Dossier de demande d'autorisation unique
Parc éolien de Rougé
Loire-Atlantique (44)

Sous dossier 7 - Documents spécifiques demandés au titre du code de l'environnement

Mars 2019

Eoliennes de Rougé

44-VSB-EOLIENNESDEROUGE

Dossier de demande d'autorisation unique
Parc éolien de Rougé
Loire-Atlantique (44)

Sous-dossier 7 – Documents spécifiques demandés au titre du code de l'environnement

7.1 Plan de situation au 1/25 000ème – *AU 3*

44-VSB-EOLIENNESDEROUGE
Mars 2019

Eoliennes de Rougé

VSB énergies nouvelles

PROJET EOLIEN DE ROUGE

Département de Loire-Atlantique (44)

AU 3 :Plan de situation au 1/25 000ème

VSB énergies nouvelles
Espace Performance - Bât G1.
35760 St-Grégoire
Tél. : 02 99 23 99 50
Fax : 02 99 68 88 64

Code projet : **ROU**

Date : 01.12.2016

E1 Projet éolien

E2 Eoliennes existantes

Limites communales

PL Poste de livraison

Echelle : 1 / 25 000	Format : A3
Création : CC	CdP : EC

0 0,5 1 2

Kilomètres

Dossier de demande d'autorisation unique
Parc éolien de Rougé
Loire-Atlantique (44)

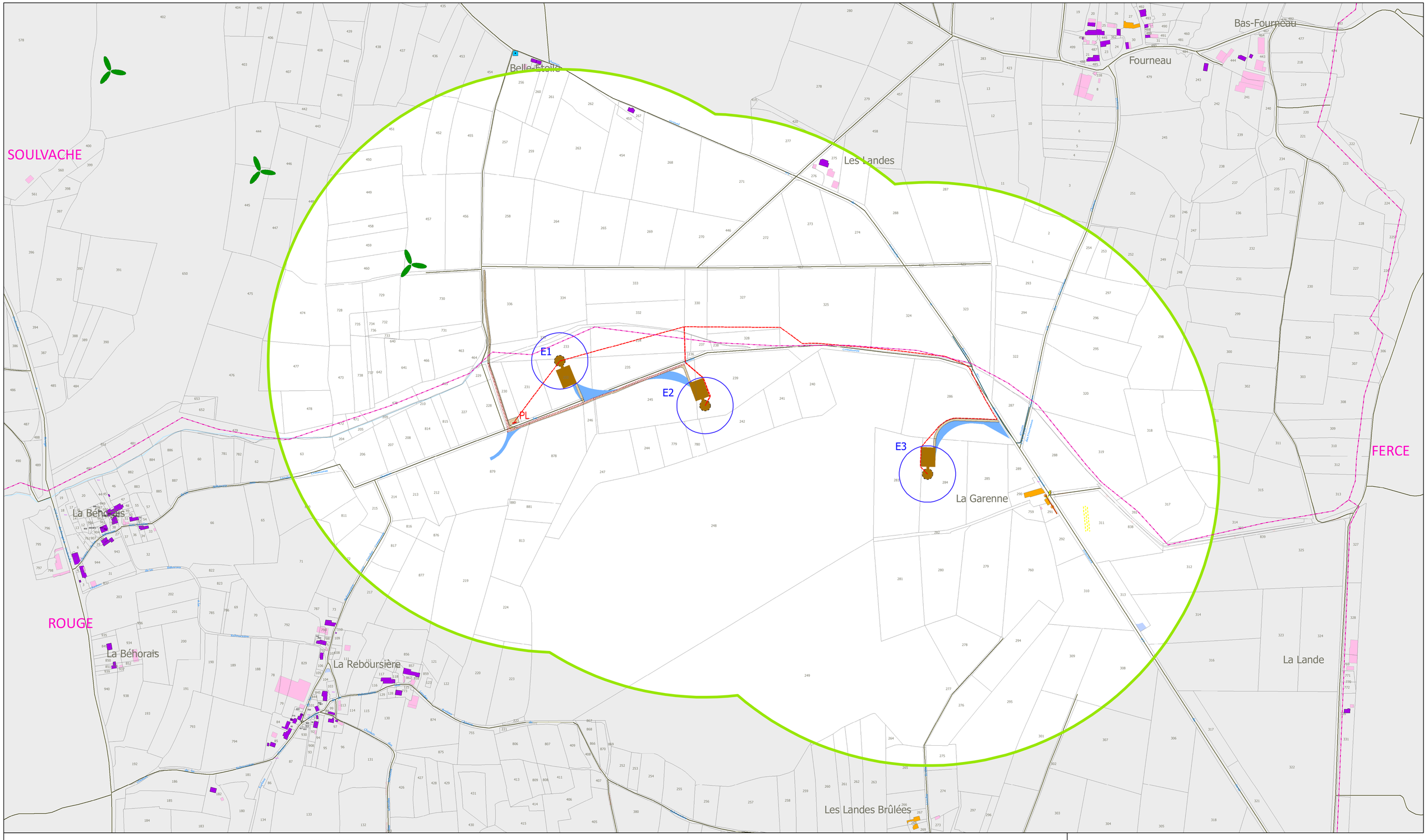
Sous-dossier 7 – Documents spécifiques demandés au titre du code de l'environnement

