERE au Lieu-dit « La Ferté » - commune de AIRVAULT**

Période Jour – Secteur nord-est								
Classe	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	40,5	40,0	38,5	38,0	39,0	39,5	42,0
Nombre d'échantillons	25	48	57	73	54	67	48	26



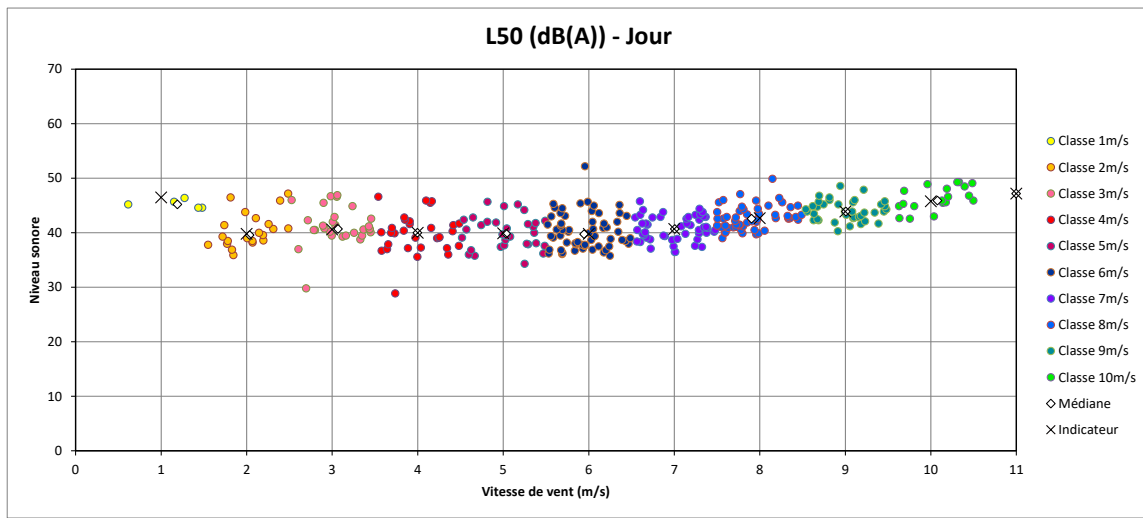
Période Nuit – Secteur nord-est								
Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	37,5	38,0	39,0	39,5	39,5	/	/	/
Nombre d'échantillons	23	18	67	57	17	/	/	/



**Point 3 : Dans le jardin de l'habitation de M. PAGNIEZ au Lieu-dit « La Verdonnière » - commune de BOUSSAIS**

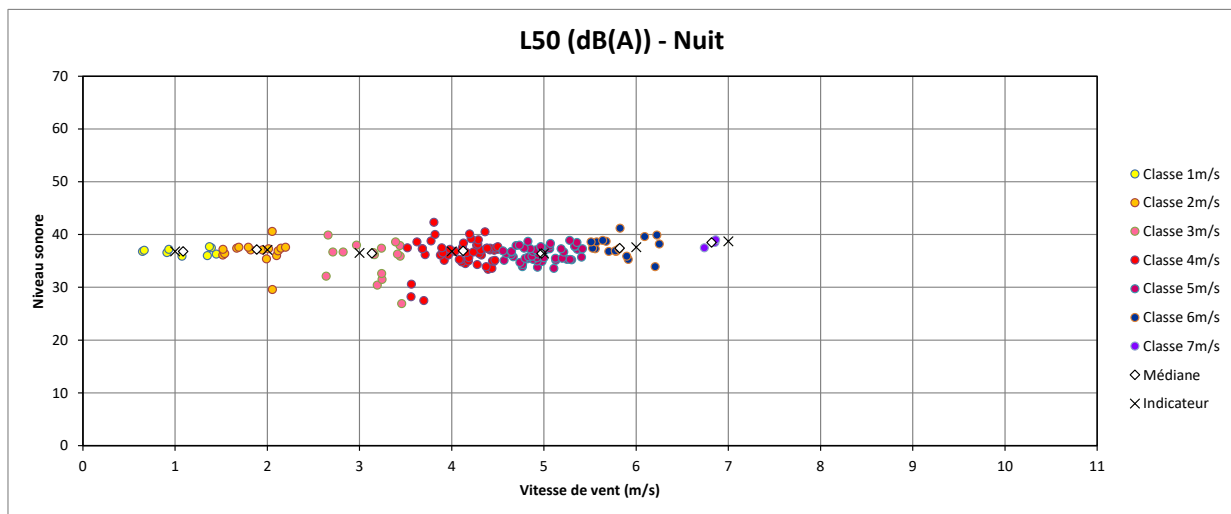
**Période Jour – Secteur nord-est**

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	40,5	40,0	40,0	40,0	40,5	42,5	44,0	46,0
<i>Nombre d'échantillons</i>	29	31	32	62	50	55	39	19



**Période Nuit – Secteur nord-est**

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	36,5	37,0	36,5	37,5	38,5	/	/	/
<i>Nombre d'échantillons</i>	16	52	51	17	3	/	/	/

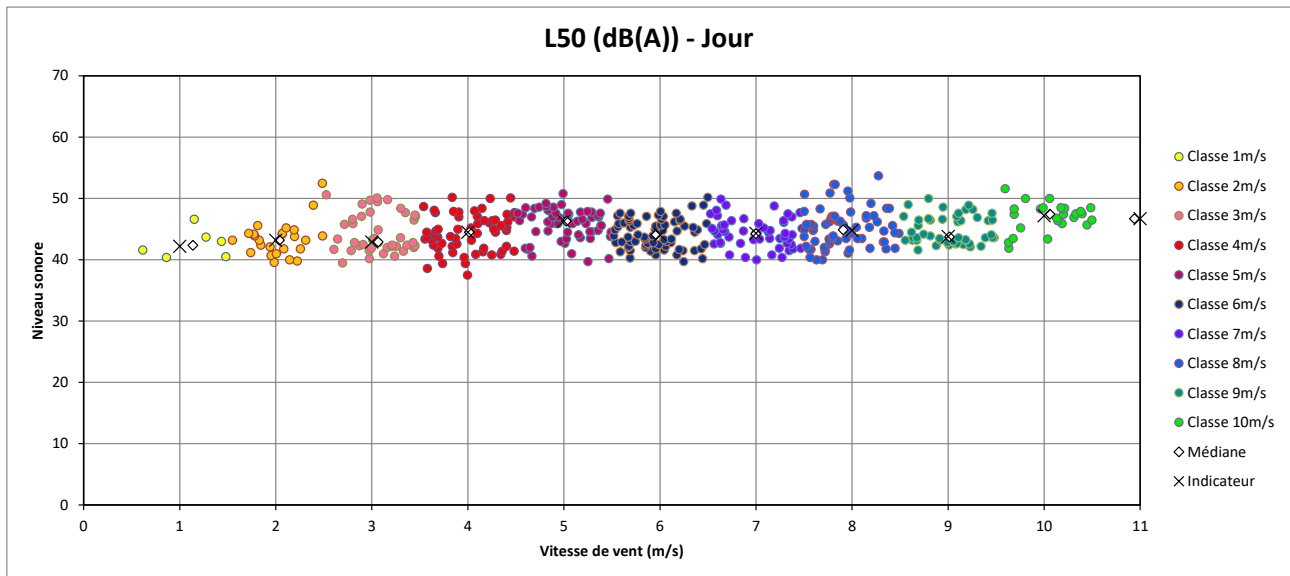


**Remarque :**

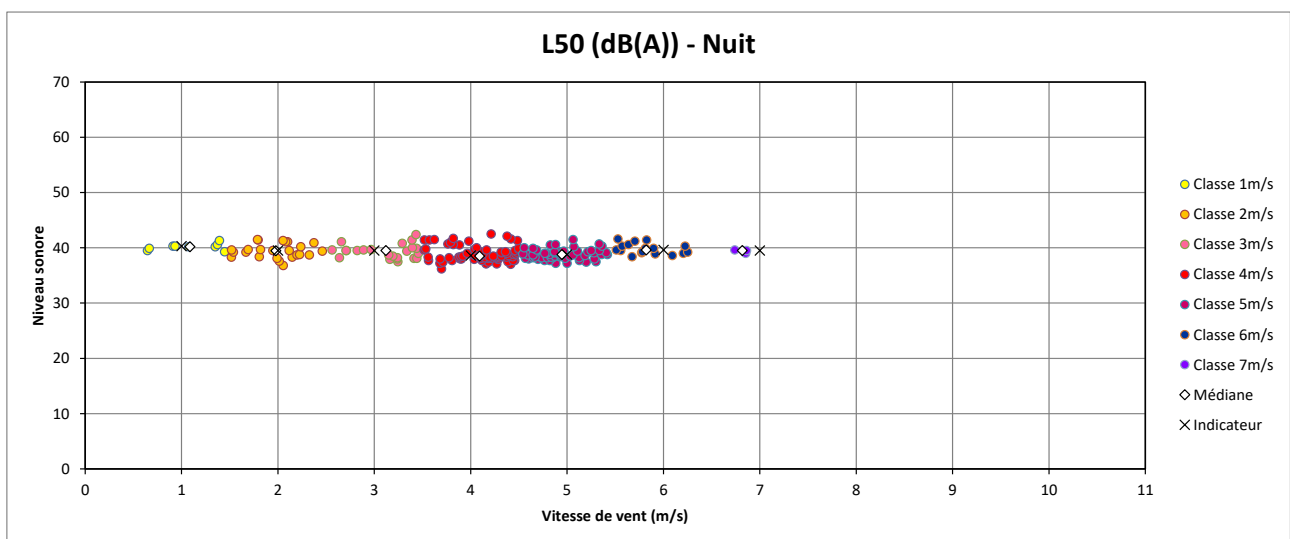
Un dysfonctionnement de la batterie externe du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures entre le 22 mars 2016 à 23h00 et le 25 mars 2016 à 11h00.

**Point 4 : Dans le jardin de l'habitation de M. AMILIEN au Lieu-dit « La Maucarrière » - commune de TESSONIERE**

Période Jour – Secteur nord-est								
Classe	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	43,0	44,5	46,5	44,0	44,5	45,0	44,0	47,0
Nombre d'échantillons	43	61	59	73	54	67	48	26

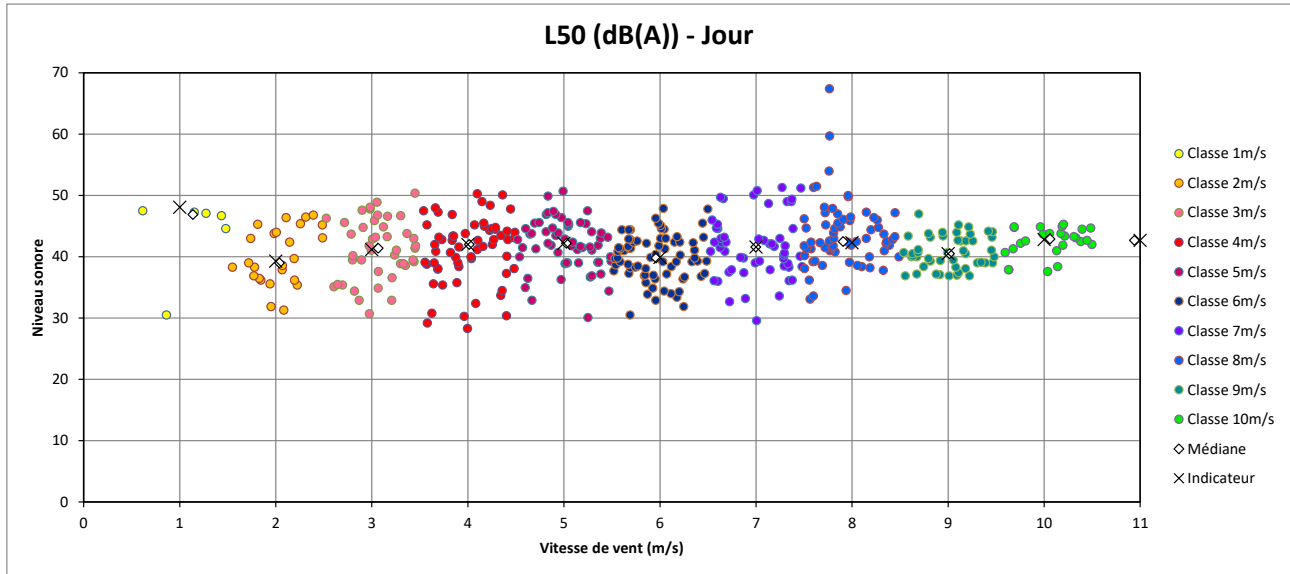


Période Nuit – Secteur nord-est								
Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	39,5	38,5	39,0	39,5	39,5	/	/	/
Nombre d'échantillons	23	70	57	17	3	/	/	/

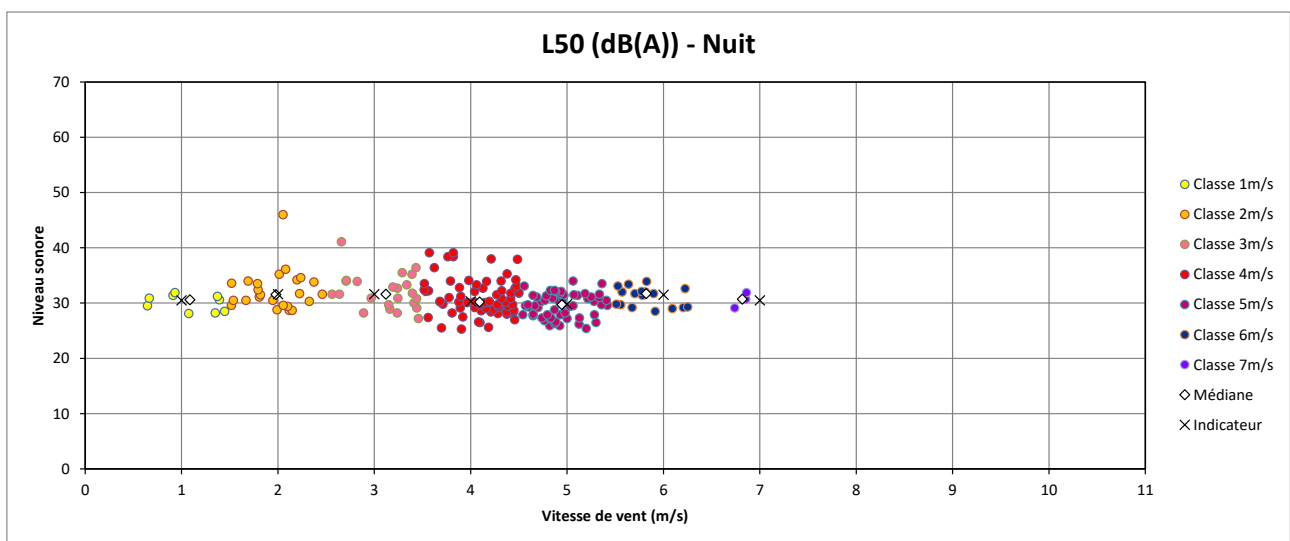


**Point 5 : Dans le jardin de l'habitation de M. DA COSTA PERIERA au Lieu-dit « Les Fourneaux »  
- commune de AIRVAULT**

Période Jour – Secteur nord-est								
Classe	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	42,0	42,0	40,0	41,5	42,5	40,5	43,0
Nombre d'échantillons	43	61	59	73	54	67	48	26



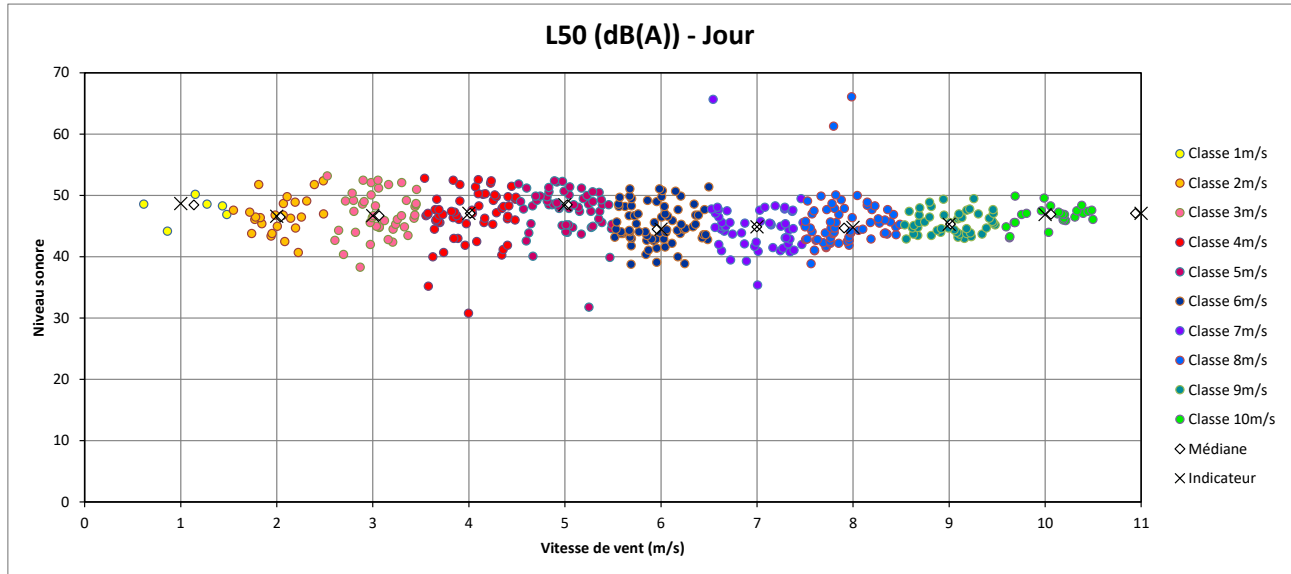
Période Nuit – Secteur nord-est								
Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	31,5	30,5	30,0	31,5	30,5	/	/	/
Nombre d'échantillons	23	70	57	17	3	/	/	/



**Point 6 : Dans le jardin de l'habitation de M. BELLOIN au Lieu-dit « Bois de Bort » - commune de GLENAY**

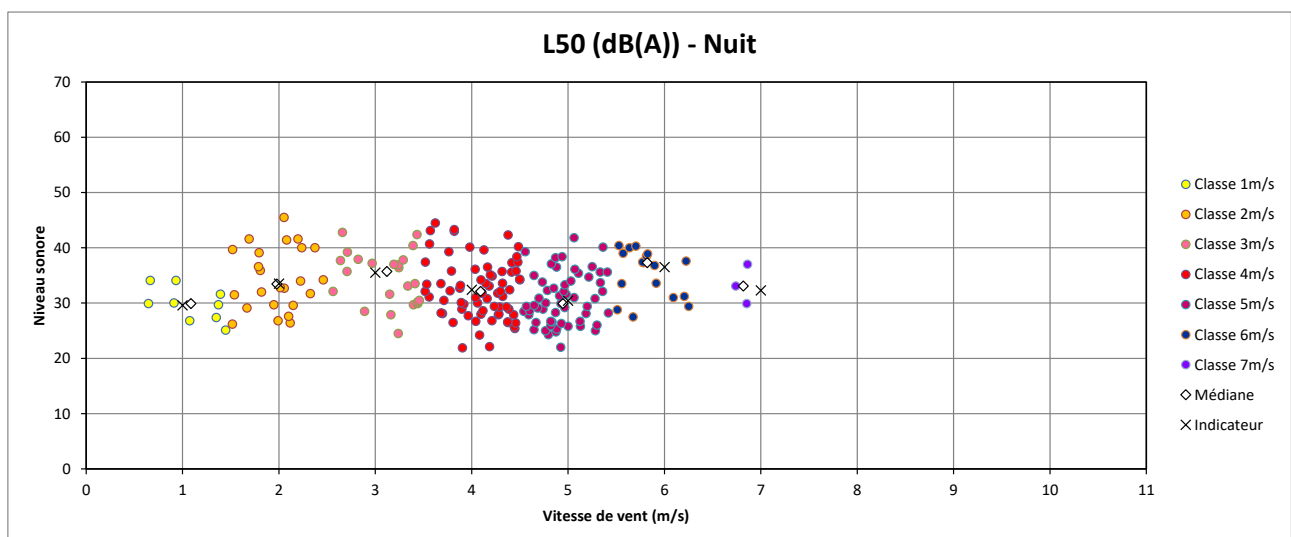
### Période Jour – Secteur nord-est

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	46,5	47,0	48,5	44,5	45,0	45,0	45,5	47,0
<i>Nombre d'échantillons</i>	43	61	59	73	54	67	48	26



### Période Nuit – Secteur nord-est

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	35,5	32,5	30,5	36,5	32,5	/	/	/
<i>Nombre d'échantillons</i>	23	70	57	17	3	/	/	/



### Analyse des résultats pour les vents du secteur nord-est

La campagne de mesure acoustique réalisée du 18 mars 2016 jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 2016 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées 10 mètres, calculées à partir des vitesses de vents mesurées à 10 mètres, pour des vents de secteur nord-est (355°-95°).

De jour, ils varient en moyenne de 40,0 dB(A) à 46,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 42,0 dB(A) à 47,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 31,5 dB(A) à 39,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 30,5 dB(A) à 39,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 7 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 standardisée à 10 mètres de hauteur sur site, selon l'indicateur L50, arrondi au demi-décibel le plus proche.

