Orféa
acoustique

Rapport d'étude

Etude d'impact acoustique hivernal dans le cadre du projet éolien de la Grande Lande (La Selle-Craonnaise et Saint-Michel-de-la-Roë - 53)

Client	QUENEA'CH
Contact	Madame MOYSAN
Adresse	14, place du Champ de Foire, 29270 CARHAIX
Etabli par	Maëlick BANIEL, acousticien
N° Affaire	A1502-017-01
Version	2
Type d'étude	EOL

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

SOMMAIRE

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE 3

MISSION D'ORFEA ACOUSTIQUE NORMANDIE 3
ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 4
ANALYSE DU SITE 6

MOYENS D'INTERVENTION 10

APPAREILLAGE UTILISE 10
CALIBRAGE 11
LOGICIELS DE TRAITEMENT 11

METHODOLOGIE D'ETUDE 12

INTRODUCTION 12
METHODOLOGIE 12
CALCUL DE LA VITESSE DE VENT STANDARDISEE 10M 13

CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL HIVERNAL 14

PERIODE D'INTERVENTION 14
CONDITIONS DE MESURAGE 14
TRAITEMENTS DES MESURES 19
RESULTATS DE MESURES 20

MODELISATION DU PROJET 49

METHODE DE CALCUL PREVISIONNEL : NORME ISO 9613 49
MODELE INFORMATIQUE 49

IMPACT SONORE DU PROJET 56

NIVEAUX SONORES ESTIMES DANS LES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE 56
ANALYSE DES RESULTATS 61
CARTOGRAPHIES DU BRUIT PARTICULIER 62
NIVEAUX SONORES ESTIMES SUR LE PERIMETRE DE MESURE 64
DETERMINATION DU PLAN DE BRIDAGE 65

CONCLUSION 74

ANNEXES 76

ANNEXE 1 : FICHES DE MESURE – CAMPAGNE DE MESURE HIVERNALE 76
ANNEXE 2 : PUISSANCE ACOUSTIQUE DES EOLIENNES 88

GLOSSAIRE 91

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Mission d'ORFEA Acoustique Normandie

Dans le cadre d'un projet d'implantation d'un parc éolien dans l'environnement des communes de La Selle-Craonnaise, de Saint-Aignan-sur-Roë et de Saint-Michel-de-la-Roë (53), Madame Moysan représentant la société QUENEA'CH, a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour la réalisation d'une étude d'impact sonore. Celle-ci doit permettre de calculer le futur bruit induit dans le voisinage par la présence du parc et d'en vérifier la conformité future par rapport à la réglementation en vigueur (arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement).

Si l'étude acoustique révèle des risques de dépassement des valeurs règlementaires, un plan de bridage adapté et optimisé sera dimensionné en privilégiant les bridages aux arrêts des éoliennes.
L'étude d'impact sonore se décompose en 2 parties distinctes :

- Mesures des niveaux de bruit résiduel avant implantation du parc et rendu du rapport de mesure (phase 1) ;
- Estimation des niveaux particuliers et émergences dus à l'activité du projet de parc éolien et détermination des mesures compensatoires de traitements si nécessaires (phase 2).

Une campagne de mesure a été réalisée, du 17 au 30 mars 2015 pour caractériser l'état sonore initial autour du projet pour la période hivernale (sans feuilles).

Arrêté ministériel 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

Dans l'arrêté du 26 août 2011, il est spécifié :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

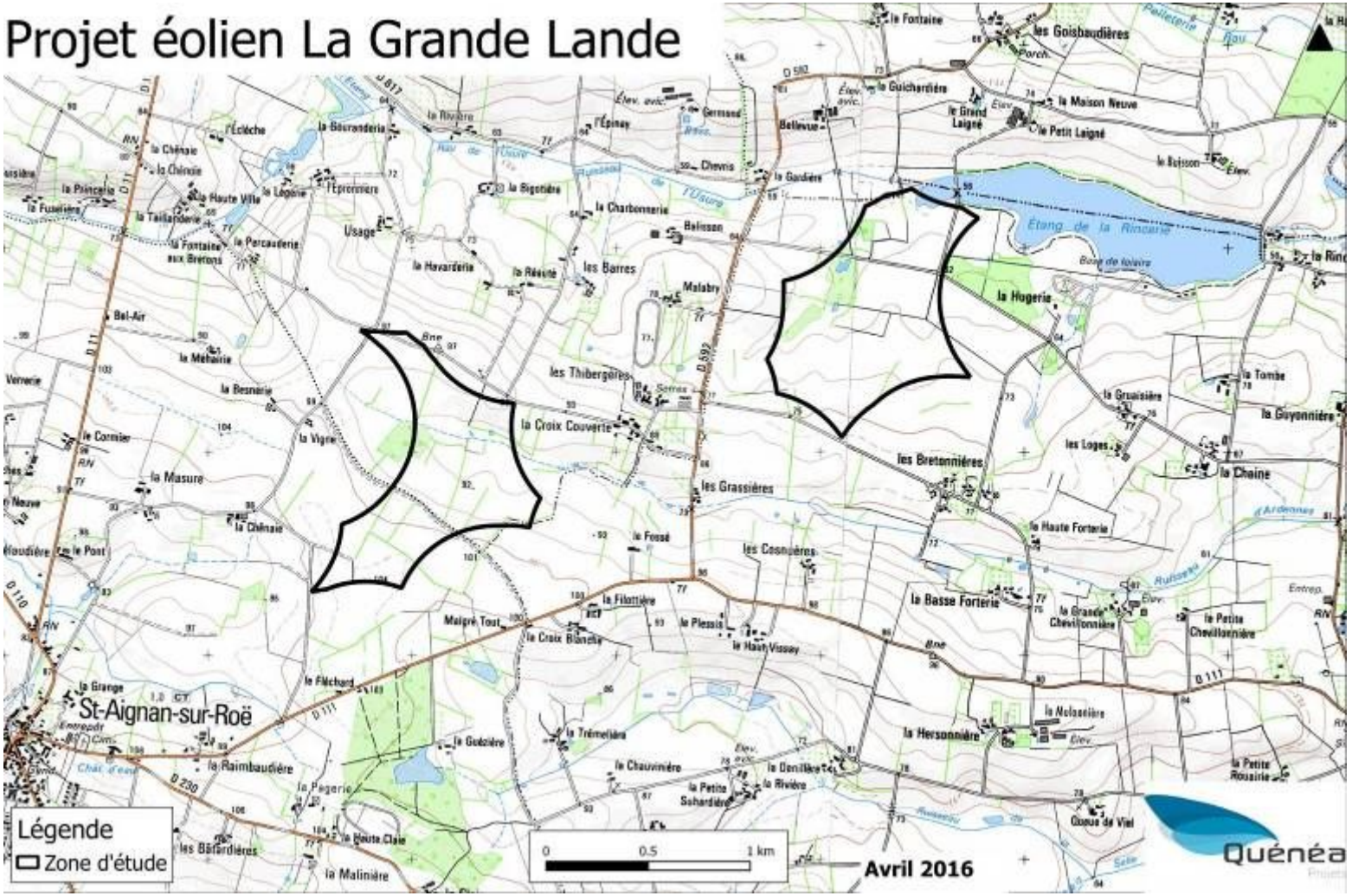
Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Art. 28. – 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.

Analyse du site

Carte d'implantation

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



Description générale du site

Le projet est situé sur les communes de La Selle-Craonnaise, de Saint-Aignan-sur-Roë et de Saint-Michel-de-la-Roë (53), à environ 7 km à l'Ouest de la commune de Craon (53) et à environ 5 km au Nord de Renazé (53).

Le site retenu se situe en zone rurale calme, les habitations concernées sont essentiellement composées d'exploitations agricoles et de pavillons résidentiels.

La topographie est assez peu marquée sur le site (côte comprise entre 55 et 104 m NGF).

La végétation générale du site est peu fournie en période hivernale. Malgré la présence de nombreux arbres (hêtres, chênes et frênes), ceux-ci sont dépourvus de feuilles.

Sur les emplacements prévus pour le projet, les sols sont des terres agricoles et des prairies.

Végétation et topologie du sol autour du projet en période hivernale

Le projet est situé entre la D592 à l'Ouest, la D111 au Sud et la D150 à l'Est. Ces infrastructures ont un trafic peu dense et discontinu. Les autres axes concernent des routes communales et des chemins vicinaux desservant les hameaux et fréquentés uniquement par les riverains.

D'après les informations fournies par la société QUENEA'CH, le site est généralement venté et le vent souffle majoritairement de secteur Ouest-Sud-Ouest et Est-Nord-Est.

En accord avec la société QUENEA'CH, **12 points de mesure acoustique ont été définis** :

Points	Emplacement
1	Camping de la base de loisir de la Rincerie – Lieu-dit « La Hugerie » au Nord-Est du projet
2	Propriété de Monsieur V. – Lieu-dit « Les Bretonnières » au Sud-Est du projet
3	Propriété de Monsieur F. – Lieu-dit « Les Grassières » au Sud-Ouest du projet
4	Propriété de Monsieur L. – Lieu-dit « Malabry » à l'Ouest du projet
5	Propriété de Monsieur P. – Lieu-dit « Le Grand Laigné » au Nord du projet
6	Propriété de Monsieur B. – Lieu-dit « La Croix Couverte » à l'Est du projet
7	Propriété de Monsieur G. – Lieu-dit « Le Fossé » à l'Est du projet
8	Propriété de Monsieur V. – Lieu-dit « La Vigne » à l'Ouest du projet
9	Propriété de Monsieur B. – Lieu-dit « Usage» au Nord du projet
10	Propriété de Monsieur H. – Lieu-dit « La Réauté » au Nord du projet
11	Propriété de Monsieur P. – Lieu-dit « Germont » au Nord-Ouest du projet
12	Propriété de Monsieur B. – Lieu-dit « La Croix Blanche » au Sud-Est du projet

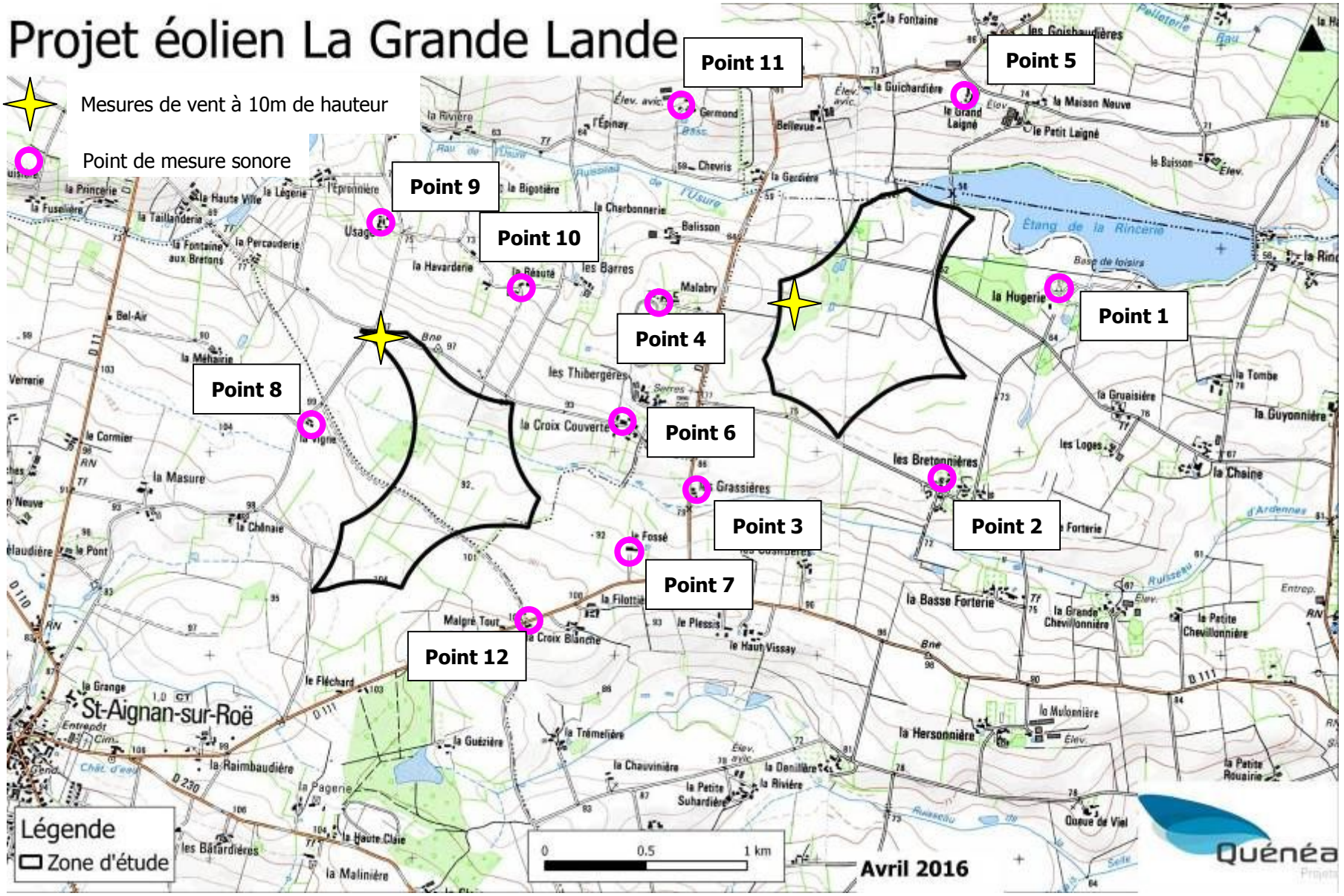
Pour la campagne de mesure, deux mâts de 10m de hauteur ont été installés de manière à relever la direction et la vitesse du vent à 10 m du sol. La mesure a été réalisée sous la responsabilité de la société ORFEA Acoustique Normandie. Depuis, un mât de mesure grande hauteur a été installé sur site et sera utilisé pour les études à venir.

Photographie du type de mât 10m installé sur site

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

Orféa acoustique

Projet éolien La Grande Lande



MOYENS D'INTERVENTION

Appareillage utilisé

Les appareils utilisés au cours des deux campagnes 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
GRIS SOLO	10933	MCE 212 67312	PRE 21 S 12102	1
SOLO BLUE	60800	MCE 212 80751	PRE 21 S 13317	1
SOLO BLUE	60801	MCE 212 85086	PRE 21 S 13328	1
SOLO BLUE	61236	MCE 212 96329	PRE 21 S 14400	1
BLACK SOLO	65432	MCE 212 134898	PRE 21 S 16003	1
BLACK SOLO	65509	MCE 212 103364	PRE 21 S 16113	1
BLACK SOLO	65892	MCE 212 142762	PRE 21 S 16662	1
BLACK SOLO	65894	MCE 212 175331	PRE 21 S 16678	1
DUO	10676	40 CD 224068	-	1
DUO	10677	40 CD 144932	-	1
DUO	10675	40 CD 144950	-	1
B&K	2506244	4189 2513620	ZC 0032 5731	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.

La mesure des conditions de vent à 10m (vitesse et direction) a été réalisée par deux stations météorologiques AEROSKYWATCH de la marque JDC Electronic.

Une station météorologique de marque DAVIS a également été utilisée. Elle permet de relever la vitesse et la direction du vent ainsi que la température au niveau d'un point de mesure acoustique.

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 calibreur acoustique de classe 1 (maîtrise de la dérive durant les mesures) ;
- Autocontrôlés, tous les 6 mois, avec un contrôleur de la société Norsonic (maîtrise de la dérive dans le temps).

Logiciels de traitement

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

MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE

Introduction

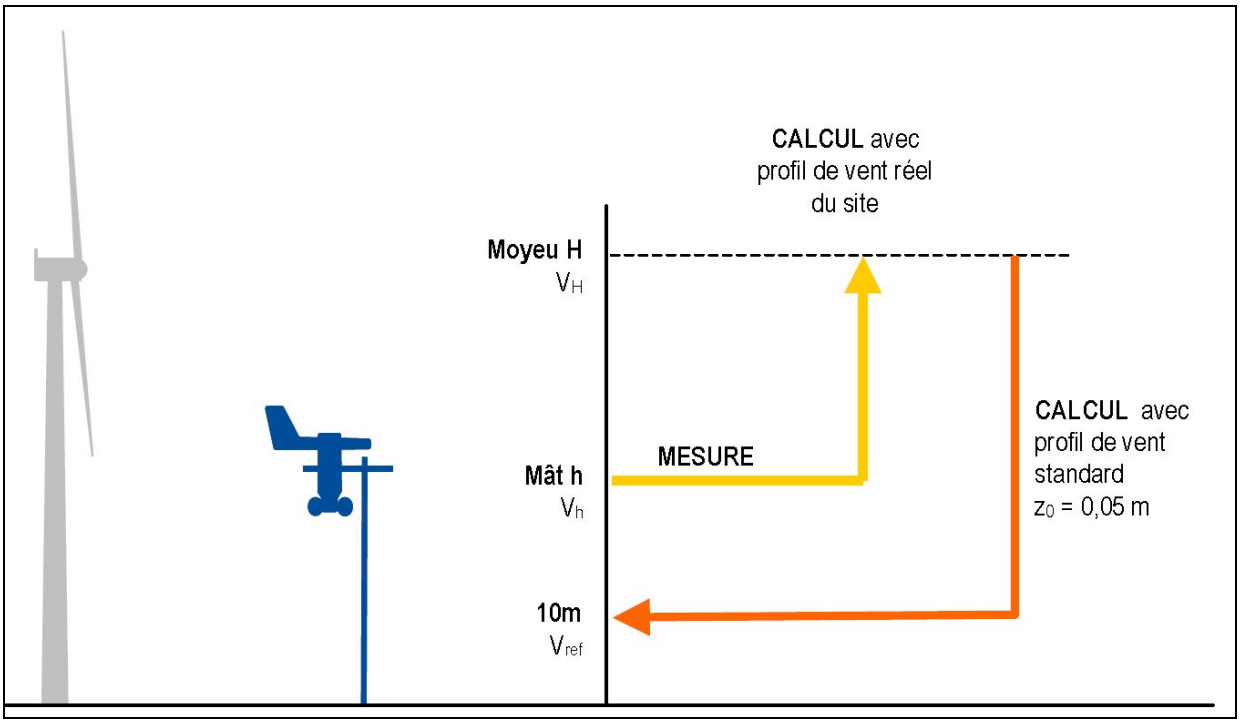
Les éoliennes fonctionnent grâce au vent. Ce dernier fait varier le paysage sonore au niveau des habitations riveraines. Les analyses devront donc intégrer cette variabilité en effectuant une corrélation entre l'évolution du niveau sonore et l'augmentation de la vitesse du vent. L'avant-projet de norme 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 10m de hauteur.

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



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

Calcul de la vitesse de vent standardisée 10m

La vitesse de vent standardisée 10m est calculée à partir des mesures réalisées à 10m, en deux étapes selon les formules suivantes :

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 pour le projet,
- h est la hauteur du mât de mesures (10 m),
- α est le coefficient de cisaillement. Cette valeur a été fournie par la société QUENEA'CH.

Calcul de la vitesse standardisée 10 m :

$$Vs = V(H)\left[\frac{\ln\left(\frac{Href}{Z0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{Z0}\right)}\right]$$

Où :

- V(H) est la vitesse du vent calculée à la hauteur de la nacelle,
- H est la hauteur de la nacelle,
- Hréf est la hauteur de référence (10 m),
- Z0 est la longueur de rugosité standardisée (0,05 m),

CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL HIVERNAL

Période d'intervention

La campagne de mesure a eu lieu du 17 au 30 mars 2015 et a été réalisée par Maëlick BANIEL, acousticien.

En accord avec la société QUENEA'CH, la date de l'intervention a été déterminée en analysant les prévisions météorologiques sur le secteur d'étude, annonçant des conditions favorables aux mesures (large plage de vitesse de vent, de secteur Ouest-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est principalement).

Conditions de mesurage

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 avec les installations) et le bruit dit « résiduel » (bruit sans les installations). Ce bruit résiduel est soumis à des variations non maîtrisables telles que : influences significatives des saisons, effets météorologiques, faune, flore, activités humaines,…

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.

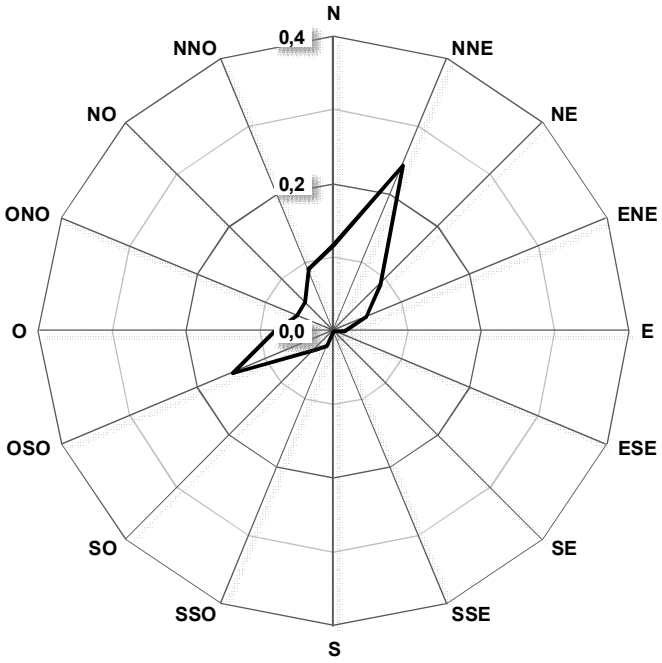
La mesure de bruit résiduel présentée dans le présent rapport est donc représentative de la période de mesure. Ainsi, ORFEA Acoustique ne pourrait être tenu responsable de l'émergence d'un bruit, en rapport avec le projet traité, si le bruit résiduel devenait plus faible que celui quantifié dans le présent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

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

	Jour		Nuit	
Mardi 17 mars 2015		15°C environ		6°C environ
Mercredi 18 mars 2015		16°C environ		8°C environ
jeudi 19 mars 2015		10°C environ		8°C environ
Vendredi 20 mars 2015	*Pluies identifiées*	8°C environ		8°C environ
Samedi 21 mars 2015		10°C environ		7°C environ
Dimanche 22 mars 2015		10°C environ		5°C environ
Lundi 23 mars 2015		11°C environ		7°C environ
Mardi 24 mars 2015	*Pluies identifiées*	6°C environ		-1°C environ
Mercredi 25 mars 2015		8°C environ		0°C environ

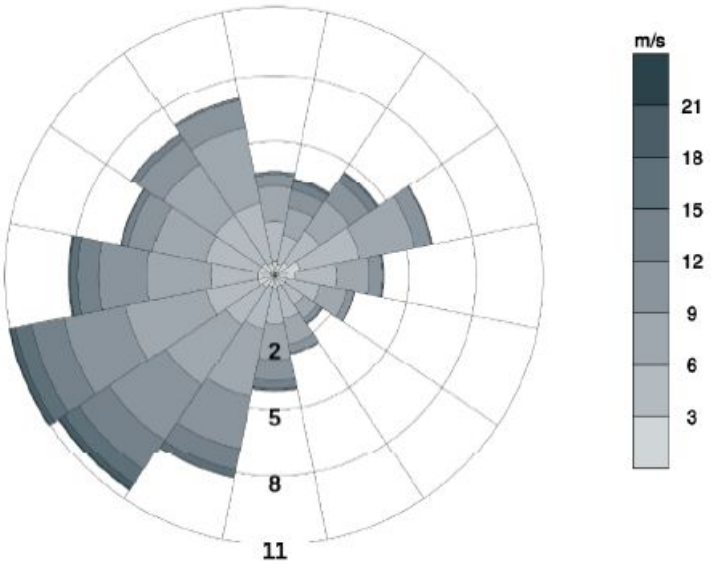
	Jour		Nuit	
Jeudi 26 mars 2015	*Pluies identifiées*	10°C environ		6°C environ
Vendredi 27 mars 2015	*Pluies identifiées*	9°C environ		9°C environ
Samedi 28 mars 2015		12°C environ		11°C environ
Dimanche 29 mars 2015		12°C environ	*Pluies identifiées*	12°C environ
Lundi 30 mars 2015	*Pluies identifiées*	13°C environ	-	-

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

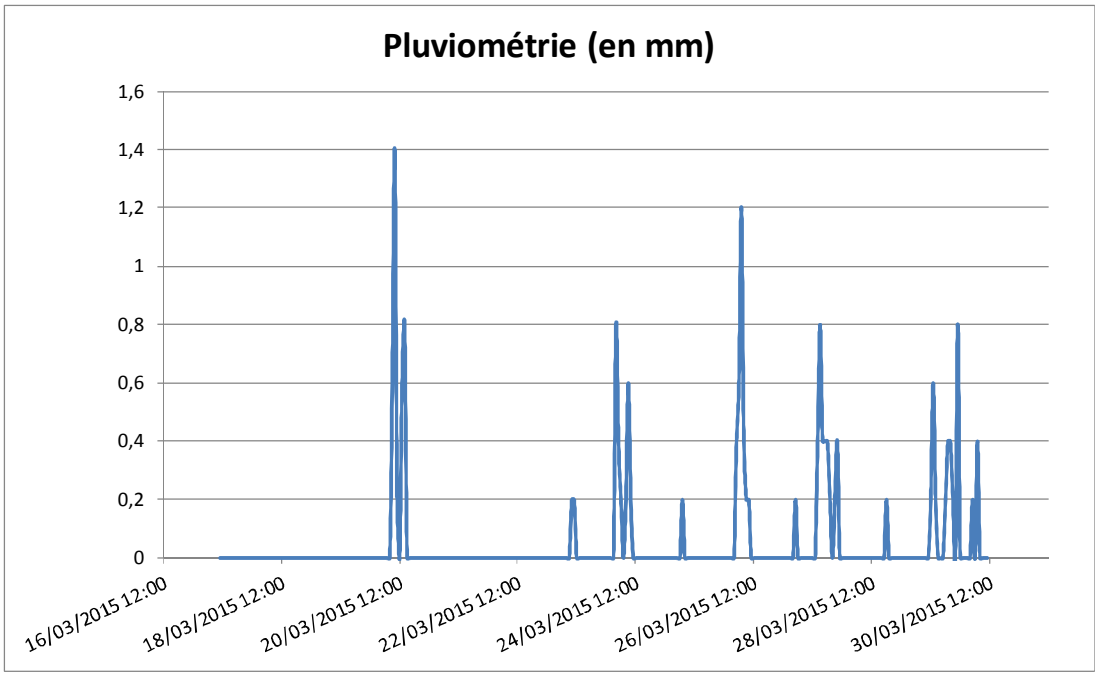


Directions du vent sur site pendant la campagne de mesure hivernale en pourcentage d'apparition

La campagne de mesure a concerné principalement les secteurs de vent Ouest-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est. Ces directions sont assez représentatives des directions fréquemment rencontrées sur site comme le montre la rose des vents annuelle ci-dessous (en pourcentage d'apparition), fournie par la société QUENEA'CH :

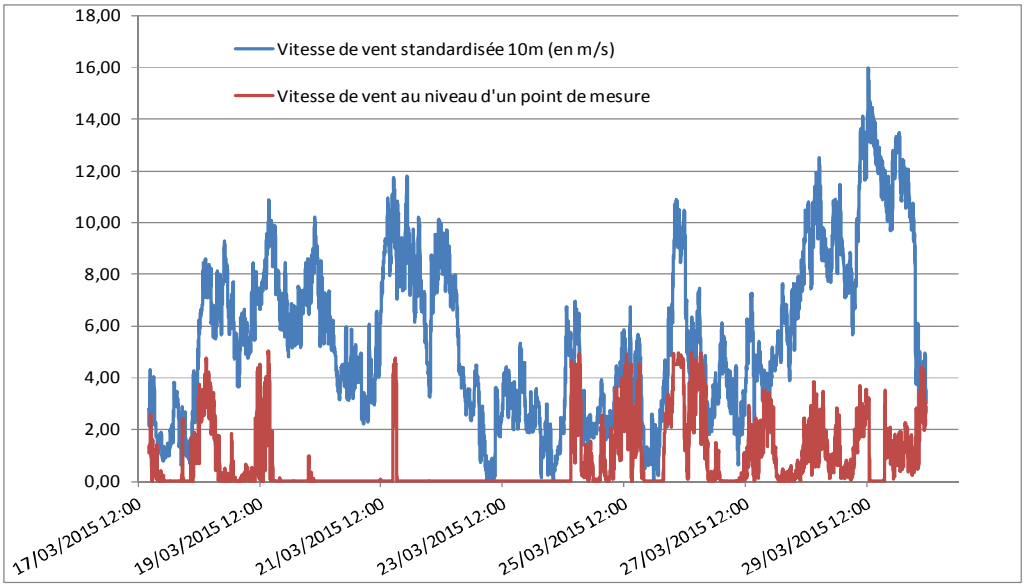


Le graphique suivant présente la pluviométrie apparue au cours des mesures du 17 au 30 mars 2015 :



Des passages pluvieux sont intervenus au cours des mesures, notamment les 20, 24, 26, 27 et 30 mars 2015. Conformément à la norme de mesure NF-S 31-010, les périodes de pluies marquées ont été supprimées des relevés.

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

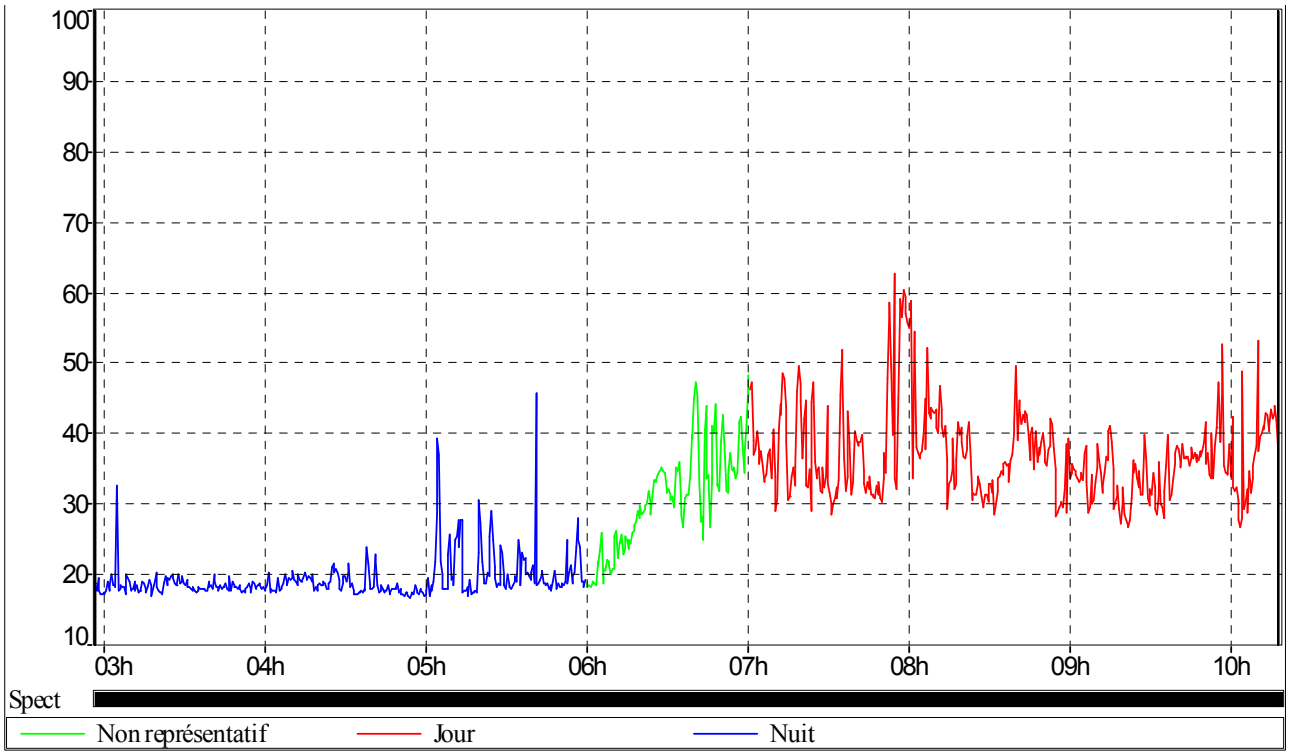


Les vitesses de vent suivent la même évolution. Une augmentation de la vitesse du vent à 10m sur le site correspond approximativement à une augmentation de la vitesse du vent au niveau du point de mesure, montrant ainsi qu'une corrélation peut être faite entre les niveaux sonores mesurés et la vitesse du vent standardisée 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.