7.2 Plan des abords au 1/2 500ème – *AU 4*

44-VSB-EOLIENNESDEROUGE
Mars 2019

Eoliennes de Rougé

VSB énergies nouvelles



Limites communales

Rayon 600m des installations (dixième du rayon d'affichage)

Zone de survol N117

Parc éoliien de Soulvache

Accès à renforcer

Accès à créer

Accès provisoire

Poste de Livraison

Câblage de raccordement

Voies publiques

Parcelle

Habitation

Autre bâtiment (garage, usage agricole,etc)

Ruine

Point d'eau

Ruisseau temporaire

Ligne HT

France télecom

AEP

EDF

EP

France télécom

Mètres

0 100 200 300 600

N

AU 4 : Plan d'abords au 1/2 500ème

Affectation des bâtiments et réseaux de communications autour du projet

Code projet : ROU **Date : 12.12.2016**

Ech : 1/ 2 500 **Format AO**

Eoliennes de Rougé

Chez : *35760 St-Grégoire*
Espace Performance - Bât G1. *Tél. : 02 99 23 99 50*

Projet de parc éolien de Rougé

Département de Loire-Atlantique (44)

Dossier de demande d'autorisation unique
Parc éolien de Rougé
Loire-Atlantique (44)

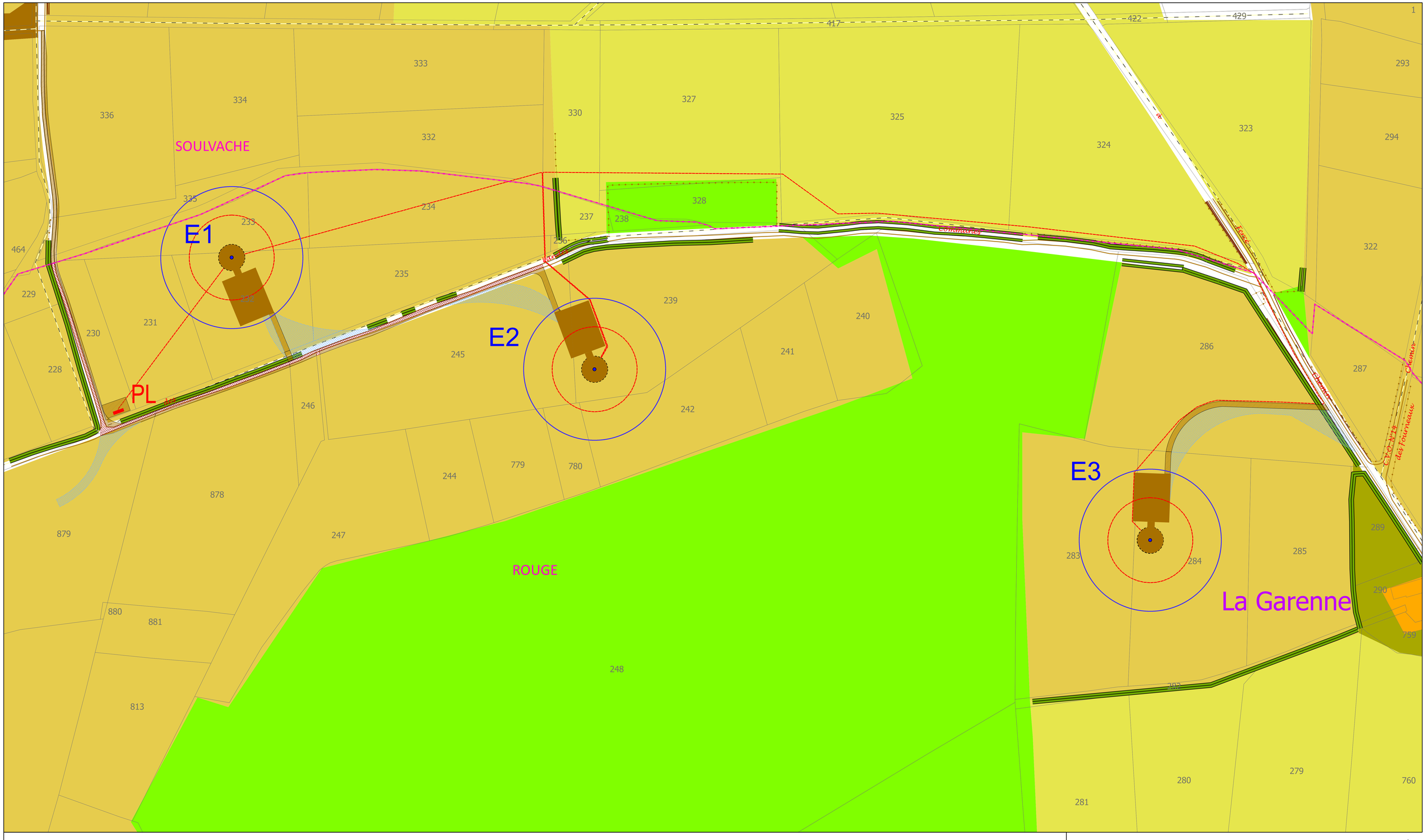
Sous-dossier 7 – Documents spécifiques demandés au titre du code de l'environnement

7.3 Plan d'ensemble au 1/1 000ème – *AU 5*