<b>Bruit Résiduel – Secteur nord-est – période printanière</b>									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	Jour	40,0	39,0	40,5	39,5	40,0	41,0	41,5	43,0
	Nuit	33,5 <sup>1</sup>	33,5	33,5	34,5 <sup>1</sup>	34,5	37,5 <sup>3</sup>	40,0 <sup>3</sup>	40,0 <sup>3</sup>
2	Jour	41,0	40,5	40,0	38,5	38,0	39,0	39,5	42,0
	Nuit	37,5	38,0	39,0	39,5	39,5	39,0 <sup>2</sup>	39,5 <sup>2</sup>	42,0 <sup>2</sup>
3	Jour	40,5	40,0	40,0	40,0	40,5	42,5	44,0	46,0
	Nuit	36,5	37,0	36,5	37,5	38,5	39,5 <sup>2</sup>	43,5 <sup>2</sup>	44,5 <sup>2</sup>
4	Jour	43,0	44,5	44,0 <sup>1</sup>	44,0	44,5	45,0	44,0	47,0
	Nuit	39,5	38,5	39,0	39,5	39,5	43,0 <sup>2</sup>	44,0 <sup>2</sup>	47,0 <sup>2</sup>
5	Jour	41,0	42,0	42,0	40,0	41,5	42,5	40,5	43,0
	Nuit	31,5	30,5	30,0	31,5	30,5	33,5 <sup>2</sup>	37,0 <sup>2</sup>	38,0 <sup>2</sup>
6	Jour	46,5	47,0	48,5	44,5	45,0	45,0	45,5	47,0
	Nuit	32,5 <sup>1</sup>	32,5	30,5	34,5 <sup>1</sup>	32,5	36,0 <sup>2</sup>	37,5 <sup>2</sup>	38,0 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> : valeurs réajustées par rapport aux classes de vitesses de vents supérieures afin de garder une cohérence dans l'évolution du niveau sonores en fonction des classes de vitesses de vent.

<sup>2</sup> : valeurs estimées en appliquant le même ratio entre la vitesse de vent considérée et la vitesse directement inférieure que celle mesurée pour le résiduel de secteur de vent sud-ouest en considérant le résiduel nuit toujours inférieur ou égal au résiduel jour (hypothèse retenue par la société VOLKSWIND).

<sup>3</sup> : valeurs issues des mesures réalisées par le bureau d'étude Venatech en février 2010 (hypothèse retenue par la société VOLKSWIND).

Par un vent de secteur nord-est, les niveaux sonores obtenus sont représentatifs d'une zone rurale dont l'environnement sonore est perturbé par de nombreux bruits (trafic routier, bruits des animaux, activité de travaux de rénovation, activité d'entreprises, etc.).

Les nuages de points obtenus pour la campagne de mesures montrent que l'impact sonore du vent intervient principalement à partir de la classe de vitesse de vent à 7 m/s.

Les points de mesure 1, lieu-dit « Biard », 3 lieu-dit « Boussais » et 4 lieu-dit « Tessonnière », positionnés dans des lotissements ont été impactés par l'activité de ceux-ci et des bruits liés aux trafics routiers de la route départementale D938. Les niveaux sonores relevés correspondent à une zone rurale. L'impact sonore du vent n'est ressenti que pour les vitesses de vent élevées (supérieur à 8 m/s).

Le point de mesure 2, lieu-dit « La Ferté », positionné à proximité d'une habitation a été légèrement impacté par l'activité des travaux de rénovation de l'habitation de M. FRERE et de l'activité humaine à proximité (passages de voitures, animaux, etc.). L'impact sonore du vent est ressenti que pour les vitesses de vent élevées (supérieur à 8 m/s).

Le point de mesure 5, lieu-dit « Les Fourneaux » a été positionné dans un lotissement. Les bruits perçus en ce point sont les bruits des entreprises à proximité et de la route départementale D938. Les niveaux sonores relevés sont relativement faibles en période nocturne (de l'ordre de 31,0 dB(A) pour les plus faibles vitesses de vent).

Le point de mesure 6, lieu-dit « Bois de Bort » a été positionné à proximité d'une habitation. Les bruits perçus en ce point sont les bruits de la route D938 et des bruits environnementaux (animaux, etc.). Les niveaux sonores relevés sont relativement faibles en période nocturne.

### **Ces valeurs seront utilisées pour déterminer l'impact sonore du projet d'implantation du parc éolien (secteur nord-est).**

#### Remarques :

Au point 2, un dysfonctionnement, indépendant de notre volonté, sur le branchement du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures après le 25 mars 2016 à 23h00.

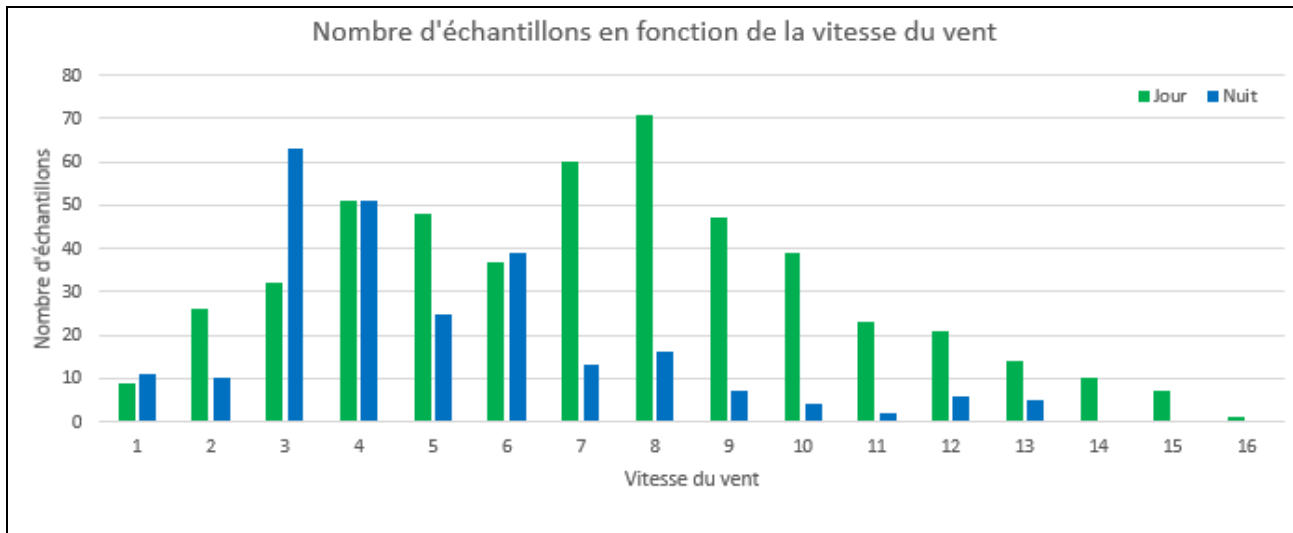
Au point 3, un dysfonctionnement de la batterie externe du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures entre le 22 mars 2016 à 23h00 et le 25 mars 2016 à 11h00.



## Etat initial printanière des vents de secteur sud-ouest

### Résultats de mesures

Le graphique suivant présente le nombre d'échantillons des vitesses de vent standardisée 10m exploitables pour la direction sud-ouest (225°) :



Le constat sonore a été déterminé dans les conditions suivantes :

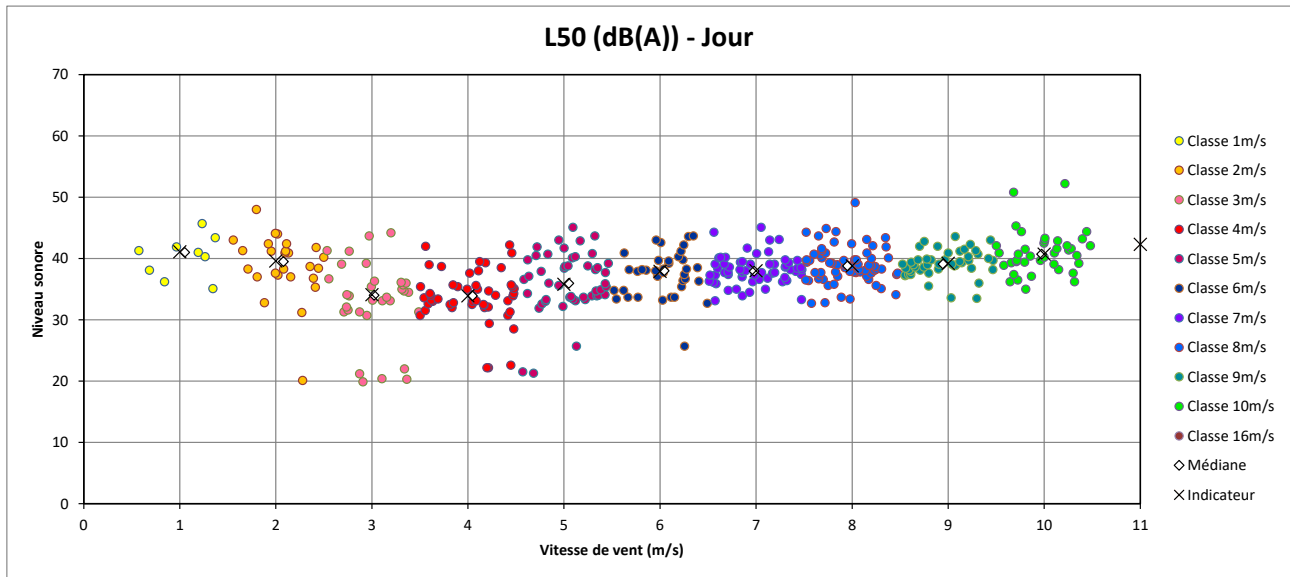
- Période printanière (fin mars – début avril) ;
- Vent de direction nord-nord-est (175-275°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 1 et 16 m/s de jour et 1 et 13 m/s de nuit.

**Remarques** : Pour la détermination des niveaux de bruit résiduel, nous conserverons uniquement la plage de vitesse de vent allant de 3 à 10 m/s. L'impact sonore du parc éolien sur l'environnement extérieur est prédominant pour cette plage de vitesse de vent. En effet, pour des vitesses de vents supérieures à 8 m/s le bruit engendré par les éoliennes devient stable, tandis que les niveaux de bruits résiduels augmentent généralement avec les classes de vitesses de vents supérieures.

**Point 1 : Dans le jardin de l'habitation de M. CROISE au Lieu-dit « Biard » - commune de GLENAY**

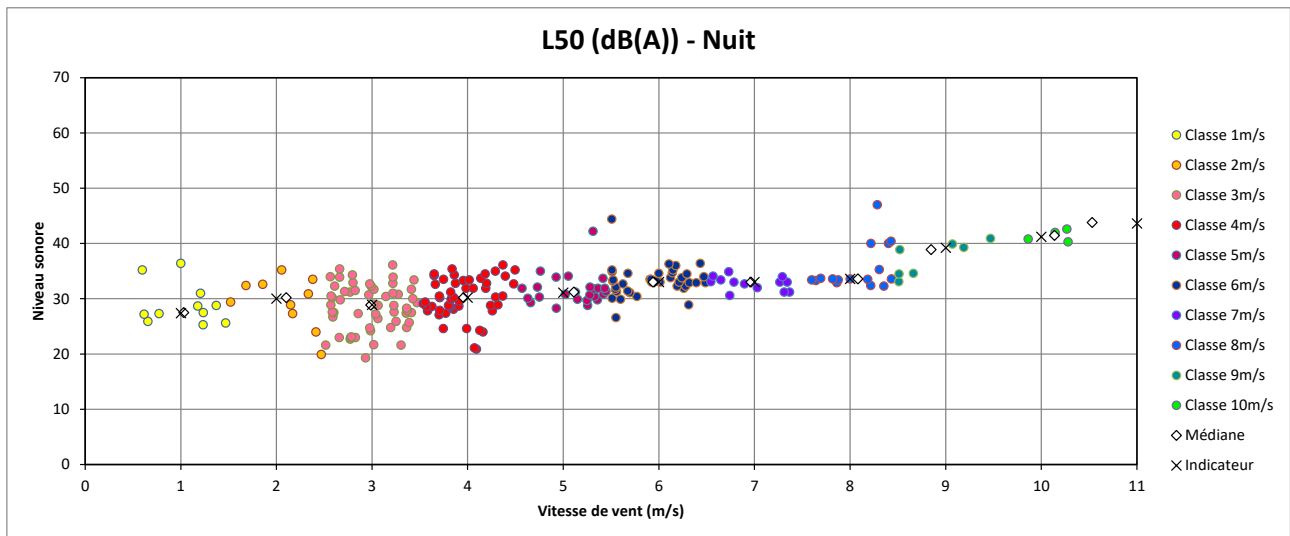
**Période Jour – Secteur sud-ouest**

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	34,0	34,0	36,0	38,0	38,0	39,0	39,0	40,5
<i>Nombre d'échantillons</i>	32	51	48	37	60	71	47	39



**Période Nuit – Secteur sud-ouest**

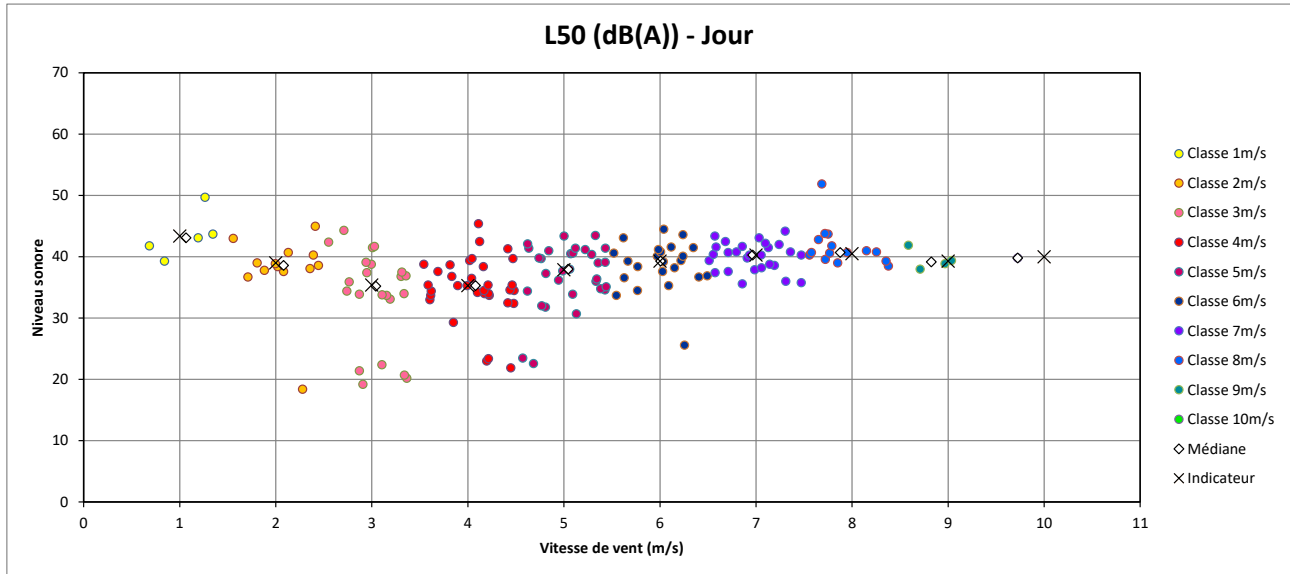
Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	29,0	30,0	31,0	33,0	33,0	33,5	39,0	41,0
<i>Nombre d'échantillons</i>	56	50	25	39	13	16	7	4



**Point 2 : Dans le jardin de l'habitation de M. FRERE au Lieu-dit « La Ferté » - commune de AIRVAULT**

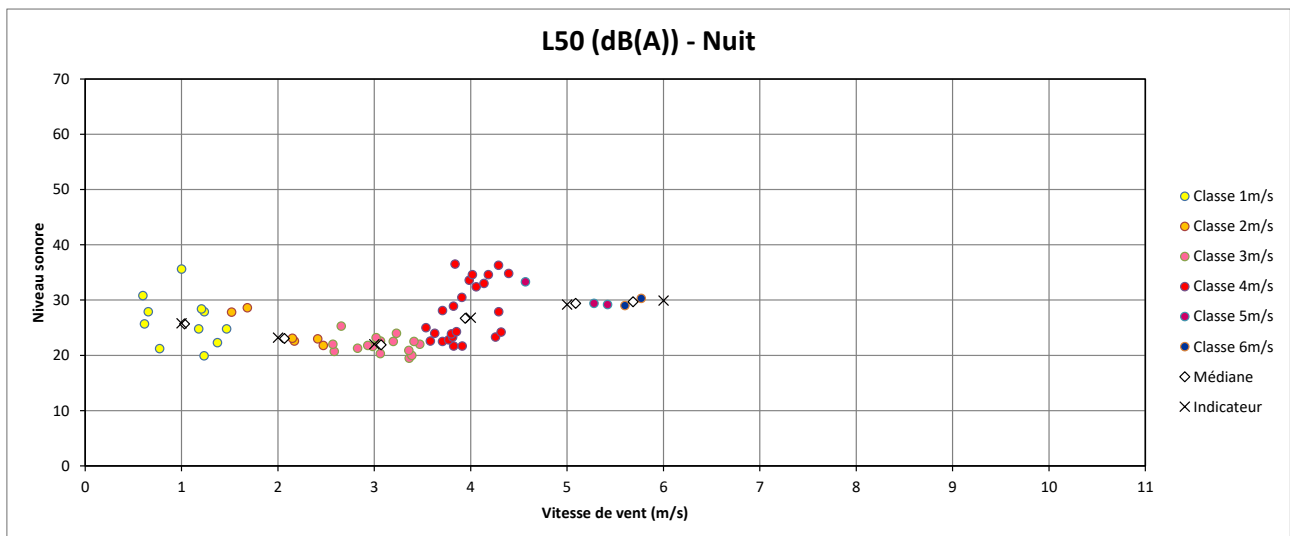
### Période Jour – Secteur sud-ouest

Classe	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	35,5	35,5	38,0	39,5	40,5	40,5	39,5	40,0
Nombre d'échantillons	22	33	31	23	27	15	4	1



### Période Nuit – Secteur sud-ouest

Classe	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	22,0	27,0	29,0	30,0	/	/	/	/
Nombre d'échantillons	16	24	3	2	/	/	/	/

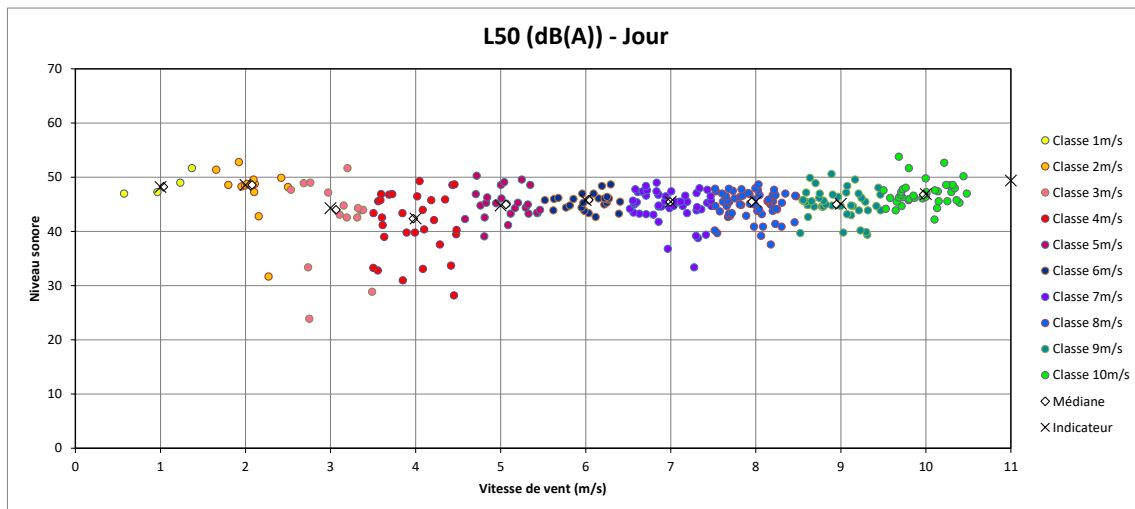


Remarque : Un dysfonctionnement, indépendant de notre volonté, sur le branchement du sonomètre nous limite dans le nombre d'échantillons obtenus pour certaines classes de vitesse de vent.