Traitements des mesures

Un traitement des mesures a été effectué afin d'éliminer les bruits parasites. Ce traitement a été réalisé grâce au constat in situ où certaines sources particulières ont pu être identifiées et supprimées de l'enregistrement. Il s'agit notamment des périodes de pluie et des périodes de fortes activités dans les fermes et chez les riverains. En mars, le réveil de la nature engendre une hausse du niveau sonore. Le lever du soleil apporte une hausse subite du niveau sonore qui n'est pas liée au vent mais au réveil de la nature (phénomène du chorus matinal). Cette période charnière entre 6h00 et 7h00 n'est pas représentative de la période nocturne et a été supprimée de l'analyse.



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

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

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

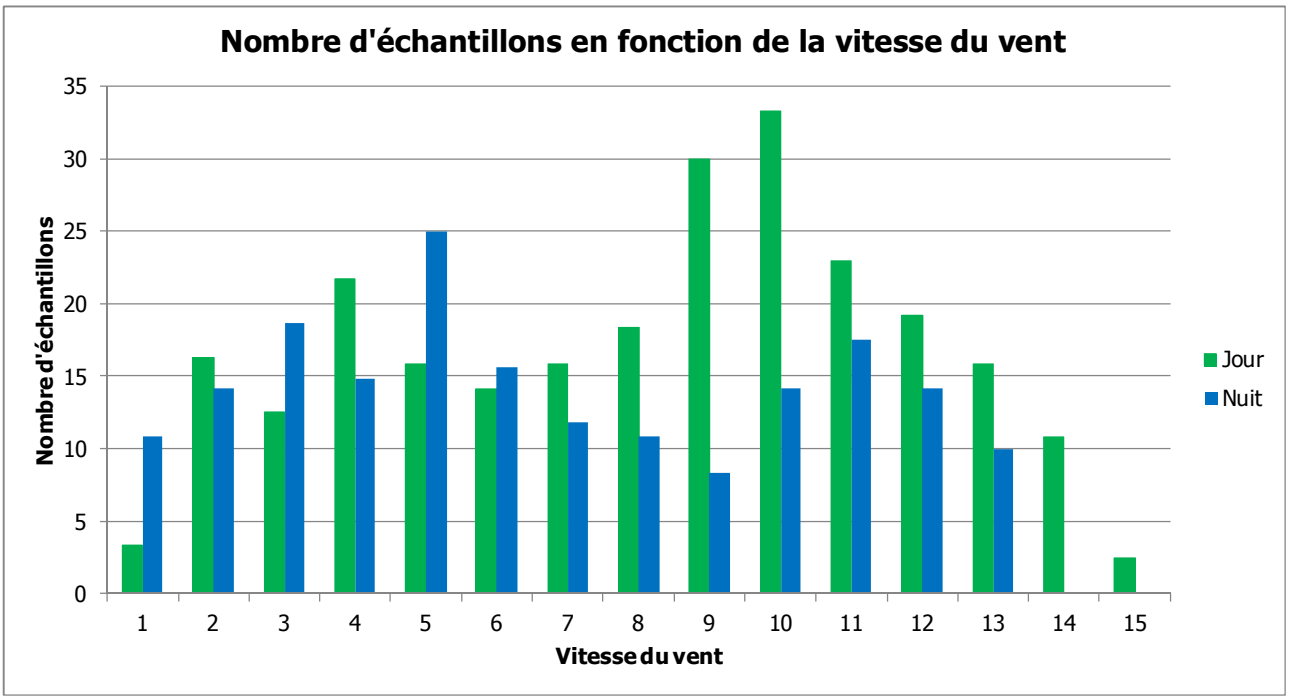
Remarque : suite à un disfonctionnement de l'appareil de mesure acoustique situé au niveau du point 3, il n'a pas été possible d'analyser les relevés réalisés durant la campagne de mesure. Il a été décidé, en accord avec la société QUENEA'CH, d'utiliser les résultats de l'état initial obtenus au niveau du point 2 et de les appliquer au point 3, étant donné que ceux-ci présentent les niveaux sonores les plus faibles (hypothèse favorable au riverain).

Résultats de mesures

L'analyse des niveaux sonores résiduels a été réalisée en considérant les vents de direction Ouest-Sud-Ouest et Nord-Est correspondant à ceux rencontrés au cours des mesures.

Etat initial par vent de secteur majoritaire Ouest-Sud-Ouest

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

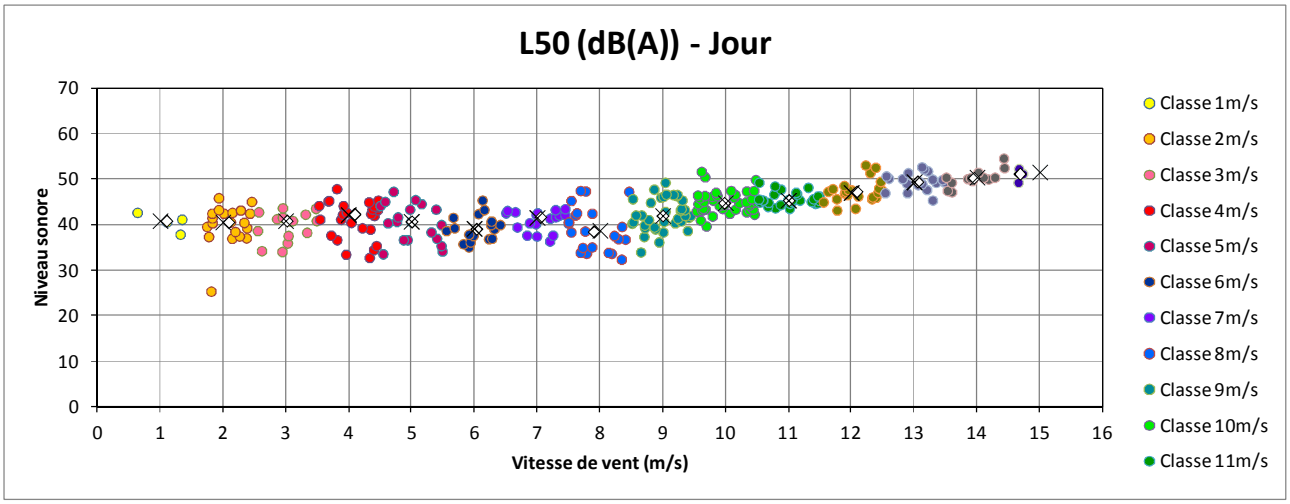


Le constat sonore a été déterminé dans les conditions homogènes suivantes :

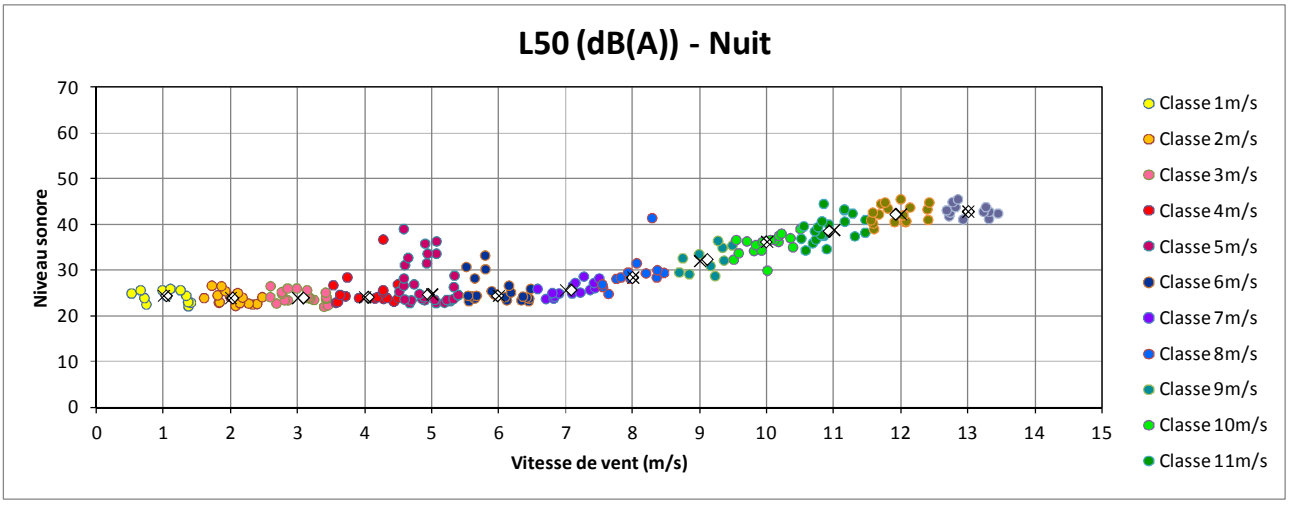
- Période du mois de mars ;
- Vent de direction majoritaire Ouest-Sud-Ouest (202,5°-292,5°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 1 et 15 m/s de jour et entre 1 et 13 m/s de nuit.

Point 1 : base de loisir de la Rincerie – lieu-dit « La Hugerie »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	41,0	42,0	40,5	39,0	41,5	39,0	42,0	45,0
Nombre d'échantillons	15	26	19	17	19	22	36	40

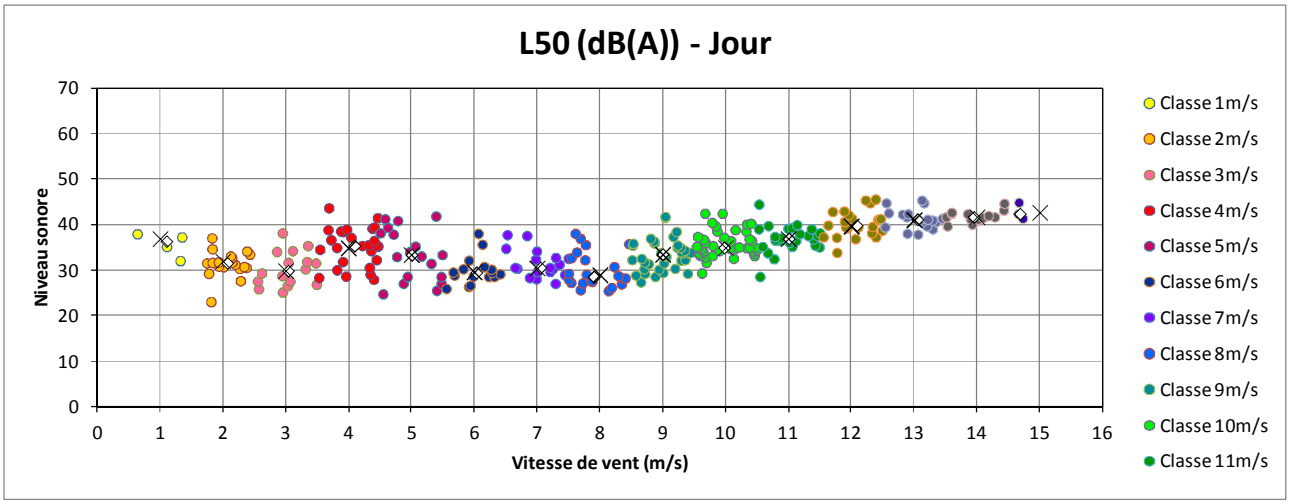


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	24,0	24,5	25,0	24,5	26,0	28,5	32,0	36,5
Nombre d'échantillons	22	17	30	21	15	13	10	17

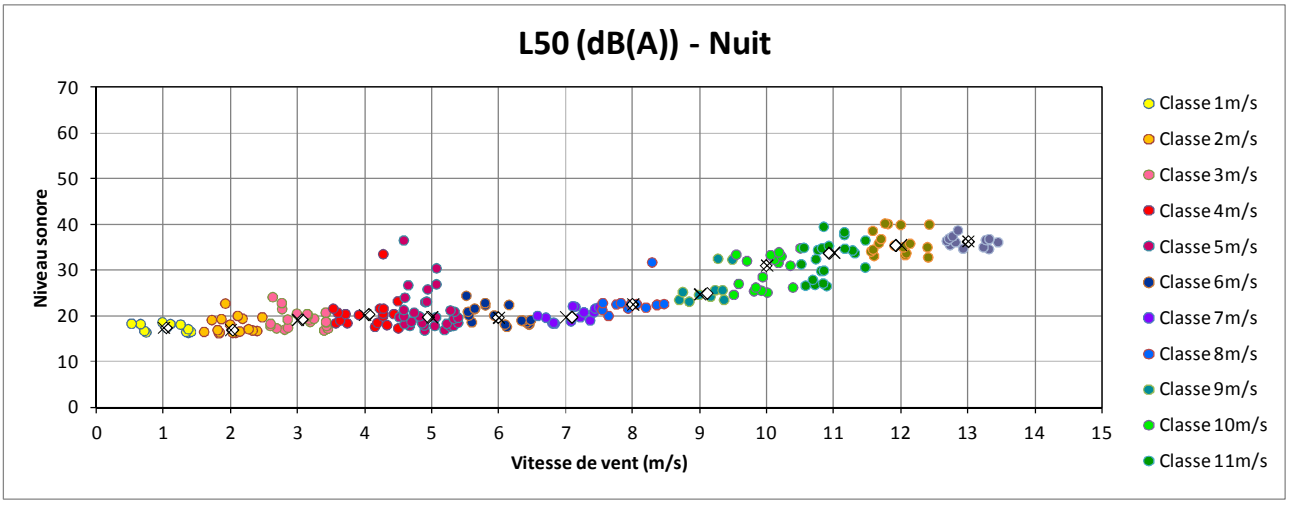


Point 2 : Habitation de Monsieur V. – lieu-dit « Les Bretonnières »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	30,0	35,0	33,5	29,5	30,5	29,0	33,5	35,0
Nombre d'échantillons	16	26	19	17	19	22	36	40

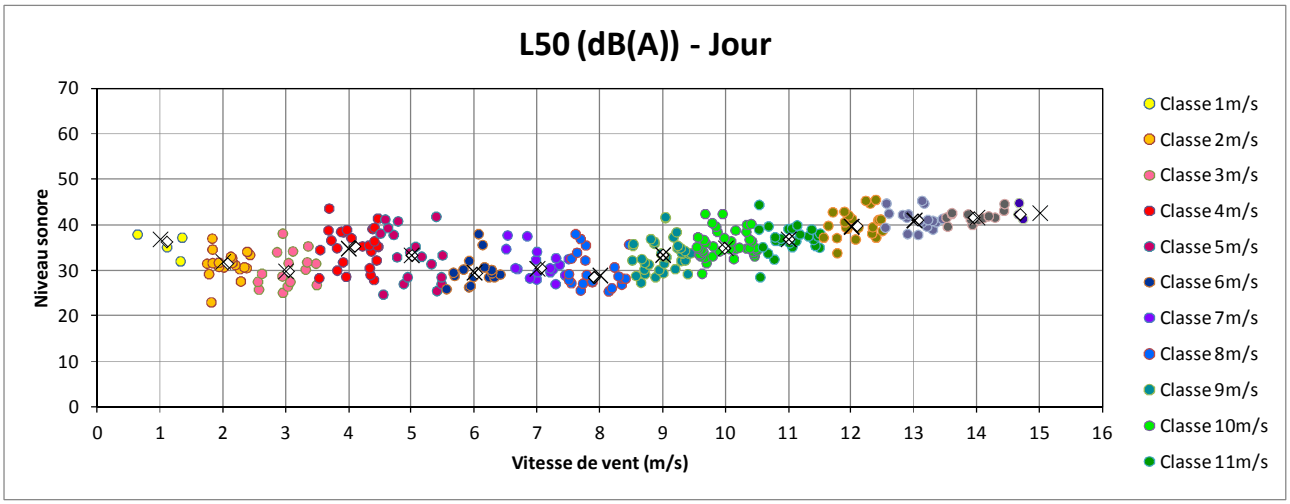


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
Nombre d'échantillons	23	18	30	18	15	13	10	17

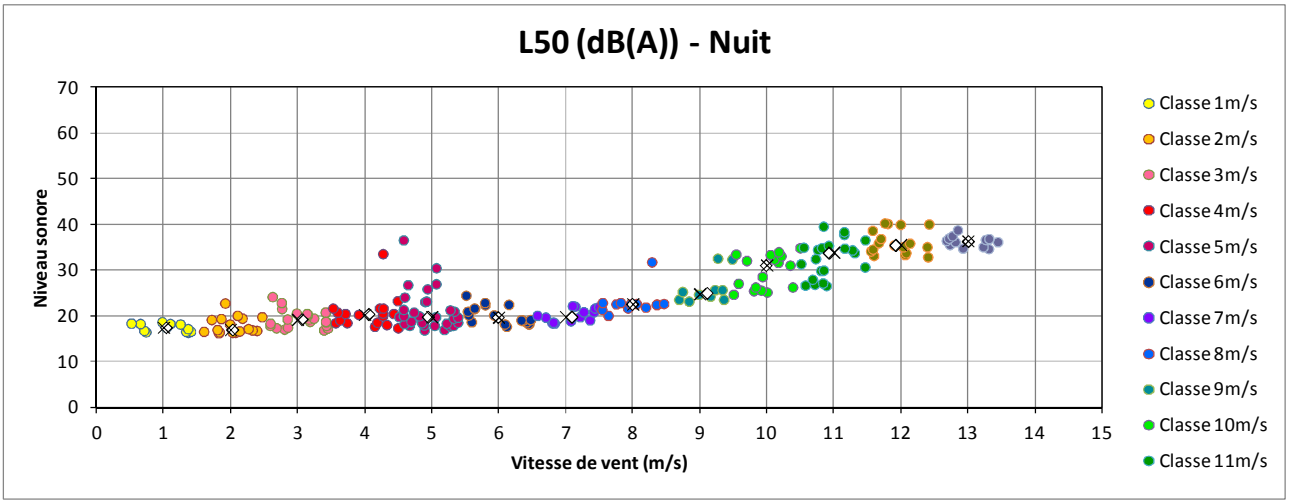


Point 3 : Habitation de Monsieur F. – lieu-dit « Les Grassières»

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	30,0	35,0	33,5	29,5	30,5	29,0	33,5	35,0
Nombre d'échantillons	16	26	19	17	19	22	36	40

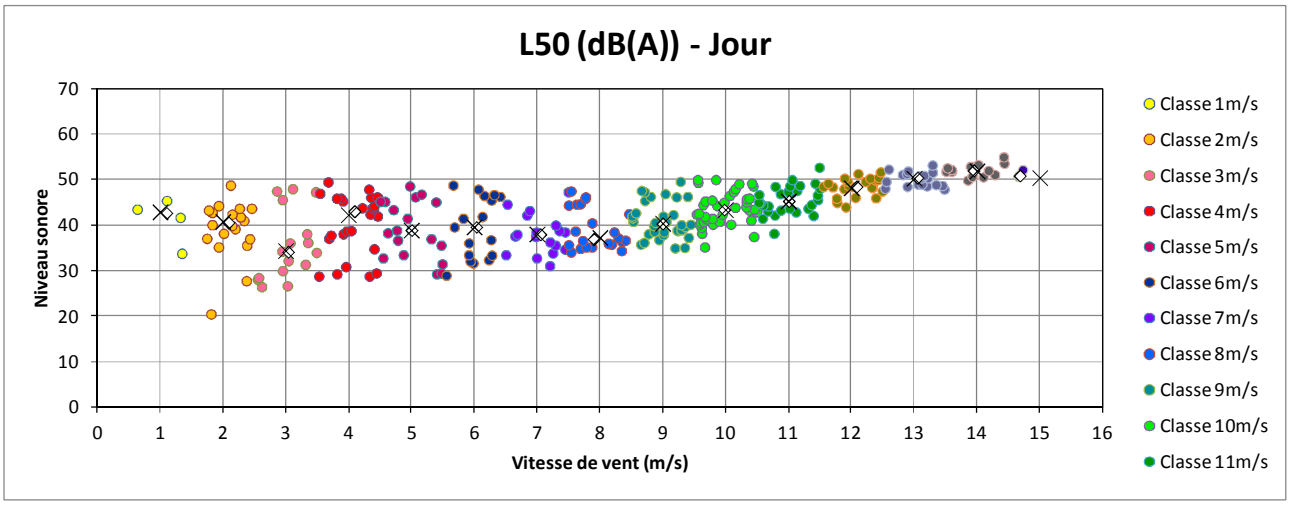


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
Nombre d'échantillons	23	18	30	18	15	13	10	17

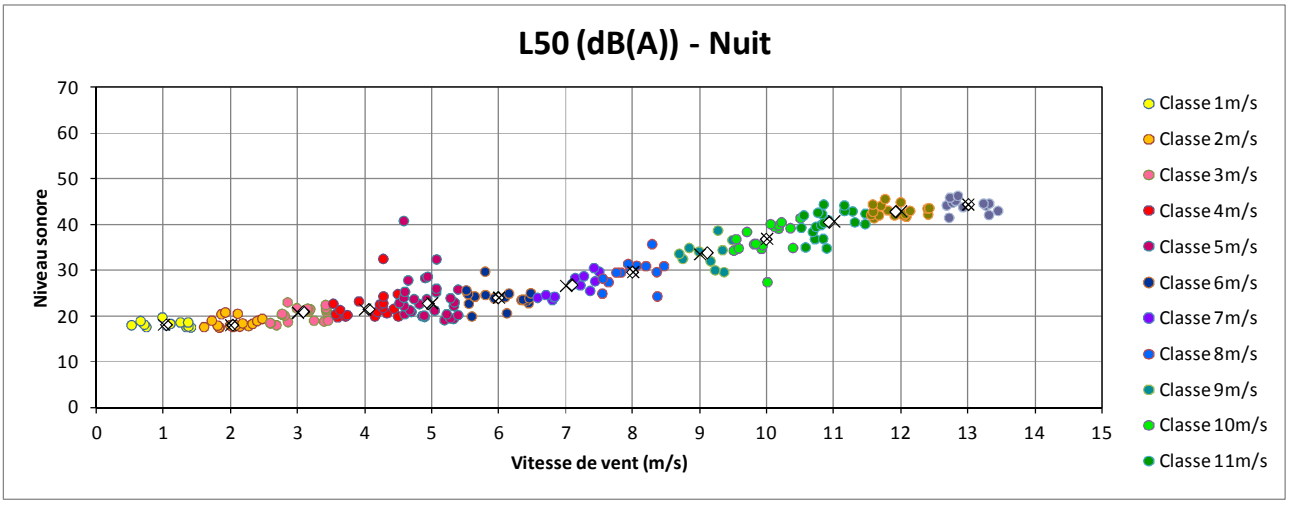


Point 4 : Habitation de Monsieur L. – lieu-dit « Malabry »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	34,5	42,5	39,0	39,5	38,0	37,5	40,5	43,5
Nombre d'échantillons	16	26	19	17	19	22	36	40

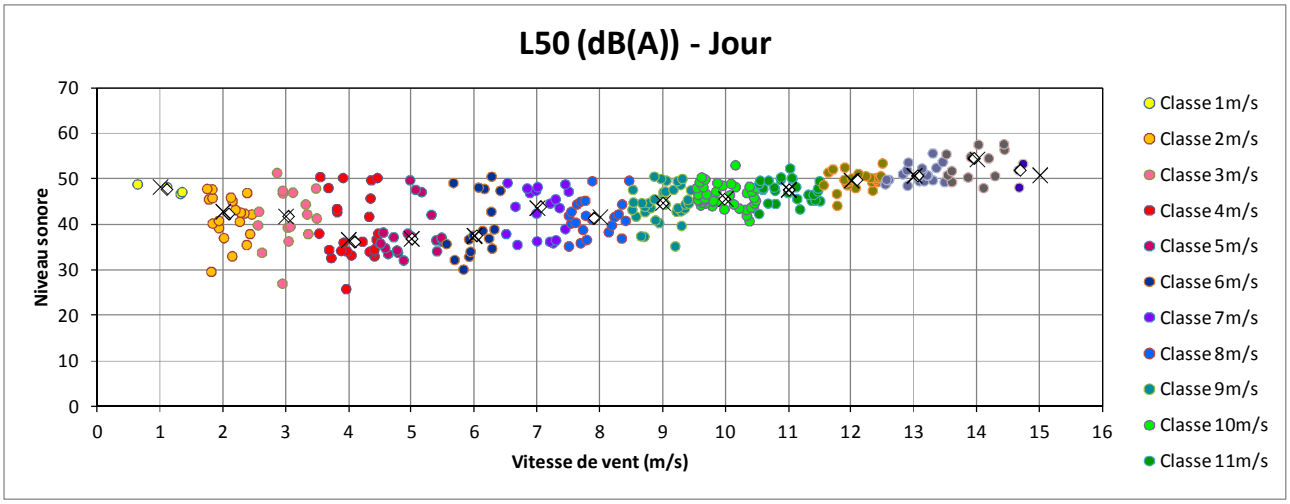


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	21,0	21,5	23,0	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
Nombre d'échantillons	22	18	30	18	14	13	10	17

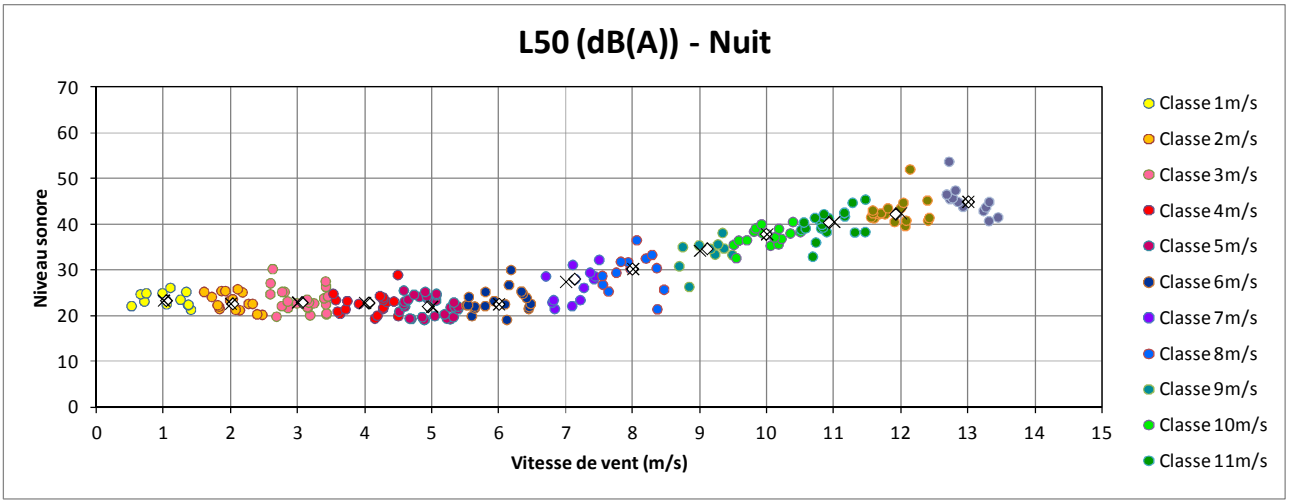


Point 5 : Habitation de Monsieur P. – lieu-dit « Le Grand Laigné »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	42,0	36,5	37,0	37,5	43,5	41,5	45,0	45,5
Nombre d'échantillons	16	26	19	17	19	22	36	40

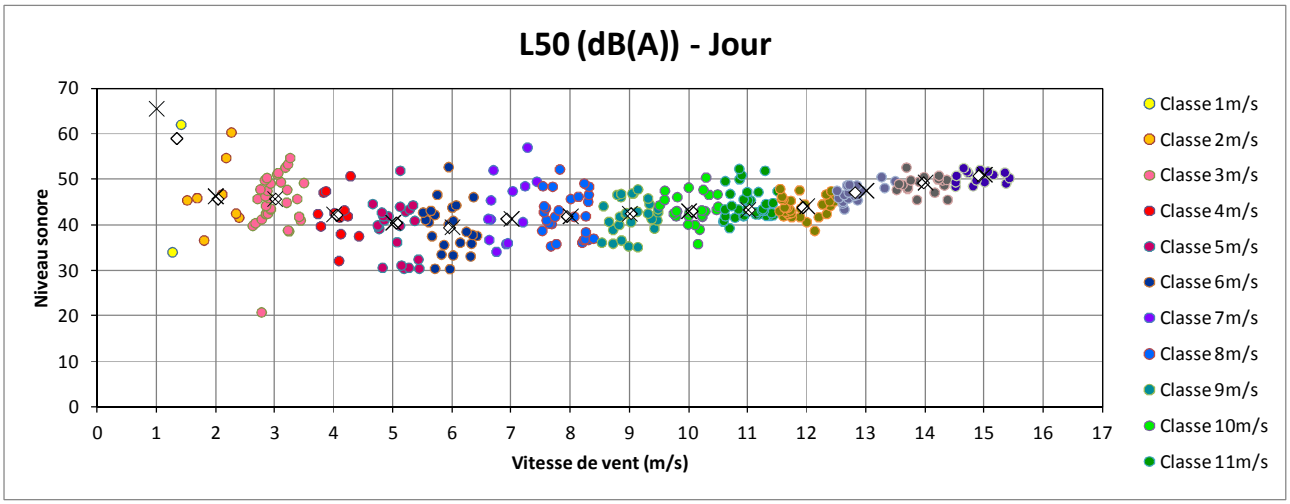


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	23,0	23,0	22,0	22,5	27,5	30,5	34,5	38,0
Nombre d'échantillons	23	18	30	19	13	13	10	17

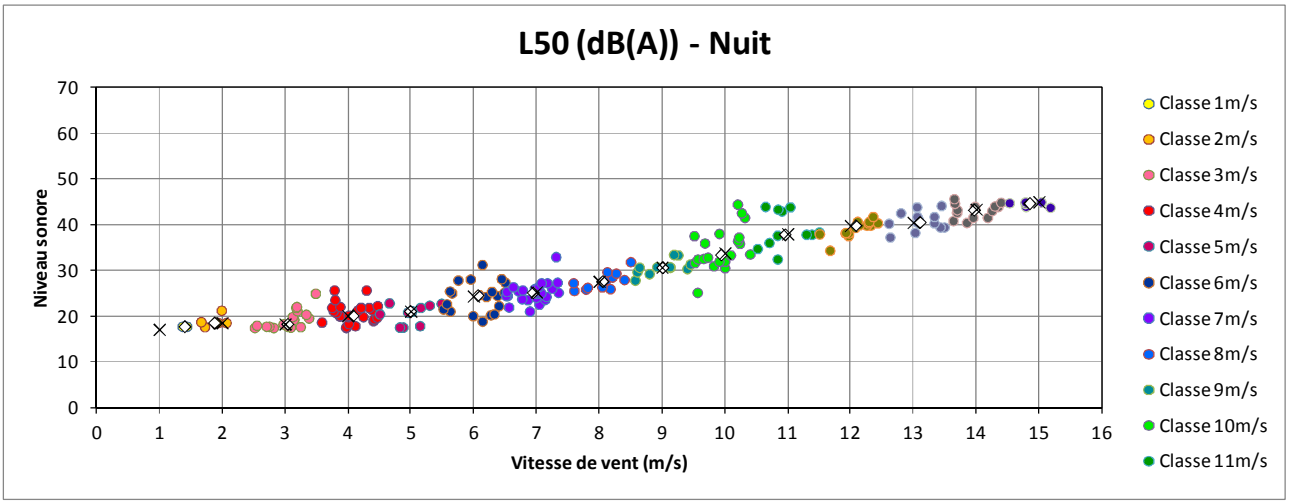


Point 6 : Habitation de Monsieur B. – lieu-dit « La Croix Couverte »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	46,0	42,5	40,5	39,5	41,5	42,0	42,5	43,0
Nombre d'échantillons	31	12	22	24	13	28	28	25

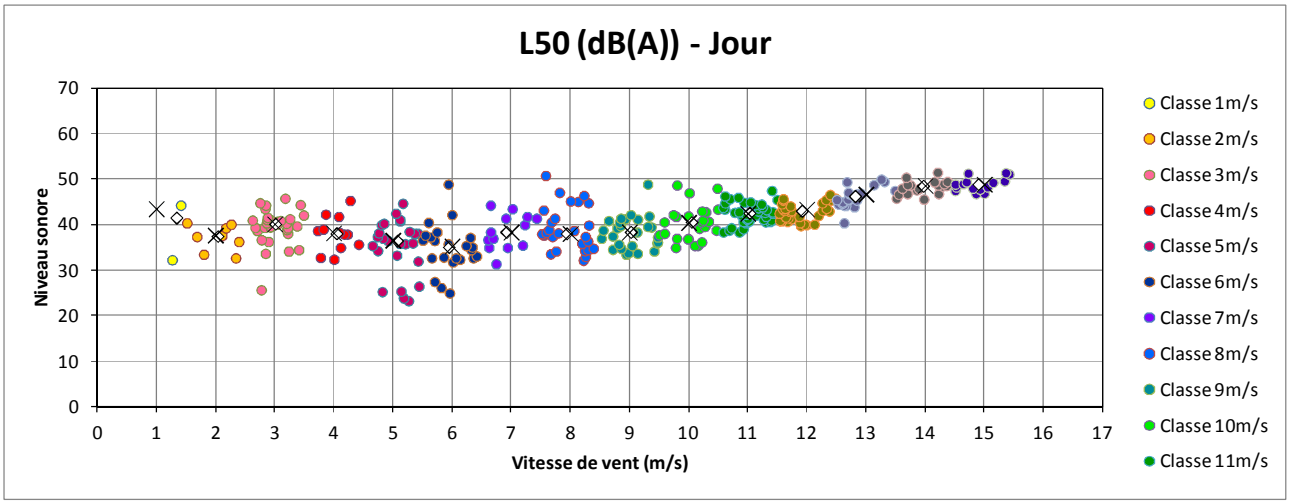


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	18,5	20,0	21,0	24,5	25,5	27,5	31,0	34,0
Nombre d'échantillons	17	27	11	20	25	12	11	20