44-VSB-EOLIENNESDEROUGE
Mars 2019

Eoliennes de Rougé

VSB énergies nouvelles



Limites communales

Zone de survol N 117

35 m autour des éoliennes

Câblage de raccordement

Accès à créer

Accès à renforcer

&Accès provisoire

Poste de livraison

Parcelle

Ruine

Voies publiques

Haie

Talus

Clôture

Limites des voies existantes

Affectation terrain

Boisement de feuillus

Friche / roncier

Labour

Prairie

Mètres

0 40 80 120 240

AU 5 : Plan d'ensemble au 1/ 1 000ème

Affectation des bâtiments et réseaux de communications autour du projet

Code projet : ROU **Date 12.12.2016**

Ech : 1/ 1 000 **Format AO**

Eoliennes de Rougé

Chez : *35760 St-Grégoire*
Espace Performance - Bât G1. *Tél. : 02 99 23 99 50*

Projet de parc éolien de Rougé

Département de Loire-Atlantique (44)

Dossier de demande d'autorisation unique
Parc éolien de Rougé
Loire-Atlantique (44)

Sous-dossier 7 – Documents spécifiques demandés au titre du code de l'environnement

7.4 Etude Acoustique

44-VSB-EOLIENNESDEROUGE
Mars 2019

Eoliennes de Rougé

VSB
énergies nouvelles

Orféa acoustique

Rapport d'étude

Etude d'impact acoustique dans le cadre du projet éolien sur la commune de Rougé (44)