**Point 3 : Dans le jardin de l'habitation de M. PAGNIEZ au Lieu-dit « La Verdonnière » - commune de BOUSSAIS**

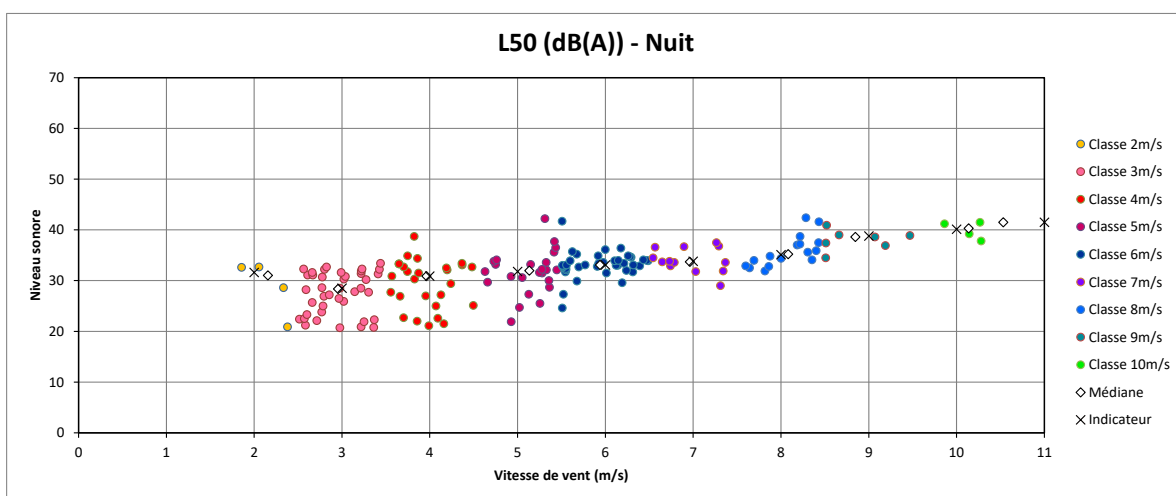
### Période Jour – Secteur sud-ouest

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	44,5	42,5	45,0	46,0	45,5	45,5	45,0	47,0
<i>Nombre d'échantillons</i>	15	30	25	26	52	61	45	39



### Période Nuit – Secteur sud-ouest

Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<i>Niveau sonore résiduel</i>	28,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	39,0	40,0
<i>Nombre d'échantillons</i>	40	27	24	39	13	16	7	4



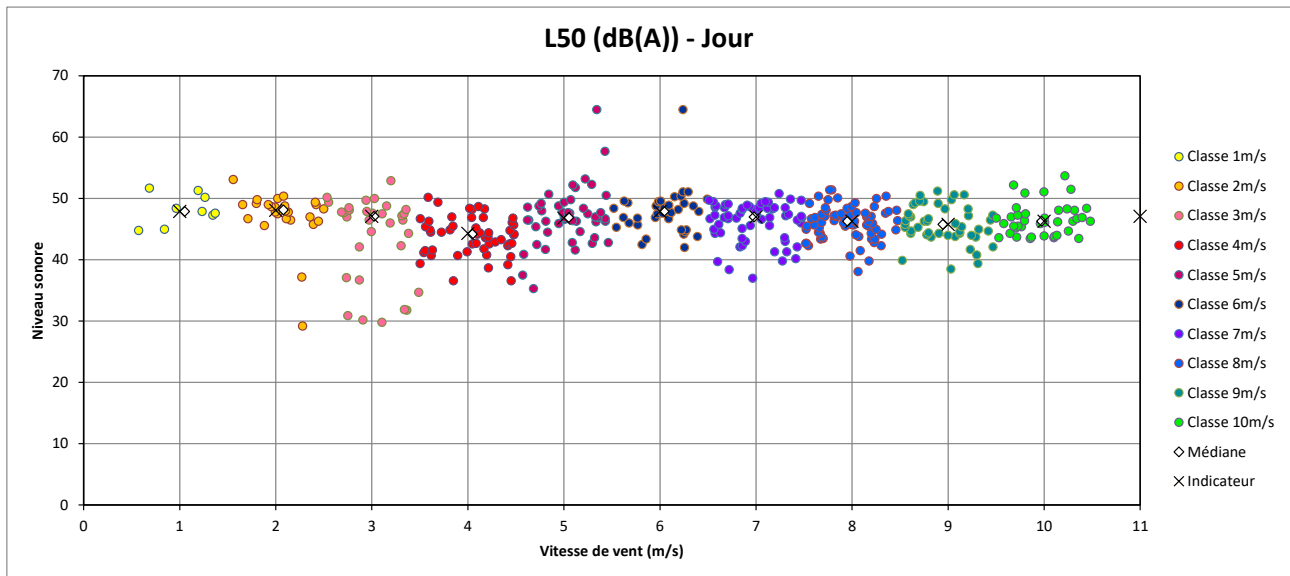
**Remarque :**

Un dysfonctionnement de la batterie externe du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures entre le 22 mars 2016 à 23h00 et le 25 mars 2016 à 11h00.

**Point 4 : Dans le jardin de l'habitation de M. AMILIEN au Lieu-dit « La Maucarrière » - commune de TESSONIERE**

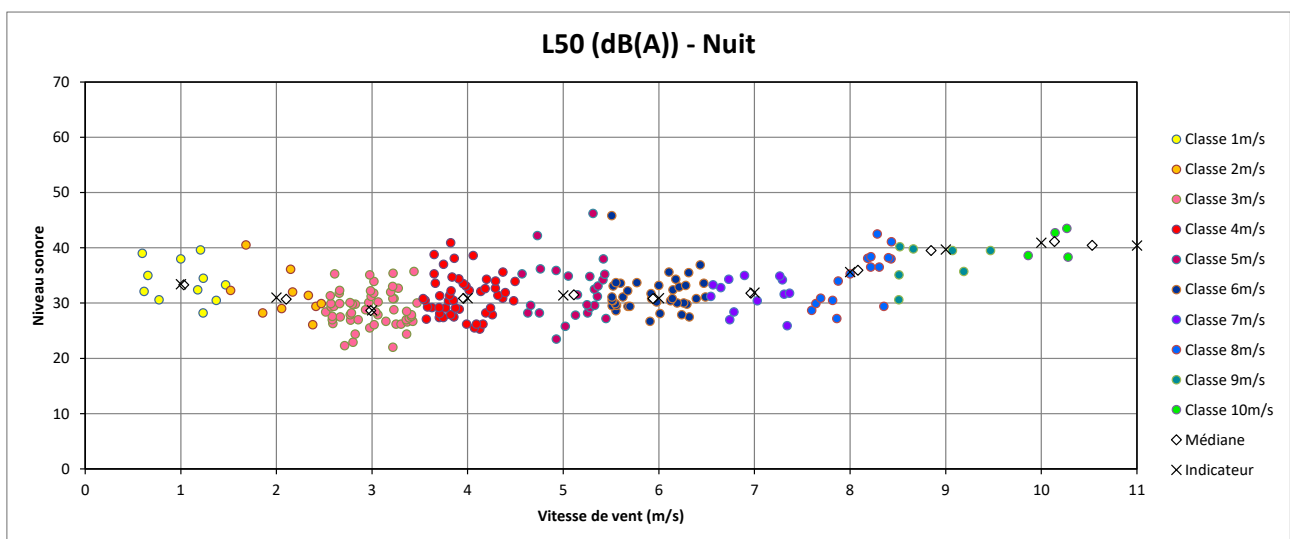
**Période Jour – Secteur sud-ouest**

Classe	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	47,0	44,5	47,0	48,0	47,0	46,5	46,0	46,5
Nombre d'échantillons	32	51	48	37	60	71	47	39



**Période Nuit – Secteur sud-ouest**

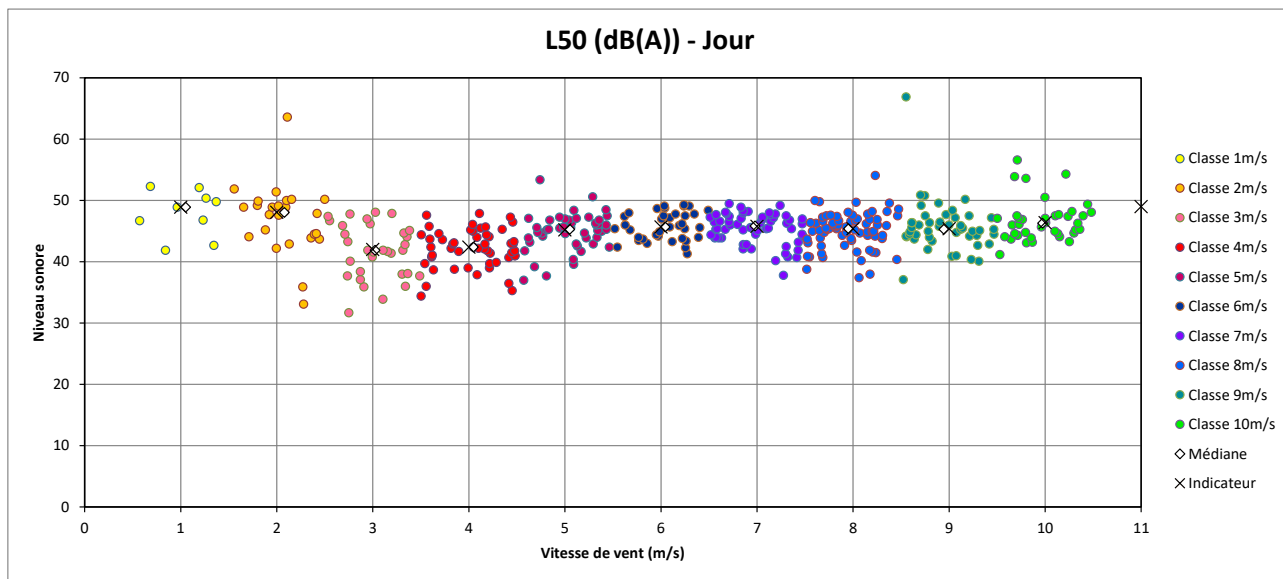
Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	28,5	31,0	31,5	31,0	32,0	35,5	39,5	41,0
Nombre d'échantillons	56	50	25	39	13	16	7	4



**Point 5 : Dans le jardin de l'habitation de M. DA COSTA PERIERA au Lieu-dit « Les Fourneaux »  
- commune de AIRVAULT**

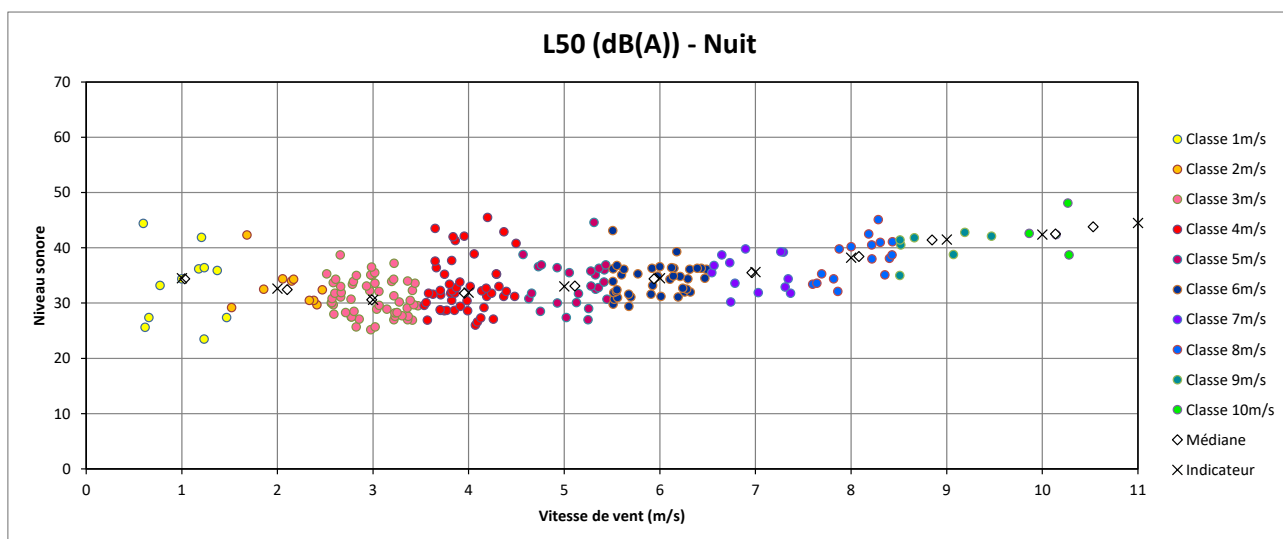
**Période Jour – Secteur sud-ouest**

Classe	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	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
Nombre d'échantillons	32	51	48	37	60	71	47	39



**Période Nuit – Secteur sud-ouest**

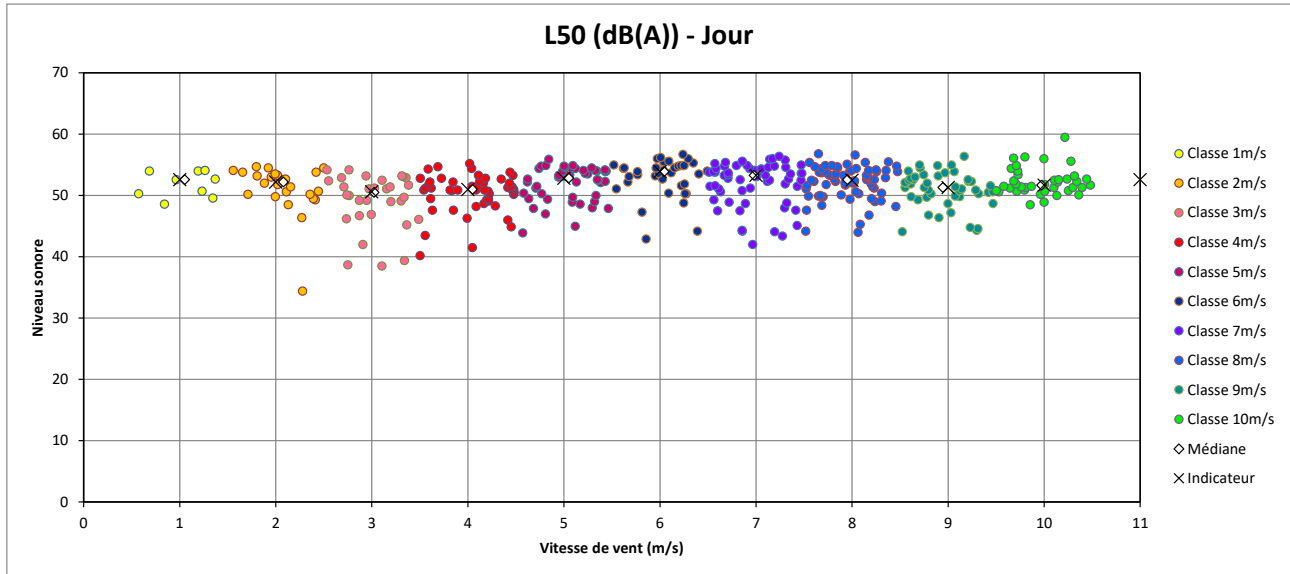
Classe	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Niveau sonore résiduel	30,5	32,0	33,0	34,5	35,5	38,0	41,5	42,5
Nombre d'échantillons	56	50	25	39	13	16	7	4



**Point 6 : Dans le jardin de l'habitation de M. BELLOIN au Lieu-dit « Bois de Bort » - commune de GLENAY**

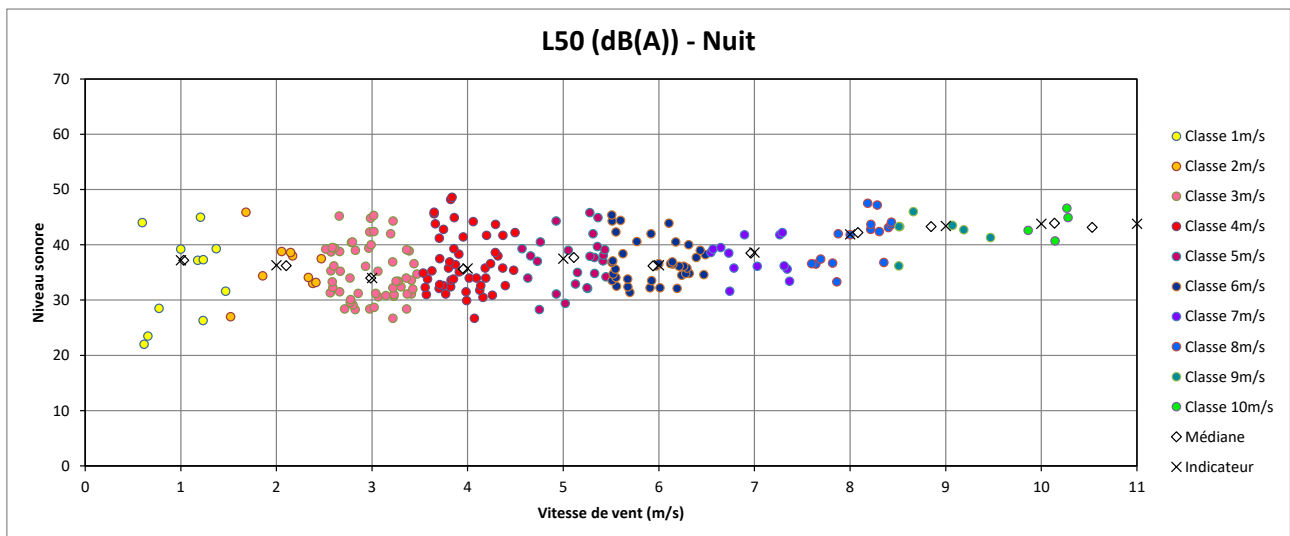
**Période Jour – Secteur sud-ouest**

Classe	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	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
Nombre d'échantillons	32	51	48	37	60	71	47	39



**Période Nuit – Secteur sud-ouest**

Classe	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	35,5	37,5	36,5	38,5	42,0	43,5	44,0
Nombre d'échantillons	56	50	25	39	13	16	7	4



### Analyse des résultats pour les vents du secteur sud-ouest

La campagne de mesure acoustique réalisée du 18 mars 2016 jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 2016 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées 10 mètres, calculées à partir des vitesses de vents mesurées à 10 mètres, pour des vents de secteur nord-est (355°-95°).

De jour, ils varient en moyenne de 34,0 dB(A) à 50,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 40,0 dB(A) à 51,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 22,0 dB(A) à 34,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 40,0 dB(A) à 44,0 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 standardisée à 10 mètres de hauteur sur site, selon l'indicateur L50, arrondi au demi-décibel le plus proche.

<b>Bruit Résiduel – Secteur sud-ouest– période printanière</b>									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	Jour	34,0	34,0	36,0	38,0	38,0	39,0	39,0	40,5
	Nuit	29,0	30,0	31,0	33,0	33,0	33,5	39,0	41,0
2	Jour	35,5	35,5	38,0	39,5	40,5	40,5	39,5	40,0
	Nuit	22,0	27,0	29,0	30,0	31,0 <sup>2</sup>	32,0 <sup>2</sup>	36,0 <sup>2</sup>	37,0 <sup>2</sup>
3	Jour	44,5	42,5	45,0	46,0	45,5	45,5	45,0	47,0
	Nuit	28,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	39,0	40,0
4	Jour	44,5 <sup>1</sup>	44,5	47,0	48,0	47,0	46,5	46,0	46,5
	Nuit	28,5	31,0	31,5	31,0	32,0	35,5	39,5	41,0
5	Jour	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
	Nuit	30,5	32,0	33,0	34,5	35,5	38,0	41,5	42,5
6	Jour	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
	Nuit	34,0	35,5	37,5	36,5	38,5	42,0	43,5	44,0

<sup>1</sup> : valeurs estimées par rapport aux classes de vitesses de vents supérieures afin de garder une cohérence dans l'évolution du niveau sonores en fonction des classes de vitesses de vent.

<sup>2</sup> : valeurs estimées par rapport aux valeurs obtenues au point de mesure 3 compte tenu de leur proximité.



Par un vent de secteur sud-ouest, les niveaux sonores obtenus sont représentatifs d'une zone rurale dont l'environnement sonore est perturbé par de nombreux bruits (trafic routier, bruits des animaux, activité de travaux de rénovation, activité d'entreprises, etc.).

Les nuages de points obtenus pour la campagne de mesures montrent que l'impact sonore du vent intervient principalement à partir de la classe de vitesse de vent à 7 m/s.

Les points de mesure 1, lieu-dit « Biard », 3 lieu-dit « Boussais » et 4 lieu-dit « Tessonnière », positionnés dans des lotissements ont été impactés par l'activité de ceux-ci et des bruits liés aux trafics routiers des axes principaux à proximité. Les niveaux sonores relevés correspondent bien à une zone rurale. L'impact sonore du vent est ressenti que pour les vitesses de vent élevées (supérieur à 6 m/s).

Le point de mesure 2, lieu-dit « La Ferté », positionné à proximité d'une habitation a été légèrement impacté par l'activité des travaux de rénovation de l'habitation de M. FRERE et de l'activité humaine à proximité (passages de voitures, animaux, etc.). Les niveaux de bruits résiduels nocturne sont relativement faibles pour les classes de vitesses les plus faibles, très peu de bruits environnementaux ou liés à l'activité humaine ont été présents.

Les points de mesure 5, lieu-dit « Les Fourneaux » a été positionné dans un lotissement. Les bruits perçus en ce point sont les bruits des entreprises à proximité et de la route départementale D938.

Le point de mesure 6, lieu-dit « Bois de Bort » a été positionné à proximité d'une habitation. Les bruits perçus en ce point sont les bruits de la route D938 et des bruits environnementaux (animaux, etc.).

**Ces valeurs seront utilisées pour déterminer l'impact sonore du projet d'implantation du parc éolien (secteur sud-ouest).**

#### Remarques :

Au point 2, un dysfonctionnement, indépendant de notre volonté, sur le branchement du sonomètre nous limite dans le nombre d'échantillons obtenus pour certaines classes de vitesse de vent. Néanmoins, ces valeurs ont été estimées par rapport aux valeurs obtenues au point de mesure 3 compte tenu de leur proximité et des sources de bruit auxquels ils sont soumis, ce qui permet une cohérence des résultats.

Au point 3, un dysfonctionnement de la batterie externe du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures entre le 22 mars 2016 à 23h00 et le 25 mars 2016 à 11h00.

## MODELISATION DU PROJET

### 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.).

### Modèle informatique

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

#### Le terrain

La topographie du site est intégrée au modèle à l'aide de lignes de niveaux. Le terrain a été identifié comme une terre moyennement compactée ( $G=0,7$ ). Cette valeur a été choisie par expérience en fonction du type et de la topographie du site.

#### Les bâtiments

Les bâtiments sont renseignés grâce à des photographies aériennes. Ils sont considérés comme réfléchissant.

#### Les récepteurs

Les récepteurs retenus sont les habitations concernées par les mesures et qui sont susceptibles d'être les plus impactés.

#### Calculs

Le maillage utilisé pour les cartographies est un maillage 5m x 5m à 2 mètres de hauteur.

#### Les éoliennes

Le projet concerne l'installation de 6 éoliennes de type Vestas V136 4,2MW avec système de sérration) STE d'une hauteur au moyeu de 112m.