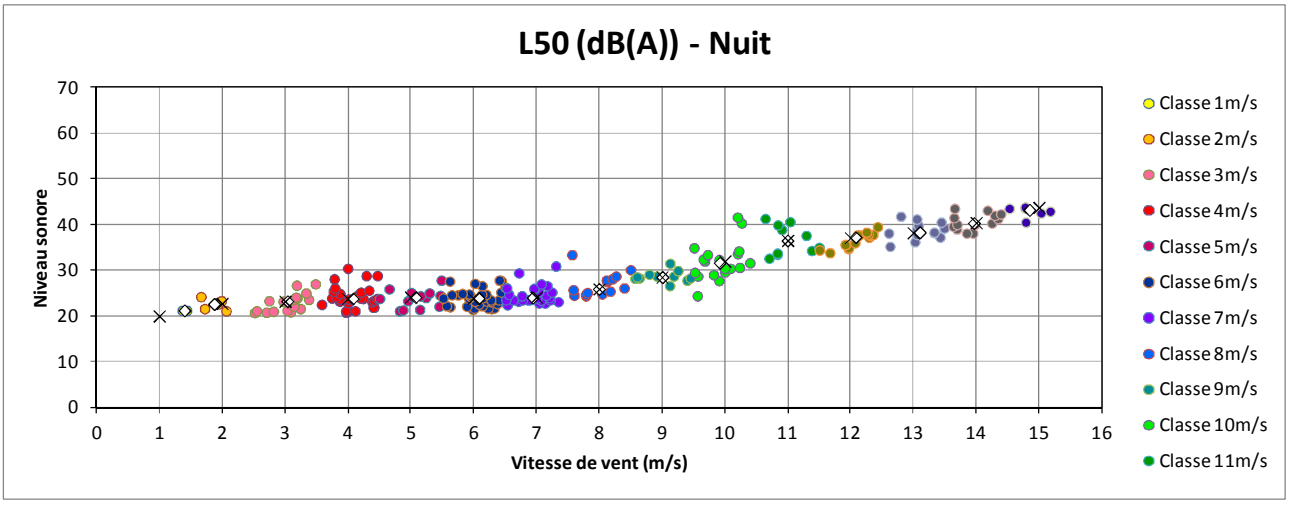


Point 7 : Habitation de Monsieur G. – lieu-dit « Le Fossé »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	40,0	38,0	36,5	35,5	38,5	38,0	38,5	40,5
Nombre d'échantillons	31	12	25	23	13	28	28	25

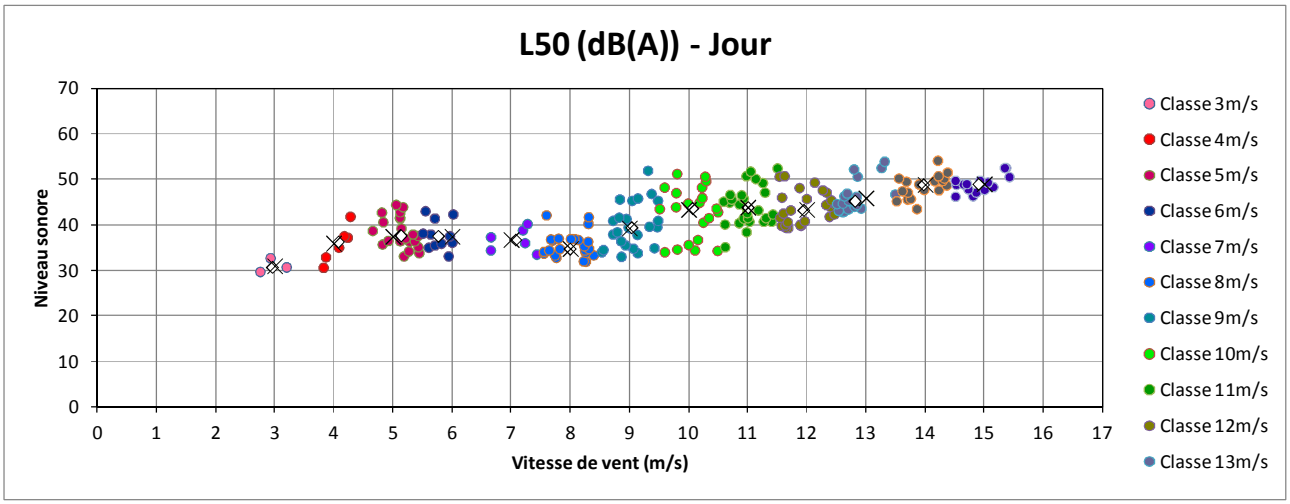


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0	26,0	28,5	32,0
Nombre d'échantillons	17	28	14	34	27	14	11	19

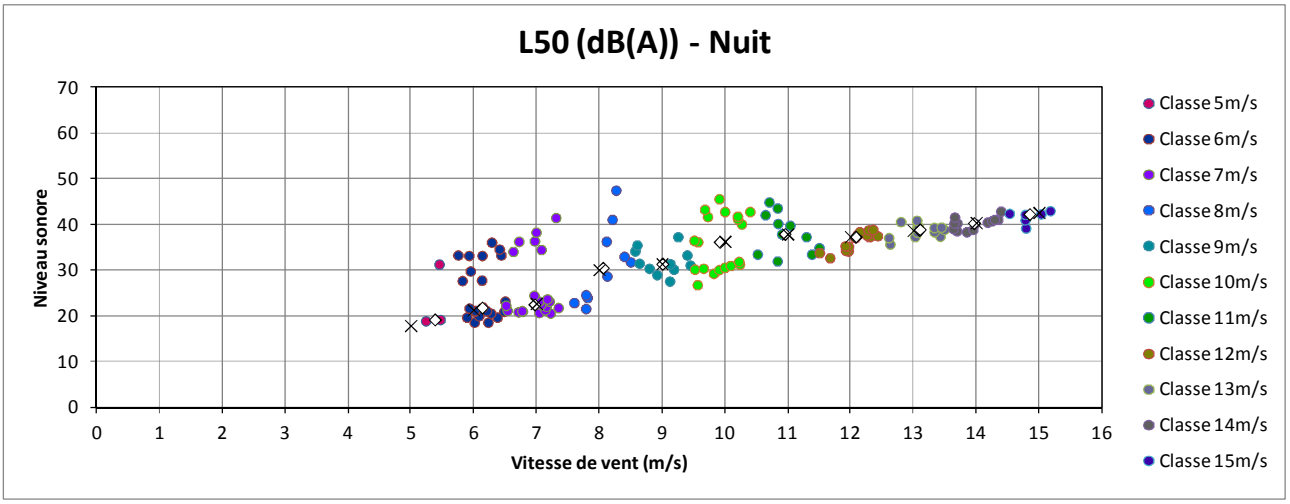


Point 8 : Habitation de Monsieur V. – lieu-dit « La Vigne»

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	31,0	36,0	37,5	37,5	37,0	35,0	39,5	43,5
Nombre d'échantillons	3	6	21	11	6	23	25	21

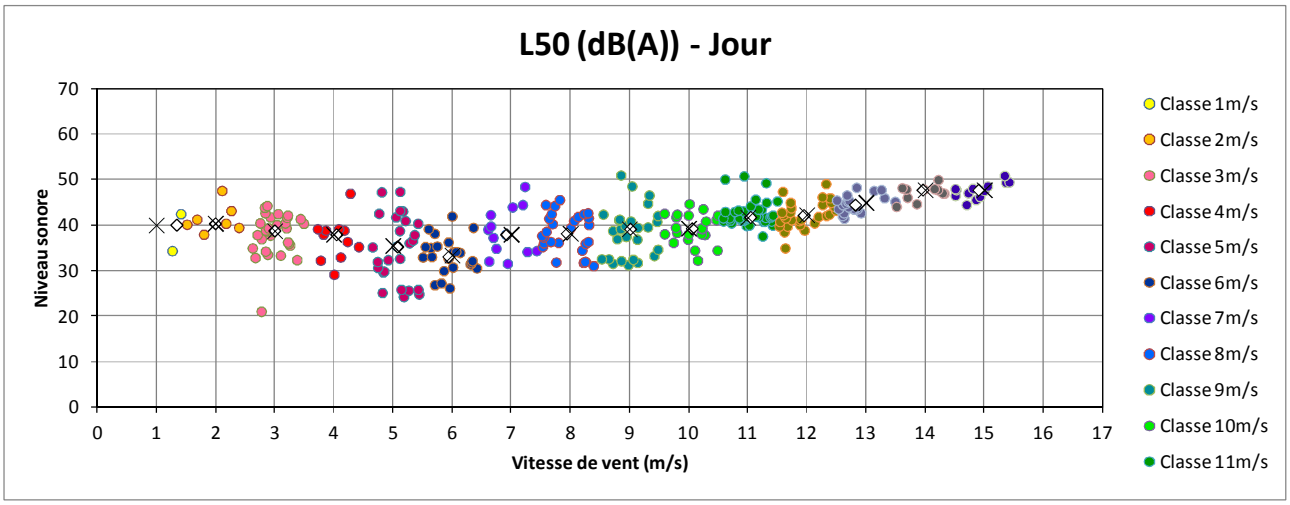


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	-	18,0	21,5	23,0	30,0	31,5	36,5
Nombre d'échantillons	0	0	3	22	21	10	11	19

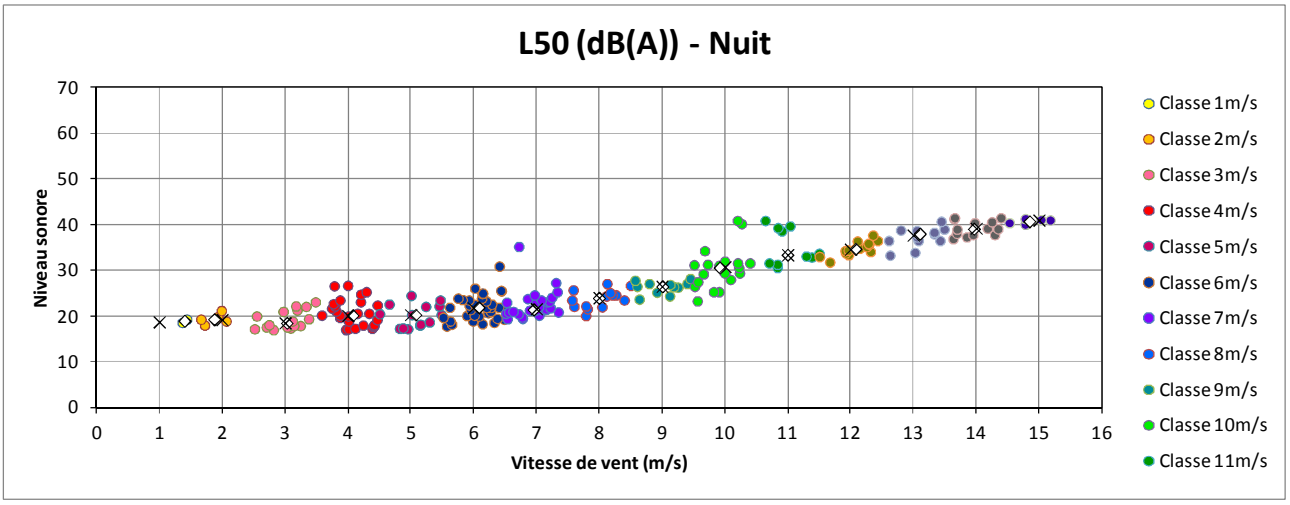


Point 9 : Habitation de Monsieur B. – lieu-dit « Usage »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	39,0	38,0	35,5	33,5	38,0	38,0	39,0	39,5
Nombre d'échantillons	30	11	26	23	13	28	27	22

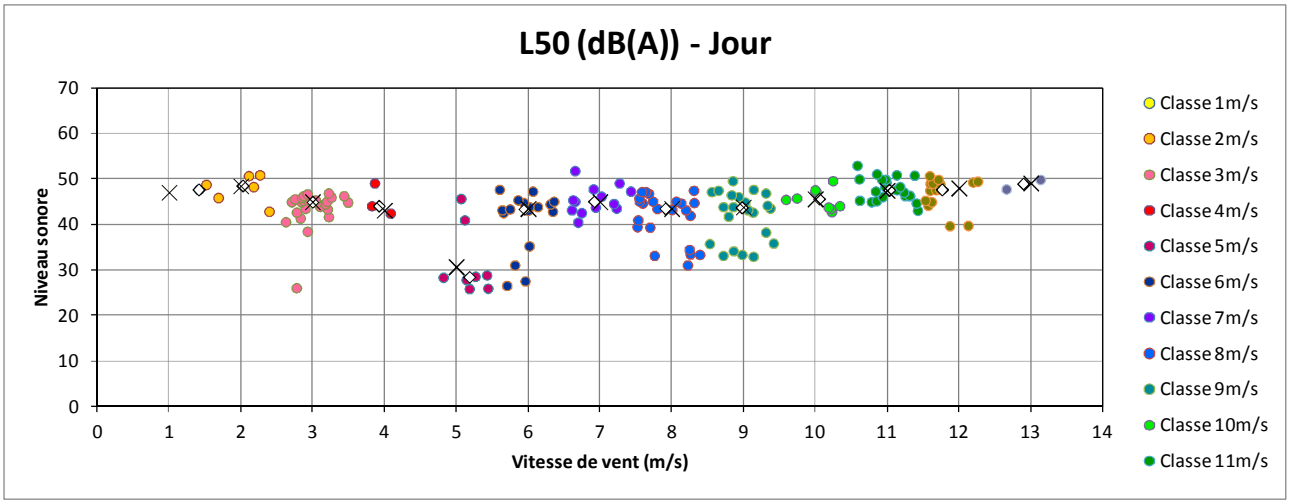


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	18,5	20,0	20,5	22,0	21,5	24,0	26,5	31,0
Nombre d'échantillons	16	28	14	34	28	14	11	19

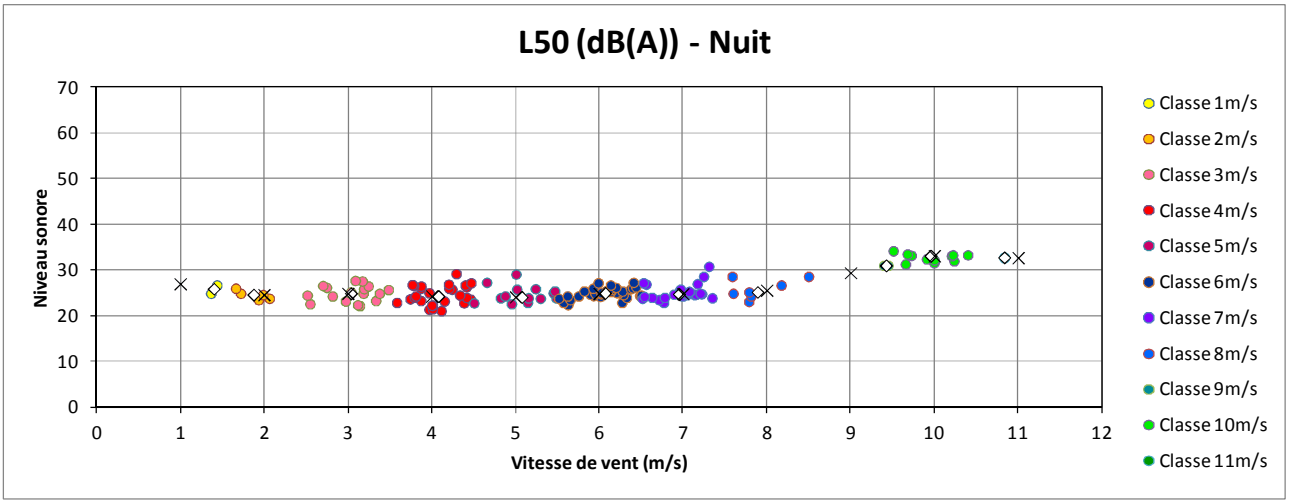


Point 10 : Habitation de Monsieur H. – lieu-dit « La Réauté »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	45,0	43,0	30,5	43,5	45,0	43,5	44,0	45,5
Nombre d'échantillons	25	3	8	17	13	23	22	10

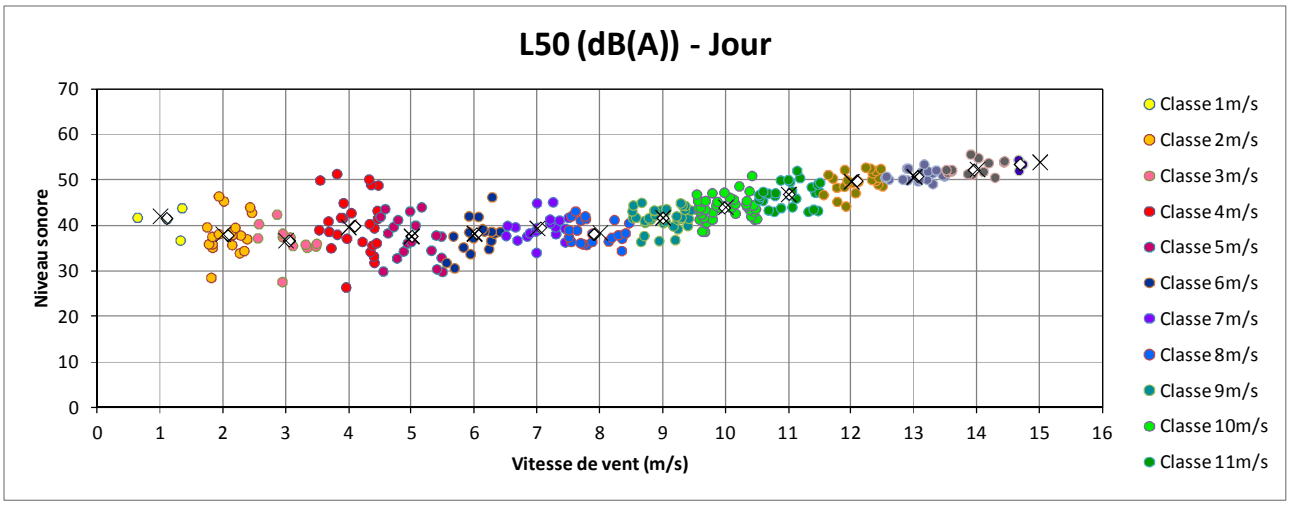


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	25,0	24,5	24,0	25,0	25,0	25,5	29,5	33,0
Nombre d'échantillons	17	27	14	33	24	7	2	11

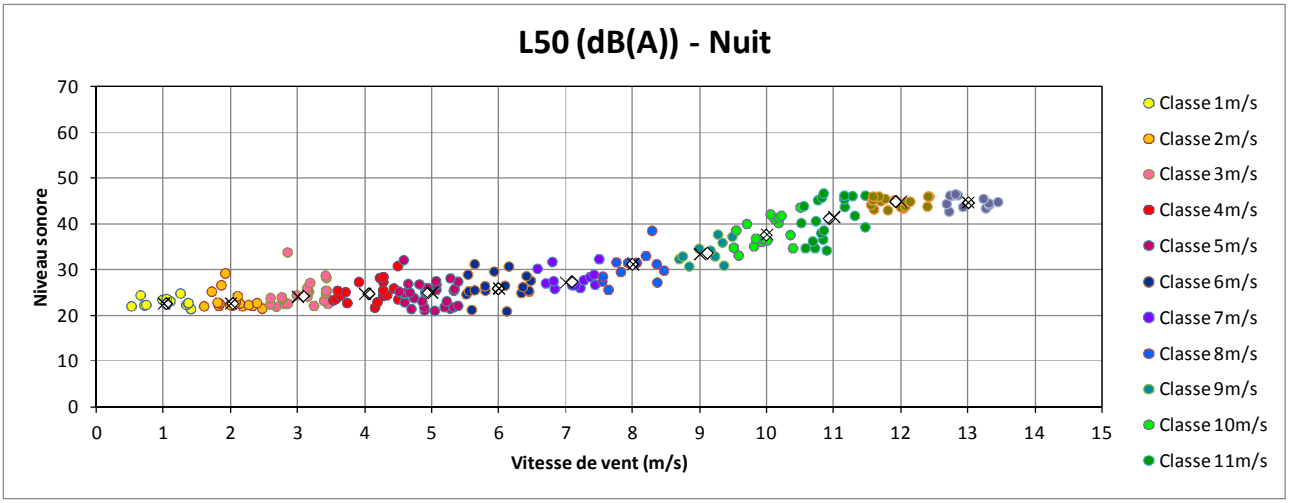


Point 11 : Habitation de Monsieur P. – lieu-dit « Germont »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	37,0	39,5	37,5	38,5	39,5	38,5	42,0	44,0
Nombre d'échantillons	12	26	19	17	19	22	36	40

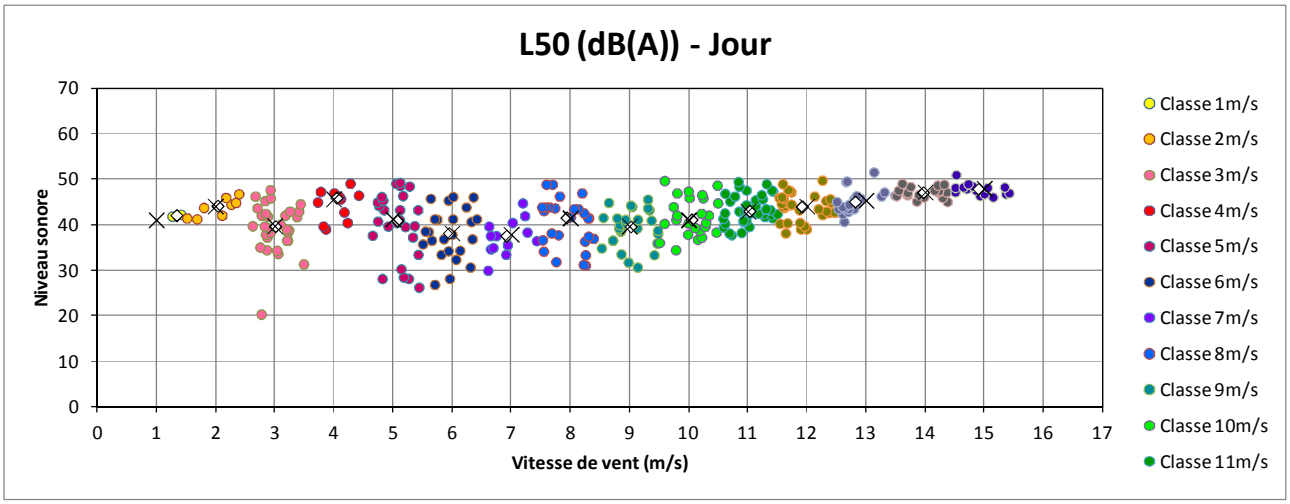


Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	24,5	25,0	25,0	26,0	27,5	31,5	33,5	38,0
Nombre d'échantillons	22	18	30	18	14	13	10	17

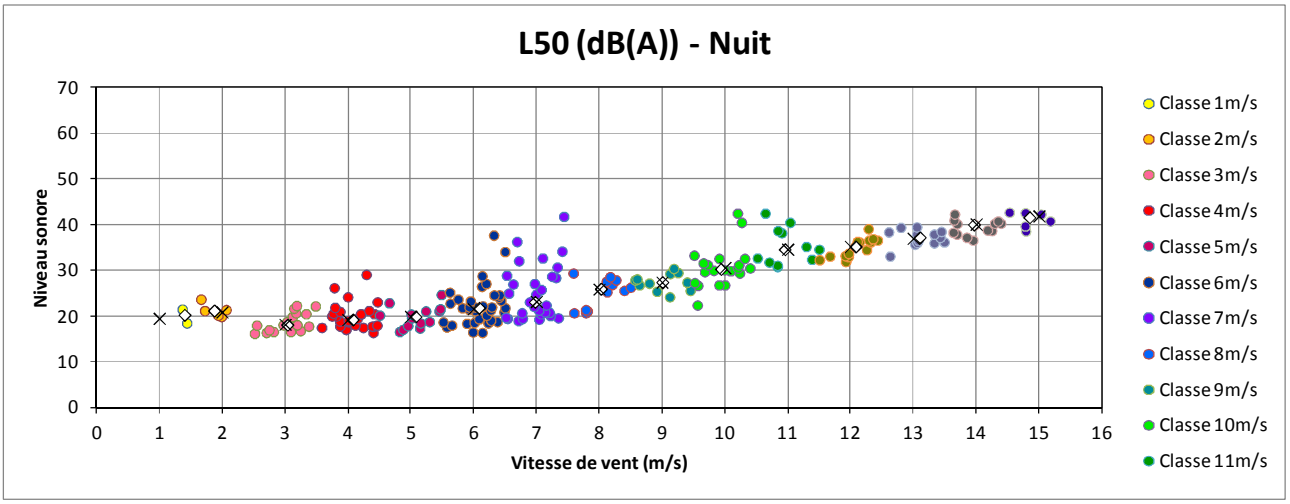


Point 12 : Habitation de Monsieur B. – lieu-dit « La Croix Blanche »

Période Jour – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	40,0	45,5	41,5	38,0	38,0	41,5	39,5	41,0
Nombre d'échantillons	31	12	26	24	13	26	28	25



Période Nuit – Secteur Ouest-Sud-Ouest								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	18,5	19,5	20,0	21,5	23,5	26,0	27,5	30,5
Nombre d'échantillons	17	28	14	35	29	12	11	20



La campagne de mesure acoustique réalisée fin mars 2015 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées calculées sur site à 10 mètres pour un vent de secteur majoritaire Ouest-Sud-Ouest.

De jour, ils varient de 29,0 dB(A) à 39,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 35,0 dB(A) à 45,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 18,0 dB(A) à 24,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 30,5 dB(A) à 38,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

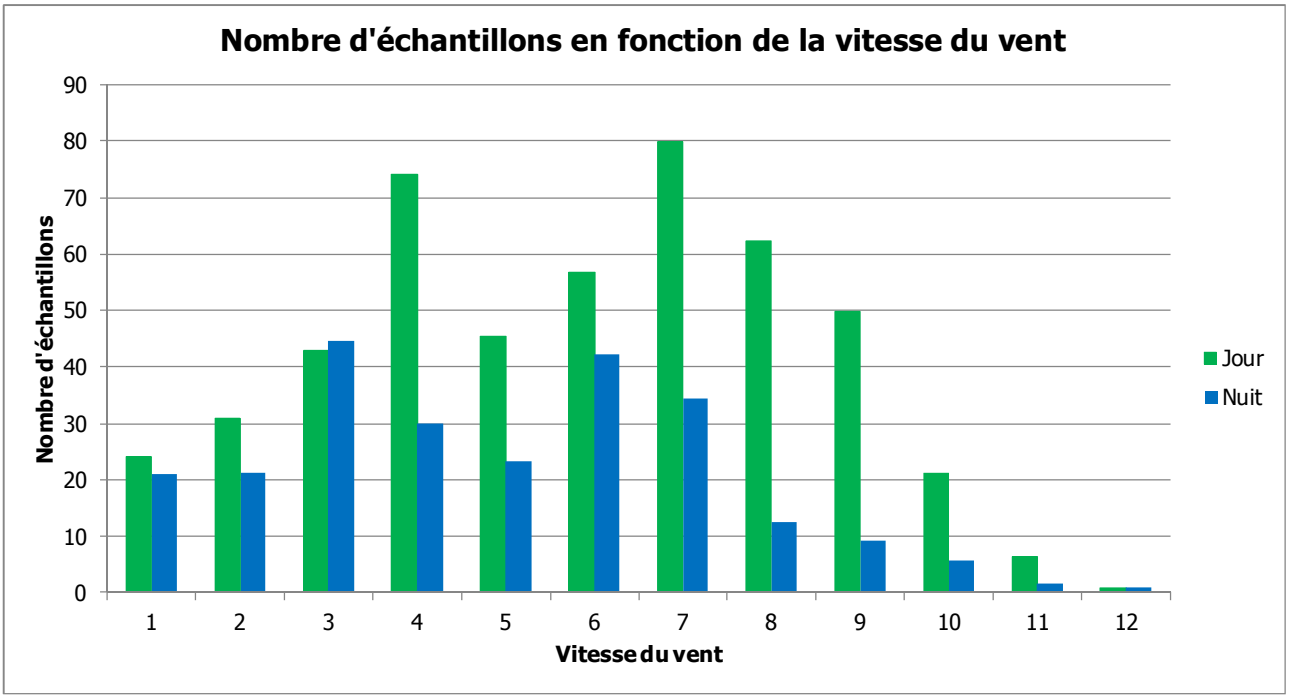
Le tableau suivant synthétise les niveaux sonores globaux estimés à l'extérieur des habitations et déterminés en fonction de la vitesse de vent standardisés à 10 mètres de hauteur sur site, selon l'indicateur L50, arrondi au demi-décibel le plus proche. **Ces valeurs seront utilisées pour déterminer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

Bruit résiduel – secteur Ouest-Sud-Ouest – période hivernale									
POINT DE MESURE	**PERIODE**	**Classe**							
		3 m/s	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
1	**Jour**	39,0*	39,0*	39,0*	39,0	39,0*	39,0	42,0	45,0
	Nuit	24,0	24,5	25,0	24,5	26,0	28,5	32,0	36,5
2	**Jour**	29,0*	29,0*	29,0*	29,0*	29,0*	29,0	33,5	35,0
	Nuit	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
3	**Jour**	29,0*	29,0*	29,0*	29,0*	29,0*	29,0	33,5	35,0
	Nuit	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
4	**Jour**	34,5	37,5*	37,5*	37,5*	37,5*	37,5	40,5	43,5
	Nuit	21,0	21,5	23,0	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
5	**Jour**	36,5*	36,5	37,0	37,5	41,5*	41,5	45,0	45,5
	Nuit	22,0*	22,0*	22,0	22,5	27,5	30,5	34,5	38,0
6	**Jour**	39,5*	39,5*	39,5*	39,5	41,5	42,0	42,5	43,0
	Nuit	18,5	20,0	21,0	24,5	25,5	27,5	31,0	34,0
7	**Jour**	35,5*	35,5*	35,5*	35,5	38,5	38,0	38,5	40,5
	Nuit	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0	26,0	28,5	32,0
8	**Jour**	31,0	35,0*	35,0*	35,0*	35,0*	35,0	39,5	43,5
	Nuit	18,0*	18,0*	18,0	21,5	23,0	30,0	31,5	36,5
9	**Jour**	33,5*	33,5*	33,5*	33,5	38,0	38,0	39,0	39,5
	Nuit	18,5	20,0	20,5	21,0**	21,5	24,0	26,5	31,0
10	**Jour**	30,5*	30,5*	30,5	43,5	45,0	43,5	44,0	45,5
	Nuit	24,0*	24,0*	24,0	25,0	25,0	25,5	29,5	33,0
11	**Jour**	37,0	37,0*	37,5	38,5	38,5*	38,5	42,0	44,0
	Nuit	24,5	25,0	25,0	26,0	27,5	31,5	33,5	38,0
12	**Jour**	38,0*	38,0*	38,0*	38,0	38,0	38,5**	39,5	41,0
	Nuit	18,5	19,5	20,0	21,5	23,5	26,0	27,5	30,5

** : valeurs corrigées à la baisse (hypothèse favorable aux riverains) afin de garder une cohérence avec les valeurs adjacentes.*
** *: valeurs estimées par interpolation linéaire avec les valeurs adjacentes.*

Etat initial par vent de secteur majoritaire Nord-Nord-Est

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

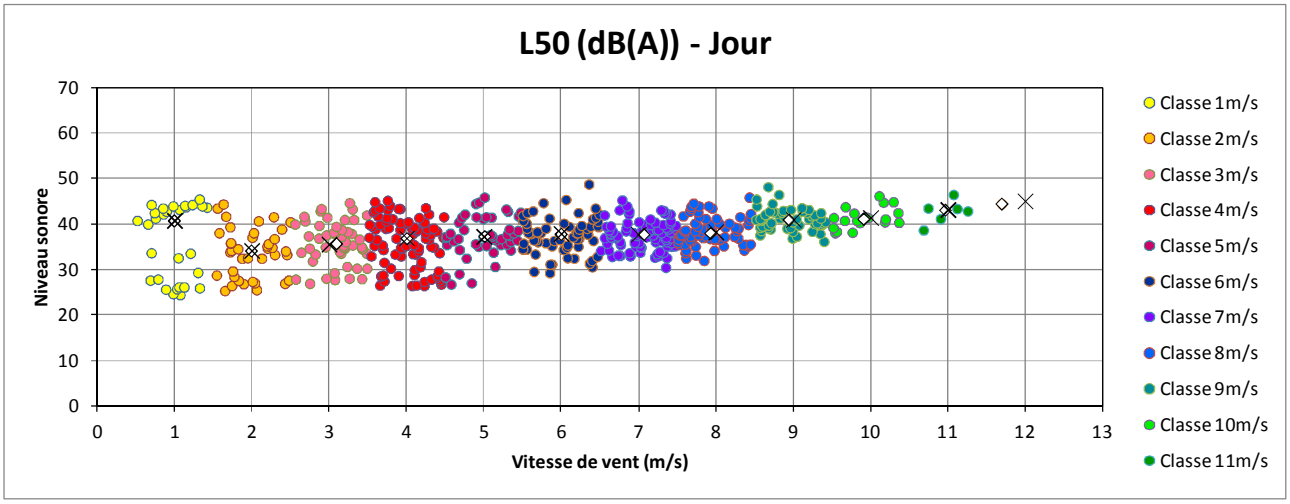


Le constat sonore a été déterminé dans les conditions homogènes suivantes :

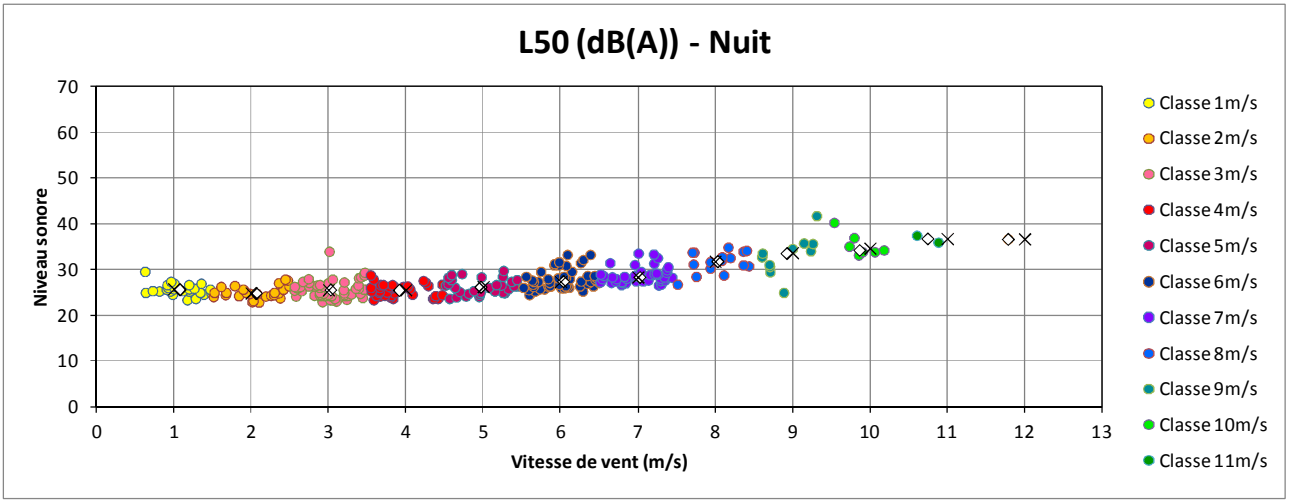
- Période du mois de mars ;
- Vent de direction majoritaire Nord-Nord-Est (337,5-65,5°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 1 et 12 m/s de jour et de nuit.