Les coordonnées d'implantation des éoliennes ont été fournies par la société VOLKSWIND. Le scénario d'implantation de base étudié présente les coordonnées suivantes :

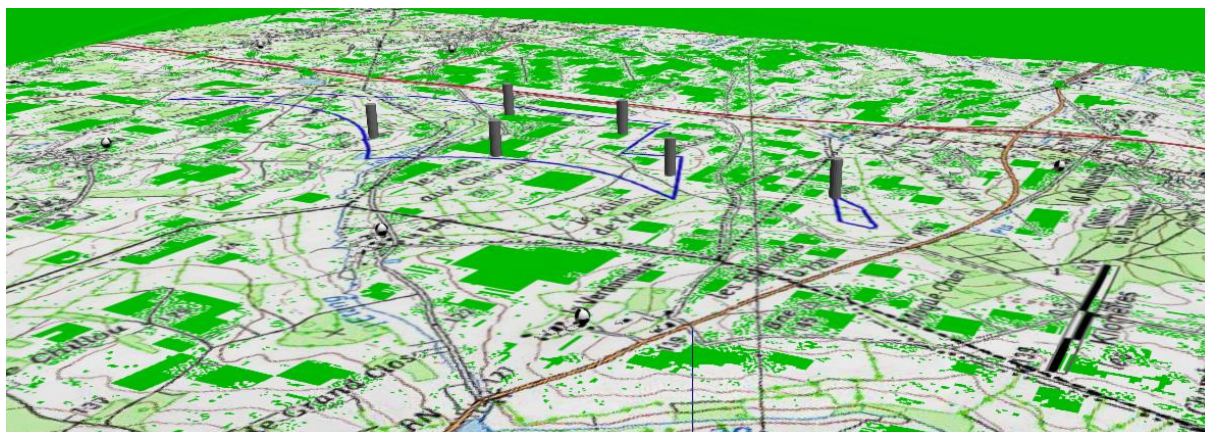
Numéro Eolienne	Coordonnées en Lambert 93 (m)		Côte NGF au sol (m)
	X	Y	
E01	454856	6643052	121
E02	454849	6642609	119
E03	454870	6642067	124
E04	454855	6641602	124
E05	455289	6642862	120
E06	455220	6642407	123

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

Les données acoustiques connues pour cette éolienne ont été utilisées dans les simulations. Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande de tiers d'octaves pour des vitesses de vent à hauteur moyen.

Les puissances acoustiques pour des vitesses de vent 10m standardisées ont été déterminées par interpolation linéaire. Les données spectrales utilisées ont elles aussi été adaptées au niveau global pour des vitesses de vent 10m standardisées.

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



**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 :

- 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 VOLKSWIND. Le tableau ci-dessous présente les spectres non pondérés de puissance acoustique des trois types d'éoliennes pour la vitesse de vent standardisée de 10 m/s :

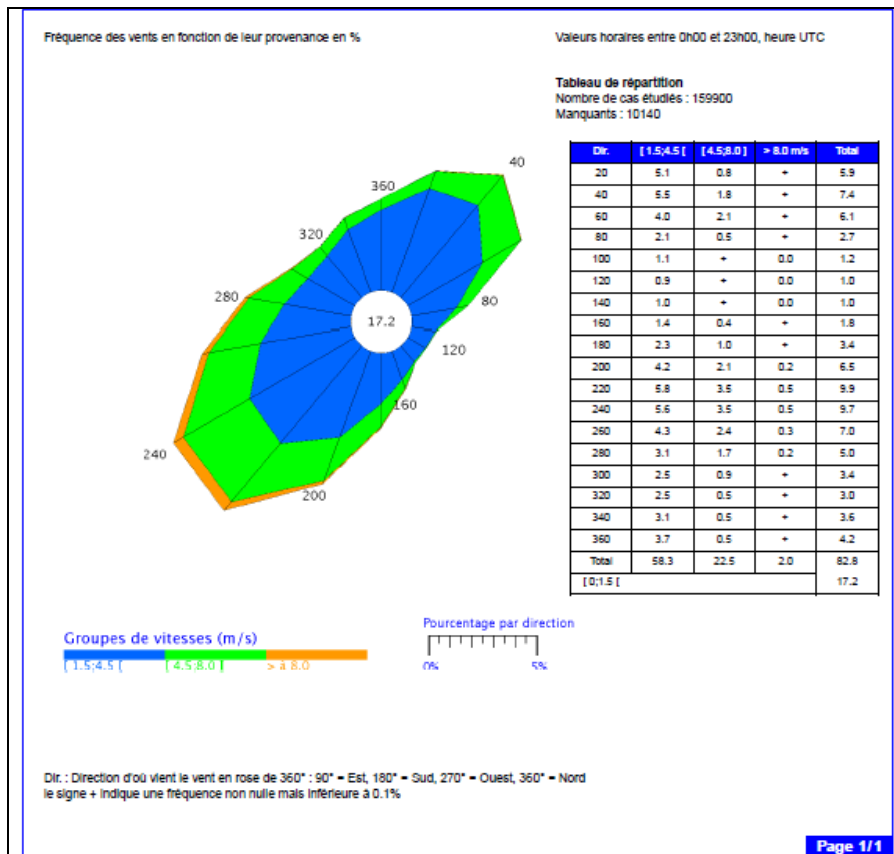
		Vestas V136 4,2MW STE	
Classe de vitesse de vent			
Fréquence (Hz)	seuil réglementaire (dB)	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée
31,5	--	107,7	
40	--	107,1	
50	10	106,3	NON
63	10	105,6	NON
80	10	105,1	NON
100	10	104,3	NON
125	10	103,5	NON
160	10	103,0	NON
200	10	102,1	NON
250	10	101,1	NON
315	10	100,0	NON
400	5	98,9	NON
500	5	97,6	NON
630	5	96,2	NON
800	5	94,7	NON
1000	5	93,2	NON
1250	5	91,5	NON
1600	5	89,6	NON
2000	5	87,7	NON
2500	5	85,6	NON
3150	5	83,2	NON
4000	5	80,5	NON
5000	5	78,0	NON
6300	5	75,1	NON
8000	5	72,2	NON
10000	--	69,5	
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.

### **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.

Les secteurs prépondérants du vent utilisés sont ceux issus de la rose des vents annuels moyens sur le site à l'étude issu des données de METEO FRANCE sur la commune de BRESSUIRE (79).



### Rose des vents annuels moyens sur le site à l'étude

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.

De plus, devant l'absence de données de nuit à parti de 7 à 8 m/s pour le secteur de vent Nord-est, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Le point 1 a fait l'objet de mesures sous la responsabilité du cabinet Venatech en 2010. A la demande de la société Volkswind, les résultats de mesure de nuit pour les vitesses de vent nocturnes non mesurées par ORFEA seront utilisés ;
- Pour les points 2 à 6, les niveaux sonores résiduels nocturnes non mesurés par ORFEA seront extrapolés selon la même augmentation que ceux obtenus par vent de Sud-ouest.

Quelque soit l'hypothèse retenue, il sera considéré que le niveau sonore résiduel de nuit ne pourra être en aucun cas supérieur à celui mesuré de jour.

## Eolienne type VESTAS V136 4,2MW avec système de sération (STE)

### Caractéristique acoustique des éoliennes Vestas V136 4,2MW avec système de sération (STE)

Le projet étudié concerne la mise en place de 6 éoliennes modèle Vestas V136 4,2MW avec système de sération (STE) avec un moyeu à 112,0 mètres et un rotor de 136,0 mètres de diamètre.

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

- « 0067-7065\_V05 - Performance Specification V136-4.0\_4.2MW » ;
- « 0067-4732\_V01 - V136-4\_0&4\_2MW Third Octaves ».

Ces niveaux sonores sont donnés pour des vitesses de vent à hauteur moyeu. Les niveaux présentés ci-dessous ont été rapportés à partir de ces données à 10 m standardisé.

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne en mode de fonctionnement non bridé (Mode 0) :

<b>Eolienne type Vestas V136 4,2MW STE</b>	
<b>Vitesses 10m</b>	<b>Lw dB(A)</b>
<b>v=3m/s</b>	91,8
<b>v=4m/s</b>	95,5
<b>v=5m/s</b>	100,5
<b>v=6m/s</b>	103,6
<b>v=7m/s</b>	103,9
<b>v=8m/s</b>	103,9
<b>v=9m/s</b>	103,9
<b>v&gt;9m/s</b>	103,9

Le tableau suivant présente, pour les cinq modes de bridage, les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne :

<b>Eolienne type Vestas V136 4,2MW STE</b>					
<b>Vitesses 10m</b>	<b>Mode bridé SO1 102,0 dB(A)</b>	<b>Mode bridé SO2 99,5 dB(A)</b>	<b>Mode bridé SO11 99,2 dB(A)</b>	<b>Mode bridé SO12 99,9 dB(A)</b>	<b>Mode bridé SO13 97,0 dB(A)</b>
<b>v=3m/s</b>	91,8	91,8	91,8	91,8	91,1
<b>v=4m/s</b>	95,5	95,5	94,2	94,6	92,2
<b>v=5m/s</b>	100,1	99,1	96,0	97,6	93,4
<b>v=6m/s</b>	101,8	99,4	97,7	99,5	95,4
<b>v=7m/s</b>	101,8	99,5	98,9	99,9	96,6
<b>v=8m/s</b>	102,0	99,5	99,2	99,9	97,0
<b>v=9m/s</b>	102,0	99,5	99,2	99,9	97,0
<b>v&gt;9m/s</b>	102,0	99,5	99,2	99,9	97,0

## Analyse pour un vent de secteur Nord-est

### 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)									
VENT DE SECTEUR NORD-EST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	40,0	39,0	40,5	39,5	40,0	41,0	41,5	43,0
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	40,0	39,0	41,0	40,5	41,0	42,0	42,5	43,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
	<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	41,0	40,5	40,0	38,5	38,0	39,0	39,5	42,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	41,0	41,0	41,0	40,5	40,5	41,0	41,5	43,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	2,0	1,0
	<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	40,5	40,0	40,0	40,0	40,5	42,5	44,0	46,0
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	40,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43,0	44,5	46,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	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	43,0	44,5	44,0	44,0	44,5	45,0	44,0	47,0
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	43,0	44,5	44,5	44,5	45,0	45,5	44,5	47,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	<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 5	BR	41,0	42,0	42,0	40,0	41,5	42,5	40,5	43,0
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	41,0	42,0	42,0	40,5	42,0	42,5	41,0	43,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	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 6	BR	46,5	47,0	48,5	44,5	45,0	45,0	45,5	47,0
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	46,5	47,0	48,5	44,5	45,0	45,0	45,5	47,0
	<b>Emergence</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>

#### Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

#### Note

Pour la détermination des émergences, nous conserverons uniquement la plage de vitesse de vent allant de 3 à 10 m/s. L'impact sonore du parc éolien sur l'environnement extérieur est prédominant pour cette plage de vitesse de vent. En effet, pour des vitesses de vents supérieures à 8 m/s le bruit engendré par les éoliennes devient stable, tandis que les niveaux de bruits résiduels augmentent généralement avec les classes de vitesses de vents supérieures.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIONS : 3 dB(A)									
VENT DE SECTEUR NORD-EST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	33,5	33,5	33,5	34,5	34,5	37,5	40,0	40,0
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	34,0	34,5	35,5	37,5	37,5	39,5	41,0	41,0
	<b>Emergence</b>	0,5	1,0	2,0	3,0	3,0	2,0	1,0	1,0
	<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>
Point 2	BR	37,5	38,0	39,0	39,5	39,5	39,0	39,5	42,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	37,5	38,5	40,0	41,5	41,5	41,0	41,5	43,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0
	<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	36,5	37,0	36,5	37,5	38,5	39,5	43,5	44,5
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	36,5	37,5	37,5	39,0	39,5	40,5	44,0	45,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	<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	38,5	39,0	39,5	39,5	43,0	44,0	47,0
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	39,5	39,0	40,0	41,0	41,0	44,0	44,5	47,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	<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 5	BR	31,5	30,5	30,0	31,5	30,5	33,5	37,0	38,0
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	31,5	31,0	31,5	33,5	33,0	35,0	37,5	38,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,5	2,0	2,5	1,5	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Point 6	BR	32,5	32,5	30,5	34,5	32,5	36,0	37,5	38,0
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	32,5	32,5	31,5	35,0	33,5	36,5	38,0	38,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	-	-	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Code couleur :

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

Note

Pour la détermination des émergences, nous conserverons uniquement la plage de vitesse de vent allant de 3 à 10 m/s. L'impact sonore du parc éolien sur l'environnement extérieur est prédominant pour cette plage de vitesse de vent. En effet, pour des vitesses de vents supérieures à 8 m/s le bruit engendré par les éoliennes devient stable, tandis que les niveaux de bruits résiduels augmentent généralement avec les classes de vitesses de vents supérieures.



### Analyse des résultats du scénario de base

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en mars/avril 2016 et des résultats de simulation du projet de 6 éoliennes type Vestas V136 4,2MW STE, il ressort les points suivants :

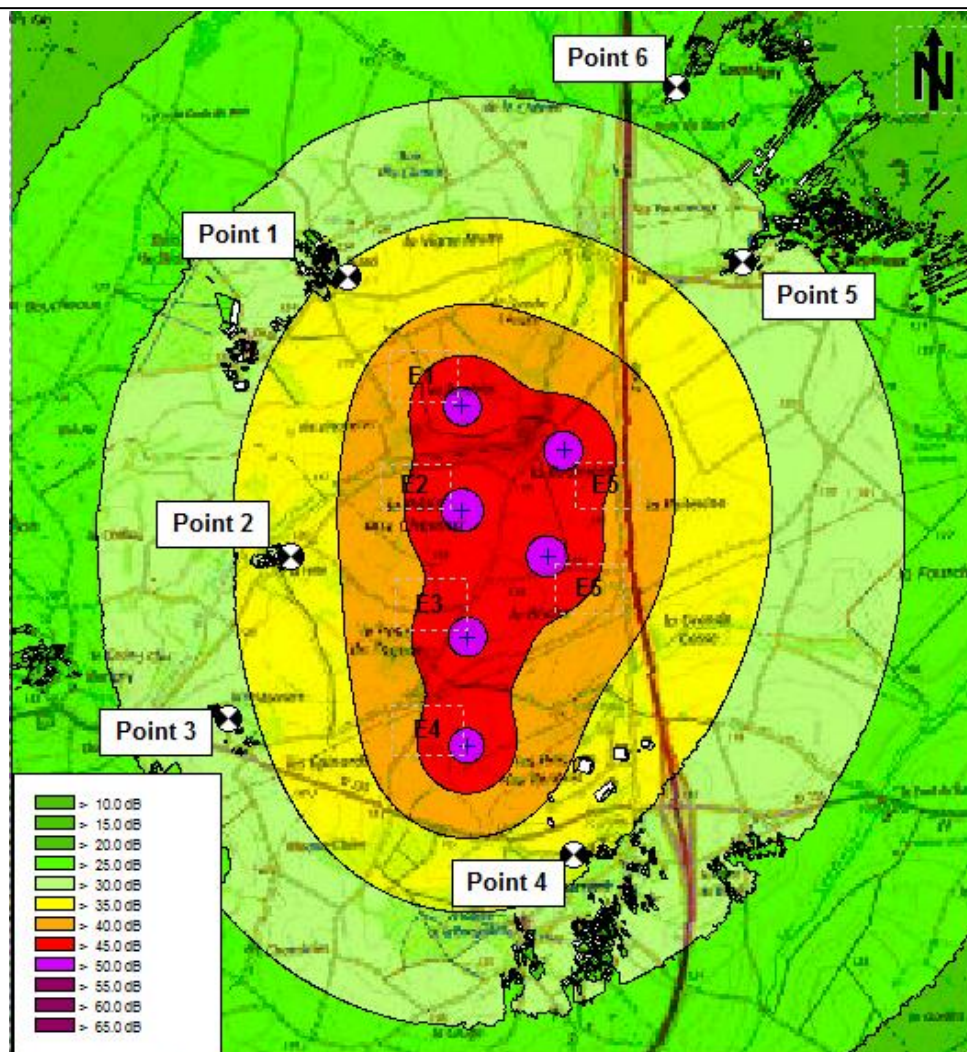
- **de jour**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s ;
- **de nuit**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s.

### Cartographies du bruit particulier

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 6 m/s (cas le plus défavorable). Le maillage de 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 permettent de 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  
pour une vitesse standardisée 10m = 6 m/s  
Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**



**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 :

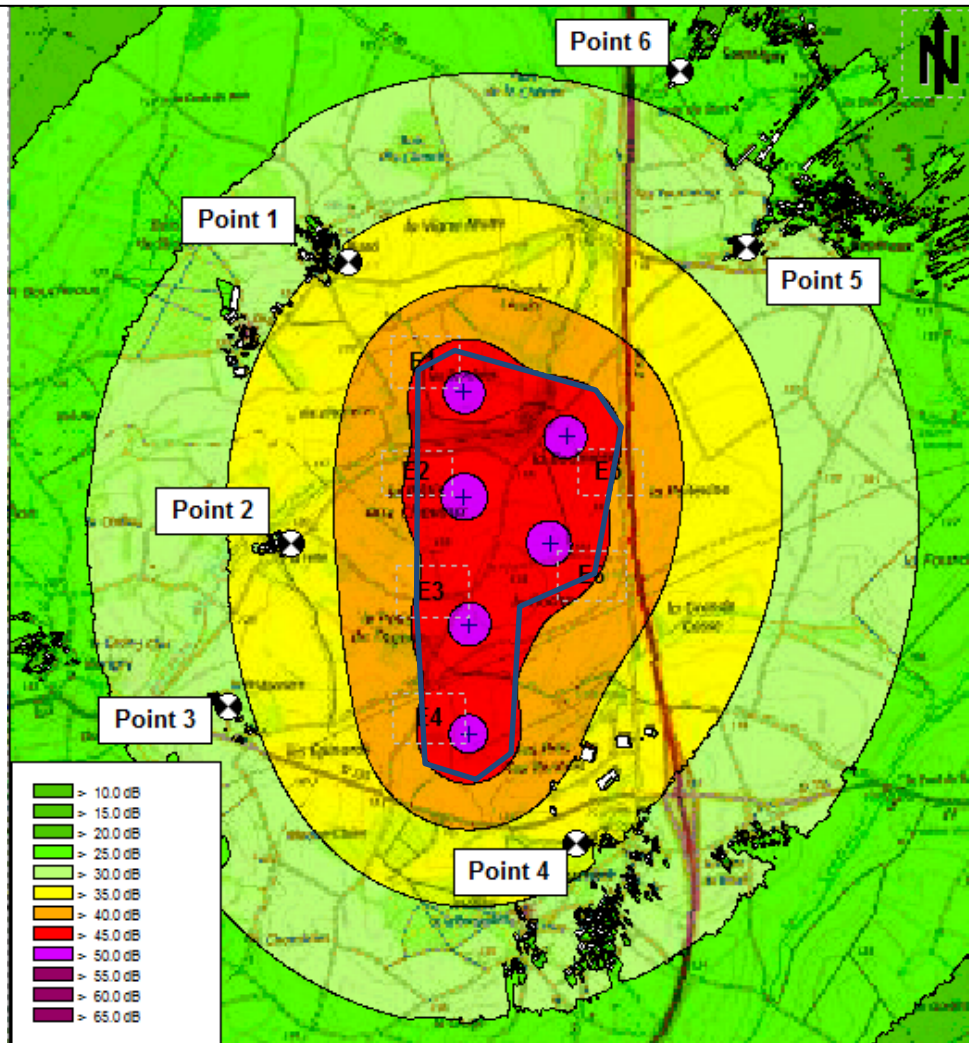
$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Dans notre cas, **R= 1,2 x (112+68) = 216 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. Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m = 8 m/s**

**Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**



**Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 8m/s et estimés par calcul sont au maximum de 46,0 dB(A) et seront inférieurs aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).**

**Contribution des machines (en dB(A))**

Le tableau suivant présente la contribution (en dB(A)) de chaque éolienne sur chaque point pour la vitesse de vent standardisée 10m de 8m/s. Ces valeurs sont des outils importants pour la détermination des plans de bridage présentés dans les pages suivantes.

	<b>Point 1</b>	<b>Point 2</b>	<b>Point 3</b>	<b>Point 4</b>	<b>Point 5</b>	<b>Point 6</b>
<b>E1</b>	<b>32,0</b>	25,6	22,1	20,1	22,2	21,7
<b>E2</b>	27,5	29,8	25,7	23,3	19,9	18,1
<b>E3</b>	22,5	<b>32,4</b>	27,8	28,2	17,1	16,5
<b>E4</b>	19,3	29,0	<b>29,3</b>	<b>34,4</b>	17,3	14,3
<b>E5</b>	26,7	22,6	20,7	21,8	<b>25,1</b>	<b>22,4</b>
<b>E6</b>	23,8	29,1	23,2	25,7	23,4	19,1
<b>Total</b>	<b>34,9</b>	<b>36,9</b>	<b>33,7</b>	<b>36,3</b>	<b>29,6</b>	<b>27,3</b>

### Détermination du plan de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, il apparaît nécessaire de mettre en place un plan de bridage optimisé pour les classes de vitesse de vent où des risques de dépassement ont été mis en évidence. Le plan de bridage ne porte que sur la période nocturne.

(a) *Descriptif des modes de bridage des machines Vestas V136 4,2MW STE*

Le tableau suivant présente l'efficacité en dB(A) du mode bridé de la machine :

Mode	Vitesse standardisée du vent	V=3m/s	V=4m/s	V=5m/s	V=6m/s	V=7m/s	V=8m/s	V=9m/s	V>9m/s
Normal	Puissance acoustique	91,8	95,5	100,5	103,6	103,9	103,9	103,9	103,9
Mode Bridé SO1 102,0 dB(A)	Puissance acoustique	91,8	95,5	100,1	101,8	101,8	102,0	102,0	102,0
	Gain par rapport au mode normal	0,0	0,0	-0,4	-1,8	-2,1	-1,9	-1,9	-1,9
Mode Bridé SO2 99,5 dB(A)	Puissance acoustique	91,8	95,5	99,1	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5
	Gain par rapport au mode normal	0,0	0,0	-1,4	-4,2	-4,4	-4,4	-4,4	-4,4
Mode Bridé SO11 99,2 dB(A)	Puissance acoustique	91,8	94,2	96,0	97,7	98,9	99,2	99,2	99,2
	Gain par rapport au mode normal	0,0	-1,2	-4,6	-5,9	-5,0	-4,7	-4,7	-4,7
Mode Bridé SO12 99,9 dB(A)	Puissance acoustique	91,8	94,6	97,6	99,5	99,9	99,9	99,9	99,9
	Gain par rapport au mode normal	0,0	-0,8	-2,9	-4,2	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0
Mode Bridé SO13 97,0 dB(A)	Puissance acoustique	91,1	92,2	93,4	95,4	96,6	97,0	97,0	97,0
	Gain par rapport au mode normal	-0,6	-3,2	-7,1	-8,2	-7,3	-6,9	-6,9	-6,9

## Analyse pour un vent de secteur Sud-ouest

### 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)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	34,0	34,0	36,0	38,0	38,0	39,0	39,0	40,5
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	34,5	34,5	37,5	39,5	39,5	40,5	40,5	41,5
	<b>Emergence</b>	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	35,5	35,5	38,0	39,5	40,5	40,5	39,5	40,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	36,0	36,5	39,5	41,5	42,0	42,0	41,5	41,5
	<b>Emergence</b>	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	2,0	1,5
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	44,5	42,5	45,0	46,0	45,5	45,5	45,0	47,0
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	44,5	42,5	45,0	46,0	46,0	46,0	45,5	47,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	44,5	44,5	47,0	48,0	47,0	46,5	46,0	46,5
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	44,5	44,5	47,0	48,5	47,5	47,0	46,5	47,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

#### Note

Pour la détermination des émergences, nous conserverons uniquement la plage de vitesse de vent allant de 3 à 10 m/s. L'impact sonore du parc éolien sur l'environnement extérieur est prédominant pour cette plage de vitesse de vent. En effet, pour des vitesses de vents supérieurs à 8 m/s le bruit engendré par les éoliennes devient stable, tandis que les niveaux de bruits résiduels augmentent généralement avec les classes de vitesses de vents supérieures.

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIONS : 3 dB(A)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	29,0	30,0	31,0	33,0	33,0	33,5	39,0	41,0
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	30,0	31,5	34,5	37,0	37,0	37,5	40,5	42,0
	<b>Emergence</b>	1,0	1,5	3,5	4,0	4,0	4,0	1,5	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0
Point 2	BR	22,0	27,0	29,0	30,0	31,0	32,0	36,0	37,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	26,5	31,0	35,0	37,5	38,0	38,0	39,5	40,0
	<b>Emergence</b>	4,5	4,0	6,0	7,5	7,0	6,0	3,5	3,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	2,5	3,0	3,0	0,5	0,0
Point 3	BR	28,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	39,0	40,0
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	29,5	32,0	34,0	36,0	37,0	37,5	40,0	41,0
	<b>Emergence</b>	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	2,5	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	28,5	31,0	31,5	31,0	32,0	35,5	39,5	41,0
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	30,0	32,5	35,5	37,0	37,5	39,0	41,0	42,5
	<b>Emergence</b>	1,5	1,5	4,0	6,0	5,5	3,5	1,5	1,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,5	2,0	2,5	0,5	0,0	0,0
Point 5	BR	30,5	32,0	33,0	34,5	35,5	38,0	41,5	42,5
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	30,5	32,5	34,0	35,5	36,5	38,5	42,0	42,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	34,0	35,5	37,5	36,5	38,5	42,0	43,5	44,0
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	34,0	35,5	37,5	37,0	39,0	42,0	43,5	44,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	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

Code couleur :

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

Note

Pour la détermination des émergences, nous conserverons uniquement la plage de vitesse de vent allant de 3 à 10 m/s. L'impact sonore du parc éolien sur l'environnement extérieur est prédominant pour cette plage de vitesse de vent. En effet, pour des vitesses de vents supérieures à 8 m/s le bruit engendré par les éoliennes devient stable, tandis que les niveaux de bruits résiduels augmentent généralement avec les classes de vitesses de vents supérieures.

### Analyse des résultats du scénario de base

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en mars/avril 2016 et des résultats de simulation du projet de 6 éoliennes type Vestas V136 4,2MW STE, il ressort les points suivants :

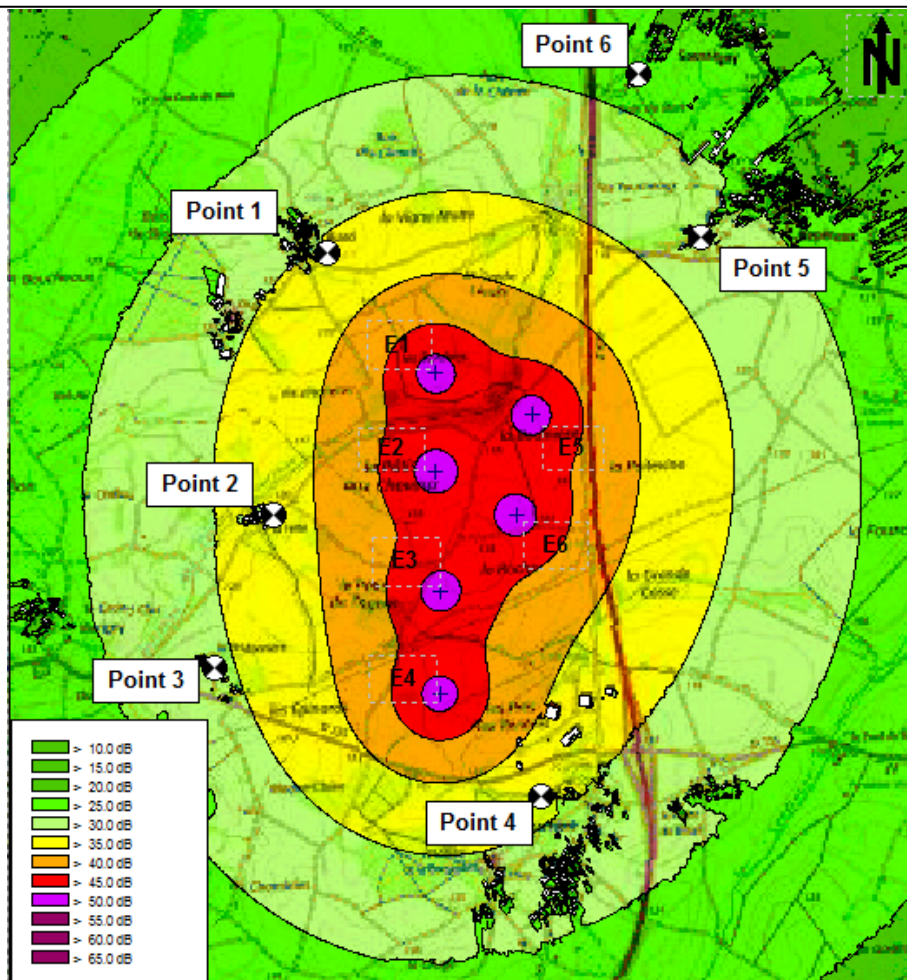
- **de jour**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s ;
- **de nuit**, des émergences sonores non réglementaires ont été identifiées au niveau :
  - du point de mesure 1 pour les classes de vitesses de vents standardisées de 6 à 8 m/s,
  - du point de mesure 2 pour les classes de vitesses de vents standardisées de 6 à 9 m/s,
  - du point de mesure 4 pour les classes de vitesses de vents standardisées de 5 à 8 m/s.

### 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 (cas le plus défavorable). Le maillage de 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 permettent de 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  
pour une vitesse standardisée 10m = 7 m/s  
Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**



(b) Plan de bridage proposé (Vent de secteur Sud-ouest)

Une solution de bridage du parc éolien en période nocturne est proposée. Les modes de fonctionnement sont précisés ci-dessous :

Vitesses \ Eoliennes	E1	E2	E3	E4	E5	E6
3 m/s						
4 m/s						
5 m/s				Mode SO1		
6 m/s	Mode SO1	Mode SO2	Mode SO11	Mode SO2		
7 m/s	Mode SO1	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO11		
8 m/s	Mode SO1	Mode SO11	Mode SO13	Mode SO2		Mode SO2
9 m/s			Mode SO1			
10 m/s						



### Niveaux sonores estimés à l'extérieur selon le plan de bridage

Le tableau suivant présente 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 en considérant le plan de bridage. Les niveaux sonores résiduels, ambiants et les émergences sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche et exprimés en dB(A).

NUIT 22H00-7H00 / EMERGENCES ADMISSIONS : 3 dB(A)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	29,0	30,0	31,0	33,0	33,0	33,5	39,0	41,0
	BP	22,8	26,5	31,6	32,8	32,8	33,0	34,9	34,9
	BA	30,0	31,5	34,5	36,0	36,0	36,5	40,5	42,0
	<b>Emergence</b>	1,0	1,5	3,5	3,0	3,0	3,0	1,5	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	22,0	27,0	29,0	30,0	31,0	32,0	36,0	37,0
	BP	24,7	28,4	33,5	33,5	33,2	32,3	36,3	36,9
	BA	26,5	31,0	35,0	35,0	35,0	35,0	39,0	40,0
	<b>Emergence</b>	4,5	4,0	6,0	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
Point 3	BR	28,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	39,0	40,0
	BP	21,5	25,2	30,1	30,0	29,7	30,9	33,3	33,7
	BA	29,5	32,0	34,0	35,0	35,5	36,5	40,0	41,0
	<b>Emergence</b>	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	28,5	31,0	31,5	31,0	32,0	35,5	39,5	41,0
	BP	24,1	27,8	32,6	32,5	32,1	34,1	36,0	36,3
	BA	30,0	32,5	35,0	35,0	35,0	38,0	41,0	42,5
	<b>Emergence</b>	1,5	1,5	3,5	4,0	3,0	2,5	1,5	1,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	30,5	32,0	33,0	34,5	35,5	38,0	41,5	42,5
	BP	17,4	21,2	26,3	28,4	28,5	28,6	29,5	29,6
	BA	30,5	32,5	34,0	35,5	36,5	38,5	42,0	42,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	34,0	35,5	37,5	36,5	38,5	42,0	43,5	44,0
	BP	15,1	18,9	24,0	25,8	25,8	26,0	27,2	27,3
	BA	34,0	35,5	37,5	37,0	38,5	42,0	43,5	44,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

*Analyse des résultats du scénario bridé*

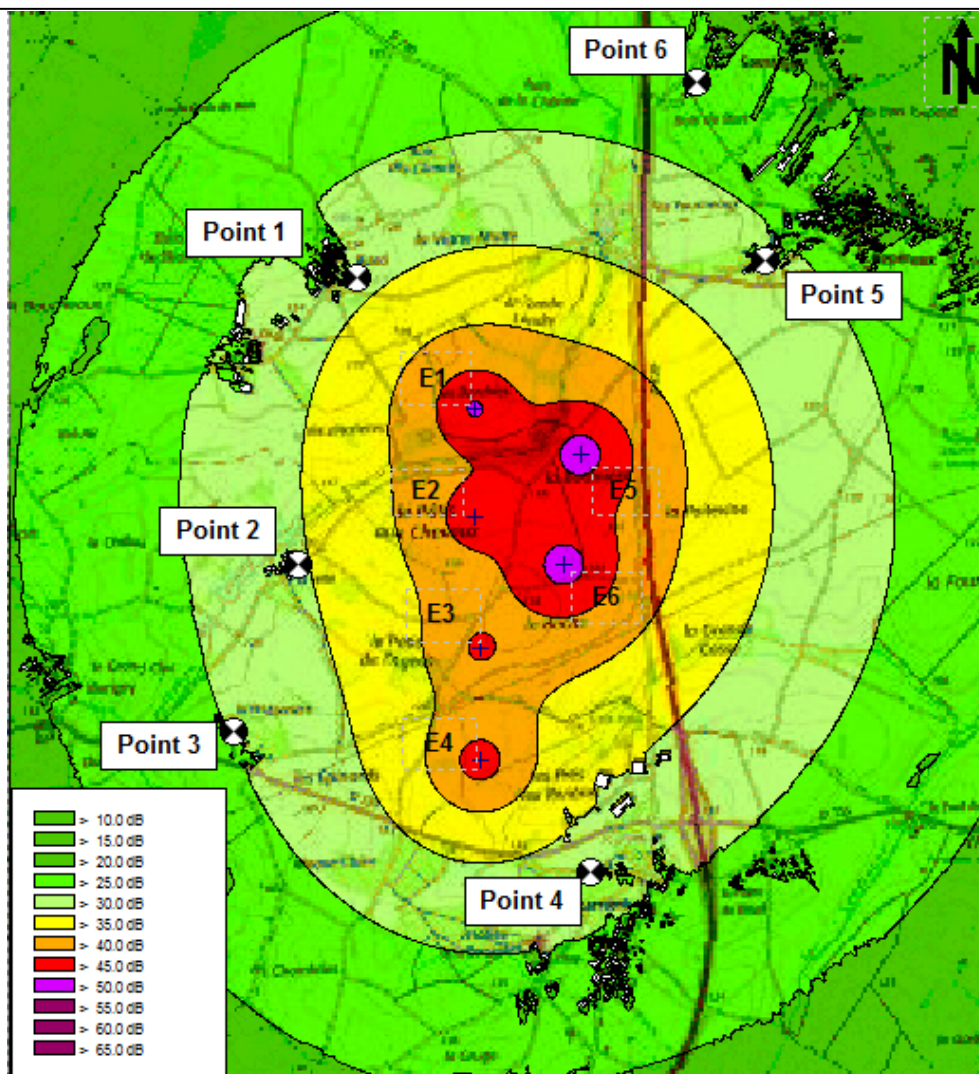
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun dépassement des seuils réglementaires en période nocturne n'a été estimé.

*Cartographie du bruit particulier pour le mode bridé*

La cartographie du bruit particulier a été effectuée à 2 m de hauteur pour la classe de vent centrée sur 7 m/s, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avec la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m = 7 m/s pour un vent de sud-ouest**

**Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**



## CONCLUSION

En considérant l'état sonore initial réalisé aux mois de mars et avril 2016 (avec un vent de secteur Nord-est et un vent de secteur Sud-ouest), ORFEA Acoustique a réalisé des simulations acoustiques permettant d'analyser l'impact sonore d'un projet de parc éolien sur les communes de GLENAY, AIRVAULT et TESSONNIERE (79).

Le scénario étudié concerne l'installation de 6 éoliennes de type Vestas V136 4,2MW STE.

Suite aux premières simulations réalisées, un risque de dépassement du seuil réglementaire nocturne a été estimé :

- **Pour le secteur de vent Nord-est**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s de jour comme de nuit ;
- **Pour le secteur de vent Sud-ouest**, différents dépassements ont été constatés de nuit aux points 1 à 4 pour des classes de vitesses de vents standardisées allant de 5 à 9 m/s.

Pour la direction de vent Sud-ouest, un plan de bridage permettant de réduire l'émergence sonore a ainsi été étudié pour les classes de vitesse de vent jugées sensibles sur le plan acoustique. Ce plan de bridage s'applique au secteur centré Sud-ouest sur une largeur de 180°.

Sur la base de ce plan de bridage, les émergences sonores nocturnes calculées ne dépassent pas le seuil réglementaire.

Toutefois, la proximité des émergences sonores vis-à-vis des seuils réglementaires et les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises (pour estimer le niveau sonore résiduel de nuit pour les hautes vitesses par exemple) doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service du parc éolien.

<i><b>Rédacteurs</b></i>	<i><b>Approbateur</b></i>	<i><b>Vérificateurs</b></i>
<i><b>Damien CASSAN</b></i> <i><b>Kévin MARTINEAU</b></i>	<i><b>Maëlick BANIEL</b></i>	<i><b>Nicolas CHANCONIE</b></i> <i><b>Cédric COUSTAURY</b></i>

## ANNEXE 1

### SIMULATION AVEC PRISE EN COMPTE DU PARC GLENAY 1 DANS LE BRUIT RESIDUEL

Un parc éolien au Nord du site étudié a été mis en fonctionnement en août 2016 (celui-ci n'est donc pas inclus dans le bruit résiduel mesuré).

Cette partie a pour objectif de rajouter au niveau de bruit résiduel mesuré le niveau de bruit émis par le parc Glenay 1, en considérant son plan de bridage, obtenu par simulation.

Le parc du Pâtis aux Chevaux, objet de cette étude, sera alors simulé et les éventuelles émergences sonores recherchées sur la base de ce nouveau résiduel.

#### Parc de Glenay

Celui-ci est composé de 9 éoliennes type Vestas V117 3,3MW STE d'une hauteur au moyeu de 91,5m. Les coordonnées d'implantation des éoliennes ont été fournies par la société VOLKSWIND et sont présentées ci-dessous :

Numéro Eolienne	Coordonnées en Lambert II étendu (m)		Coordonnées en WGS 84 (dd°mm'ss,s")		Côte NGF au sol (m)	Côte NGF en bout de pales (m)
	X	Y	N	W		
E02	404 888	2 210 923	46°52'10,6"	000°13'24,1"	113	263
E03	404 890	2 210 507	46°51'57,1"	000°13'23,4"	121	271
E04	404 888	2 210 099	46°51'43,9"	000°13'23,2"	119	269
E05	404 892	2 209 654	46°51'29,5"	000°13'22,0"	121	271
E06	405 355	2 211 207	46°52'20,3"	000°13'02,5"	106	256
E07	405 298	2 210 817	46°52'07,6"	000°13'04,6"	116	266
E08	405 297	2 210 445	46°51'55,6"	000°13'04,1"	116	266
E09	405 294	2 210 034	46°51'42,3"	000°13'03,6"	110	260
E10	405 294	2 209 639	46°51'29,5"	000°13'03,0"	117	267

\* X et Y : Données extraites des feuilles cadastrales géoréférencées fournies par [www.cadastre.gouv.fr](http://www.cadastre.gouv.fr)

\*\* Côte NGF : Données extraites de CartoExplorer 3

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques (indicateur Lw) de l'éolienne en mode de fonctionnement non bridé et bridés. Les puissances acoustiques de cette machine sont fournies par la société VOLKSWIND dans les documents suivants :

- « V117 3.3\_3.45\_General Specification\_V10 » ;
- « V117-3.3 & 3.45MW IEC2A\_Octave Band with STE\_0049-4888\_01 ».

Ces niveaux sonores sont donnés pour des vitesses de vent à hauteur de moyeu. Les niveaux présentés ci-dessous ont été rapportés à partir de ces données à 10 m standardisé.