Point 1 : base de loisir de la Rincerie – lieu-dit « La Hugerie »

Période Jour – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	35,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	41,0	41,5
Nombre d'échantillons	50	86	50	66	88	70	55	20

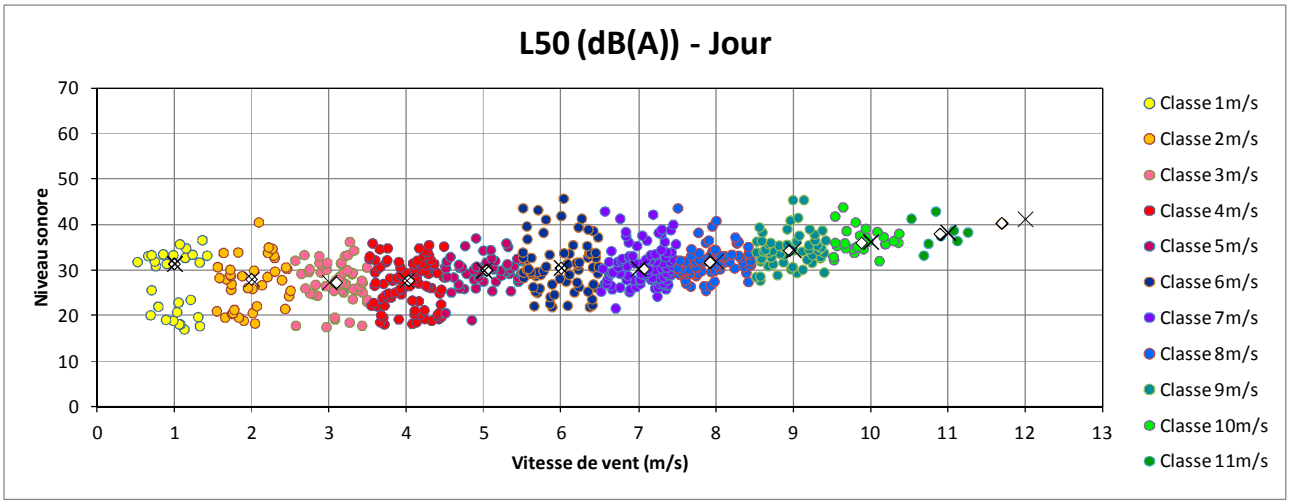


Période Nuit – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	25,5	25,5	26,5	27,5	28,5	32,0	34,0	35,0
Nombre d'échantillons	54	36	30	52	42	16	11	7

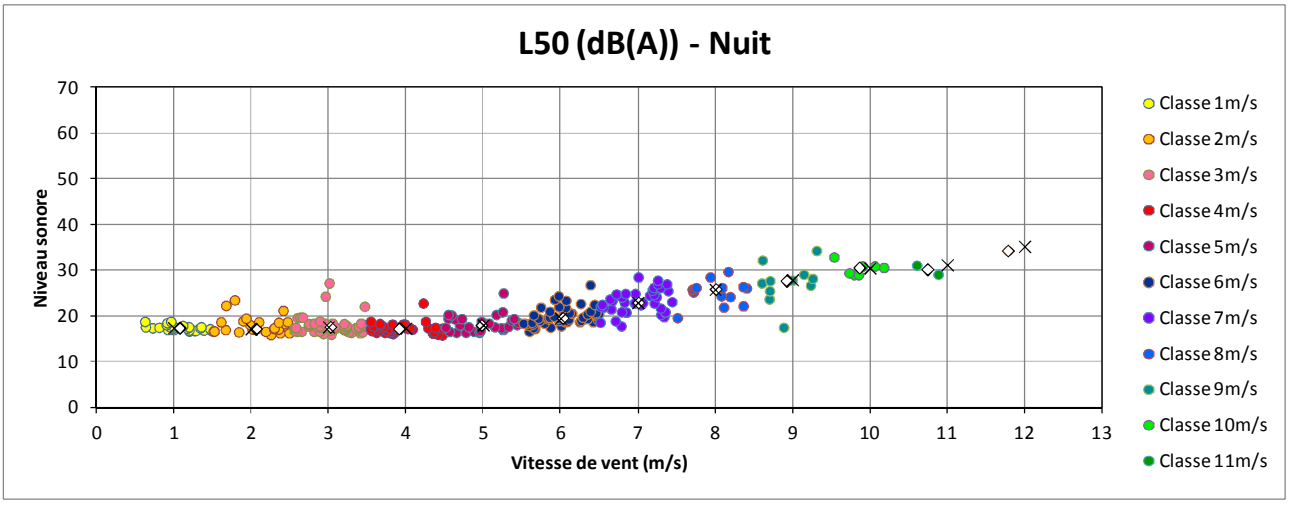


Point 2 : Habitation de Monsieur V. – lieu-dit « Les Bretonnières »

Période Jour – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
Nombre d'échantillons	54	91	57	72	98	77	60	26

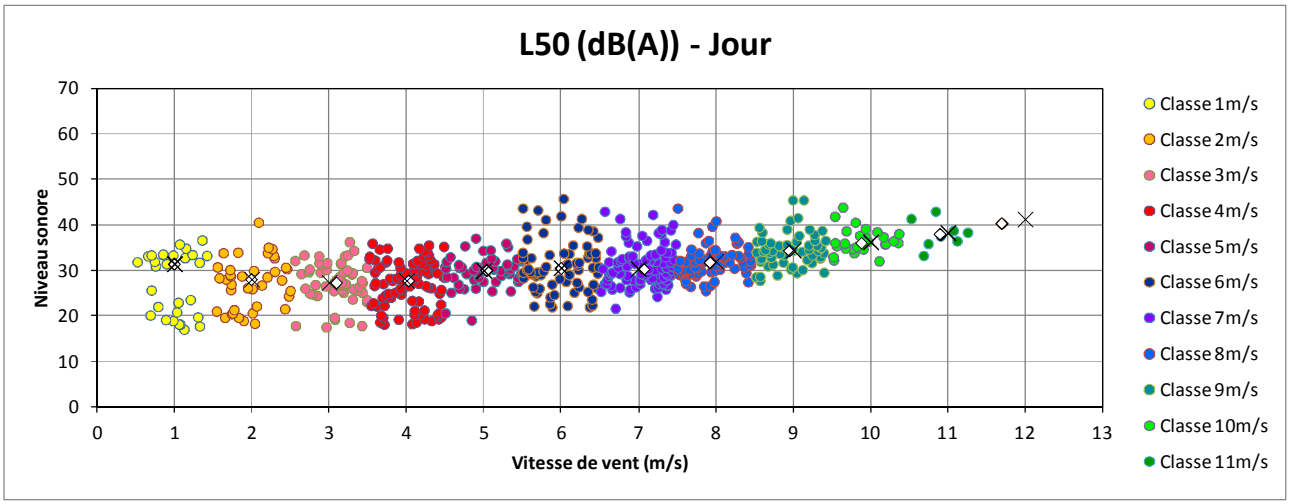


Période Nuit – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
Nombre d'échantillons	54	36	29	50	38	14	11	7

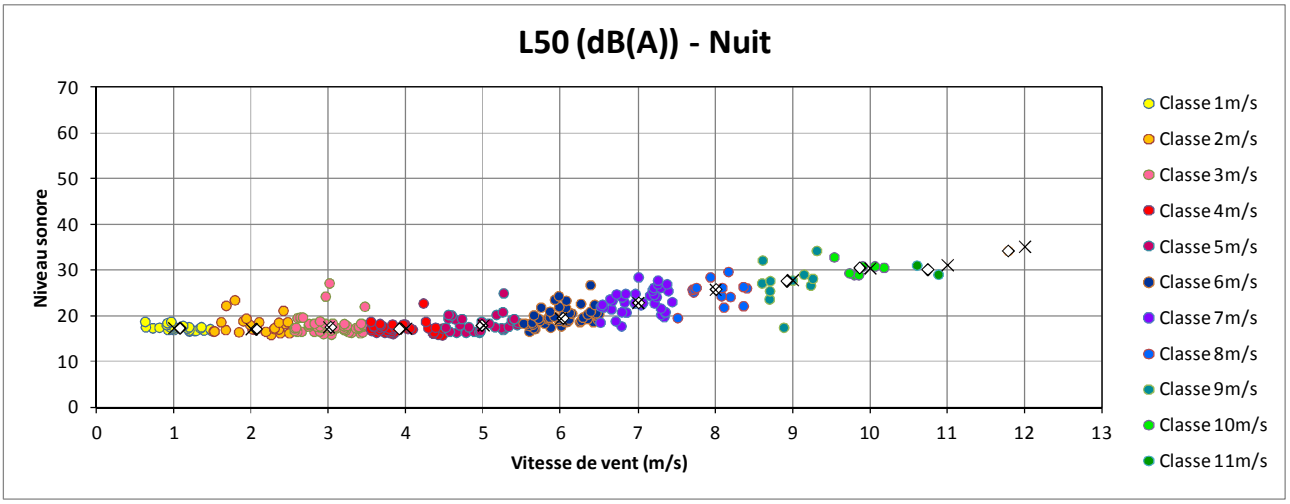


Point 3 : Habitation de Monsieur F. – lieu-dit « Les Grassières»

Période Jour – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
Nombre d'échantillons	54	91	57	72	98	77	60	26

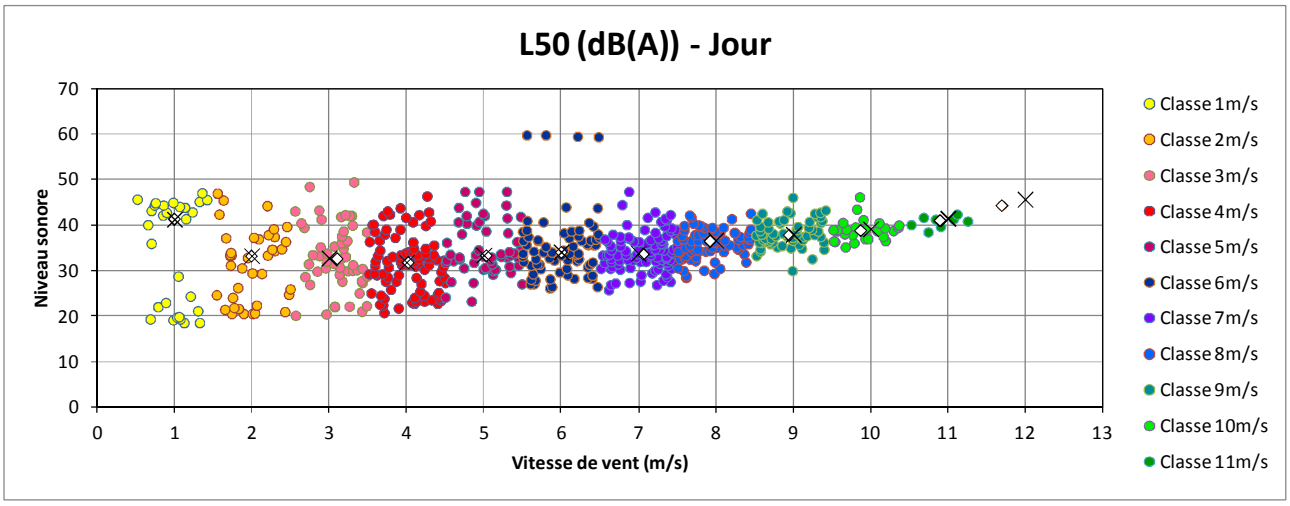


Période Nuit – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
Nombre d'échantillons	54	36	29	50	38	14	11	7

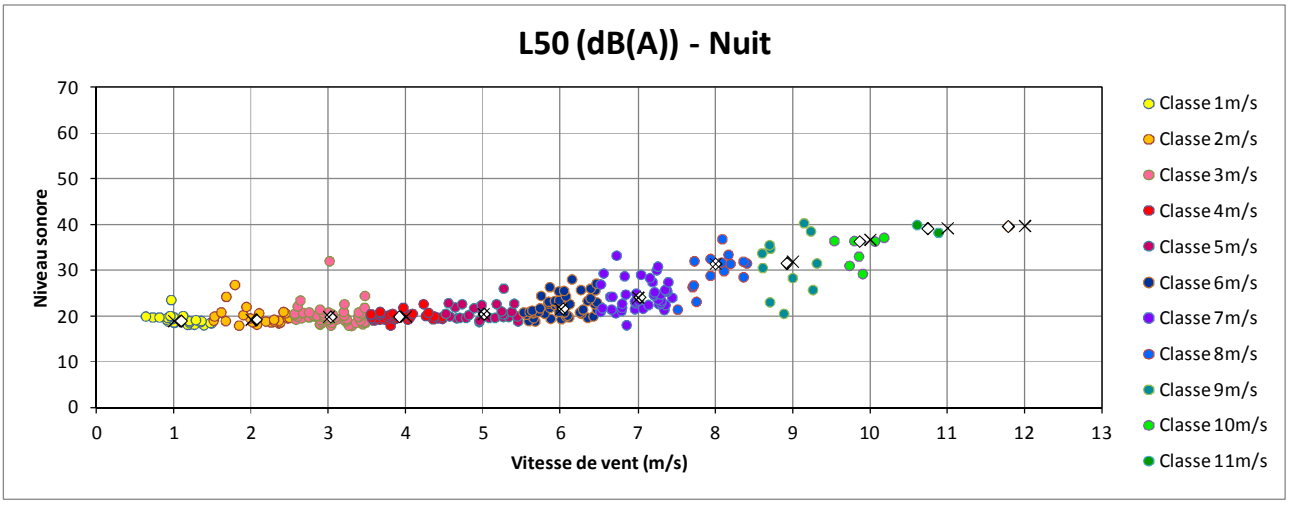


Point 4 : Habitation de Monsieur L. – lieu-dit « Malabry »

Période Jour – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	33,0	32,0	33,5	34,0	34,0	36,5	38,0	39,0
Nombre d'échantillons	53	91	59	73	100	77	61	27

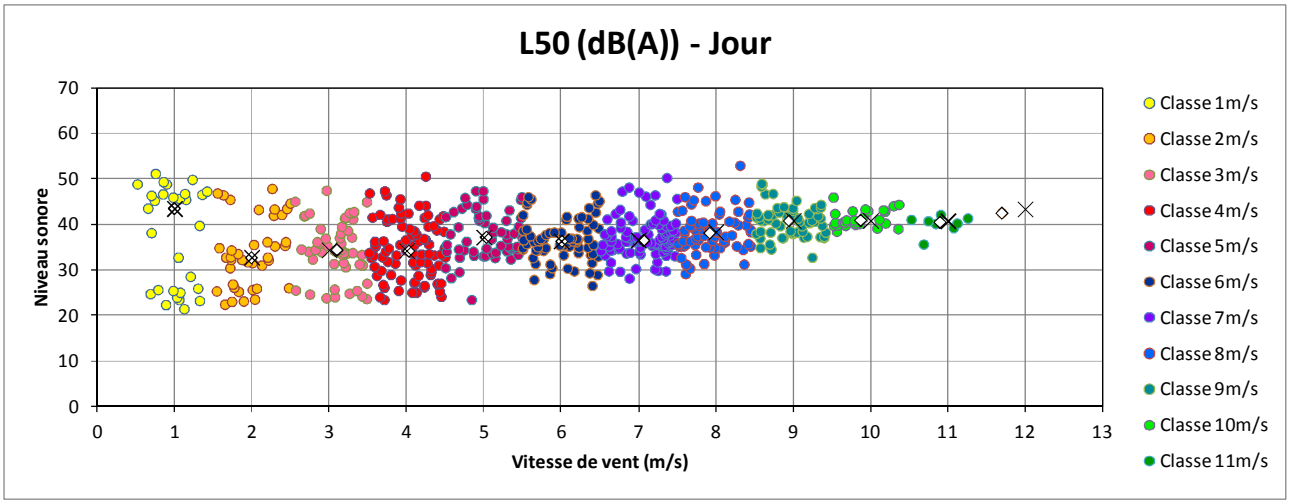


Période Nuit – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	20,0	20,0	20,5	21,5	24,0	31,5	32,0	37,0
Nombre d'échantillons	53	36	27	50	42	15	11	7

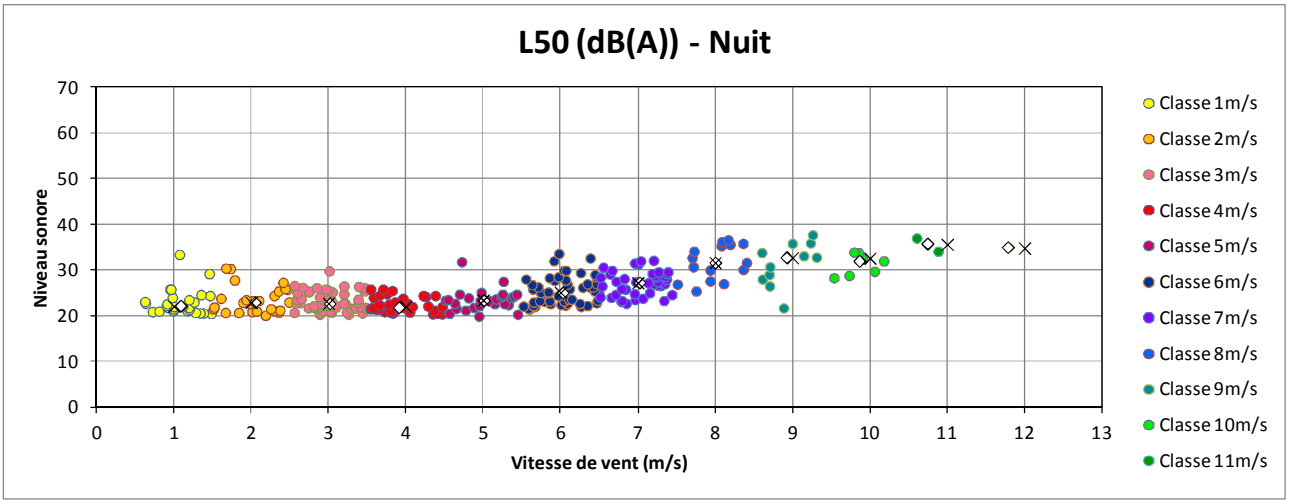


Point 5 : Habitation de Monsieur P. – lieu-dit « Le Grand Laigné »

Période Jour – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	34,5	34,5	37,0	36,5	36,5	38,5	41,0	41,0
Nombre d'échantillons	53	88	59	71	96	73	61	27

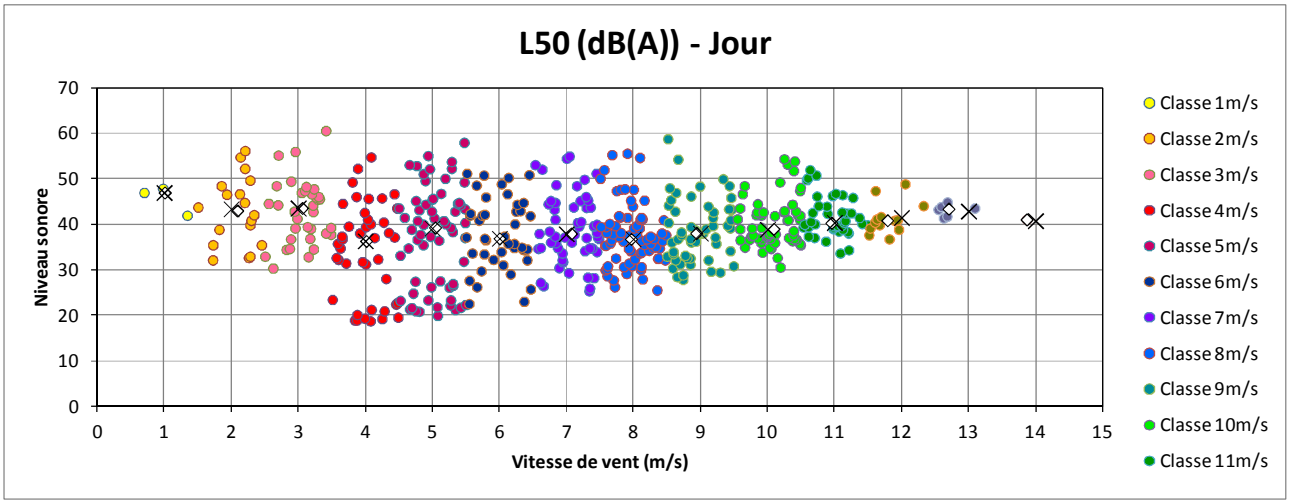


Période Nuit – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	23,0	22,0	23,5	25,0	27,5	31,5	33,0	32,5
Nombre d'échantillons	53	36	27	51	42	15	11	7

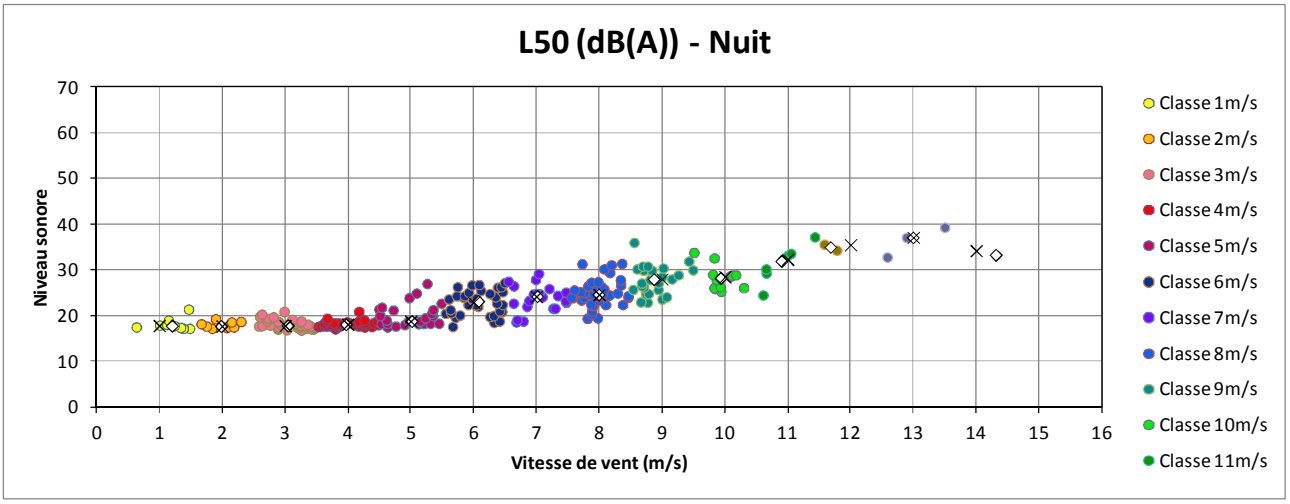


Point 6 : Habitation de Monsieur B. – lieu-dit « La Croix Couverte »

Période Jour – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	43,5	36,5	39,0	37,0	38,0	37,0	38,0	39,0
Nombre d'échantillons	34	42	63	43	55	73	55	59

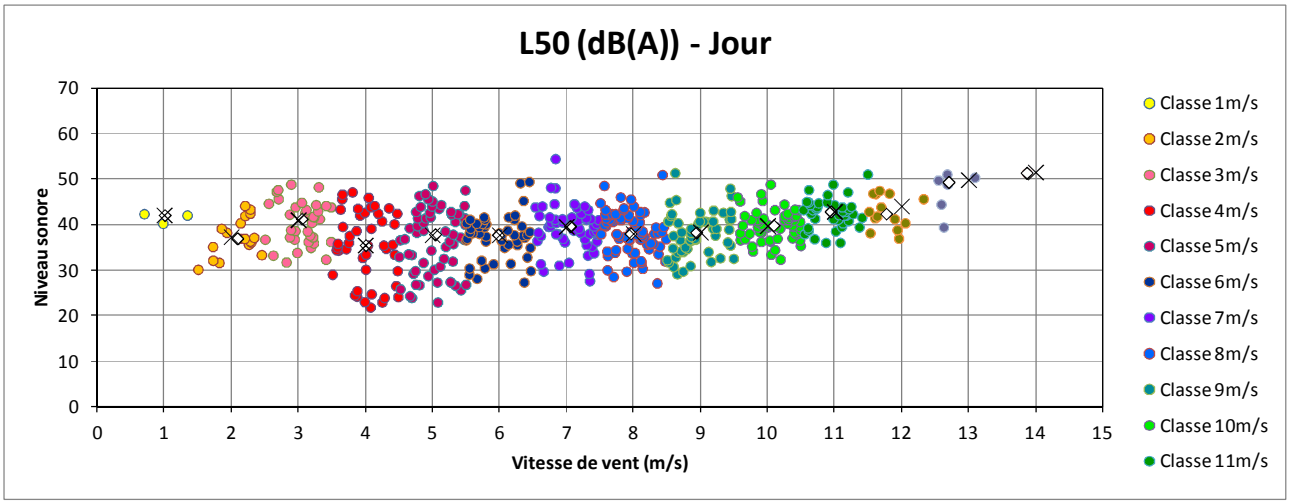


Période Nuit – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	18,0	18,0	19,0	23,0	24,5	24,5	28,0	28,5
Nombre d'échantillons	34	38	25	36	22	38	26	12

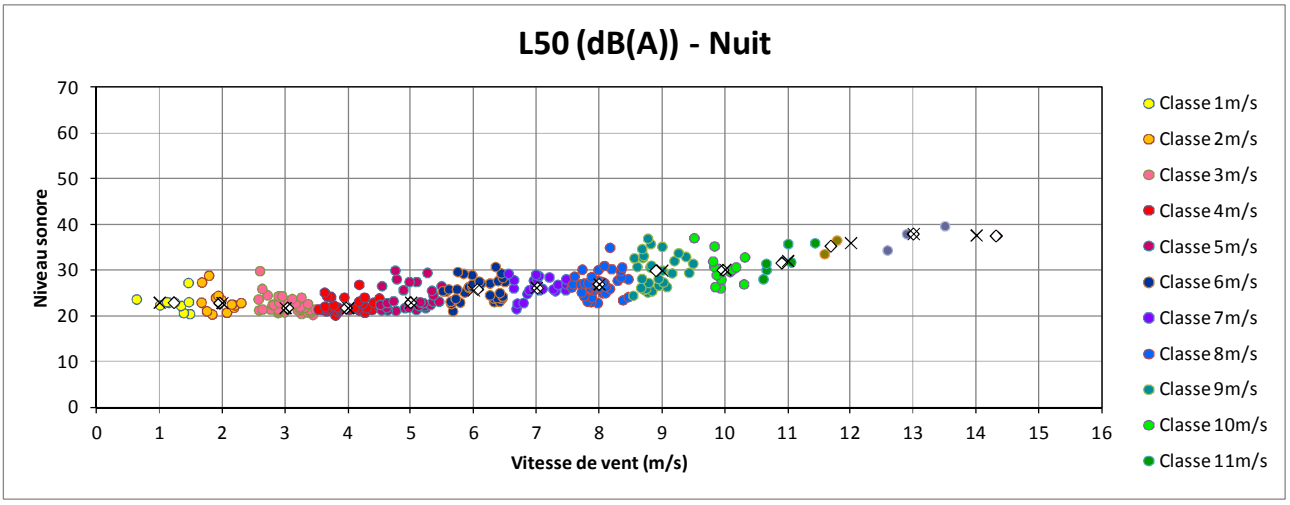


Point 7 : Habitation de Monsieur G. – lieu-dit « Le Fossé »

Période Jour – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	41,0	35,5	38,0	38,0	39,5	38,0	38,5	40,0
Nombre d'échantillons	35	45	63	48	57	77	55	59

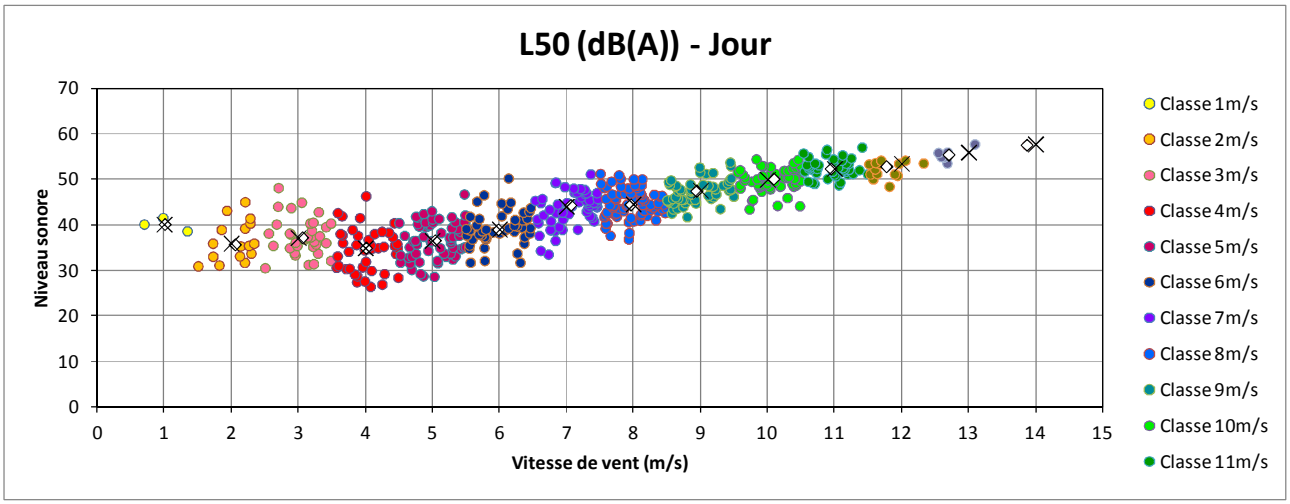


Période Nuit – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	22,0	22,0	23,0	26,0	26,5	27,0	30,0	30,5
Nombre d'échantillons	36	38	28	37	22	38	29	13