Eolienne type Vestas V117 3,3MW STE						
Vitesses 10m	Mode 0 105,7 dB(A)	Mode bridé 1 105,3 dB(A)	Mode bridé 2 104,3 dB(A)	Mode bridé 3 102,5 dB(A)	Mode bridé 4 101,0 dB(A)	Mode bridé 5 104,3 dB(A)
v=3m/s	92,1	92,1	92,1	92,1	91,7	92,1
v=4m/s	95,5	95,5	95,5	95,4	93,8	95,5
v=5m/s	100,1	100,1	99,9	99,3	98,1	99,3
v=6m/s	103,9	103,7	102,4	100,8	99,4	100,8
v=7m/s	105,6	105,3	103,2	101,1	99,6	101,7
v=8m/s	105,7	105,3	103,8	101,5	100,0	103,2
v=9m/s	105,7	105,3	104,3	102,0	100,3	104,2
v>9m/s	105,7	105,3	104,3	102,4	100,8	104,3

Les plans de bridages actuels de ce parc sont fournis par la société VOLKSWIND et sont rappelés ci-dessous :

- en période diurne, aucun plan de bridage n'est applicable pour les directions de vent Nord-est et Sud-ouest ;
- en période nocturne, des plans de bridages sont applicables pour les directions de vent Nord-est et Sud-ouest. Ils sont présentés ci-dessous :

#### Vent de direction Nord-est

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation NE							
Vitesse de vent standardisée H ref = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Eol n°2	Pleine puissance	Arrêt	Mode 4	Mode 3	Mode 2	Pleine puissance	
Eol n°3	Pleine puissance	Arrêt	Mode 4	Mode 3	Mode 2	Pleine puissance	
Eol n°4	Pleine puissance	Arrêt	Mode 4	Mode 3	Mode 2	Pleine puissance	
Eol n°5	Pleine puissance	Arrêt	Mode 5	Mode 2	Pleine puissance		
Eol n°6	Pleine puissance	Mode 5	Pleine puissance				
Eol n°7	Pleine puissance	Mode 2	Pleine puissance				
Eol n°8	Pleine puissance	Mode 2	Pleine puissance				
Eol n°9	Pleine puissance	Mode 2	Pleine puissance				
Eol n°10	Pleine puissance	Mode 2	Mode 1	Pleine puissance			

#### Vent de direction Sud-ouest

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation SO					
Vitesse de vent standardisée H ref = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s
Eol n°2	Pleine puissance	Arrêt	Mode 2		
Eol n°3	Pleine puissance	Arrêt	Mode 4	Mode 1	
Eol n°4	Pleine puissance	Mode 4	Arrêt	Mode 2	
Eol n°5	Pleine puissance	Mode 4	Arrêt	Mode 2	
Eol n°6	Pleine puissance	Arrêt	Mode 4		
Eol n°7	Pleine puissance	Mode 4			
Eol n°8	Pleine puissance	Mode 4	Mode 5		
Eol n°9	Pleine puissance	Mode 4	Pleine puissance		
Eol n°10	Pleine puissance	Mode 2	Mode 1		

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation SO								
Vitesse de vent standardisée H ref = 10m	2 m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Eol n°2								Pleine puissance
Eol n°3							Mode 3	Mode 2
Eol n°4							Mode 5	Mode 1
Eol n°5								Pleine puissance
Eol n°6								Pleine puissance
Eol n°7								
Eol n°8								
Eol n°9								
Eol n°10								

**Ces plans de bridages seront considérés.**

### Analyse pour un vent de secteur Nord-est

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit exprimés en dB(A) et engendrés par le parc de Glenay 1 en chacun des 6 points de mesures :

<b>Bruit issu du parc de Glenay – Secteur Nord-est</b>								
POINT DE MESURE	Classe							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<b>1</b>	18,9	22,6	24,2	26,6	30,4	31,8	32,6	32,6
<b>2</b>	10,8	14,2	15,3	17,7	21,2	22,7	23,6	23,6
<b>3</b>	8,3	11,6	13,1	15,1	18,8	20,2	21,0	21,0
<b>4</b>	7,9	11,2	13,0	14,8	18,4	20,0	21,2	21,2
<b>5</b>	14,4	17,8	19,7	21,7	25,3	26,7	27,4	27,4
<b>6</b>	21,6	25,4	28,5	29,4	33,7	35,0	35,5	35,5

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit résiduel retenu en sommant le bruit engendré par le parc de Glenay au bruit résiduel mesuré :

<b>Bruit résiduel retenu – Secteur Nord-est – période printanière</b>									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<b>1</b>	<b>Jour</b>	40,0	39,0	40,5	39,5	40,5	41,5	42,0	43,5
	<b>Nuit</b>	33,5	34,0	34,0	35,0	36,0	38,5	40,5	40,5
<b>2</b>	<b>Jour</b>	41,0	40,5	40,0	38,5	38,0	39,0	39,5	42,0
	<b>Jour</b>	37,5	38,0	39,0	39,5	39,5	39,0	39,5	42,0
<b>3</b>	<b>Jour</b>	40,5	40,0	40,0	40,0	40,5	42,5	44,0	46,0
	<b>Nuit</b>	36,5	37,0	36,5	37,5	38,5	39,5	43,5	44,5
<b>4</b>	<b>Jour</b>	43,0	44,5	44,0	44,0	44,5	45,0	44,0	47,0
	<b>Nuit</b>	39,5	38,5	39,0	39,5	39,5	43,0	44,0	47,0
<b>5</b>	<b>Jour</b>	41,0	42,0	42,0	40,0	41,5	42,5	40,5	43,0
	<b>Nuit</b>	31,5	30,5	30,5	32,0	31,5	34,5	37,5	38,5
<b>6</b>	<b>Jour</b>	46,5	47,0	48,5	44,5	45,5	45,5	46,0	47,5
	<b>Nuit</b>	33,0	33,5	32,5	35,5	36,0	38,5	39,5	40,0

### Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel retenu précédemment (en considérant le parc de Glenay), 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)									
VENT DE SECTEUR NORD-EST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	40,0	39,0	40,5	39,5	40,5	41,5	42,0	43,5
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	40,0	39,0	41,0	40,5	41,5	42,5	43,0	44,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
	<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	41,0	40,5	40,0	38,5	38,0	39,0	39,5	42,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	41,0	41,0	41,0	40,5	40,5	41,0	41,5	43,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	2,0	1,0
	<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	40,5	40,0	40,0	40,0	40,5	42,5	44,0	46,0
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	40,5	40,0	40,5	41,0	41,5	43,0	44,5	46,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	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	43,0	44,5	44,0	44,0	44,5	45,0	44,0	47,0
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	43,0	44,5	44,5	44,5	45,0	45,5	44,5	47,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	<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 5	BR	41,0	42,0	42,0	40,0	41,5	42,5	40,5	43,0
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	41,0	42,0	42,0	40,5	42,0	42,5	41,0	43,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	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 6	BR	46,5	47,0	48,5	44,5	45,5	45,5	46,0	47,5
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	46,5	47,0	48,5	44,5	45,5	45,5	46,0	47,5
	<b>Emergence</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>

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal 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) VENT DE SECTEUR NORD-EST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	33,5	34,0	34,0	35,0	36,0	38,5	40,5	40,5
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	34,0	34,5	36,0	38,0	38,5	40,0	41,5	41,5
	<b>Emergence</b>	0,5	0,5	2,0	3,0	2,5	1,5	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	37,5	38,0	39,0	39,5	39,5	39,0	39,5	42,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	37,5	38,5	40,0	41,5	41,5	41,0	41,5	43,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	36,5	37,0	36,5	37,5	38,5	39,5	43,5	44,5
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	36,5	37,5	37,5	39,0	39,5	40,5	44,0	45,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	39,5	38,5	39,0	39,5	39,5	43,0	44,0	47,0
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	39,5	39,0	40,0	41,0	41,0	44,0	44,5	47,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	31,5	30,5	30,5	32,0	31,5	34,5	37,5	38,5
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	31,5	31,0	32,0	34,0	33,5	35,5	38,0	39,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,5	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	33,0	33,5	32,5	35,5	36,0	38,5	39,5	40,0
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	33,0	33,5	33,0	36,0	36,5	39,0	40,0	40,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

### Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en mars/avril 2016 en y incluant les niveaux de bruit émis par le parc de Glenay et des résultats de simulation du projet de 6 éoliennes type Vestas V136 4,2MW STE, il ressort les points suivants :

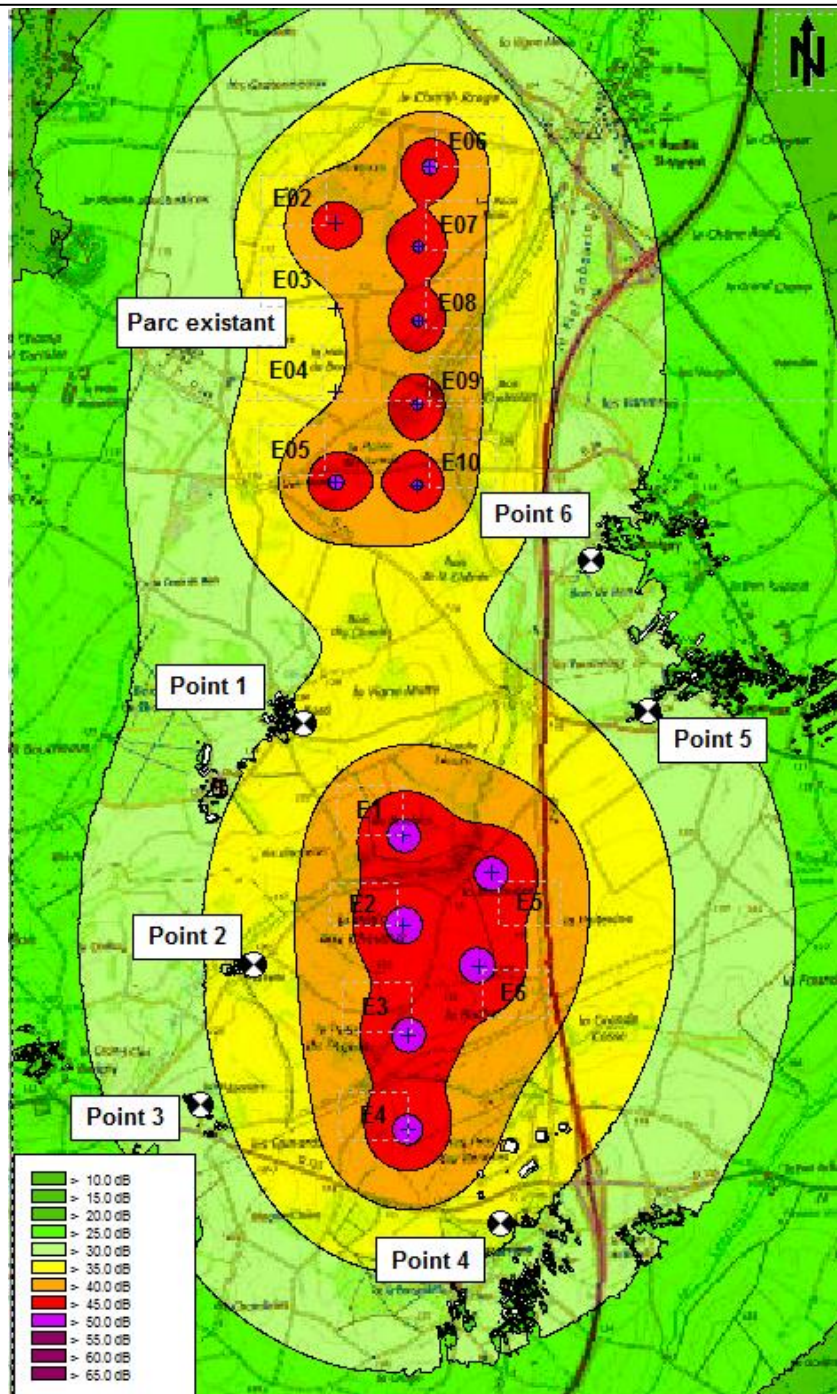
- **de jour**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s ;
- **de nuit**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s.

**Cartographies du bruit particulier**

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 6 m/s (cas le plus défavorable). Le maillage de 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 permettent de 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  
pour une vitesse standardisée 10m = 6 m/s  
Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**



### Analyse pour un vent de secteur Sud-ouest

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit exprimés en dB(A) et engendrés par le parc de Glenay 1 en chacun des 6 points de mesures

<b>Bruit issu du parc de Glenay – Secteur Sud-ouest</b>								
POINT DE MESURE	Classe							
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<b>1</b>	18,9	22,6	25,7	24,1	31,4	32,6	33,0	33,0
<b>2</b>	10,8	14,2	16,3	15,0	22,0	23,6	24,1	24,1
<b>3</b>	8,3	11,6	13,9	13,0	19,7	21,0	21,4	21,4
<b>4</b>	7,9	11,2	13,5	12,8	19,2	20,7	21,6	21,6
<b>5</b>	14,4	17,8	20,6	19,4	26,1	27,5	27,7	27,7
<b>6</b>	21,6	25,4	28,7	28,2	34,4	35,5	35,7	35,7

Le tableau suivant présente les niveaux de bruit résiduel retenu en sommant le bruit engendré par le parc de Glenay au bruit résiduel mesuré :

<b>Bruit résiduel retenu – Secteur Sud-ouest – période printanière</b>									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
<b>1</b>	<b>Jour</b>	34,0	34,5	36,5	38,0	39,0	40,0	40,0	41,0
	<b>Nuit</b>	29,5	30,5	32,0	33,5	35,5	36,0	40,0	41,5
<b>2</b>	<b>Jour</b>	35,5	35,5	38,0	39,5	40,5	40,5	39,5	40,0
	<b>Nuit</b>	22,5	27,0	29,0	30,0	31,5	32,5	36,5	37,0
<b>3</b>	<b>Jour</b>	44,5	42,5	45,0	46,0	45,5	45,5	45,0	47,0
	<b>Nuit</b>	28,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	39,0	40,0
<b>4</b>	<b>Jour</b>	44,5	44,5	47,0	48,0	47,0	46,5	46,0	46,5
	<b>Nuit</b>	28,5	31,0	31,5	31,0	32,0	35,5	39,5	41,0
<b>5</b>	<b>Jour</b>	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
	<b>Nuit</b>	30,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,5	41,5	42,5
<b>6</b>	<b>Jour</b>	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
	<b>Nuit</b>	34,0	36,0	38,0	37,0	40,0	43,0	44,0	44,5

### Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée

Les tableaux suivants présentent le niveau sonore résiduel retenu précédemment (en considérant le parc de Glenay), 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)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	34,0	34,5	36,5	38,0	39,0	40,0	40,0	41,0
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	34,5	35,0	37,5	39,5	40,5	41,0	41,0	42,0
	<b>Emergence</b>	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	35,5	35,5	38,0	39,5	40,5	40,5	39,5	40,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	36,0	36,5	39,5	41,5	42,0	42,0	41,5	41,5
	<b>Emergence</b>	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	2,0	1,5
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 3	BR	44,5	42,5	45,0	46,0	45,5	45,5	45,0	47,0
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	44,5	42,5	45,0	46,0	46,0	46,0	45,5	47,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	44,5	44,5	47,0	48,0	47,0	46,5	46,0	46,5
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	44,5	44,5	47,0	48,5	47,5	47,0	46,5	47,0
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 5	BR	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	42,0	42,5	45,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	50,5	51,0	53,0	54,0	53,5	52,5	51,5	51,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal 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)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1	BR	29,5	30,5	32,0	33,5	35,5	36,0	40,0	41,5
	BP	22,8	26,5	31,6	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9
	BA	30,5	32,0	35,0	37,0	38,0	38,5	41,0	42,5
	<b>Emergence</b>	1,0	1,5	3,0	3,5	2,5	2,5	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2	BR	22,5	27,0	29,0	30,0	31,5	32,5	36,5	37,0
	BP	24,7	28,4	33,5	36,6	36,9	36,9	36,9	36,9
	BA	26,5	31,0	35,0	37,5	38,0	38,0	39,5	40,0
	<b>Emergence</b>	4,0	4,0	6,0	7,5	6,5	5,5	3,0	3,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	2,5	3,0	2,5	0,0	0,0
Point 3	BR	28,5	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	39,0	40,0
	BP	21,5	25,2	30,3	33,4	33,6	33,7	33,7	33,7
	BA	29,5	32,0	34,0	36,0	37,0	37,5	40,0	41,0
	<b>Emergence</b>	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	2,5	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 4	BR	28,5	31,0	31,5	31,0	32,0	35,5	39,5	41,0
	BP	24,1	27,8	32,9	36,0	36,3	36,3	36,3	36,3
	BA	30,0	32,5	35,5	37,0	37,5	39,0	41,0	42,5
	<b>Emergence</b>	1,5	1,5	4,0	6,0	5,5	3,5	1,5	1,5
	<b>Dépassement</b>	-	-	0,5	2,0	2,5	0,5	0,0	0,0
Point 5	BR	30,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,5	41,5	42,5
	BP	17,4	21,2	26,3	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6
	BA	30,5	32,5	34,0	35,5	37,0	39,0	42,0	42,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 6	BR	34,0	36,0	38,0	37,0	40,0	43,0	44,0	44,5
	BP	15,1	18,9	24,0	27,1	27,3	27,3	27,3	27,3
	BA	34,0	36,0	38,0	37,5	40,0	43,0	44,0	44,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil règlementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences règlementaires.

### Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en mars/avril 2016 en y incluant les niveaux de bruit émis par le parc de Glenay et des résultats de simulation du projet de 6 éoliennes type Vestas V136 4,2MW STE, il ressort les points suivants :

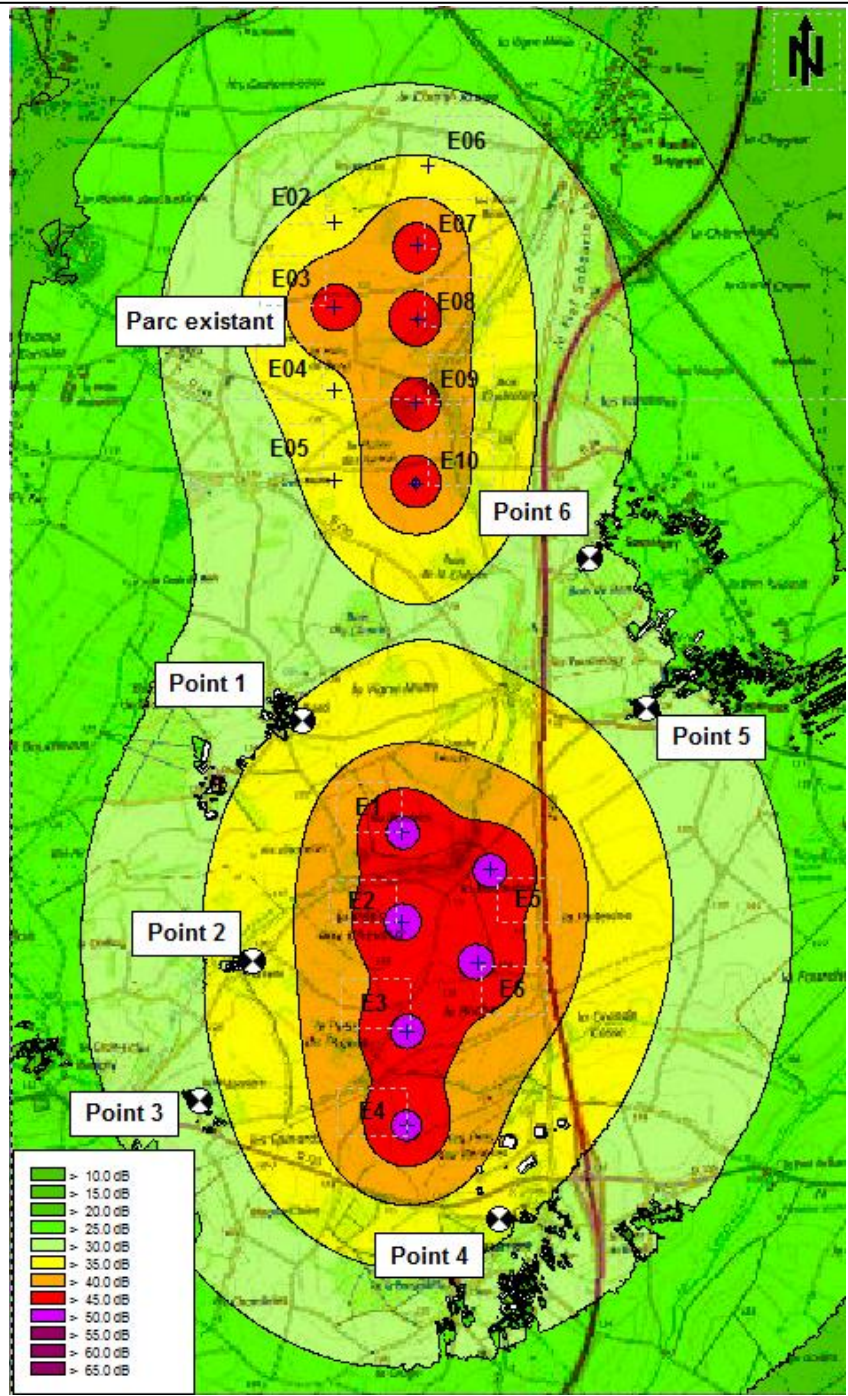
- **de jour**, aucune émergence sonore non règlementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s ;
- **de nuit**, des émergences sonores non règlementaires ont été identifiées au niveau :
  - du point de mesure 1 pour la classe de vitesse de vent standardisée 6 m/s,
  - du point de mesure 2 pour les classes de vitesses de vents standardisées de 6 à 8 m/s,
  - du point de mesure 4 pour les classes de vitesses de vents standardisées de 5 à 8 m/s.

**Cartographies du bruit particulier**

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 6 m/s (cas le plus défavorable). Le maillage de 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 permettent de 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  
pour une vitesse standardisée 10m = 6 m/s  
Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**



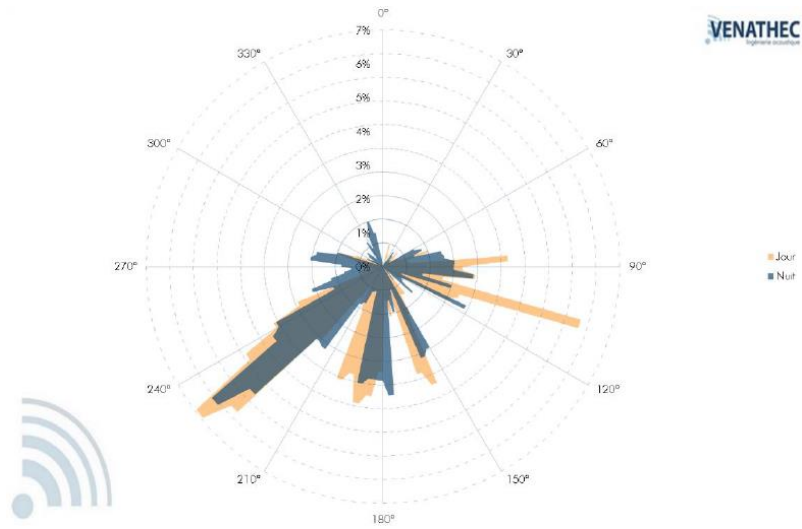
## ANNEXE 2

### POINT DE MESURE SUPPLEMENTAIRE

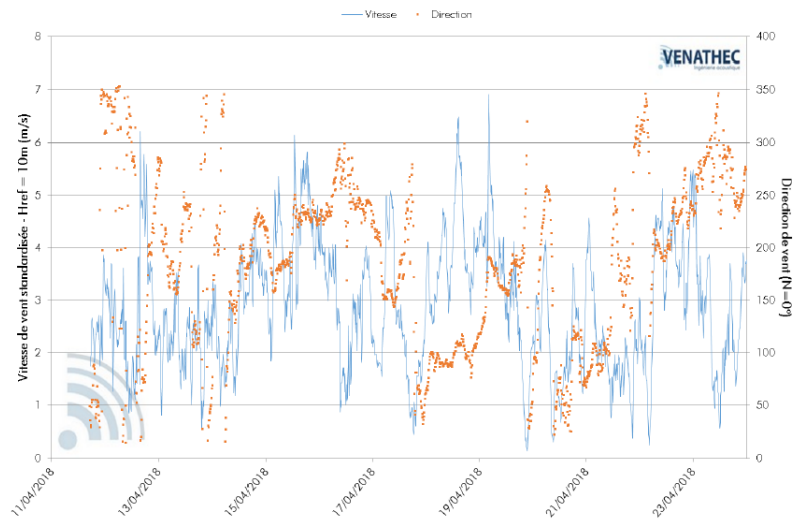
Un point de mesure supplémentaire a été réalisé au sein de la zone d'activité concertée Auralis, au Nord du lieu-dit « La Maucarière ». Ce point de mesure a été réalisé sous la responsabilité du cabinet Venatech.