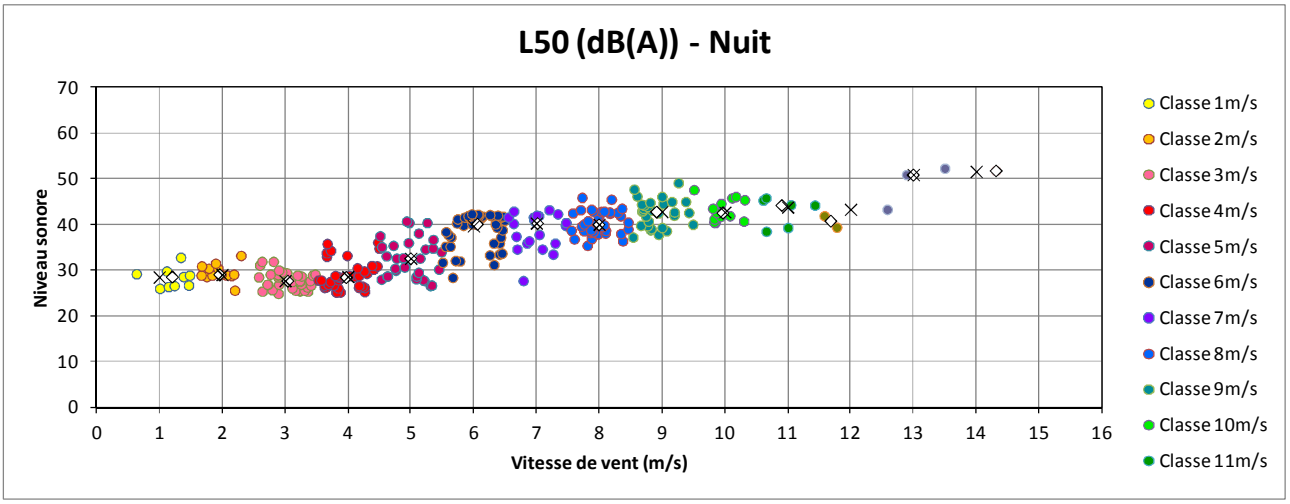


Point 8 : Habitation de Monsieur V. – lieu-dit « La Vigne»

Période Jour – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	37,0	35,0	36,5	39,0	44,0	44,5	47,5	50,0
Nombre d'échantillons	34	43	62	48	56	77	55	59

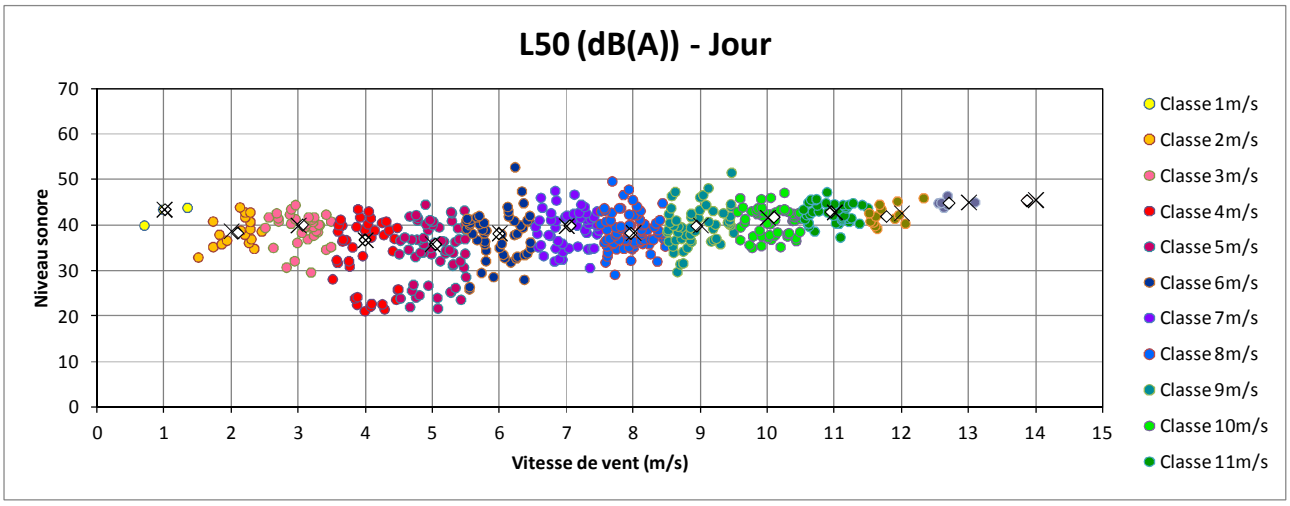


Période Nuit – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	28,0	28,5	32,5	40,0	40,5	40,0	43,0	43,0
Nombre d'échantillons	36	38	30	40	22	38	30	13

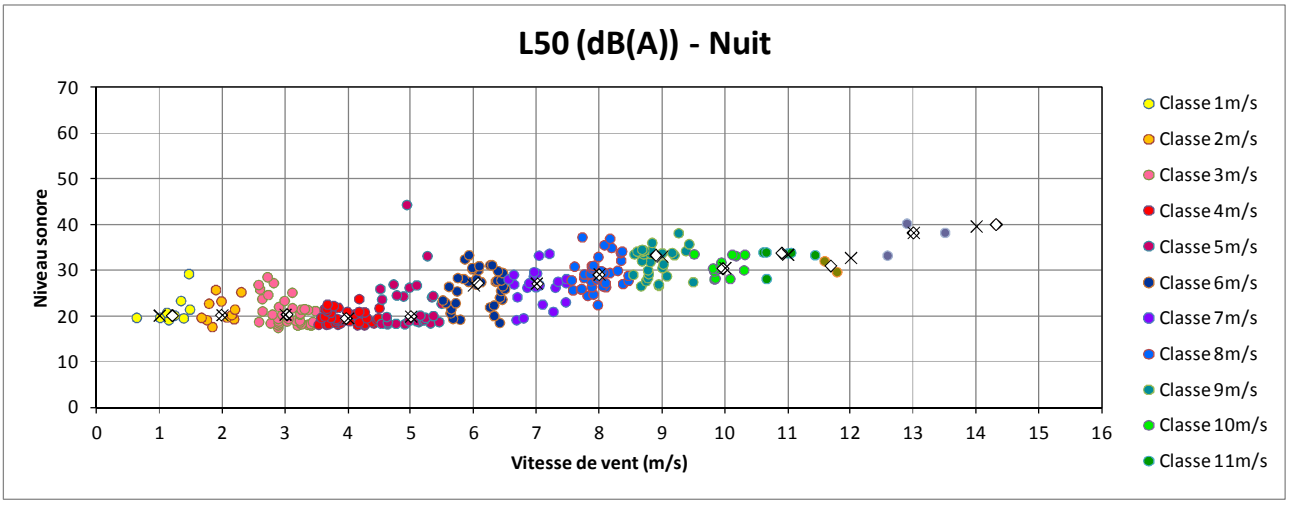


Point 9 : Habitation de Monsieur B. – lieu-dit « Usage »

Période Jour – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	40,0	37,0	36,0	38,5	40,0	38,5	40,0	41,5
Nombre d'échantillons	34	42	63	50	56	76	54	59

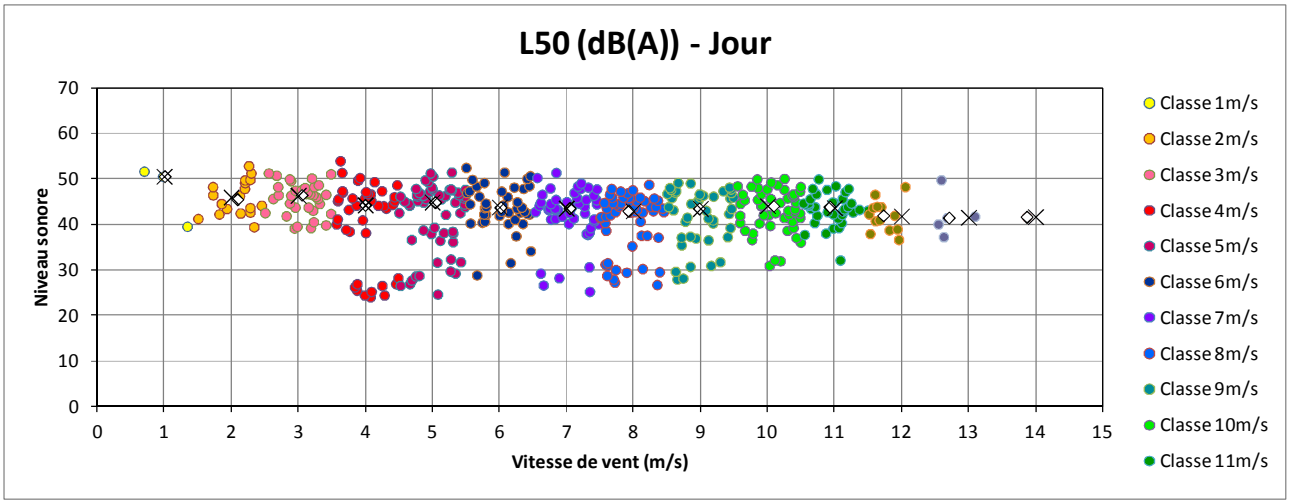


Période Nuit – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	20,5	19,5	20,0	27,0	27,5	29,5	33,0	30,5
Nombre d'échantillons	37	38	28	38	22	38	29	13

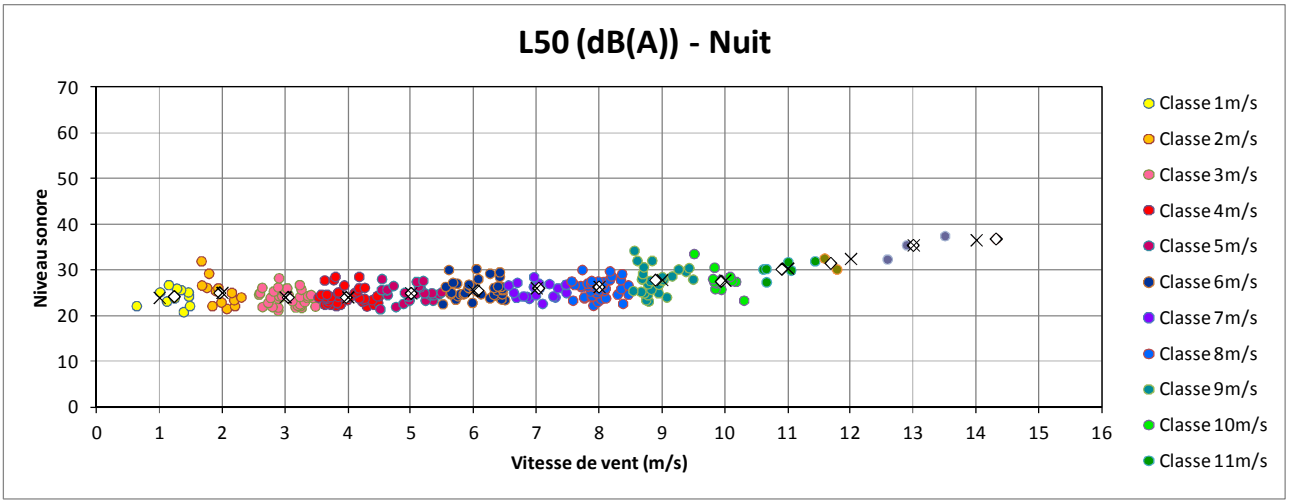


Point 10 : Habitation de Monsieur H. – lieu-dit « La Réauté »

Période Jour – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	46,5	44,5	45,0	44,0	43,5	43,0	43,5	44,0
Nombre d'échantillons	35	42	57	42	48	56	43	51

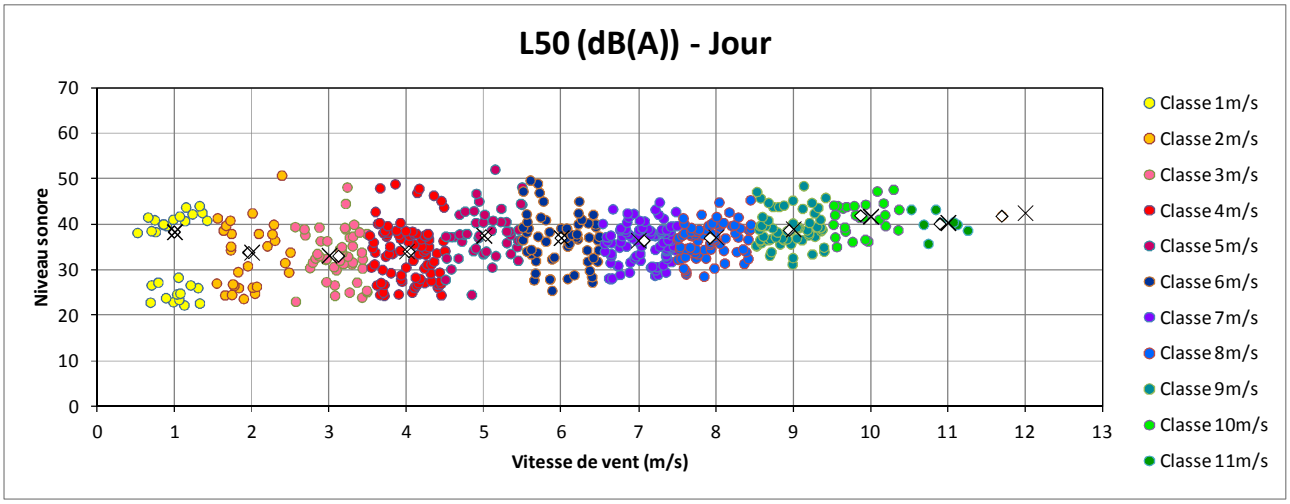


Période Nuit – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	24,0	24,0	25,0	25,5	26,0	26,5	28,0	28,0
Nombre d'échantillons	34	38	25	35	21	38	27	12

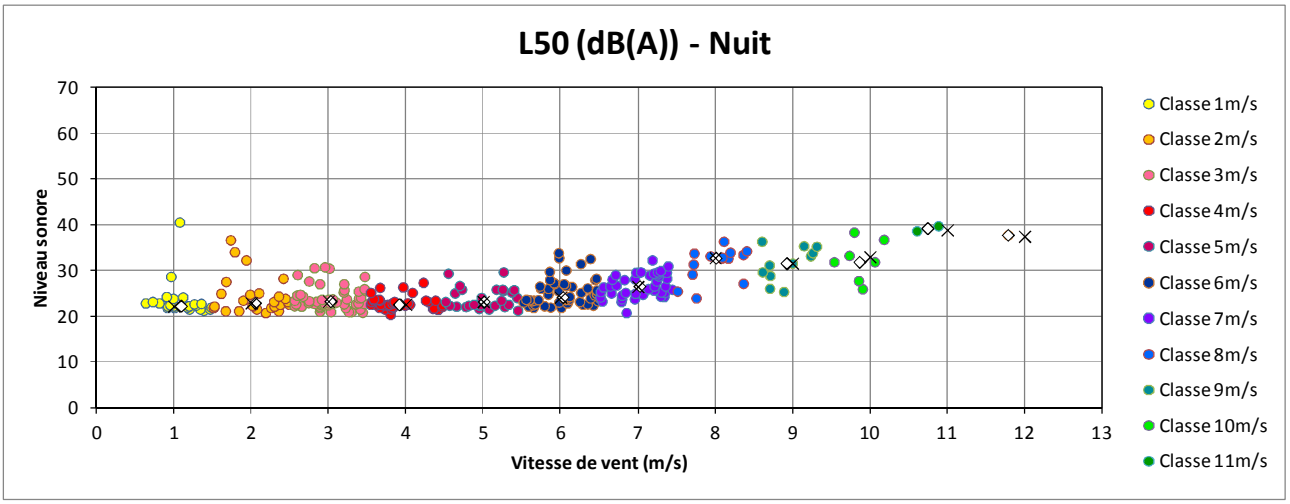


Point 11 : Habitation de Monsieur P. – lieu-dit « Germont »

Période Jour – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	33,0	34,0	37,5	37,0	36,5	37,0	39,0	42,0
Nombre d'échantillons	47	89	48	59	97	77	61	27

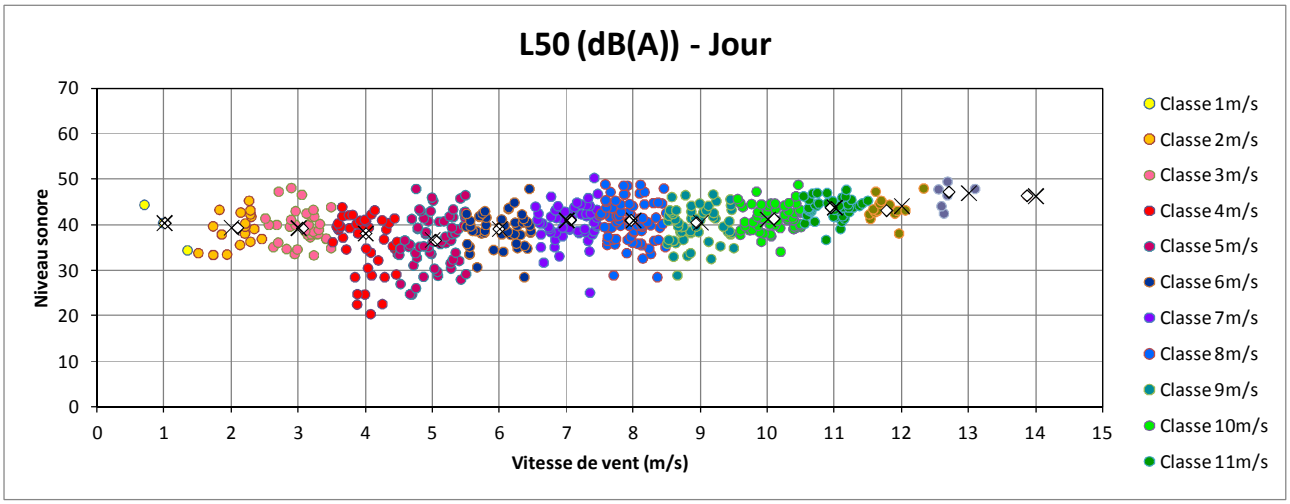


Période Nuit – Secteur Nord-Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	23,5	22,5	23,5	24,5	26,5	33,0	31,5	33,0
Nombre d'échantillons	53	36	27	50	42	14	11	7

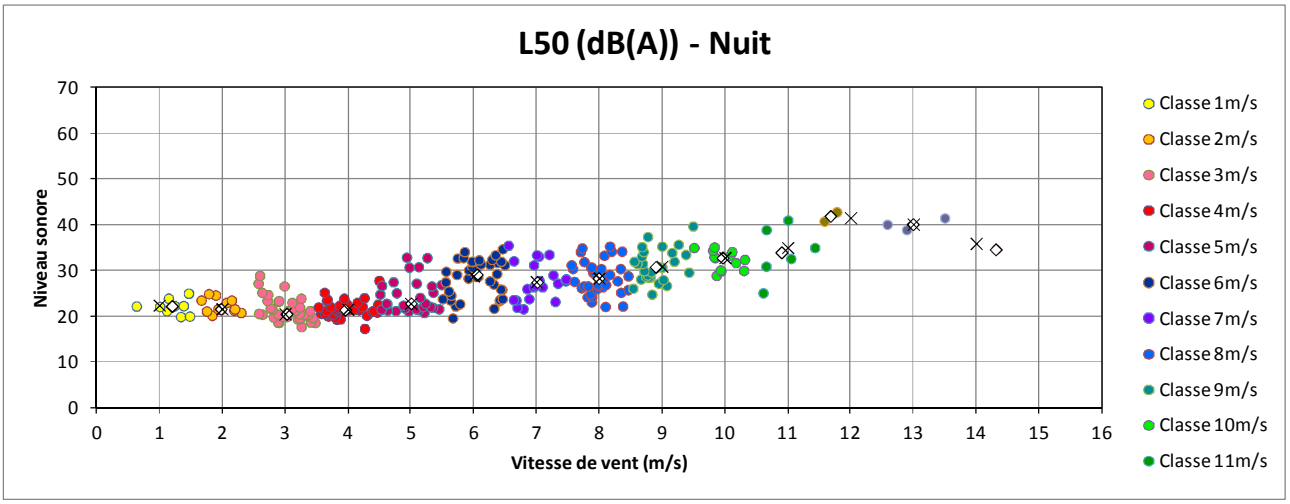


Point 12 : Habitation de Monsieur B. – lieu-dit « La Croix Blanche »

Période Jour – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	39,5	38,0	37,0	39,0	41,0	41,0	40,5	41,5
Nombre d'échantillons	34	45	63	50	57	77	55	59



Période Nuit – Secteur Nord-Est								
Classe de vitesse de vent standardisée 10m	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**	**10 m/s**
Niveau sonore résiduel	20,5	21,5	23,0	29,0	27,5	28,5	31,0	33,0
Nombre d'échantillons	37	35	29	39	22	38	28	13



La campagne de mesure acoustique réalisée en mars 2015 a permis d'estimer les niveaux sonores résiduels de jour et de nuit en fonction des vitesses de vent standardisées calculées sur site à 10 mètres pour un vent de secteur majoritaire Nord-Nord-Est.

De jour, ils varient de 27,5 dB(A) à 43,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 36,5 dB(A) à 50,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 17,5 dB(A) à 25,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 28,0 dB(A) à 43,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

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

Bruit résiduel – secteur Nord-Nord-Est – période hivernale									
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe							
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
1	Jour	35,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	41,0	41,5
	Nuit	25,5	25,5	26,5	27,5	28,5	32,0	34,0	35,0
2	Jour	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
	Nuit	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
3	Jour	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
	Nuit	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
4	Jour	32,0*	32,0	33,5	34,0	34,0	36,5	38,0	39,0
	Nuit	20,0	20,0	20,5	21,5	24,0	31,5	32,0	37,0
5	Jour	34,5	34,5	36,5*	36,5	36,5	38,5	41,0	41,0
	Nuit	22,0*	22,0	23,5	25,0	27,5	31,5	33,0	32,5
6	Jour	36,5*	36,5	37,0**	37,0	37,0**	37,0	38,0	39,0
	Nuit	18,0	18,0	19,0	23,0	24,5	24,5	28,0	28,5
7	Jour	35,5*	35,5	38,0	38,0	38,0**	38,0	38,5	40,0
	Nuit	22,0	22,0	23,0	26,0	26,5	27,0	30,0	30,5
8	Jour	35,0*	35,0	36,5	39,0	44,0	44,5	47,5	50,0
	Nuit	28,0	28,5	32,5	40,0	40,0**	40,0	43,0	43,0
9	Jour	36,0*	36,0*	36,0	38,5	38,5**	38,5	40,0	41,5
	Nuit	19,5*	19,5	20,0	27,0	27,5	29,5	30,0**	30,5
10	Jour	43,0*	43,0*	43,0*	43,0*	43,0*	43,0	43,5	44,0
	Nuit	24,0	24,0	25,0	25,5	26,0	26,5	28,0	28,0
11	Jour	33,0	34,0	36,5*	36,5*	36,5	37,0	39,0	42,0
	Nuit	22,5*	22,5	23,5	24,5	26,5	29,0**	31,5	33,0
12	Jour	37,0*	37,0*	37,0	39,0	40,0**	40,5*	40,5	41,5
	Nuit	20,5	21,5	23,0	25,5**	27,5	28,5	31,0	33,0

** : valeurs corrigées à la baisse (hypothèse favorable aux riverains) afin de garder une cohérence avec les valeurs adjacentes.*
** *: valeurs estimées par interpolation linéaire avec les valeurs adjacentes.*

Analyse des points de mesure

Le point 1 est principalement impacté par les bruits de la nature et par les activités du camping et de la base nautique (entretient des espaces verts, activités des touristes…).

Le point 2 est très peu exposé aux vents et est impacté par les activités de la ferme.

Le point 4 est assez exposé aux vents. Le point de mesure est principalement impacté par le bruit du vent dans la végétation.

Les points 5 et 11 sont situés en hauteur et sont fortement exposés aux vents. Les activités des fermes et le bruit du vent dans la végétation sont les principales sources de bruit en ces points.

Le point 6 est situé dans une cour intérieure mais est toutefois exposé aux vents (phénomène de courant d'air entre les bâtiments). Les principales sources de bruit sont le vent, les activités du riverain (bricolage et jardinage) et le poulailler.

Le point 7 est peu exposé aux vents et est impacté par les activités agricoles dans les champs et par le trafic sur les RD111 et RD592.

Le point 8 est plutôt isolé et est assez bien protégé des vents de Sud-Ouest notamment. Les vaches situées dans la parcelle à proximité sont considérées comme les sources de bruit principales.

Le point 9 est assez bien protégé du vent. Le point de mesure est principalement impacté par le bruit des moutons situé dans la ferme à proximité.

Le point 10 est plutôt exposé aux vents et est principalement impacté par les activités de la ferme (manœuvre des engins agricoles) et par le bruit des vaches.

Le point 12 est fortement impacté par le trafic sur la RD111 et par les aboiements des chiens du riverain. L'impact du vent est assez faible.

MODÉLISATION DU PROJET

Une modélisation et des simulations du projet ont été réalisées.

Méthode de calcul prévisionnel : norme ISO 9613

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

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

Le logiciel CadnaA (version 4.6.153), conçu par DATAKUSTIK, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en utilisant l'ensemble des paramètres imposés par la méthode ISO 9613.

Modèle informatique

Le site

Le site a été modélisé à partir des fichiers informatiques fournis par la société QUENEA'CH présentant la topographie du site. Une digitalisation des bâtiments a toutefois été nécessaire.

Le bâti

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

Nature du sol

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

Le sol est assimilé à des terres arables en surface.

Les récepteurs

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

Les éoliennes

Le projet concerne l'installation de 8 éoliennes de type MM100 2,0MW de la société Senvion. Ces éoliennes ont une hauteur de moyeu variant de 74,5 à 100 m et un diamètre de pales de 100 mètres.

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

Numéro éolienne	Lambert II étendu		Hauteur moyeu (en m)
	X (en m)	Y (en m)	
E1	342151	2323272	74,5
E2	342456	2323165	74,5
E3	342285	2322814	74,5
E4	342584	2322762	74,5
E5	344240	2323867	100,0
E6	344523	2323767	100,0
E7	343911	2323427	98,5
E8	344291	2323325	90,0

Coordonnées d'implantation des éoliennes

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'octave pour des vitesses de vent à hauteur moyeu. Les valeurs pour une vitesse de vent 10 mètres standardisée (calculer en utilisant le profil standard) sont déterminées par interpolation linéaire.

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

Eolienne Senvion MM100 2000kW – hauteur moyeu de 74,5 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	64,5	74,0	79,4	85,0	86,3	85,5	80,7	73,3	59,8	**91,3**
V = 4 m/s	69,3	78,8	84,2	89,8	91,1	90,3	85,5	78,1	64,6	**96,1**
V = 5 m/s	73,6	83,0	89,3	94,4	96,6	95,8	90,9	84,9	71,6	**101,4**
V = 6 m/s	75,2	84,7	91,2	96,0	98,3	97,3	92,5	86,7	73,8	**103,0**
V = 7 m/s	75,9	85,6	91,9	96,6	98,8	98,0	93,4	88,6	75,3	**103,7**
V = 8 m/s	76,2	86,3	92,1	96,0	98,6	98,4	94,2	89,6	76,3	**103,8**
V = 9 m/s	76,0	85,6	91,8	96,1	98,6	98,5	94,3	90,1	76,5	**103,8**
V ≥ 10 m/s	76,7	86,6	92,1	95,5	98,2	98,5	95,0	91,3	76,7	**103,8**

Eolienne Senvion MM100 2000kW – hauteur moyeu de 100,0 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Global
V = 3 m/s	65,4	74,9	80,8	85,5	86,5	85,6	81,3	72,8	57,4	**91,7**
V = 4 m/s	70,5	80,0	85,9	90,6	91,6	90,7	86,4	77,9	62,5	**96,8**
V = 5 m/s	74,7	84,1	90,0	95,0	97,0	96,2	91,7	85,7	72,8	**101,9**
V = 6 m/s	75,3	85,2	91,7	96,3	98,4	97,4	92,8	87,7	74,2	**103,2**
V = 7 m/s	75,9	85,8	92,3	96,9	99,0	98,0	93,4	88,3	74,8	**103,8**
V = 8 m/s	76,1	86,0	92,2	96,1	98,7	98,4	94,1	89,8	75,6	**103,8**
V = 9 m/s	76,5	86,0	92,0	96,1	98,6	98,5	94,3	89,2	77,9	**103,8**
V ≥ 10 m/s	76,4	86,4	92,1	95,8	98,4	98,5	94,8	90,5	77,1	**103,8**

Eolienne Senvion MM100 2000kW – hauteur moyeu de 90,0 mètres										
	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	**Global**
V = 3 m/s	65,0	74,5	80,1	85,3	86,4	85,6	81,0	73,1	58,6	**91,5**
V = 4 m/s	69,9	79,4	85,1	90,2	91,4	90,5	86,0	78,0	63,6	**96,5**
V = 5 m/s	74,2	83,6	89,7	94,7	96,8	96,0	91,3	85,3	72,2	**101,7**
V = 6 m/s	75,3	85,0	91,5	96,2	98,4	97,4	92,7	87,2	74,0	**103,1**
V = 7 m/s	75,9	85,7	92,1	96,8	98,9	98,0	93,4	88,5	75,1	**103,8**
V = 8 m/s	76,2	86,2	92,2	96,1	98,7	98,4	94,2	89,7	76,0	**103,8**
V = 9 m/s	76,3	85,8	91,9	96,1	98,6	98,5	94,3	89,7	77,2	**103,8**
V ≥ 10 m/s	76,6	86,5	92,1	95,7	98,3	98,5	94,9	90,9	76,9	**103,8**

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

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

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

Modèle 3D créé

Dans le cadre de l'arrêté ministériel du 26 août 2011, il est demandé la vérification du respect des tonalités marquée. 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 le constructeur d'éolienne envisagée par la société QUENEA'CH. Le tableau ci-dessous présente le spectre de puissance acoustique pour la vitesse de vent standardisée de 10 m/s :

Classe de vitesse de vent		10 m/s	
Fréquence (Hz)	seuil réglementaire (dB)	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée
31,5	--	71,9	
40	--	73,5	
50	10	77,9	NON
63	10	81,7	NON
80	10	83,5	NON
100	10	85,5	NON
125	10	87,5	NON
160	10	88,4	NON
200	10	88,6	NON
250	10	91,3	NON
315	10	92,5	NON
400	5	92,6	NON
500	5	93,7	NON
630	5	94,5	NON
800	5	94,5	NON
1000	5	94,1	NON
1250	5	92,5	NON
1600	5	91,3	NON
2000	5	89,1	NON
2500	5	88,8	NON
3150	5	87,1	NON
4000	5	84,8	NON
5000	5	80,5	NON
6300	5	75,2	NON
8000	5	69,3	NON
10000	--	64,0	

Aucune tonalité marquée n'apparaît sur le spectre 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.

Dans le cadre de cette étude, la rose des vents moyens fournie par la société QUENEA'CH a été utilisée :

MAST Report 36268
Run 45984, La Croix Couverte, 533 at 100 m
Lat. 47.857511
Lon. -1.105649

Created for QUENEA'CH
September 29, 2014

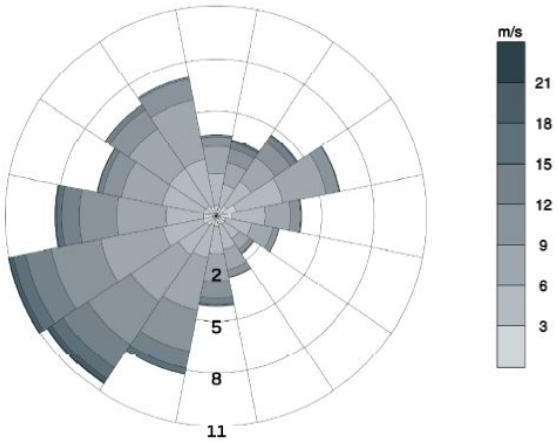


Figure 1: Wind Direction Rose. The radius of each sector is proportional to its frequency in the total wind speed distribution. The color of each bin depends on the wind speed as referred in the legend.