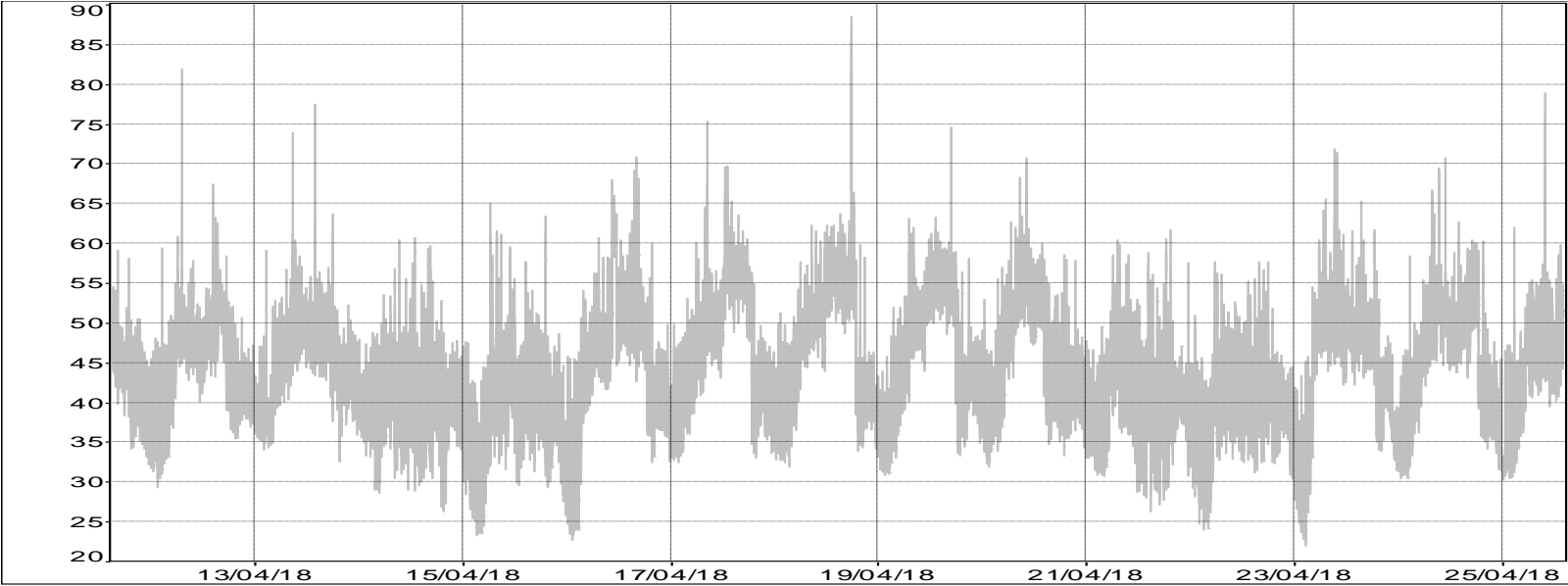
Les résultats de mesurage ont été transmis par la société Volkswind dans le rapport de mesurage n°18-18-60-0250-01-A-ABE en date du 03/05/2018.

Le graphique suivant présente la rose des vents apparue au cours de la campagne de mesures (issu du rapport de mesurage n°18-18-60-0250-01-A-ABE en date du 03/05/2018) :



Le graphique suivant présente l'évolution de la vitesse de vent standardisée 10m (m/s) sur site ainsi que la direction du vent (issu du rapport de mesurage n°18-18-60-0250-01-A-ABE en date du 03/05/2018) :



<b>Point supplémentaire</b>		 
<b>Période</b>	<b>Du 11/04/2018 au 23/04/2018</b>	
<b>Emplacement</b>	<b>Sur le site de la société « La Maucanique », au sein de la Zone d'activité concertée Auralis</b>	
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>		
<b>Commentaires</b>	-	



Le cabinet Venatech à réalisé une analyse des mesures selon la direction de vent comprise entre 180° et 300° pour des vitesses de vent à 10m standardisée. Les résultats sont présentés ci-dessous :

Indicateurs de bruit résiduel diurnes retenus -Semaine - Secteur SO ]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : ]180° ; 300°] Période DIURNE - Semaine						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
La Maucanique	48,3	48,5	<i>49,5</i>	<i>50,5</i>	<i>51,5</i>	<i>52,5</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet ».  
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation.

Indicateurs de bruit résiduel diurnes retenus –Week-end - Secteur SO ]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : ]180° ; 300°] Période DIURNE - Weekend						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
La Maucanique	40,0	40,1	40,9	<i>42,7</i>	<i>44,0</i>	<i>45,0</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet ».  
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation.

Indicateurs de bruit résiduel nocturnes retenus- Secteur SO ]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : ]180° ; 300°] Période NOCTURNE						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
La Maucanique	36,6	37,3	37,6	<i>39,0</i>	<i>40,5</i>	<i>42,0</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet ».  
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation.

**Tous les résultats présentés ci-dessus ainsi que leur analyse et les hypothèses retenus ont été effectués sous la responsabilité du cabinet Venatech.**

## Analyse pour un vent de secteur Sud-ouest

### 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 bruit particulier en considérant le plan de bridage défini dans le corps du rapport, le futur niveau sonore ambiant estimé ainsi que l'émergence sonore estimée à l'extérieur des bâtiments. 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 - SEMAINE / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point sup.	BR	48,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	52,5	52,5
	BP	27,8	31,5	36,3	36,0	35,6	35,5	39,7	40,0
	BA	48,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	52,5	52,5
	<b>Emergence</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

JOUR 7H00-22H00 - WEEK-END / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point sup.	BR	40,0	40,0	41,0	42,5	44,0	45,0	45,0	45,0
	BP	27,8	31,5	36,3	36,0	35,6	35,5	39,7	40,0
	BA	40,5	40,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,0	46,0
	<b>Emergence</b>	0,5	0,5	1,5	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal 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)									
VENT DE SECTEUR SUD-OUEST									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point sup.	BR	36,5	37,5	37,5	39,0	40,5	42,0	42,0	42,0
	BP	27,8	31,5	36,3	36,0	35,6	35,5	39,7	40,0
	BA	37,0	38,5	40,0	41,0	41,5	43,0	44,0	44,0
	<b>Emergence</b>	0,5	1,0	2,5	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0
	<b>Dépassement</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Code couleur :

En vert : niveau inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence n'est pas à comparer au seuil réglementaire ;

En rouge : dépassement des seuils d'émergences réglementaires.

### Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée en avril 2018 et des résultats de simulation du projet de 6 éoliennes type Vestas V136 4,2MW STE, il ressort les points suivants :

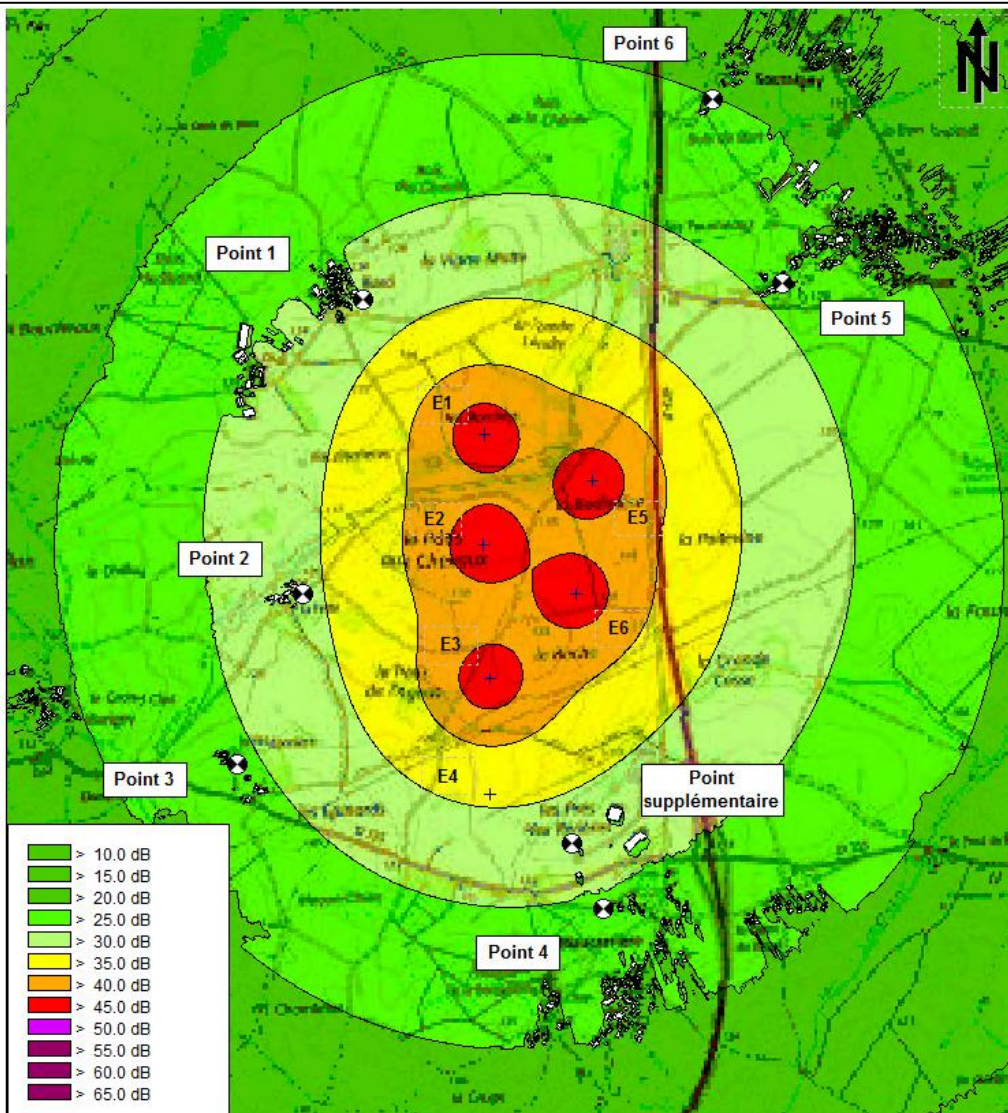
- **de jour**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s ;
- **de nuit**, aucune émergence sonore non réglementaire n'a été calculée pour les vitesses de vent comprises entre 3 et 10 m/s ;

**Cartographies du bruit particulier**

Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour la classe de vent 5 m/s (cas le plus défavorable). Le maillage de calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

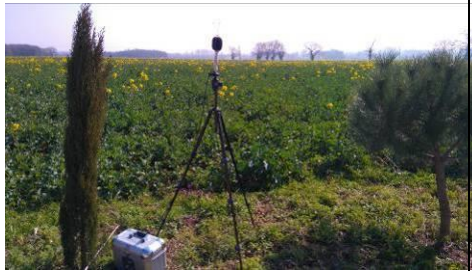

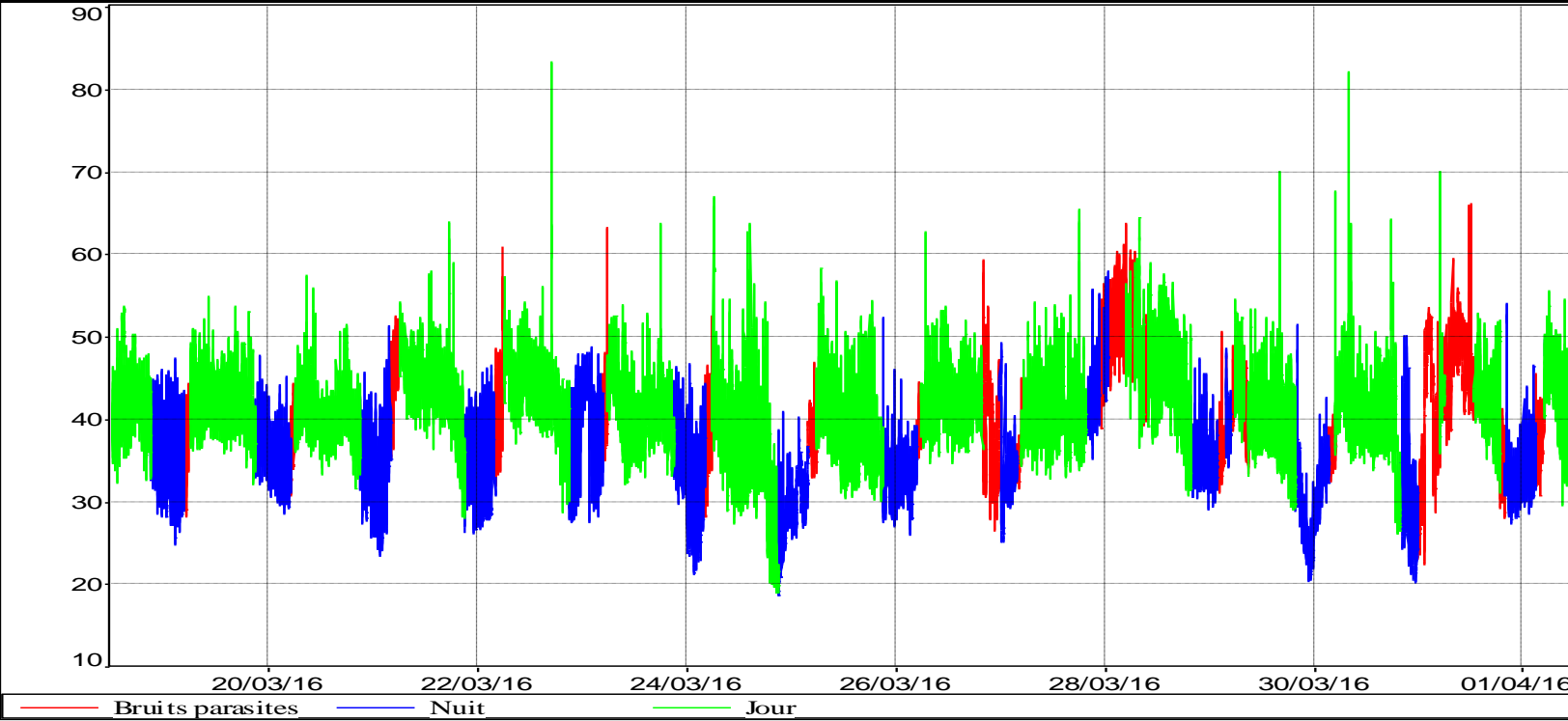
Le principe est de dresser les cartes de bruit engendré par les éoliennes uniquement. Ces cartes permettent de se représenter visuellement le bruit particulier des éoliennes, elles n'apportent cependant pas d'indication réglementaire comme les différents tableaux donnés précédemment.


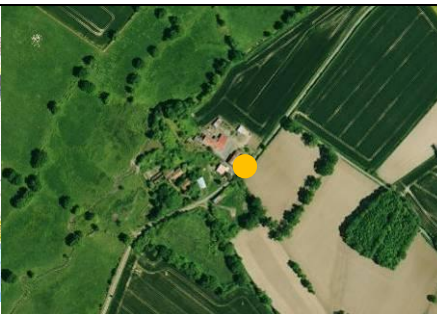
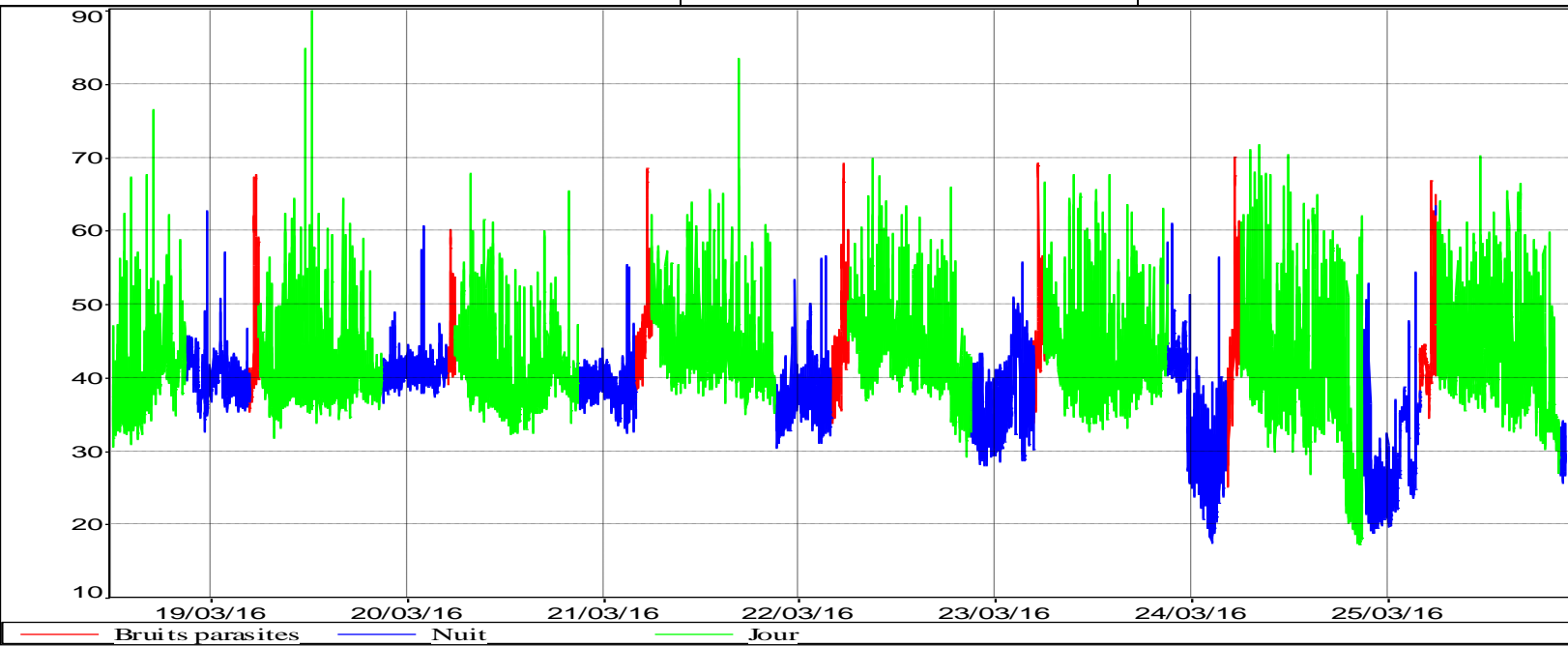
**Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien  
pour une vitesse standardisée 10m = 5 m/s  
Scénario (Vestas V136 4,2MW STE)**


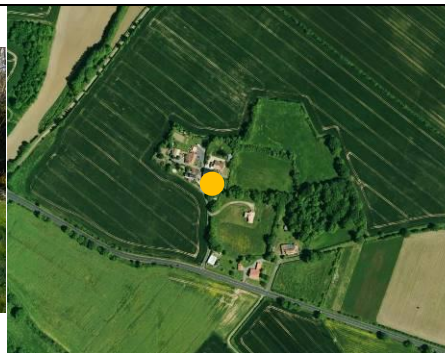
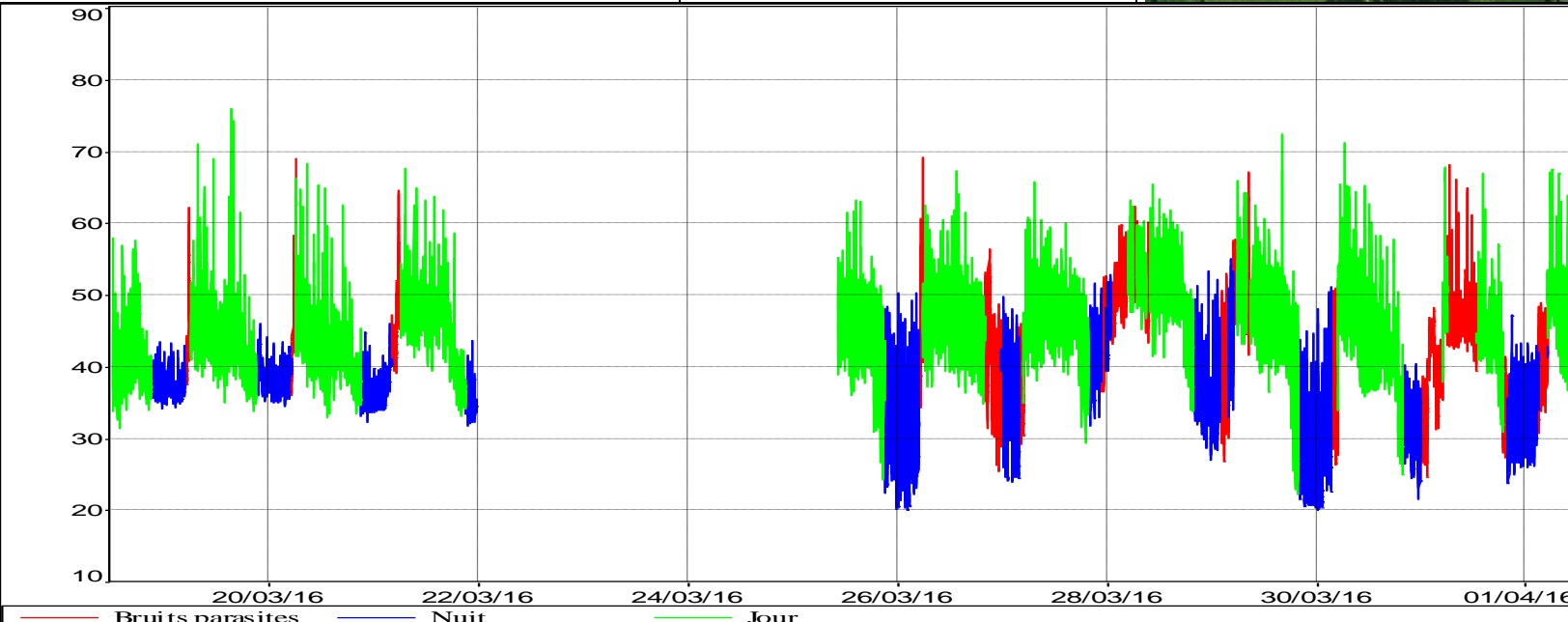