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). Les dépassements des seuils réglementaires sont indiqués en rouge.

Vent de secteur Ouest-Sud-Ouest JOUR 7H-22H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	42,0	45,0
	BP	25,8	30,8	35,9	37,2	37,8	37,8	37,7	37,7
	BA	39,0	39,5	40,5	41,0	41,5	41,5	43,5	45,5
	Emergence	0,0	0,5	1,5	2,0	2,5	2,5	1,5	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	33,5	35,0
	BP	26,7	31,7	36,8	38,2	38,8	38,8	38,8	38,8
	BA	31,0	33,5	37,5	38,5	39,0	39,0	40,0	40,5
	Emergence	2,0	4,5	8,5	9,5	10,0	10,0	6,5	5,5
	Dépassement	**-**	**-**	**2,5**	**3,5**	**4,0**	**4,0**	**1,5**	**0,5**
Point 3 - Les Grassières	BR	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	33,5	35,0
	BP	26,1	31,1	36,2	37,7	38,3	38,3	38,3	38,2
	BA	31,0	33,0	37,0	38,0	39,0	39,0	39,5	40,0
	Emergence	2,0	4,0	8,0	9,0	10,0	10,0	6,0	5,0
	Dépassement	**-**	**-**	**2,0**	**3,0**	**4,0**	**4,0**	**1,0**	**0,0**
Point 4 - Malabry	BR	34,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	40,5	43,5
	BP	26,3	31,3	36,3	37,8	38,4	38,3	38,3	38,3
	BA	35,0	38,5	40,0	40,5	41,0	41,0	42,5	44,5
	Emergence	0,5	1,0	2,5	3,0	3,5	3,5	2,0	1,0
	Dépassement	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	36,5	36,5	37,0	37,5	41,5	41,5	45,0	45,5
	BP	22,6	27,7	32,7	34,1	34,7	34,6	34,5	34,5
	BA	36,5	37,0	38,5	39,0	42,5	42,5	45,5	46,0
	Emergence	0,0	0,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	39,5	39,5	39,5	39,5	41,5	42,0	42,5	43,0
	BP	28,7	33,6	38,8	40,4	41,0	41,1	41,1	41,0
	BA	40,0	40,5	42,0	43,0	44,5	44,5	45,0	45,0
	Emergence	0,5	1,0	2,5	3,5	3,0	2,5	2,5	2,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	35,5	35,5	35,5	35,5	38,5	38,0	38,5	40,5
	BP	27,1	32,0	37,2	38,8	39,4	39,5	39,5	39,4
	BA	36,0	37,0	39,5	40,5	42,0	42,0	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,5	4,0	5,0	3,5	4,0	3,5	2,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 8 - La Vigne	BR	31,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	39,5	43,5
	BP	25,3	30,2	35,4	37,0	37,7	37,7	37,7	37,6
	BA	32,0	36,0	38,0	39,0	39,5	39,5	41,5	44,5
	Emergence	1,0	1,0	3,0	4,0	4,5	4,5	2,0	1,0
	Dépassement	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	33,5	33,5	33,5	33,5	38,0	38,0	39,0	39,5
	BP	22,0	26,9	32,0	33,7	34,3	34,3	34,3	34,2
	BA	34,0	34,5	36,0	36,5	39,5	39,5	40,5	40,5
	Emergence	0,5	1,0	2,5	3,0	1,5	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 10 - La Réauté	BR	30,5	30,5	30,5	43,5	45,0	43,5	44,0	45,5
	BP	27,9	32,8	38,0	39,6	40,2	40,3	40,3	40,2
	BA	32,5	35,0	38,5	45,0	46,0	45,0	45,5	46,5
	Emergence	2,0	4,5	8,0	1,5	1,0	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	**-**	**-**	**3,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 11 - Germont	BR	37,0	37,0	37,5	38,5	38,5	38,5	42,0	44,0
	BP	20,8	25,8	30,8	32,3	32,9	32,7	32,7	32,6
	BA	37,0	37,5	38,5	39,5	39,5	39,5	42,5	44,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,5	39,5	41,0
	BP	26,3	31,1	36,3	38,0	38,6	38,7	38,6	38,6
	BA	38,5	39,0	40,0	41,0	41,5	41,5	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	3,0	3,5	3,0	2,5	2,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

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

Vent de secteur Ouest-Sud-Ouest NUIT 22H-7H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	24,0	24,5	25,0	24,5	26,0	28,5	32,0	36,5
	BP	25,8	30,8	35,9	37,2	37,8	37,8	37,7	37,7
	BA	28,0	31,5	36,0	37,5	38,0	38,5	38,5	40,0
	Emergence	4,0	7,0	11,0	13,0	12,0	10,0	6,5	3,5
	Dépassement	-	-	**1,0**	**2,5**	**3,0**	**3,5**	**3,5**	**0,5**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
	BP	26,7	31,7	36,8	38,2	38,8	38,8	38,8	38,8
	BA	27,5	32,0	37,0	38,5	39,0	39,0	39,0	39,5
	Emergence	8,0	11,5	17,0	18,5	19,0	16,5	14,0	8,5
	Dépassement	-	-	**2,0**	**3,5**	**4,0**	**4,0**	**4,0**	**4,5**
Point 3 - Les Grassières	BR	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
	BP	26,1	31,1	36,2	37,7	38,3	38,3	38,3	38,2
	BA	27,0	31,5	36,5	38,0	38,5	38,5	38,5	39,0
	Emergence	7,5	11,0	16,5	18,0	18,5	16,0	13,5	8,0
	Dépassement	-	-	**1,5**	**3,0**	**3,5**	**3,5**	**3,5**	**4,0**
Point 4 - Malabry	BR	21,0	21,5	23,0	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
	BP	26,3	31,3	36,3	37,8	38,4	38,3	38,3	38,3
	BA	27,5	31,5	36,5	38,0	38,5	39,0	39,5	40,5
	Emergence	6,5	10,0	13,5	14,0	11,5	9,0	6,0	3,5
	Dépassement	-	-	**1,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**3,0**	**0,5**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	22,0	22,0	22,0	22,5	27,5	30,5	34,5	38,0
	BP	22,6	27,7	32,7	34,1	34,7	34,6	34,5	34,5
	BA	25,5	28,5	33,0	34,5	35,5	36,0	37,5	39,5
	Emergence	3,5	6,5	11,0	12,0	8,0	5,5	3,0	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	**0,5**	**1,0**	**0,0**	**0,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	18,5	20,0	21,0	24,5	25,5	27,5	31,0	34,0
	BP	28,7	33,6	38,8	40,4	41,0	41,1	41,1	41,0
	BA	29,0	34,0	39,0	40,5	41,0	41,5	41,5	42,0
	Emergence	10,5	14,0	18,0	16,0	15,5	14,0	10,5	8,0
	Dépassement	-	-	**4,0**	**5,5**	**6,0**	**6,5**	**6,5**	**5,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0	26,0	28,5	32,0
	BP	27,1	32,0	37,2	38,8	39,4	39,5	39,5	39,4
	BA	28,5	32,5	37,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0
	Emergence	5,0	8,5	13,5	15,0	15,5	13,5	11,5	8,0
	Dépassement	-	-	**2,5**	**4,0**	**4,5**	**4,5**	**5,0**	**5,0**
Point 8 - La Vigne	BR	18,0	18,0	18,0	21,5	23,0	30,0	31,5	36,5
	BP	25,3	30,2	35,4	37,0	37,7	37,7	37,7	37,6
	BA	26,0	30,5	35,5	37,0	38,0	38,5	38,5	40,0
	Emergence	8,0	12,5	17,5	15,5	15,0	8,5	7,0	3,5
	Dépassement	-	-	**0,5**	**2,0**	**3,0**	**3,5**	**3,5**	**0,5**
Point 9 - Usage	BR	18,5	20,0	20,5	21,0	21,5	24,0	26,5	31,0
	BP	22,0	26,9	32,0	33,7	34,3	34,3	34,3	34,2
	BA	23,5	27,5	32,5	34,0	34,5	34,5	35,0	36,0
	Emergence	5,0	7,5	12,0	13,0	13,0	10,5	8,5	5,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**1,0**
Point 10 - La Réauté	BR	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0	25,5	29,5	33,0
	BP	27,9	32,8	38,0	39,6	40,2	40,3	40,3	40,2
	BA	29,5	33,5	38,0	39,5	40,5	40,5	40,5	41,0
	Emergence	5,5	9,5	14,0	14,5	15,5	15,0	11,0	8,0
	Dépassement	-	-	**3,0**	**4,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,0**
Point 11 - Germont	BR	24,5	25,0	25,0	26,0	27,5	31,5	33,5	38,0
	BP	20,8	25,8	30,8	32,3	32,9	32,7	32,7	32,6
	BA	26,0	28,5	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	39,0
	Emergence	1,5	3,5	7,0	7,0	6,5	3,5	2,5	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	18,5	19,5	20,0	21,5	23,5	26,0	27,5	30,5
	BP	26,3	31,1	36,3	38,0	38,6	38,7	38,6	38,6
	BA	27,0	31,5	36,5	38,0	38,5	39,0	39,0	39,0
	Emergence	8,5	12,0	16,5	16,5	15,0	13,0	11,5	8,5
	Dépassement	-	-	**1,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,0**	**4,0**

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

Vent de secteur Nord-Nord-Est JOUR 7H-22H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	35,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	41,0	41,5
	BP	25,8	30,8	35,9	37,2	37,8	37,8	37,7	37,7
	BA	36,0	38,0	40,0	40,5	41,0	41,0	42,5	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,5	2,5	3,0	2,5	1,5	1,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
	BP	26,7	31,7	36,8	38,2	38,8	38,8	38,8	38,8
	BA	30,0	33,0	37,5	39,0	39,5	39,5	40,0	41,0
	Emergence	2,5	5,0	7,5	8,5	9,0	7,5	5,5	4,5
	Dépassement	**-**	**-**	**2,5**	**3,5**	**4,0**	**2,5**	**0,5**	**0,0**
Point 3 - Les Grassières	BR	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
	BP	26,1	31,1	36,2	37,7	38,3	38,3	38,3	38,2
	BA	30,0	33,0	37,0	38,5	39,0	39,0	40,0	40,5
	Emergence	2,5	5,0	7,0	8,0	8,5	7,0	5,5	4,0
	Dépassement	**-**	**-**	**2,0**	**3,0**	**3,5**	**2,0**	**0,5**	**0,0**
Point 4 - Malabry	BR	32,0	32,0	33,5	34,0	34,0	36,5	38,0	39,0
	BP	26,3	31,3	36,3	37,8	38,4	38,3	38,3	38,3
	BA	33,0	34,5	38,0	39,5	39,5	40,5	41,0	41,5
	Emergence	1,0	2,5	4,5	5,5	5,5	4,0	3,0	2,5
	Dépassement	**-**	**-**	**0,0**	**0,5**	**0,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	34,5	34,5	36,5	36,5	36,5	38,5	41,0	41,0
	BP	22,6	27,7	32,7	34,1	34,7	34,6	34,5	34,5
	BA	35,0	35,5	38,0	38,5	38,5	40,0	42,0	42,0
	Emergence	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	36,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0	38,0	39,0
	BP	28,7	33,6	38,8	40,4	41,0	41,1	41,1	41,0
	BA	37,0	38,5	41,0	42,0	42,5	42,5	43,0	43,0
	Emergence	0,5	2,0	4,0	5,0	5,5	5,5	5,0	4,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,5**	**0,5**	**0,0**	**0,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	35,5	35,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,5	40,0
	BP	27,1	32,0	37,2	38,8	39,4	39,5	39,5	39,4
	BA	36,0	37,0	40,5	41,5	42,0	42,0	42,0	42,5
	Emergence	0,5	1,5	2,5	3,5	4,0	4,0	3,5	2,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 8 - La Vigne	BR	35,0	35,0	36,5	39,0	44,0	44,5	47,5	50,0
	BP	25,3	30,2	35,4	37,0	37,7	37,7	37,7	37,6
	BA	35,5	36,0	39,0	41,0	45,0	45,5	48,0	50,0
	Emergence	0,5	1,0	2,5	2,0	1,0	1,0	0,5	0,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	36,0	36,0	36,0	38,5	38,5	38,5	40,0	41,5
	BP	22,0	26,9	32,0	33,7	34,3	34,3	34,3	34,2
	BA	36,0	36,5	37,5	39,5	40,0	40,0	41,0	42,0
	Emergence	0,0	0,5	1,5	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 10 - La Réauté	BR	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,5	44,0
	BP	27,9	32,8	38,0	39,6	40,2	40,3	40,3	40,2
	BA	43,0	43,5	44,0	44,5	45,0	45,0	45,0	45,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 11 - Germont	BR	33,0	34,0	36,5	36,5	36,5	37,0	39,0	42,0
	BP	20,8	25,8	30,8	32,3	32,9	32,7	32,7	32,6
	BA	33,5	34,5	37,5	38,0	38,0	38,5	40,0	42,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	37,0	37,0	37,0	39,0	40,0	40,5	40,5	41,5
	BP	26,3	31,1	36,3	38,0	38,6	38,7	38,6	38,6
	BA	37,5	38,0	39,5	41,5	42,5	42,5	42,5	43,5
	Emergence	0,5	1,0	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

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

Vent de secteur Nord-Nord-Est NUIT 22H-7H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	25,5	25,5	26,5	27,5	28,5	32,0	34,0	35,0
	BP	25,8	30,8	35,9	37,2	37,8	37,8	37,7	37,7
	BA	28,5	32,0	36,5	37,5	38,5	39,0	39,0	39,5
	Emergence	3,0	6,5	10,0	10,0	10,0	7,0	5,0	4,5
	Dépassement	-	-	**1,5**	**2,5**	**3,5**	**4,0**	**2,0**	**1,5**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
	BP	26,7	31,7	36,8	38,2	38,8	38,8	38,8	38,8
	BA	27,0	32,0	37,0	38,5	39,0	39,0	39,0	39,5
	Emergence	9,5	14,5	19,0	19,0	16,0	13,0	11,0	9,0
	Dépassement	-	-	**2,0**	**3,5**	**4,0**	**4,0**	**4,0**	**4,5**
Point 3 - Les Grassières	BR	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
	BP	26,1	31,1	36,2	37,7	38,3	38,3	38,3	38,2
	BA	26,5	31,5	36,5	38,0	38,5	38,5	38,5	39,0
	Emergence	9,0	14,0	18,5	18,5	15,5	12,5	10,5	8,5
	Dépassement	-	-	**1,5**	**3,0**	**3,5**	**3,5**	**3,5**	**4,0**
Point 4 - Malabry	BR	20,0	20,0	20,5	21,5	24,0	31,5	32,0	37,0
	BP	26,3	31,3	36,3	37,8	38,4	38,3	38,3	38,3
	BA	27,0	31,5	36,5	38,0	38,5	39,0	39,0	40,5
	Emergence	7,0	11,5	16,0	16,5	14,5	7,5	7,0	3,5
	Dépassement	-	-	**1,5**	**3,0**	**3,5**	**4,0**	**4,0**	**0,5**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	22,0	22,0	23,5	25,0	27,5	31,5	33,0	32,5
	BP	22,6	27,7	32,7	34,1	34,7	34,6	34,5	34,5
	BA	25,5	28,5	33,0	34,5	35,5	36,5	37,0	36,5
	Emergence	3,5	6,5	9,5	9,5	8,0	5,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	**0,5**	**1,5**	**1,0**	**1,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	18,0	18,0	19,0	23,0	24,5	24,5	28,0	28,5
	BP	28,7	33,6	38,8	40,4	41,0	41,1	41,1	41,0
	BA	29,0	33,5	39,0	40,5	41,0	41,0	41,5	41,0
	Emergence	11,0	15,5	20,0	17,5	16,5	16,5	13,5	12,5
	Dépassement	-	-	**4,0**	**5,5**	**6,0**	**6,0**	**6,5**	**6,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	22,0	22,0	23,0	26,0	26,5	27,0	30,0	30,5
	BP	27,1	32,0	37,2	38,8	39,4	39,5	39,5	39,4
	BA	28,5	32,5	37,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0
	Emergence	6,5	10,5	14,5	13,0	13,0	12,5	10,0	9,5
	Dépassement	-	-	**2,5**	**4,0**	**4,5**	**4,5**	**5,0**	**5,0**
Point 8 - La Vigne	BR	28,0	28,5	32,5	40,0	40,0	40,0	43,0	43,0
	BP	25,3	30,2	35,4	37,0	37,7	37,7	37,7	37,6
	BA	30,0	32,5	37,0	42,0	42,0	42,0	44,0	44,0
	Emergence	2,0	4,0	4,5	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	**1,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	19,5	19,5	20,0	27,0	27,5	29,5	30,0	30,5
	BP	22,0	26,9	32,0	33,7	34,3	34,3	34,3	34,2
	BA	24,0	27,5	32,5	34,5	35,0	35,5	35,5	35,5
	Emergence	4,5	8,0	12,5	7,5	7,5	6,0	5,5	5,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	**0,5**	**0,5**	**0,5**
Point 10 - La Réauté	BR	24,0	24,0	25,0	25,5	26,0	26,5	28,0	28,0
	BP	27,9	32,8	38,0	39,6	40,2	40,3	40,3	40,2
	BA	29,5	33,5	38,0	40,0	40,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	5,5	9,5	13,0	14,5	14,5	14,0	12,5	12,5
	Dépassement	-	-	**3,0**	**5,0**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**
Point 11 - Germont	BR	22,5	22,5	23,5	24,5	26,5	29,0	31,5	33,0
	BP	20,8	25,8	30,8	32,3	32,9	32,7	32,7	32,6
	BA	24,5	27,5	31,5	33,0	34,0	34,0	35,0	36,0
	Emergence	2,0	5,0	8,0	8,5	7,5	5,0	3,5	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	20,5	21,5	23,0	25,5	27,5	28,5	31,0	33,0
	BP	26,3	31,1	36,3	38,0	38,6	38,7	38,6	38,6
	BA	27,5	31,5	36,5	38,0	39,0	39,0	39,5	39,5
	Emergence	7,0	10,0	13,5	12,5	11,5	10,5	8,5	6,5
	Dépassement	-	-	**1,5**	**3,0**	**4,0**	**4,0**	**4,5**	**3,5**

En vert : niveau inférieur 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 période hivernale et des résultats de simulation du projet de 8 éoliennes type Senvion MM100 2,0MW, il ressort les points suivants :

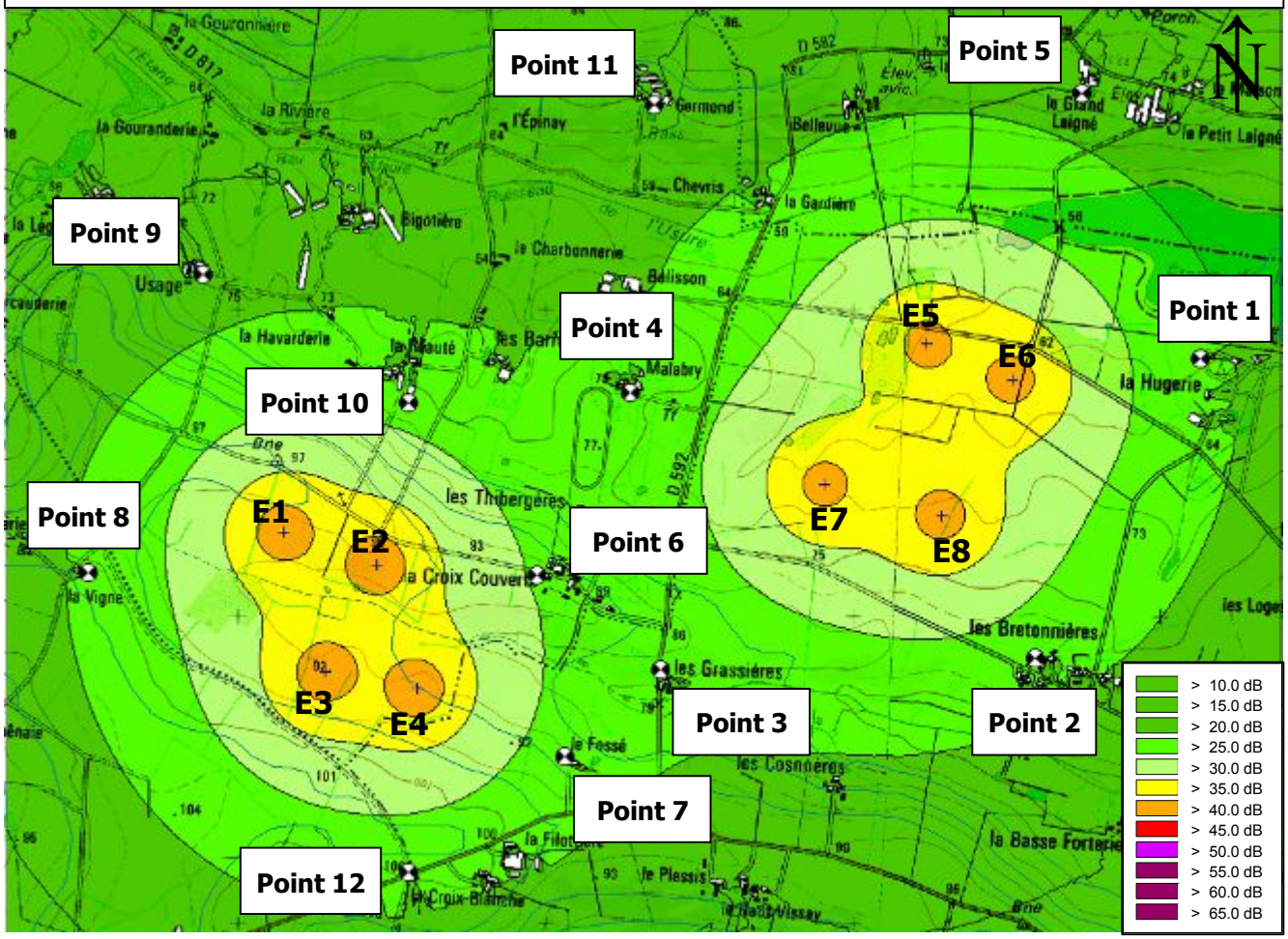
- **de jour**, Pour le secteur de vent Ouest-Sud-Ouest, des émergences sonores supérieures au seuil réglementaire sont calculées pour les vitesses de vent allant de 5 à 10 m/s au niveau du point 2, allant de 5 à 9 m/s au niveau du point 3 et à la vitesse 5 m/s au niveau du point 10. Pour le secteur de vent Nord-Nord-Est, des émergences sonores supérieures au seuil réglementaire sont calculées pour les vitesses de vent allant de 5 à 9 m/s au niveau des points 2 et 3, allant de 6 à 7 m/s au niveau du point 4 et allant de 7 à 8 m/s au niveau du point 6.
- **de nuit**, pour des vents de secteur Ouest-Sud-Ouest, des émergences sonores supérieures au seuil réglementaire sont calculées pour les vitesses de vent allant de 5 à 10 m/s en tous points excepté au point 11. Il en est de même pour des vents de secteur Nord-Nord-Est.

Cartographies du bruit particulier

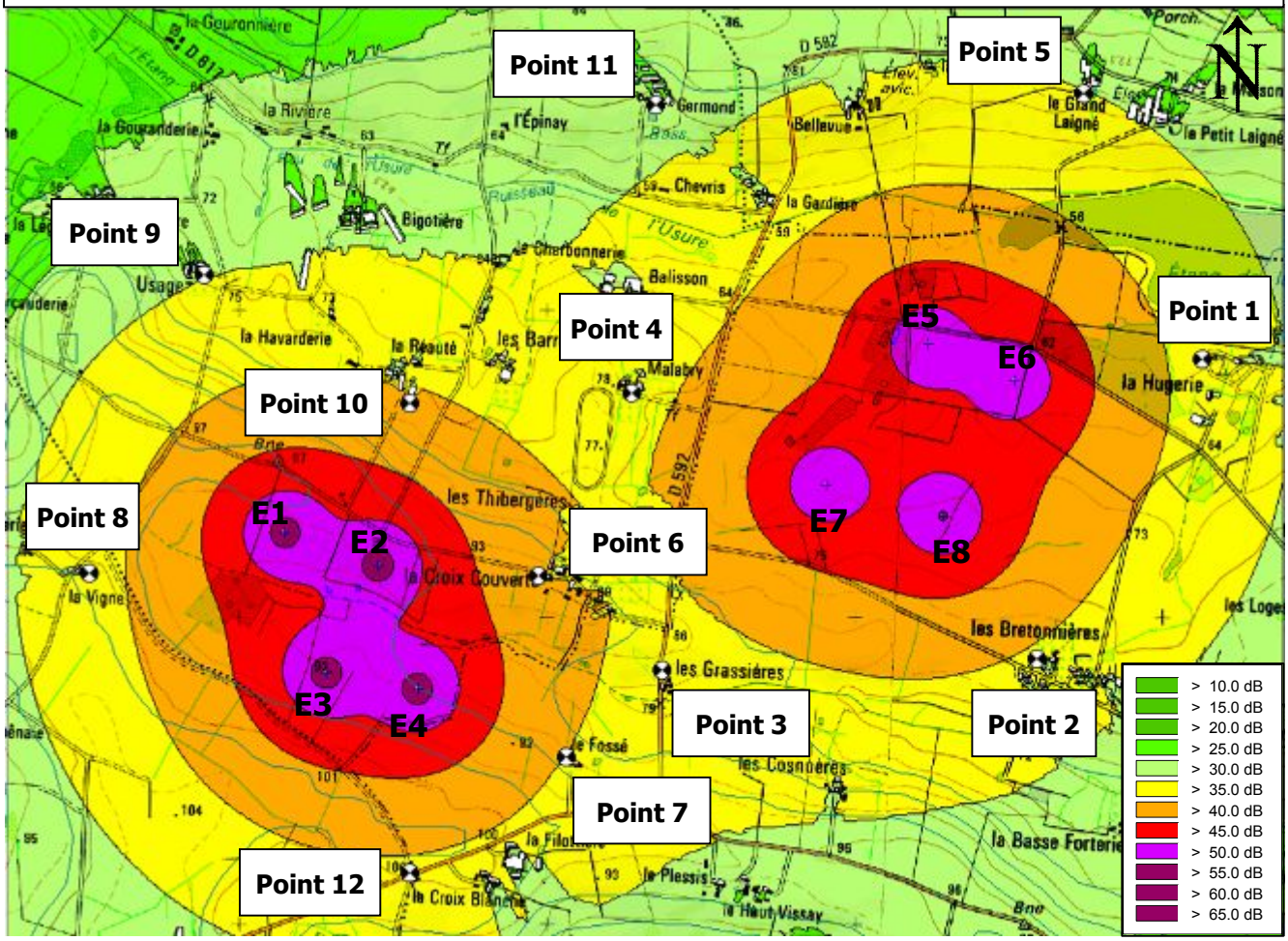
Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 7 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5mx5m.

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

Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien MM100 pour Vs10m = 3 m/s



Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien MM100 pour Vs10m = 10m/s



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 :

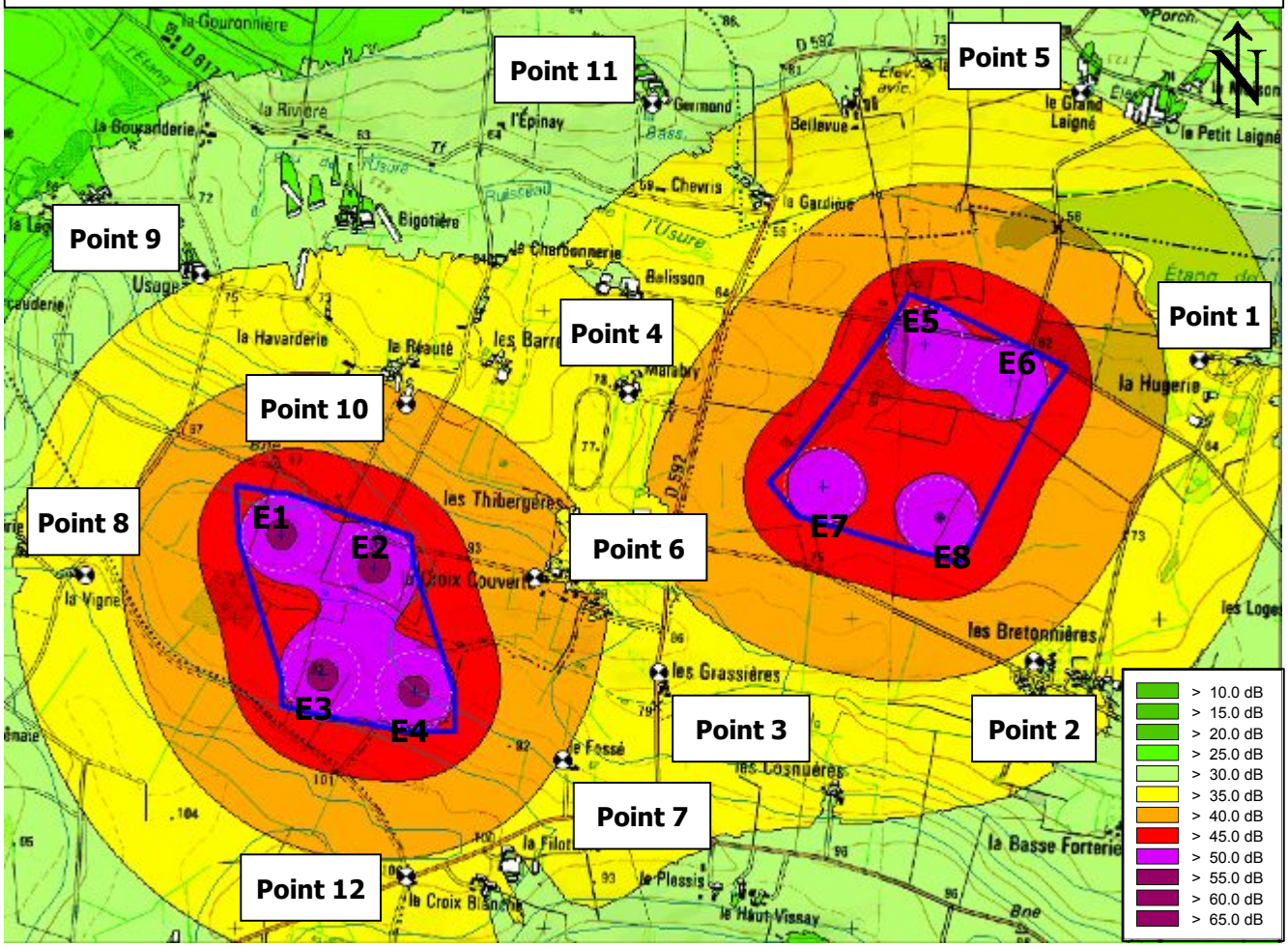
R = 1,2 × (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)

Dans notre cas, **R=1,2 x (74,5+50,0)=125,7 m.**

Remarque : la hauteur moyeu n'étant pas la même pour toute les éoliennes, elle a été choisie la plus basse pour le calcul car étant le cas le plus défavorable.

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

Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien MM100 pour Vs10m = 10m/s



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 10m/s et estimés par calcul sont au maximum de 50,5 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 9,5 dB(A) d'écart) aux seuils réglementaires diurnes (70,0 dB(A)) et nocturnes (60,0 dB(A)).

Détermination du plan de bridage

Suite aux résultats de simulation du scénario de base, il pourrait être nécessaire de mettre en place un plan de bridage optimisé pour les classes de vitesse de vent supérieures ou égales à 5m/s par vent de secteurs Ouest-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est et en période hivernale.

Le tableau suivant présente la contribution de chaque éolienne au niveau des différents points de mesure pour la vitesse de 10 m/s. les résultats sont donnés en dB(A) :

point de mesure/éolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Point 1	15,7	16,1	15,0	16,1	**31,0**	**34,9**	26,5	**29,7**
Point 2	17,4	19,7	18,8	20,0	28,7	**30,8**	**31,0**	**36,0**
Point 3	26,0	**29,5**	28,2	**32,1**	25,5	24,3	**32,1**	28,9
Point 4	26,9	**29,4**	25,6	27,2	**30,0**	26,8	**33,6**	28,4
Point 5	16,0	16,1	15,4	15,5	**30,2**	**30,1**	24,4	24,9
Point 6	31,5	**36,6**	**32,7**	**36,3**	19,8	17,9	25,6	20,0
Point 7	27,4	**31,0**	**31,6**	**36,4**	21,8	20,2	26,9	24,3
Point 8	**34,4**	**29,8**	**31,5**	27,4	15,5	14,3	17,1	15,1
Point 9	**30,8**	**27,9**	**25,4**	23,9	17,0	14,8	19,0	16,5
Point 10	**35,4**	**36,3**	30,3	30,1	22,0	20,5	25,4	21,8
Point 11	21,1	21,8	19,8	20,3	**27,0**	**24,1**	**25,8**	23,2
Point 12	27,2	**29,1**	**33,5**	**35,2**	17,7	16,9	21,3	18,9

Un descriptif des modes de bridage est disponible en annexe 2.

Descriptif du scénario de bridage

Les tableaux suivant présentent les spécificités du plan de bridage en fonction de la vitesse du vent à 10m de hauteur pour les secteurs de vent Ouest-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est :

Période diurne - Secteur Ouest-Sud-Ouest								
V10s (m/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
3	Type B	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB
4	Type B	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB
5	Type B	STOP	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB
6	Type B	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB
7	Type B	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB
8	Type B	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB
9	Type B	standard	standard	standard	standard	standard	98,5dB	98,5dB
10	Type B	standard	standard	standard	standard	standard	98,5dB	98,5dB

Période nocturne - Secteur Ouest-Sud-Ouest								
V10s (m/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
3	100,5dB	standard	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
4	100,5dB	standard	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
5	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
6	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
7	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
8	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
9	100,5dB	STOP	98,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
10	100,5dB	STOP	98,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	STOP

Période diurne - Secteur Nord-Nord-Est								
V10s (m/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
3	Type B	100,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	Type D
4	Type B	100,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	Type D
5	Type B	100,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	Type D
6	Type B	100,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	Type D
7	Type B	100,5dB	100,5dB	98,5dB	98,5dB	100,5dB	98,5dB	Type D
8	Type B	100,5dB	100,5dB	98,5dB	102dB	100,5dB	102dB	Type D
9	Type B	standard	standard	standard	standard	standard	standard	Type D
10	Type B	standard	standard	standard	standard	standard	standard	Type D

Période Nocturne - Secteur Nord-Nord-Est								
V10s (m/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
3	100,5dB	standard	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
4	100,5dB	standard	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
5	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
6	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
7	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
8	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB
9	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	STOP	98,5dB
10	100,5dB	STOP	98,5dB	98,5dB	98,5dB	98,5dB	STOP	98,5dB

.

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

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).

Vent de secteur Ouest-Sud-Ouest JOUR 7H-22H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	42,0	45,0
	BP	25,8	31,0	33,7	33,7	33,7	33,7	37,0	36,9
	BA	39,0	39,5	40,0	40,0	40,0	40,0	43,0	45,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	33,5	35,0
	BP	26,8	31,9	34,0	34,0	34,0	34,0	35,9	35,8
	BA	31,0	33,5	35,0	35,0	35,0	35,0	38,0	38,5
	Emergence	2,0	4,5	6,0	6,0	6,0	6,0	4,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**
Point 3 - Les Grassières	BR	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	33,5	35,0
	BP	26,3	31,3	32,9	33,5	33,8	33,9	37,0	36,9
	BA	31,0	33,5	34,5	35,0	35,0	35,0	38,5	39,0
	Emergence	2,0	4,5	5,5	6,0	6,0	6,0	5,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**
Point 4 - Malabry	BR	34,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	40,5	43,5
	BP	26,4	31,5	32,9	33,6	33,9	34,0	36,7	36,6
	BA	35,0	38,5	39,0	39,0	39,0	39,0	42,0	44,5
	Emergence	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0
	Dépassement	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	36,5	36,5	37,0	37,5	41,5	41,5	45,0	45,5
	BP	22,7	27,9	30,2	30,3	30,3	30,3	33,9	33,8
	BA	36,5	37,0	38,0	38,5	42,0	42,0	45,5	46,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	39,5	39,5	39,5	39,5	41,5	42,0	42,5	43,0
	BP	29,0	33,8	34,6	36,4	36,9	37,1	41,0	40,9
	BA	40,0	40,5	40,5	41,0	43,0	43,0	45,0	45,0
	Emergence	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	2,5	2,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	35,5	35,5	35,5	35,5	38,5	38,0	38,5	40,5
	BP	27,3	32,2	34,1	34,8	35,1	35,2	39,2	39,1
	BA	36,0	37,0	38,0	38,0	40,0	40,0	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,5	2,5	2,5	1,5	2,0	3,5	2,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 8 - La Vigne	BR	31,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	39,5	43,5
	BP	26,4	30,4	32,8	33,7	35,5	36,0	37,7	37,6
	BA	32,5	36,5	37,0	37,5	38,5	38,5	41,5	44,5
	Emergence	1,5	1,5	2,0	2,5	3,5	3,5	2,0	1,0
	Dépassement	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	33,5	33,5	33,5	33,5	38,0	38,0	39,0	39,5
	BP	23,0	27,1	28,9	30,1	31,9	32,4	34,1	34,1
	BA	34,0	34,5	35,0	35,0	39,0	39,0	40,0	40,5
	Emergence	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 10 - La Réauté	BR	30,5	30,5	30,5	43,5	45,0	43,5	44,0	45,5
	BP	28,7	33,0	33,8	35,8	37,2	37,7	40,2	40,1
	BA	32,5	35,0	35,5	44,0	45,5	44,5	45,5	46,5
	Emergence	2,0	4,5	5,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0
	Dépassement	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 11 - Germont	BR	37,0	37,0	37,5	38,5	38,5	38,5	42,0	44,0
	BP	21,0	26,0	27,8	28,2	28,5	28,5	31,6	31,5
	BA	37,0	37,5	38,0	39,0	39,0	39,0	42,5	44,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,5	39,5	41,0
	BP	26,5	31,4	33,7	34,3	34,6	34,7	38,6	38,5
	BA	38,5	39,0	39,5	39,5	39,5	40,0	42,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

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

Vent de secteur Ouest-Sud-Ouest NUIT 22H-7H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	24,0	24,5	25,0	24,5	26,0	28,5	32,0	36,5
	BP	25,8	31,0	32,5	32,5	32,5	32,4	32,4	31,6
	BA	28,0	32,0	33,0	33,0	33,5	34,0	35,0	37,5
	Emergence	4,0	7,5	8,0	8,5	7,5	5,5	3,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
	BP	26,7	31,9	33,6	33,5	33,5	33,5	33,4	30,0
	BA	27,5	32,0	34,0	33,5	33,5	34,0	34,0	33,5
	Emergence	8,0	11,5	14,0	13,5	13,5	11,5	9,0	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3 - Les Grassières	BR	19,5	20,5	20,0	20,0	20,0	22,5	25,0	31,0
	BP	26,1	31,3	32,6	32,6	32,6	32,6	31,1	30,2
	BA	27,0	31,5	33,0	33,0	33,0	33,0	32,0	33,5
	Emergence	7,5	11,0	13,0	13,0	13,0	10,5	7,0	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4 - Malabry	BR	21,0	21,5	23,0	24,0	27,0	30,0	33,5	37,0
	BP	26,3	31,4	32,7	32,7	32,7	32,7	32,2	31,6
	BA	27,5	32,0	33,0	33,0	33,5	34,5	36,0	38,0
	Emergence	6,5	10,5	10,0	9,0	6,5	4,5	2,5	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	22,0	22,0	22,0	22,5	27,5	30,5	34,5	38,0
	BP	22,6	27,9	29,3	29,3	29,3	29,2	29,2	28,6
	BA	25,5	29,0	30,0	30,0	31,5	33,0	35,5	38,5
	Emergence	3,5	7,0	8,0	7,5	4,0	2,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	18,5	20,0	21,0	24,5	25,5	27,5	31,0	34,0
	BP	28,7	33,7	34,3	34,4	34,3	34,4	31,5	31,3
	BA	29,0	34,0	34,5	35,0	35,0	35,0	34,5	36,0
	Emergence	10,5	14,0	13,5	10,5	9,5	7,5	3,5	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0	26,0	28,5	32,0
	BP	27,1	32,2	33,7	33,8	33,7	33,8	30,0	29,6
	BA	28,5	33,0	34,0	34,0	34,0	34,5	32,5	34,0
	Emergence	5,0	9,0	10,0	10,0	10,0	8,5	4,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 8 - La Vigne	BR	18,0	18,0	18,0	21,5	23,0	30,0	31,5	36,5
	BP	25,3	30,4	32,9	33,0	32,9	33,0	32,5	32,4
	BA	26,0	30,5	33,0	33,5	33,5	35,0	35,0	38,0
	Emergence	8,0	12,5	15,0	12,0	10,5	5,0	3,5	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	18,5	20,0	20,5	21,0	21,5	24,0	26,5	31,0
	BP	22,0	27,0	29,2	29,3	29,2	29,2	28,7	28,5
	BA	23,5	28,0	29,5	30,0	30,0	30,5	30,5	33,0
	Emergence	5,0	8,0	9,0	9,0	8,5	6,5	4,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 10 - La Réauté	BR	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0	25,5	29,5	33,0
	BP	27,9	32,9	34,0	34,1	34,0	34,1	33,4	33,2
	BA	29,5	33,5	34,5	34,5	34,5	34,5	35,0	36,0
	Emergence	5,5	9,5	10,5	9,5	9,5	9,0	5,5	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 11 - Germont	BR	24,5	25,0	25,0	26,0	27,5	31,5	33,5	38,0
	BP	20,8	26,0	27,4	27,4	27,4	27,3	26,9	26,3
	BA	26,0	28,5	29,5	30,0	30,5	33,0	34,5	38,5
	Emergence	1,5	3,5	4,5	4,0	3,0	1,5	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	18,5	19,5	20,0	21,5	23,5	26,0	27,5	30,5
	BP	26,3	31,4	33,1	33,1	33,1	33,1	30,1	29,9
	BA	27,0	31,5	33,5	33,5	33,5	34,0	32,0	33,0
	Emergence	8,5	12,0	13,5	12,0	10,0	8,0	4,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Vent de secteur Nord-Nord-Est JOUR 7H-22H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Point 1 - La Hugerie	BR	35,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	41,0	41,5
	BP	26,2	31,0	33,6	33,7	33,7	34,7	37,2	37,2
	BA	36,0	38,0	39,0	39,5	39,5	40,0	42,5	43,0
	Emergence	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
	BP	27,9	31,8	33,7	34,0	34,0	35,2	36,8	36,7
	BA	30,5	33,5	35,0	35,5	35,5	37,0	39,0	39,5
	Emergence	3,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	3,0
	Dépassement	-	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 3 - Les Grassières	BR	27,5	28,0	30,0	30,5	30,5	32,0	34,5	36,5
	BP	26,5	31,2	33,7	33,8	34,1	35,2	37,9	37,8
	BA	30,0	33,0	35,0	35,5	35,5	37,0	39,5	40,0
	Emergence	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5
	Dépassement	-	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 4 - Malabry	BR	32,0	32,0	33,5	34,0	34,0	36,5	38,0	39,0
	BP	26,7	31,4	33,7	33,8	34,2	35,9	38,0	37,9
	BA	33,0	34,5	36,5	37,0	37,0	39,0	41,0	41,5
	Emergence	1,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5
	Dépassement	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	34,5	34,5	36,5	36,5	36,5	38,5	41,0	41,0
	BP	22,9	27,8	30,2	30,3	30,3	31,9	34,2	34,1
	BA	35,0	35,5	37,5	37,5	37,5	39,5	42,0	42,0
	Emergence	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 6 - La Croix Couverte	BR	36,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,0	38,0	39,0
	BP	29,0	33,8	37,0	37,1	37,6	37,9	41,1	41,0
	BA	37,0	38,5	40,0	40,0	40,5	40,5	43,0	43,0
	Emergence	0,5	2,0	3,0	3,0	3,5	3,5	5,0	4,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 7 - Le Fossé	BR	35,5	35,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,5	40,0
	BP	27,4	32,2	35,0	35,1	35,4	35,7	39,4	39,3
	BA	36,0	37,0	40,0	40,0	40,0	40,0	42,0	42,5
	Emergence	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	2,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 8 - La Vigne	BR	35,0	35,0	36,5	39,0	44,0	44,5	47,5	50,0
	BP	26,4	30,5	33,7	34,0	35,7	36,2	37,7	37,6
	BA	35,5	36,5	38,5	40,0	44,5	45,0	48,0	50,0
	Emergence	0,5	1,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	36,0	36,0	36,0	38,5	38,5	38,5	40,0	41,5
	BP	23,1	27,1	30,3	30,6	32,2	32,8	34,2	34,1
	BA	36,0	36,5	37,0	39,0	39,5	39,5	41,0	42,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 10 - La Réauté	BR	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,5	43,5
	BP	28,7	33,0	36,4	36,6	37,8	38,3	40,3	40,2
	BA	43,0	43,5	44,0	44,0	44,0	44,5	45,0	45,0
	Emergence	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 11 - Germont	BR	33,0	34,0	36,5	36,5	36,5	37,0	39,0	42,0
	BP	21,2	26,0	28,2	28,4	28,7	30,3	32,3	32,2
	BA	33,5	34,5	37,0	37,0	37,0	38,0	40,0	42,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 12 - La Croix Blanche	BR	37,0	37,0	37,0	39,0	40,0	40,5	40,5	41,5
	BP	26,5	31,3	34,4	34,5	34,8	35,0	38,6	38,5
	BA	37,5	38,0	39,0	40,5	41,0	41,5	42,5	43,5
	Emergence	0,5	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	2,0	2,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

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

Vent de secteur Nord-Nord-Est NUIT 22H-7H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)									
Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1 - La Hugerie	BR	25,5	25,5	26,5	27,5	28,5	32,0	34,0	35,0
	BP	26,8	31,0	32,5	32,5	32,5	32,4	32,1	32,0
	BA	29,0	32,0	33,5	33,5	34,0	35,0	36,0	37,0
	Emergence	3,5	6,5	7,0	6,0	5,5	3,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Bretonnières	BR	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
	BP	26,7	31,9	33,6	33,5	33,5	33,5	32,7	32,6
	BA	27,0	32,0	33,5	33,5	34,0	34,0	34,0	34,5
	Emergence	9,5	14,5	15,5	14,0	11,0	8,0	6,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3 - Les Grassières	BR	17,5	17,5	18,0	19,5	23,0	26,0	28,0	30,5
	BP	26,1	31,3	32,6	32,6	32,6	32,6	31,1	31,0
	BA	26,5	31,5	32,5	33,0	33,0	33,5	33,0	34,0
	Emergence	9,0	14,0	14,5	13,5	10,0	7,5	5,0	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4 - Malabry	BR	20,0	20,0	20,5	21,5	24,0	31,5	32,0	37,0
	BP	26,3	31,4	32,7	32,7	32,7	32,7	30,6	30,5
	BA	27,0	31,5	33,0	33,0	33,0	35,0	34,5	38,0
	Emergence	7,0	11,5	12,5	11,5	9,0	3,5	2,5	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**
Point 5 - Le Grand Laigné	BR	22,0	22,0	23,5	25,0	27,5	31,5	33,0	32,5
	BP	22,6	27,9	29,3	29,3	29,3	29,2	28,8	28,7
	BA	25,5	29,0	30,5	30,5	31,5	33,5	34,5	34,0
	Emergence	3,5	7,0	7,0	5,5	4,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6 - La Croix Couverte	BR	18,0	18,0	19,0	23,0	24,5	24,5	28,0	28,5
	BP	28,7	33,7	34,3	34,4	34,3	34,4	34,1	34,0
	BA	29,0	34,0	34,5	34,5	34,5	35,0	35,0	35,0
	Emergence	11,0	16,0	15,5	11,5	10,0	10,5	7,0	6,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 7 - Le Fossé	BR	22,0	22,0	23,0	26,0	26,5	27,0	30,0	30,5
	BP	27,1	32,2	33,7	33,8	33,7	33,8	33,4	33,3
	BA	28,5	32,5	34,0	34,5	34,5	34,5	35,0	35,0
	Emergence	6,5	10,5	11,0	8,5	8,0	7,5	5,0	4,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 8 - La Vigne	BR	28,0	28,5	32,5	40,0	40,0	40,0	43,0	43,0
	BP	25,3	30,4	32,9	33,0	32,9	33,0	32,8	32,7
	BA	30,0	32,5	35,5	41,0	41,0	41,0	43,5	43,5
	Emergence	2,0	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 9 - Usage	BR	19,5	19,5	20,0	27,0	27,5	29,5	30,0	30,5
	BP	22,0	27,0	29,2	29,3	29,2	29,2	29,0	28,9
	BA	24,0	27,5	29,5	31,5	31,5	32,5	32,5	33,0
	Emergence	4,5	8,0	9,5	4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 10 - La Réauté	BR	24,0	24,0	25,0	25,5	26,0	26,5	28,0	28,0
	BP	27,9	32,9	34,0	34,1	34,0	34,1	33,8	33,7
	BA	29,5	33,5	34,5	34,5	34,5	35,0	35,0	34,5
	Emergence	5,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	7,0	6,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 11 - Germont	BR	22,5	22,5	23,5	24,5	26,5	29,0	31,5	33,0
	BP	20,8	26,0	27,4	27,4	27,4	27,3	26,2	26,1
	BA	24,5	27,5	29,0	29,0	30,0	31,0	32,5	34,0
	Emergence	2,0	5,0	5,5	4,5	3,5	2,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 12 - La Croix Blanche	BR	20,5	21,5	23,0	25,5	27,5	28,5	31,0	33,0
	BP	26,3	31,4	33,1	33,1	33,1	33,1	32,9	32,9
	BA	27,5	32,0	33,5	34,0	34,0	34,5	35,0	36,0
	Emergence	7,0	10,5	10,5	8,5	6,5	6,0	4,0	3,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	**0,0**

En vert : niveau inférieur 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 du scénario bridé

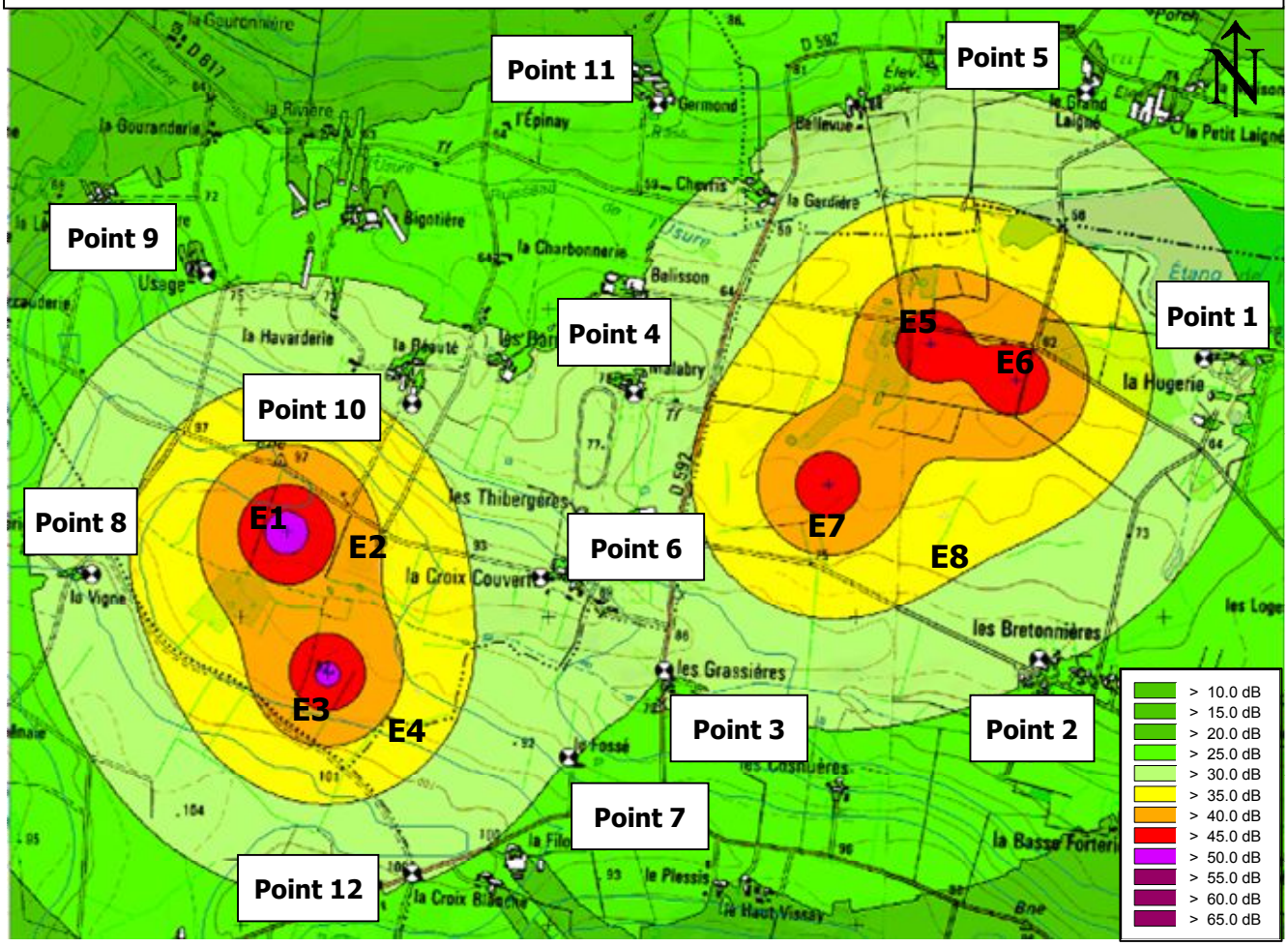
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires en période nocturne n'a été estimé.

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 10 m/s de nuit, vitesse jugée sensible sur le plan acoustique avant la mise en place du plan de bridage. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5m x 5m.

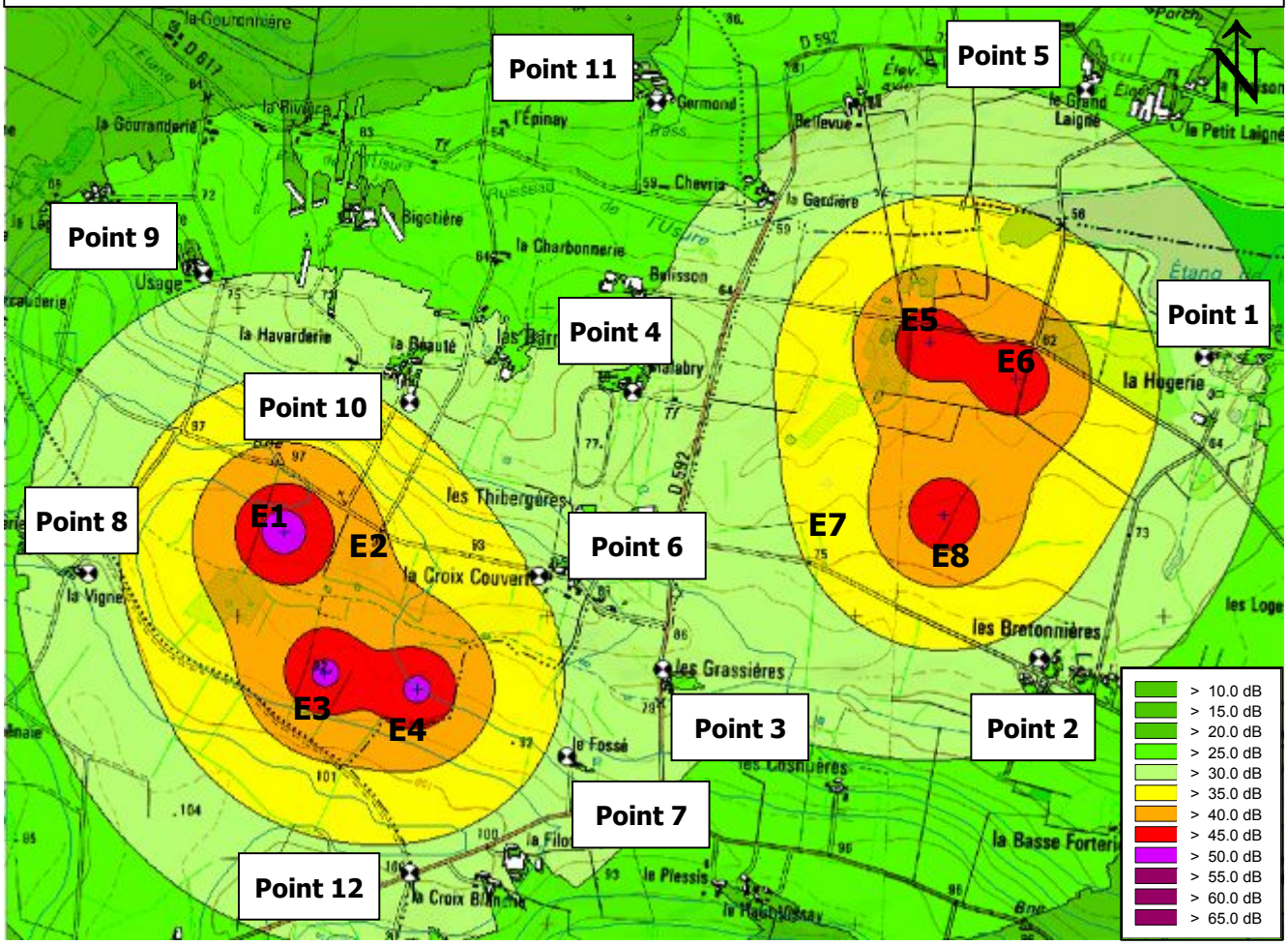
Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien MM100 pour Vs10m = 10 m/s

Vent de secteur Ouest-Sud-Ouest en période nocturne



Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien MM100 pour Vs10m = 10 m/s

Vent de secteur Nord-Nord-Est en période nocturne



L'entente parfaite www.orfea-acoustique.com

CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de La Selle-Craonnaise et de Saint-Michel-de-la-Roë (53), la société QUENEA'CH a sollicité le bureau d'étude ORFEA Acoustique Normandie pour la réalisation de mesures d'état initial acoustiques en période hivernale.

Ces mesures ont permis de caractériser le niveau sonore sur une grande plage de vitesse de vent pour les secteurs de vent prépondérants Ouest-Sud-Ouest et Nord-Est en période hivernale.

Il en ressort que les niveaux de bruit résiduels varient de 27,5 dB(A) à 43,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 36,5 dB(A) à 50,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s en période diurne. De nuit, les niveaux sonores varient de 17,5 dB(A) à 25,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 28,0 dB(A) à 43,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 10 m/s.

Une variante d'implantation des éoliennes a été simulée afin de déterminer l'impact du projet dans son environnement. Les résultats de simulation du projet de 8 machines type Senvion MM100 2,0MW pour les deux secteurs de vent étudiés (Ouest-Sud-Ouest et Nord-Nord-Est) sont les suivants :

De jour, Pour le secteur de vent Ouest-Sud-Ouest, des émergences sonores supérieures au seuil réglementaire sont calculées pour les vitesses de vent allant de 5 à 10 m/s au niveau du point 2, allant de 5 à 9 m/s au niveau du point 3 et à la vitesse 5 m/s au niveau du point 10. Pour le secteur de vent Nord-Nord-Est, des émergences sonores supérieures au seuil réglementaire sont calculées pour les vitesses de vent allant de 5 à 9 m/s au niveau des points 2 et 3, allant de 6 à 7 m/s au niveau du point 4 et allant de 7 à 8 m/s au niveau du point 6.

De nuit, pour des vents de secteur Ouest-Sud-Ouest, des émergences sonores supérieures au seuil réglementaire sont calculées pour les vitesses de vent allant de 5 à 10 m/s en tous points excepté au point 11. Il en est de même pour des vents de secteur Nord-Nord-Est.

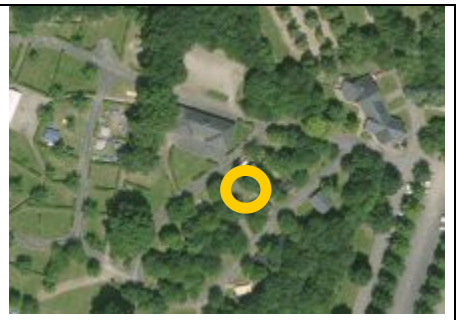
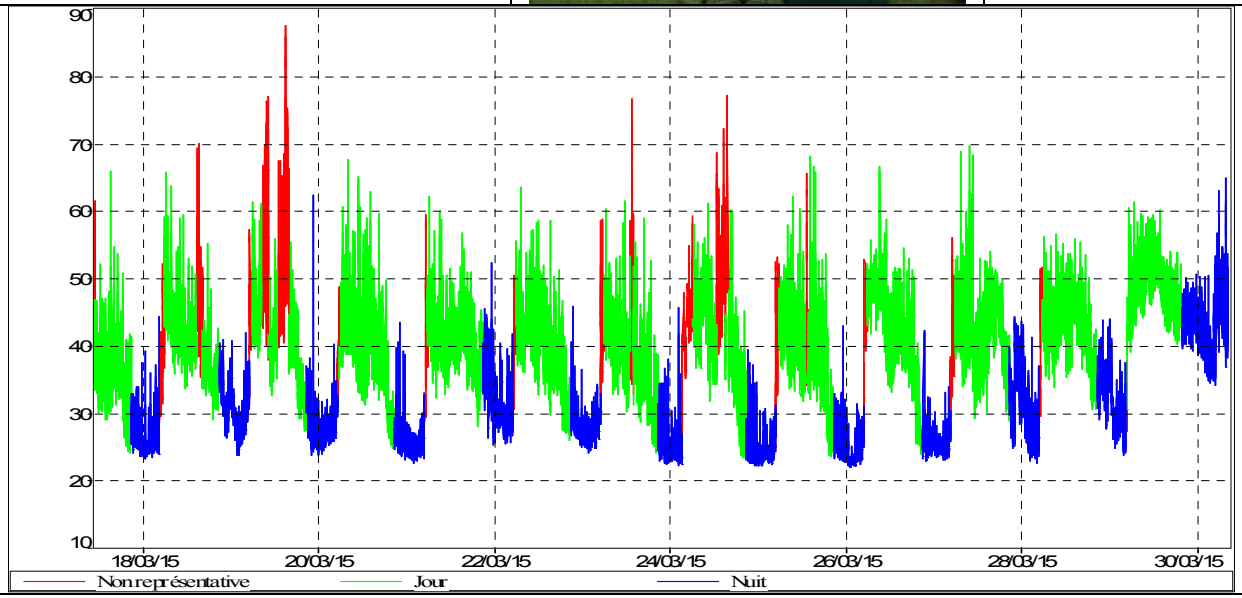
Un plan de bridage a été étudié afin de corriger les dépassements d'émergences simulés. Ce plan de bridage permet de respecter la réglementation acoustique.

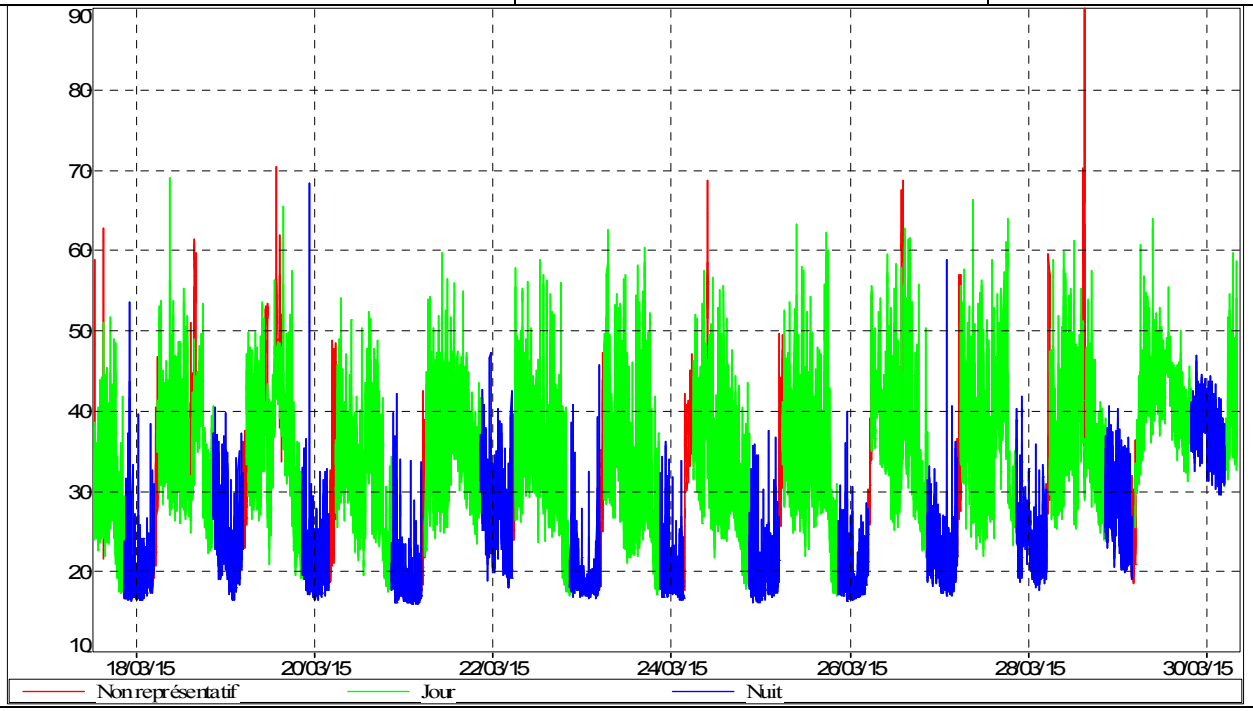
Toutefois, les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service du parc éolien.