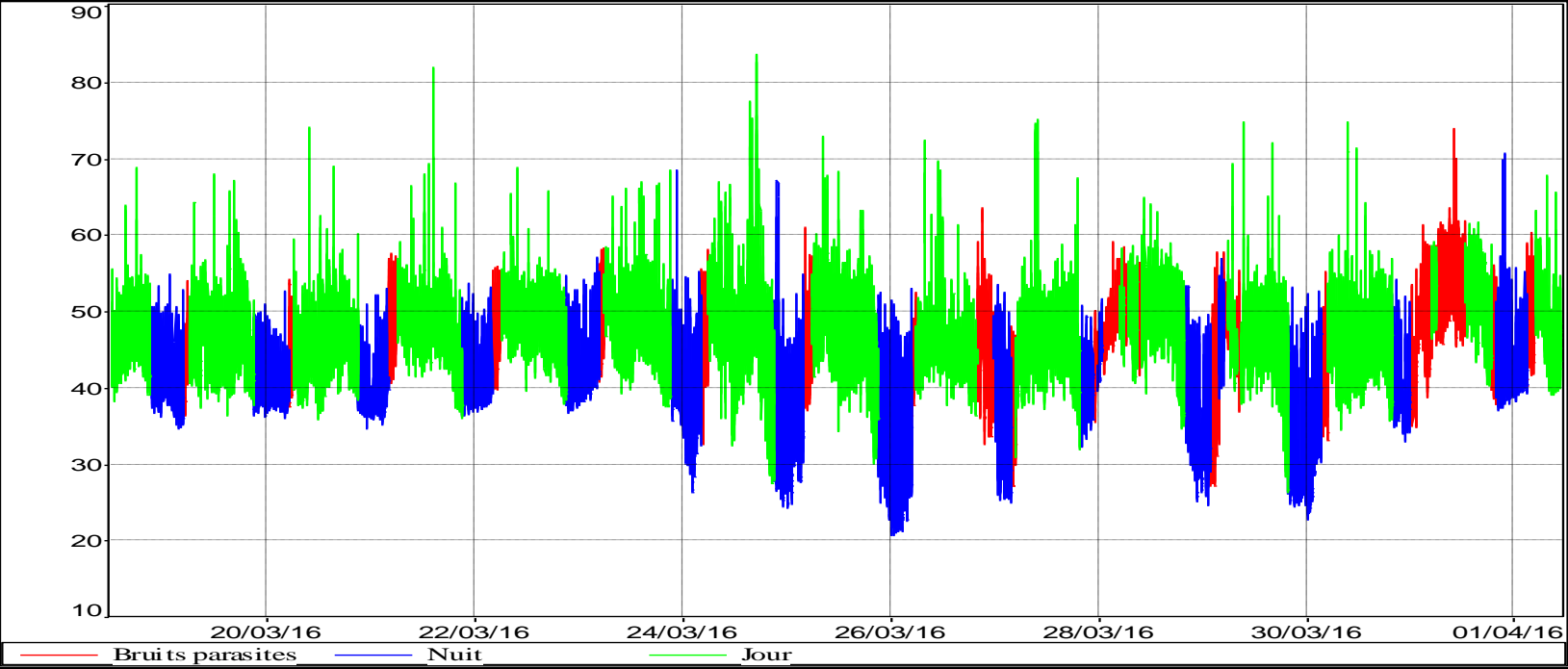
## ANNEXE 3

### Annexe 3 : fiches de mesure – campagne de mesure printanière



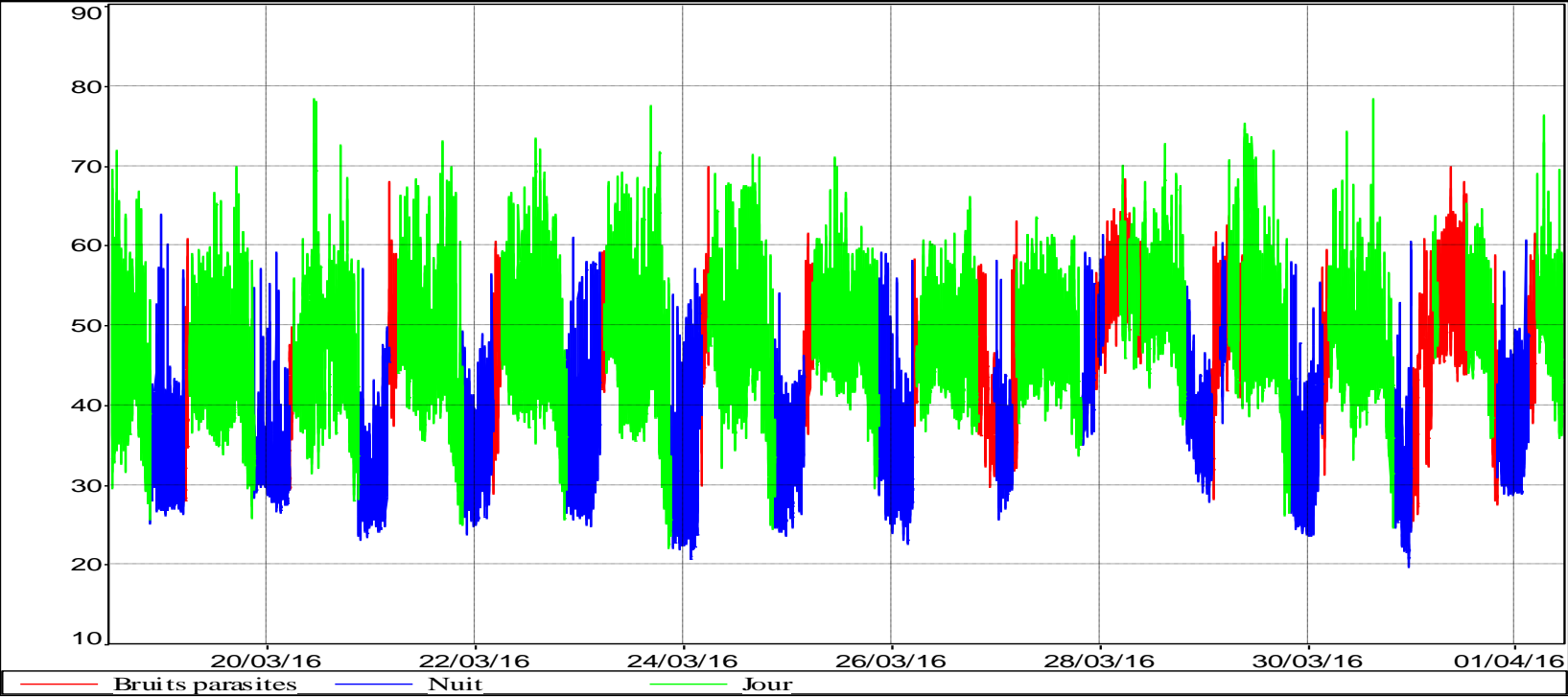
<b>Point 1</b>		 
<b>Période</b>	<b>Du 18/03/2016 à 13h00 au 01/04/2016 à 13h00</b>	
<b>Emplacement</b>	<b>Dans le jardin de l'habitation de Monsieur CROISE lieu-dit « Biard » - H=1,5 m</b>	
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>	 <p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">—</span> Bruits parasites    <span style="color: blue;">—</span> Nuit    <span style="color: green;">—</span> Jour         </p>	
<b>Commentaires</b>	<p>Le point de mesures a été positionné à proximité d'un regroupement d'habitations individuelles. Les bruits perçus en ce point de mesure sont ceux de l'activité du bourg et de la route départementale D938. Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés.</p>	



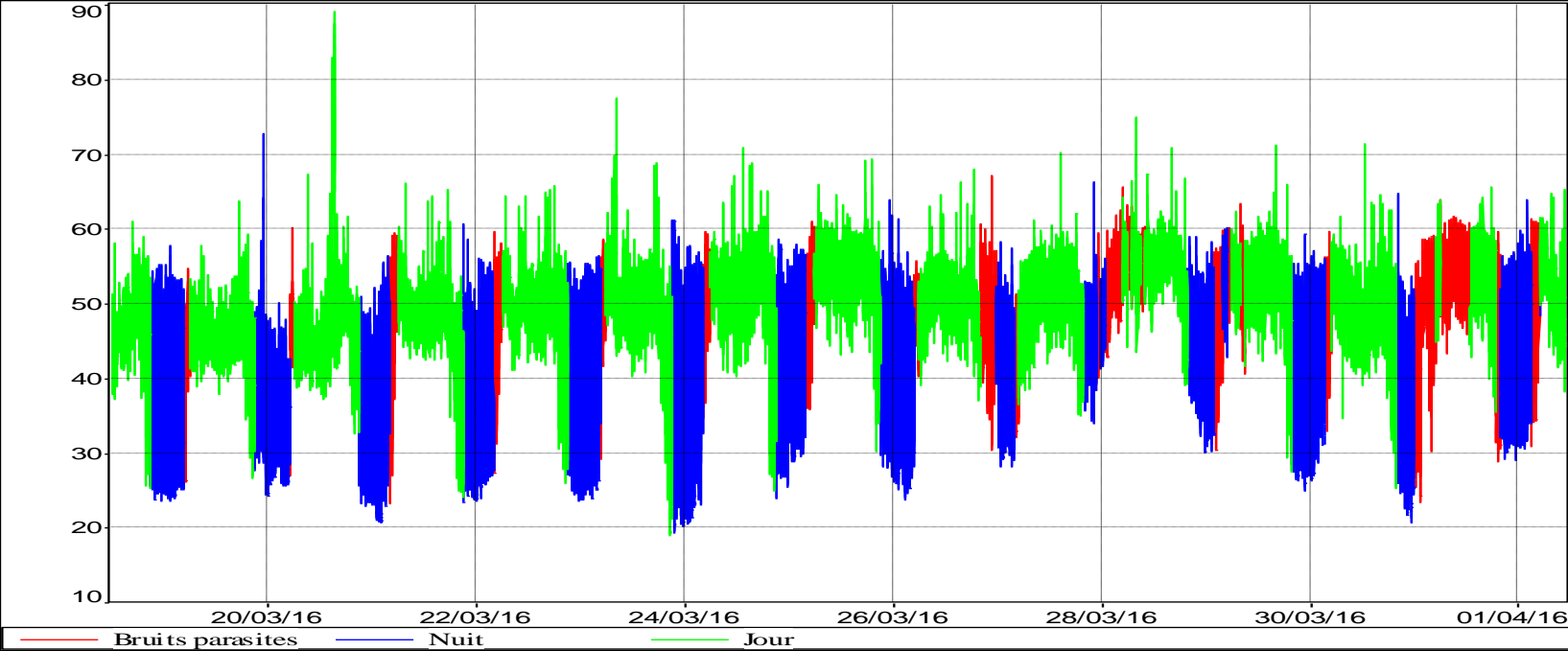
<b>Point 2</b>		 
<b>Période</b>	<b>Du 18/03/2016 à 13h00 au 25/03/2016 à 23h00</b>	
<b>Emplacement</b>	<b>Dans le jardin de l'habitation de Monsieur FRERE lieu-dit « La Ferté » - H=1,5 m</b>	
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>		
<b>Commentaires</b>	<p>Le point de mesures a été positionné à proximité d'une habitation. Un dysfonctionnement, indépendant de notre volonté, sur le branchement du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures après le 25 mars 2016 à 23h00. Le bruit perçu en ce point de mesures est d'une part le bruit des travaux d'aménagement de l'habitation de M. FRERE et de l'activité humaine (passage de voitures, chiens, etc.). Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés.</p>	

Point 3	
<b>Période</b>	<b>Du 18/03/2016 à 13h00 au 01/04/2016 à 13h00</b>
<b>Emplacement</b>	<b>Dans le jardin de l'habitation de Monsieur PAGNIEZ lieu-dit « BOUSSAIS » - H=1,5 m</b>
	 
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>	 <p>— Bruits parasites — Nuit — Jour</p>
<b>Commentaires</b>	<p>Le point de mesures a été positionné à proximité d'un regroupement d'habitations individuelles. Un dysfonctionnement de la batterie externe du sonomètre nous empêche de présenter des résultats de mesures entre le 22 mars 2016 à 23h00 et le 25 mars 2016 à 11h00. Les bruits perçus en ce point de mesure sont ceux de l'activité du bourg (passages de voitures, bruits d'animaux, etc.). Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés.</p>

<b>Point 4</b>	
<b>Période</b>	<b>Du 18/03/2016 à 13h00 au 01/04/2016 à 13h00</b>
<b>Emplacement</b>	<b>Dans le jardin de l'habitation de Monsieur AMILIEN lieu-dit « TESSONIERE » - H=1,5 m</b>
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>	  
<b>Commentaires</b>	Le point de mesures a été positionné à proximité d'une d'habitation individuelle. Les bruits perçus en ce point de mesure sont principalement ceux de la route départementale D938 et de l'activité du lieu-dit (passages de voitures, bruits d'animaux, etc.). Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés.



<b>Point 5</b>		 
<b>Période</b>	<b>Du 18/03/2016 à 13h00 au 01/04/2016 à 13h00</b>	
<b>Emplacement</b>	<b>Dans le jardin de l'habitation de Monsieur DA COSTA PERIERA</b> <b>lieu-dit « Les Fourneaux » - H=1,5 m</b>	
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>		
	<p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">—</span> Bruit parasites    <span style="color: blue;">—</span> Nuit    <span style="color: green;">—</span> Jour         </p>	
<b>Commentaires</b>	Le point de mesures a été positionné à proximité d'un regroupement d'habitations individuel. Les bruits perçus en ce point de mesure sont ceux des entreprises à proximité et de la route départementale D938. Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés.	

<b>Point 6</b>		 
<b>Période</b>	<b>Du 18/03/2016 à 13h00 au 01/04/2016 à 13h00</b>	
<b>Emplacement</b>	<b>Dans le jardin de l'habitation de Monsieur lieu-dit « Bois de Bort » - H=1,5 m</b>	
<b>Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min</b>	 <p style="text-align: center;"> <span style="color: red;">—</span> Bruits parasites    <span style="color: blue;">—</span> Nuit    <span style="color: green;">—</span> Jour         </p>	
<b>Commentaires</b>	<p>Le point de mesures a été positionné à proximité d'une d'habitation individuelle. Les bruits perçus en ce point de mesure sont principalement ceux de la route départementale D938 et des bruits environnementaux (animaux, etc.). Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés.</p>	

## GLOSSAIRE

### **Bruit ambiant**

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

### **Bruit particulier**

Bruit identifié spécifiquement et distingué du bruit ambiant faisant objet d'une requête.

### **Bruit résiduel**

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) d'une requête.

### **Emergence**

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel au cours de l'intervalle d'observation.

### **Décibel**

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

### **Spectre de fréquences**

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de Fourier).

### **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.

Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible (de 20 Hz à 20000 Hz) :

**31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz**

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

### **Pondération A**

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel :

- soit à une gamme de fréquences délimitée,
- soit à l'intégralité du signal.

Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

### **Niveau de pression acoustique $L_p$**

Niveau sonore exprimé en décibel (dB) calculé par 20 fois le logarithme décimal du rapport de la pression sonore efficace à la pression sonore de référence, à savoir :

$$L_p = 20 \log(p/p_0) \text{ où :}$$

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

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

### **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.

$$L_w = 10 \log(W/W_0) \text{ où :}$$

$W_0 = 1$  pico Watt soit  $10^{-12}$  Watt et  $W$  = puissance rayonnée

### **Indices statistiques $L_x$ , $L_{10}$ , $L_{50}$ , et $L_{90}$ (ou indices fractiles)**

Cet indice représente le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% 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.

### **Niveau sonore équivalent $L_{eq}$ ou $L_{Aeq}$**

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A, permettant la comparaison d'évènements sonores de durée et de caractéristiques différentes. Il est calculé par 10 fois le logarithme de la moyenne temporelle élevée au carré de la pression instantanée pondérée A, divisé par le carré de la pression de référence.

Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peut prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Le  $L_{eq}$  s'exprime en dB et le  $L_{Aeq}$  en dB(A).

### Niveau d'exposition quotidienne au bruit $L_{ex,8h}$

$L_{ex,8h}$  : Niveau sonore permettant l'évaluation de la fatigue auditive provoquée par l'exposition continue ou intermittente au bruit durant une période.

Le niveau d'exposition quotidienne  $L_{ex,8h}$  est donné par la formule suivante :

$$L_{ex,8h} = L_{Aeq,Te}^* + 10 \log(Te/T_0) :$$

- $L_{Aeq,Te}^*$  : estimation du niveau de pression acoustique continu équivalent durant  $Te$ , en dB(A) ,
- $Te$  : durée effective de la journée de travail,
- $T_0$  : durée de référence ;  $T_0$  est fixé égal à 8h.

### Temps de réverbération

Le temps de réverbération (noté  $Tr$ ) est défini comme étant le temps, en seconde, nécessaire pour que le niveau sonore généré par une source de référence décroisse de 60 dB suite à l'arrêt de cette source.

Le temps de réverbération dépend de la forme et du volume du local ainsi que de la nature, la surface et la position des matériaux composant les murs, plafond et sol de la salle.

Le  $Tr$  s'exprime en seconde.

### Bruit rose

Un bruit rose est un bruit normalisé ayant un spectre dont le niveau sonore est le même sur toutes les bandes d'octaves. Il est notamment utilisé pour réaliser les mesures d'isolement aux bruits aériens entre locaux.

### Coefficient d'absorption Alpha ( $\alpha$ ) Sabine

Le coefficient d'absorption acoustique des matériaux est caractérisé par le coefficient d'absorption  $\alpha$  « sabine » . Il est défini comme étant le rapport de l'énergie acoustique absorbée à l'énergie acoustique incidente. La valeur de ce coefficient varie de 0 à 1. Il est fonction de la fréquence. Il n'a pas d'unité.

### Aire équivalente d'absorption A

L'aire d'absorption équivalente est une grandeur symbolisée par la lettre A caractéristique de l'absorption acoustique d'un local.

L'aire d'absorption équivalente d'un local est la capacité d'absorption des différents matériaux intervenant dans sa composition. Elle s'exprime en  $m^2$  et est égale à la somme des produits des coefficients d'absorption des différents matériaux par leur surface. Elle dépend de la fréquence.

### Isolement brut $D_b$

On définit l'isolement acoustique brut par la différence des niveaux de pression acoustique mesurés entre deux locaux (local d'émission et local de réception), ou entre l'extérieur et un local de réception.

### Isolement acoustique normalisé $D_{nT}$

L'isolement normalisé  $D_{nT}$  correspond à l'isolement brut corrigé en fonction du rapport entre le temps de réverbération ( $Tr$ ) réel du local de réception, et un  $Tr$  de référence ( $T_0$ )<sub>nT</sub>. La formule est la suivante :

$$D_{nT} = D_b + 10 \log(T/T_0)$$

### Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$

Les valeurs d'isolement entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur sont exprimées en terme d'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  ou  $D_{nT,A,tr}$

Selon la norme NF EN ISO 717-1, ces isolements sont évalués par la différence des niveaux sonores dans le local d'Emission et dans le local de Réception puis corrigée par la durée de réverbération du local de réception.

$$D_{nTA} = D_{nTw} + C$$

$$D_{nTA,tr} = D_{nTw} + C_{tr}$$

Avec :

- $D_{nTw}$  : Isolement acoustique normalisé pondéré (dB) (indice unique de l'isolement aux bruits aériens de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1),
- $C$  : terme d'adaptation du bruit rose pondéré A,
- $C_{tr}$  : terme d'adaptation du bruit de trafic pondéré A.

### Indice d'affaiblissement acoustique $R_w(C;Ctr)$

Les indices d'affaiblissement acoustiques, qui caractérisent la capacité d'isolation acoustique intrinsèque des matériaux, sont différents des valeurs d'isolement définies ci-dessus.

$$R_A = R_w + C$$

$$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$$

Avec :

- $R_w$  : indice d'affaiblissement acoustique global (dB) (indice unique de l'affaiblissement acoustique de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1)
- $R_A$  : indice d'affaiblissement acoustique au bruit rose (dB),
- $R_{A,tr}$  : indice d'affaiblissement acoustique au bruit route (dB).

### Niveau de bruit d'impact mesuré in situ $L'_{nT,w}$

Selon la norme NF EN ISO 717-2, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé est évalué à partir du niveau sonore mesuré dans le local de réception lorsque les planchers des locaux mitoyens sont sollicités par une machine à chocs normalisée.

Ce niveau sonore est ensuite corrigé par la durée de réverbération du local de réception.

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log(T/T_0)$$

Avec :

- $L_i$  : niveau de pression sonore mesuré dans le local de réception (dB),
- $T$  : temps de réverbération du local de réception (seconde),
- $T_0$  : temps de réverbération de référence du local de réception (seconde).

### Indice NR (Noise Rating)

L'indice NR est l'indice caractérisant le niveau de gêne créé par un bruit perturbateur. Il est souvent employé pour indiquer le bruit induit par des systèmes de ventilation, de climatisation...

**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 – 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 Antarès  
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.orly@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 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 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](http://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 10 000 €  
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