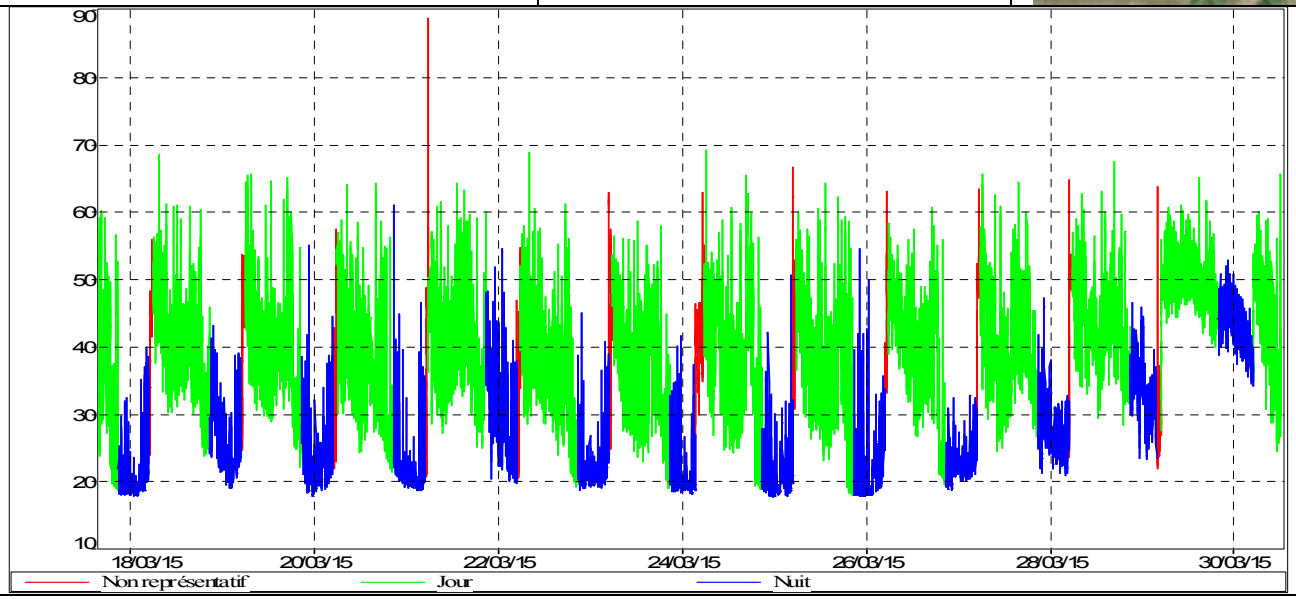
Rédacteur	*Vérificateur*
Maëlick BANIEL	***Cédric COUSTAURY***

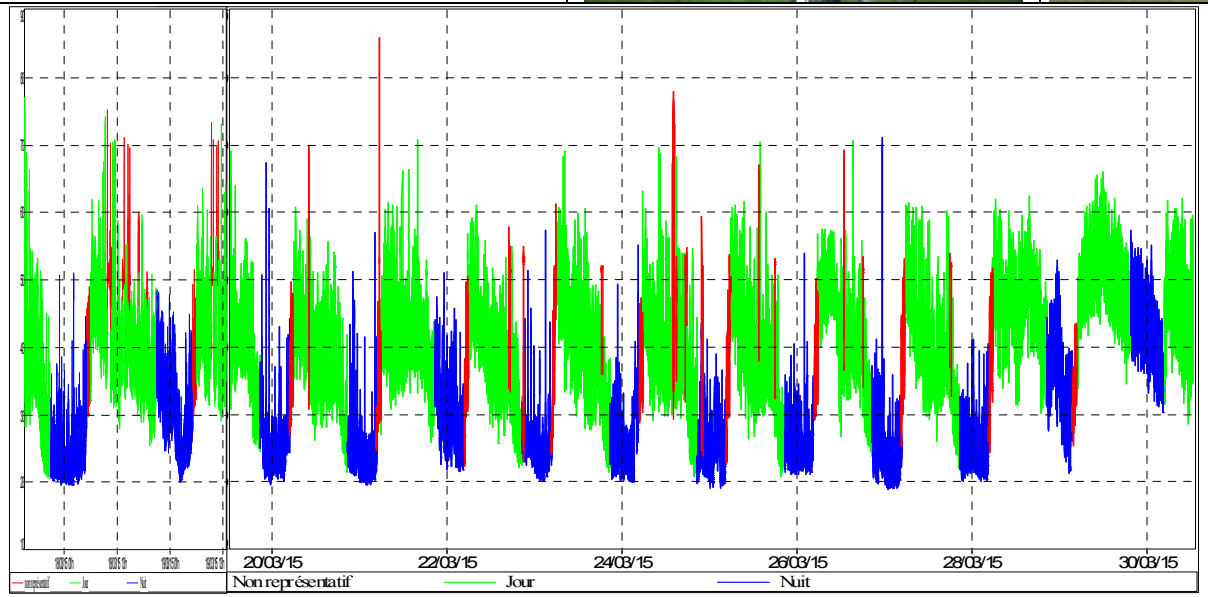
ANNEXES

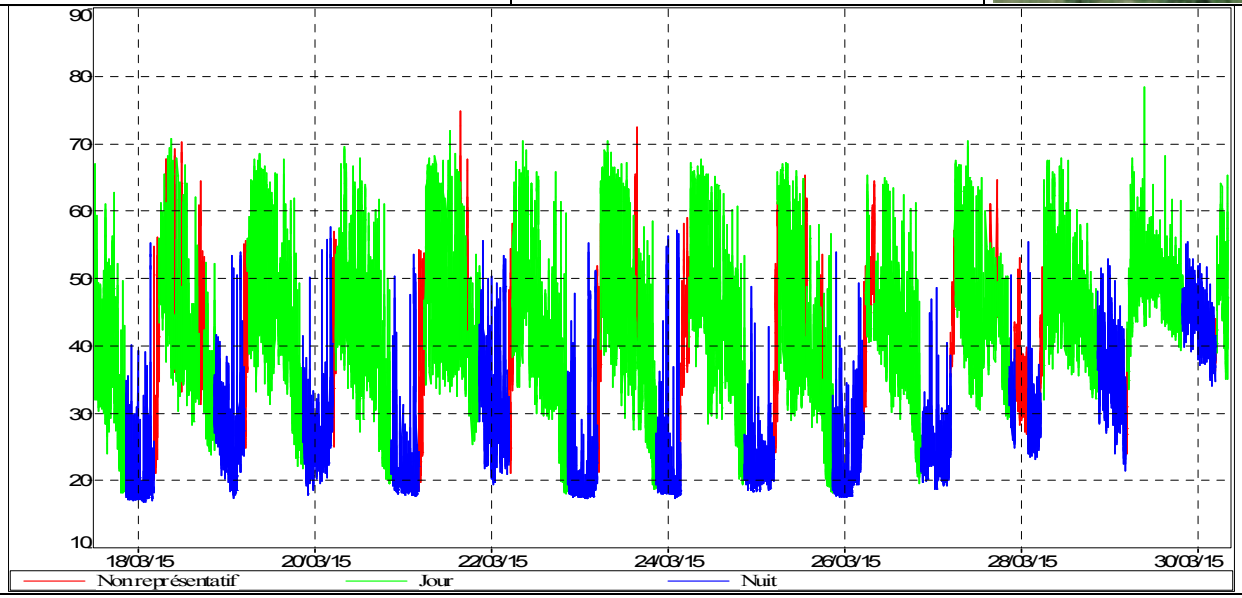
Annexe 1 : fiches de mesure – campagne de mesure hivernale

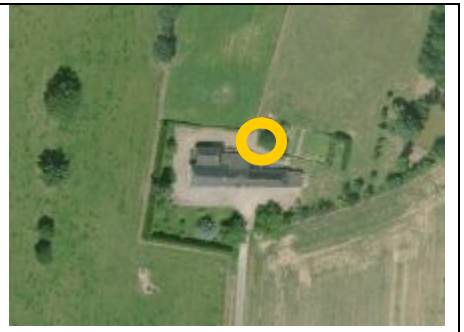
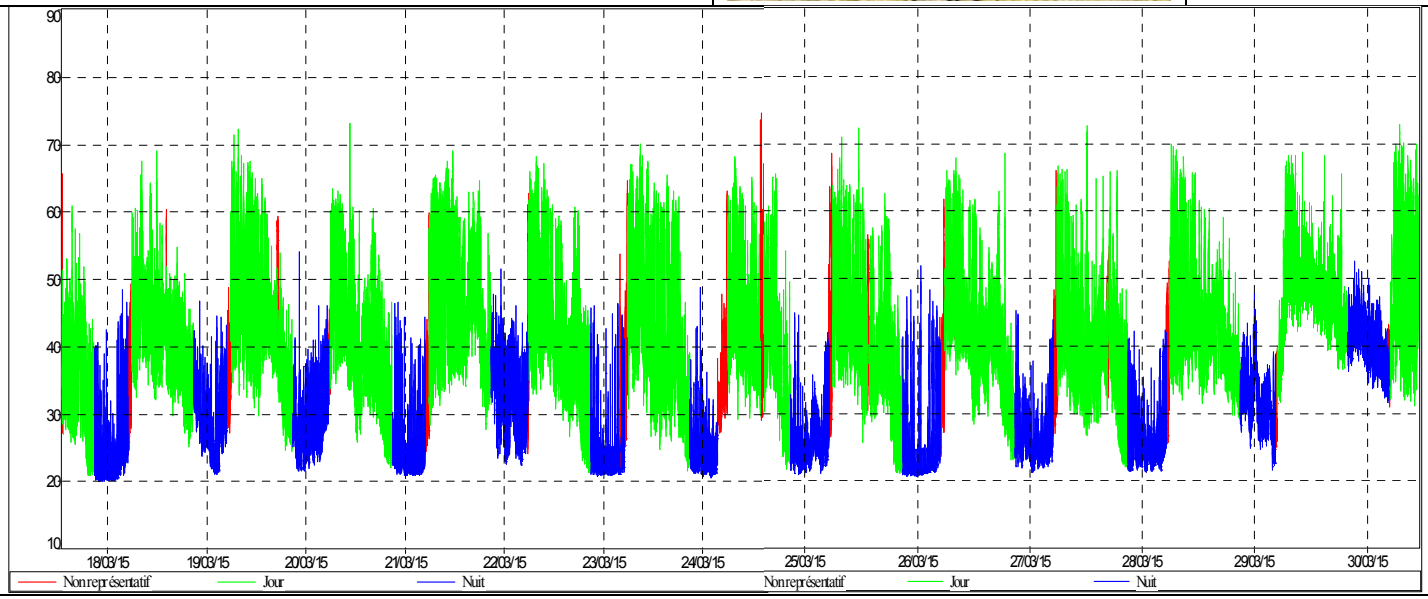
Point 1			
Période	**Du 17/03/2015 à 12h00 au 30/03/2015 à 10h40**		
Emplacement	**Base de loisir de la Rincerie – Lieu-dit « La Hugerie » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est principalement impacté par les bruits des touristes et des divers entretiens de la base de loisirs (espaces verts et infrastructures). Le point de mesure est peu exposé aux vents.		

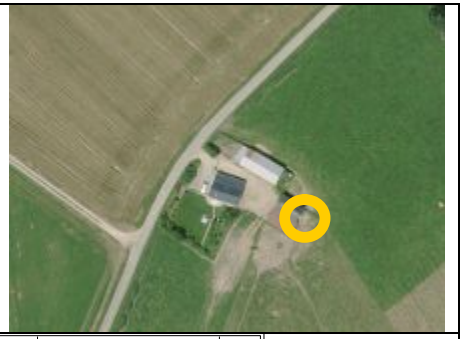
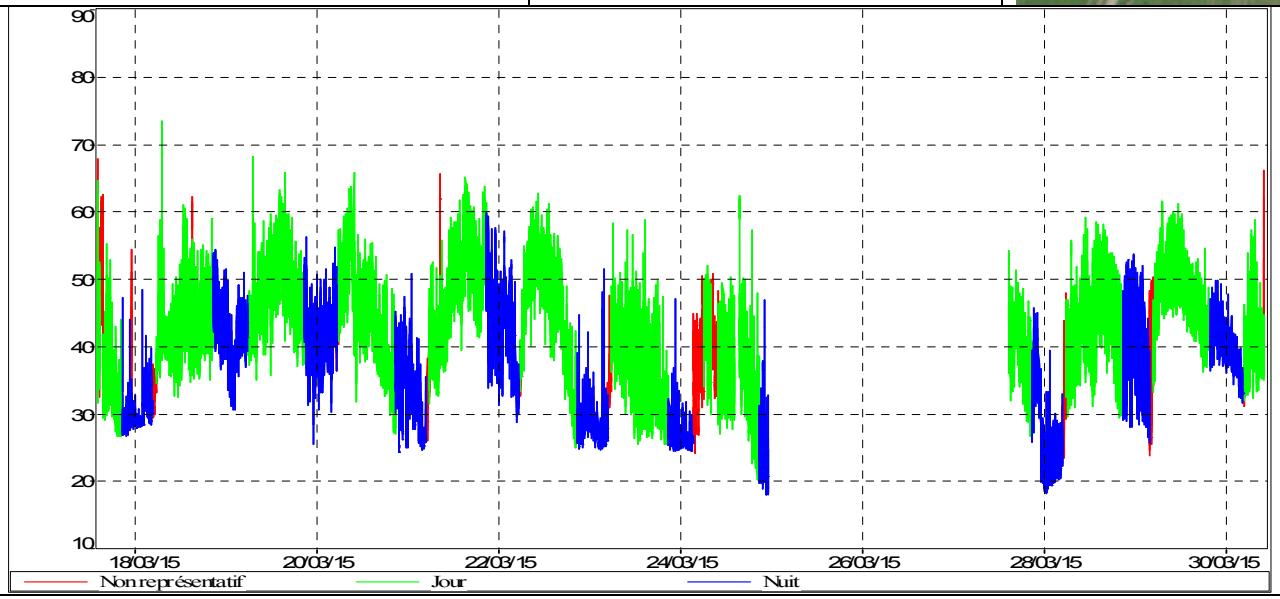
Point 2			
Période	**Du 17/03/2015 à 13h50 au 30/03/2015 à 10h30**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur V. – Lieu-dit « Les Bretonnières » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est principalement impacté par les bruits des activités de la ferme à proximité et des animaux. Le point de mesure est bien protégé des vents.		

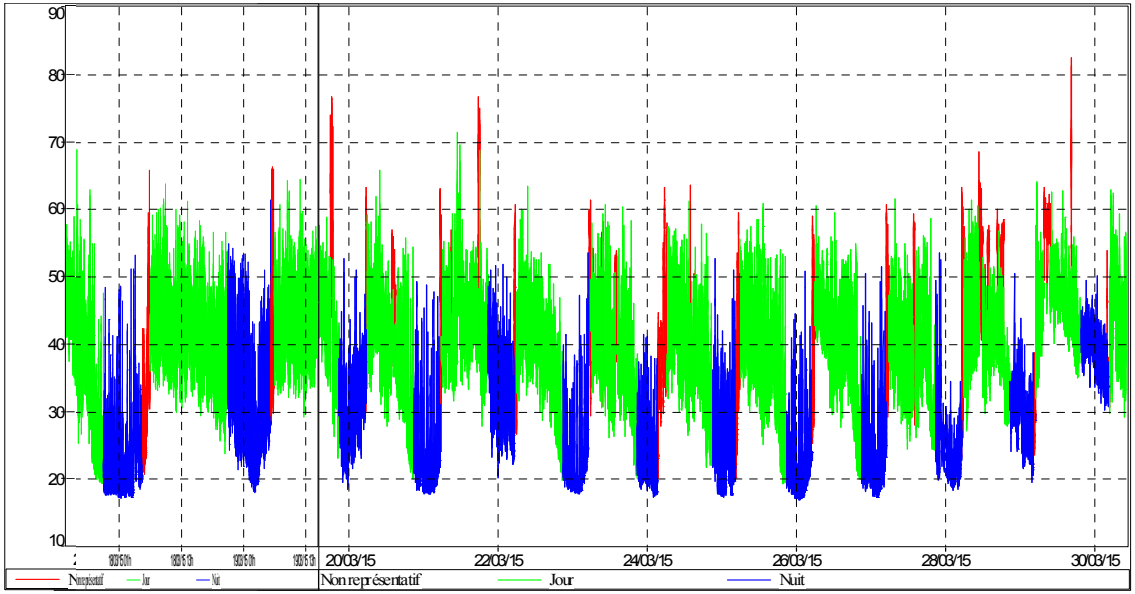
Point 4			
Période	**Du 17/03/2015 à 16h50 au 30/03/2015 à 14h30**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur L. – Lieu-dit « Malabry » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est principalement influencé par le bruit du vent dans la végétation. Le point de mesure est assez exposé aux vents.		

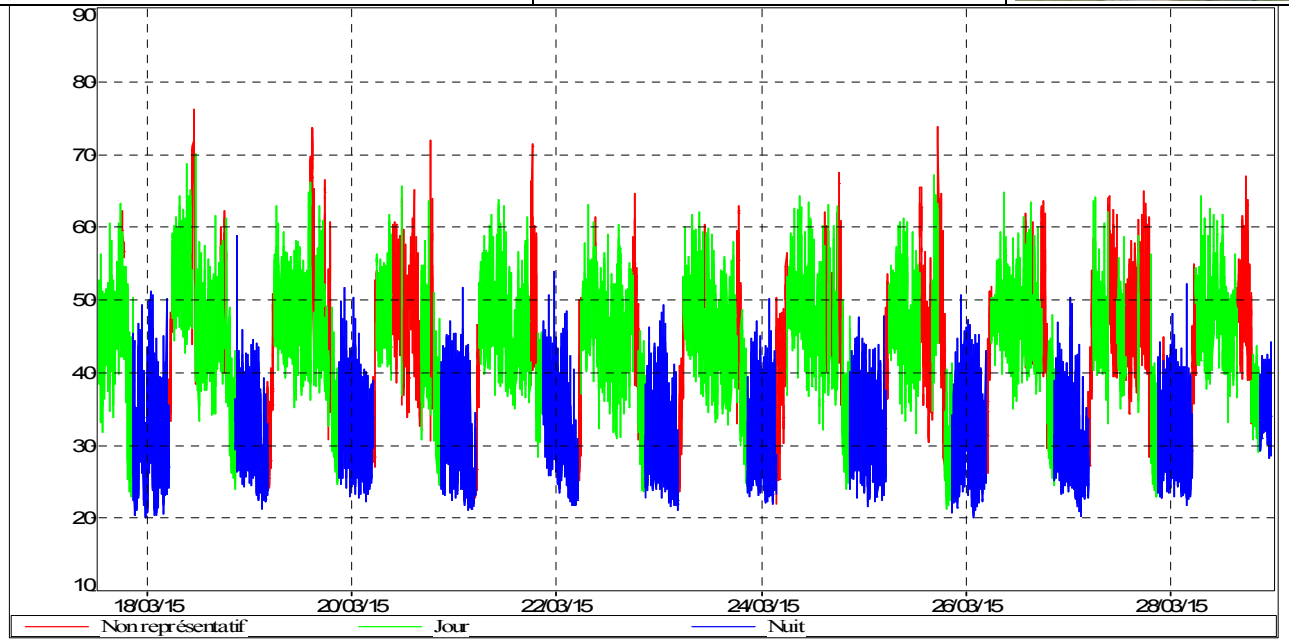
Point 5			
Période	**Du 17/03/2015 à 16h00 au 30/03/2015 à 15h10**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur P. – Lieu-dit « Le Grand Laigné » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est influencé par l'activité de la ferme (animaux et tracteurs). Le point de mesure est fortement exposé aux vents.		

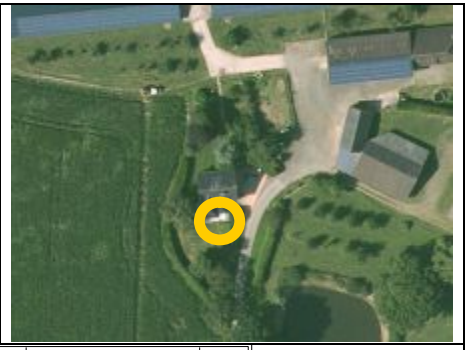
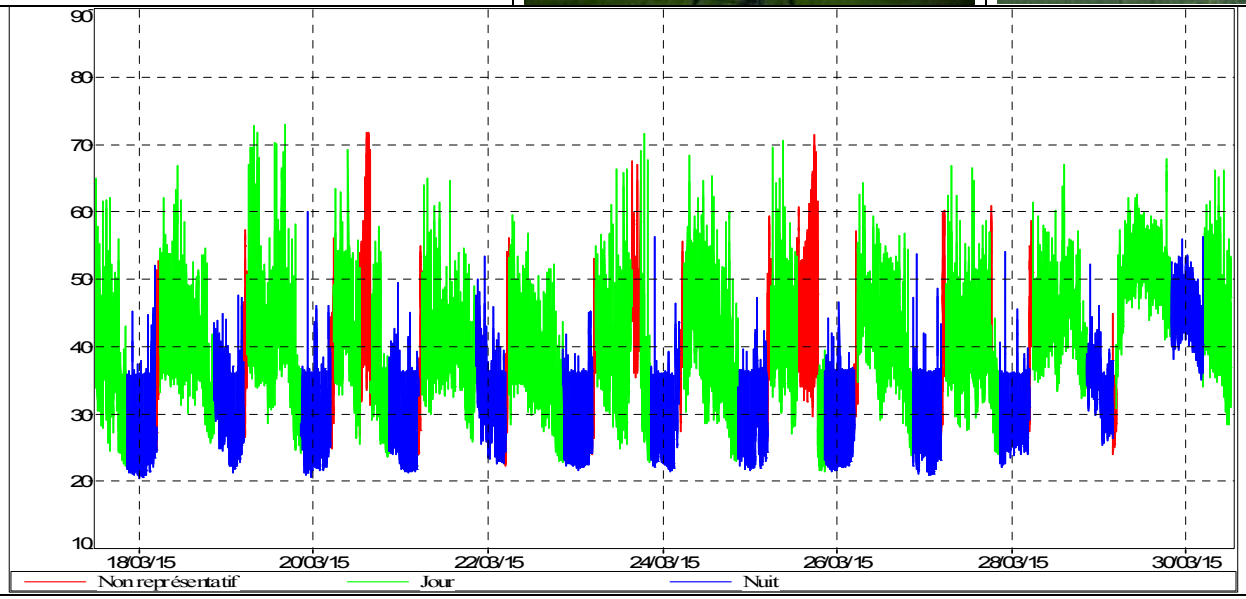
Point 6			
Période	**Du 17/03/2015 à 13h20 au 30/03/2015 à 10h20**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur B. – Lieu-dit « La Croix Couverte » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes de pluies marquées ont été supprimées des mesures. Le point de mesure est principalement impacté par les bruits des riverains et par le poulailler. Le point de mesure est assez exposé aux vents.		

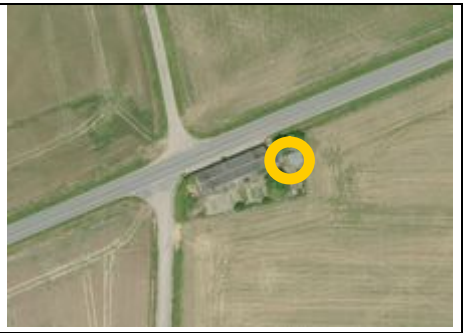
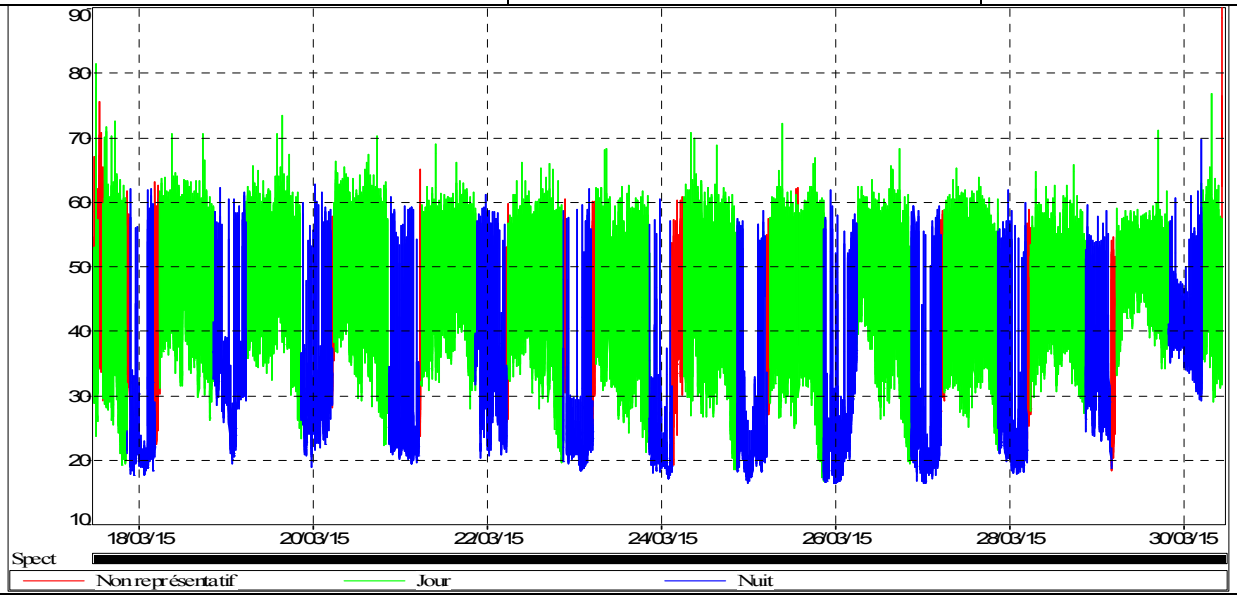
Point 7			
Période	**Du 17/03/2015 à 14h10 au 30/03/2015 à 13h00**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur G. – Lieu-dit « Le Fossé » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est principalement impacté par les bruits des activités agricoles dans les champs et pat le trafic sur les routes environnantes. Le point de mesure est bien protégé des vents de Sud-Ouest mais est exposé aux vents de Nord-Est.		

Point 8			
Période	**Du 17/03/2015 à 15h20 au 30/03/2015 à 12h30**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur V. – Lieu-dit « La Vigne» – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est principalement influencé par le bruit des vaches situées dans la parcelle attenante. Le point de mesure est assez exposé aux vents de Nord-Est. La section de la rallonge électrique a privé l'appareil de mesure d'alimentation électrique, ne permettant plus l'enregistrement du 25 mars à 00h50 au 27 mars 16h15.		

Point 9			
Période	**Du 17/03/2015 à 16h00 au 30/03/2015 à 12h20**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur B. – Lieu-dit « Usage » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est influencé par le bruit des moutons situés dans la ferme attenante. Le point de mesure est modérément exposé aux vents.		

Point 10			
Période	**Du 17/03/2015 à 13h40 au 29/03/2015 à 00h50**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur H. – Lieu-dit « La Réauté » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est influencé par l'activité de la ferme (animaux et tracteurs). Le point de mesure est exposé aux vents.		

Point 11			
Période	**Du 17/03/2015 à 13h10 au 30/03/2015 à 14h40**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur P. – Lieu-dit « Germont » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est influencé par l'activité de la ferme (animaux et tracteurs). Le point de mesure est fortement exposé aux vents.		

Point 12			
Période	**Du 17/03/2015 à 12h50 au 30/03/2015 à 12h50**		
Emplacement	**Propriété de Monsieur B. – Lieu-dit « La Croix Blanche » – dans le jardin H=1,5m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les passages de pluies marquées ont été supprimés des mesures. Le point de mesure est influencé par le trafic sur RD111 et par les aboiements des chiens du riverain. Le point de mesure est assez exposé aux vents.		

Annexe 2 : Puissance acoustique des éoliennes

Mode Standard

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	91.3		91.7
3.5	93.6		94.1
4.0	96.1		96.8
4.5	98.9		99.6
5.0	101.4		101.9
5.5	102.4		102.6
6.0	103.0		103.2
6.5	103.4		103.6
7.0	103.7		103.8
7.5 - v_{out}	103.8		103.8

Sound Management I 98,5 dB

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	91.3		91.7
3.5	93.6		94.1
4.0	96.4		97.0
4.5	98.2		98.4
5.0 - v_{out}	98.5		98.5

Sound Management I 100,5 dB

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	91.3		91.7
3.5	93.6		94.1
4.0	96.2		96.9
4.5	98.7		99.3
5.0	100.4		100.5
5.5 - v_{out}	100.5		100.5

Sound Management I 102,0 dB

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	91.3		91.7
3.5	93.6		94.1
4.0	96.1		96.8
4.5	98.9		99.7
5.0	101.4		101.8
5.5 - v_{out}	102.0		102.0

Sound Management II A

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	93.3		93.3
3.5	93.7		94.1
4.0	96.3		96.9
4.5	98.4		98.6
5.0	99.0		99.3
5.5	100.3		100.9
6.0	101.8		102.3
6.5	103.2		103.4
7.0	103.7		103.8
7.5 - v_{out}	103.8		103.8

Sound Management II B

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	93.3		93.3
3.5	93.7		94.1
4.0	96.3		96.9
4.5	98.6		99.1
5.0	99.4		99.5
5.5	99.6		99.7
6.0	99.8		99.9
6.5	100.4		101.3
7.0	103.0		103.8
7.5 - v_{out}	103.8		103.8

Sound Management II C

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	93.3		93.3
3.5	93.7		94.1
4.0	96.2		96.6
4.5	97.3		97.4
5.0	97.7		97.8
5.5	98.0		98.1
6.0	98.3		98.7
6.5	100.3		102.1
7.0	103.6		103.8
7.5 - v_{out}	103.8		103.8

Sound Management II D

Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v_{10} [m/s]	Sound Power Level L_{WA} [dB(A)]		
	75 m	80 m	100 m
3.0	93.3		93.3
3.5	93.7		94.1
4.0	96.2		96.6
4.5	97.3		97.4
5.0	97.7		97.8
5.5	98.1		98.4
6.0	98.5		98.5
6.5	98.5		98.5
7.0	98.5		98.5
7.5	98.5		98.5
8.0	98.5		98.5
8.5	98.5		98.5
9.0	98.5		98.5
9.5	98.5		98.5
10.0	98.5		98.5
10.5	98.5		98.5 / 103.8
11.0	98.5 / 103.8		98.5 / 103.8
11.5	98.5 / 103.8		98.5 / 103.8
12.0	98.5 / 103.8		103.8
12.5 - v_{out}	103.8		103.8

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 Lp

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 :

$Lp = 20 \log(p/p_0)$ où :

- $\mathbf{p_0}$ = 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 Lw

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.

$L_w = 10 \text{ Log } (W/W_0)$ où :

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

Indices statistiques L_1, 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:

- $\mathbf{L_{10}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- $\mathbf{L_{50}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- $\mathbf{L_{90}}$: 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 $\mathbf{L_{eq}}$ s'exprime en dB et le $\mathbf{L_{Aeq}}$ 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 $\mathbf{L_{ex,8h}}$ est donné par la formule suivante :

$L_{ex,8h} = L^*_{Aeq,Td} + 10Log(Te/To)$:

- $\mathbf{L^*_{Aeq,Te}}$: estimation du niveau de pression acoustique continu équivalent durant Te, en dB(A) ,
- **Te** : durée effective de la journée de travail,
- **To** : durée de référence ; To 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 (α) Sabine

Le coefficient d'absorption acoustique des matériaux est caractérisé par le coefficient d'absorption α « 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 m² 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). La formule est la suivante :

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

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.

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

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

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.

$$\mathbf{R_A = R_w + C}$$

$$\mathbf{R_{A,tr} = R_w + Ctr}$$

Avec :

- Rw : 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'_{nTw}

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.

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

Avec :

- Li : 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…

Normandie-Bretagne - Agence de 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

Agence de RENNES
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bâtiment B
35760 Saint-Grégoire
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
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'Ile 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 Professeur 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 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
Chemin des Huguenots - Place Regnault
26000 Valence
T : 04 75 60 34 04
F : 04 75 60 07 07
agence.valence@orfea-acoustique.com

www.orfea-acoustique.com

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

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 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