Client	VSB Energies Nouvelles
Contact	Monsieur CADIET
Adresse	VSB Energies Nouvelles Espace Performance – Bâtiment G1 35760 SAINT GREGOIRE
Etabli par	Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien
N° Contrat	A1703-020-01
Version	2
Type d'étude	EOL

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

Orféa acoustique

SOMMAIRE

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE 3
MISSION D'ORFEA ACOUSTIQUE NORMANDIE 3
ARRETE MINISTERIEL DU 26 AOUT 2011 4
ANALYSE DU SITE 6
DEFINITION DES POINTS DE MESURE 8
MOYENS D'INTERVENTION 10
APPAREILLAGE UTILISE 10
CALIBRAGE 10
LOGICIELS DE TRAITEMENT 10
METHODOLOGIE UTILISEE 11
INTRODUCTION 11
METHODOLOGIE 11
CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL PRINTANIER 12
PERIODE D'INTERVENTION 12
CONDITIONS DE MESURAGE 12
TRAITEMENTS DES MESURES 16
RESULTATS DE MESURES 17
MODELISATION DU PROJET 35
METHODE DE CALCUL PREVISIONNEL : NORME ISO 9613 35
MODELE INFORMATIQUE 35
IMPACT DU PROJET 41
NIVEAUX SONORES ESTIMES DANS LES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE – PERIODE PRINTANNIERE 41
ANALYSE DES RESULTATS 45
CARTOGRAPHIES DU BRUIT PARTICULIER 46
NIVEAUX SONORES ESTIMES SUR LE PERIMETRE DE MESURE 48
DETERMINATION DU PLAN DE BRIDAGE 49
PRISE EN COMPTE DES AUTRES PARCS DE LA REGION 54
CONCLUSION 55
ANNEXES 57
ANNEXE 1 : FICHE DE MESURE – CAMPAGNE DE MESURE PRINTEMPS 2015 57
ANNEXE 2 : DONNEES ACOUSTIQUES DES EOLIENNES 65
GLOSSAIRE 69

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Mission d'ORFEA Acoustique Normandie

Dans le cadre d'un projet d'implantation d'un parc éolien dans l'environnement de la commune de Rougé (44), Monsieur CADIET de la société VSB Energies Nouvelles, a sollicité ORFEA Acoustique Normandie 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 machines.

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).

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 × (hauteur de moyeu + 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

Le site retenu se situe en zone rurale à 3 km au nord du bourg de Rougé. Les habitations concernées sont composées essentiellement de pavillons résidentiels et de fermes agricoles. L'habitat est peu dense. Le site est très marqué par l'activité agricole avec de nombreux champs et prairies dans les environs du projet. La topographie est assez marquée même si les habitations les plus proches du projet se situent à une altitude proche des futures éoliennes.

Le plan ci-dessous présente la future zone d'implantation des éoliennes :

Actuellement, un parc éolien est en activité à environ 400 mètres au Nord-Ouest du projet de Rougé (pictogrammes bleus sur le plan précédent). Ce parc éolien est constitué de 4 machines type V100 2MW de marque VESTAS dont la hauteur nacelle est de 80 mètres. Installé sur la commune de Soulvache, le parc a été mis en service au court du premier trimestre 2015 et a été considéré comme faisant partie du paysage sonore initial.

Eoliennes du parc de Soulvache

Lors de la campagne de mesure en période printanière (début avril), la végétation générale du site était encore peu fournie.

Végétation et topologie du sol autour du projet en période printanière

Le réseau routier à proximité du projet est composé de routes communales, aux trafics relativement faibles et peu significatifs de jour et de nuit.

En accord avec la société VSB Energies Nouvelles et compte tenu des prévisions météorologiques, il a été décidé de réaliser l'état sonore initial du 31 mars au 8 avril 2015. Les directions de vent rencontrées lors des mesures ont concerné principalement les secteurs Ouest et Nord-Est, secteurs plutôt représentatifs des conditions majoritaires rencontrées habituellement dans cette région.

Définition des points de mesure

En accord avec la société VSB Energies Nouvelles, **7 points de mesure acoustique ont été définis** :

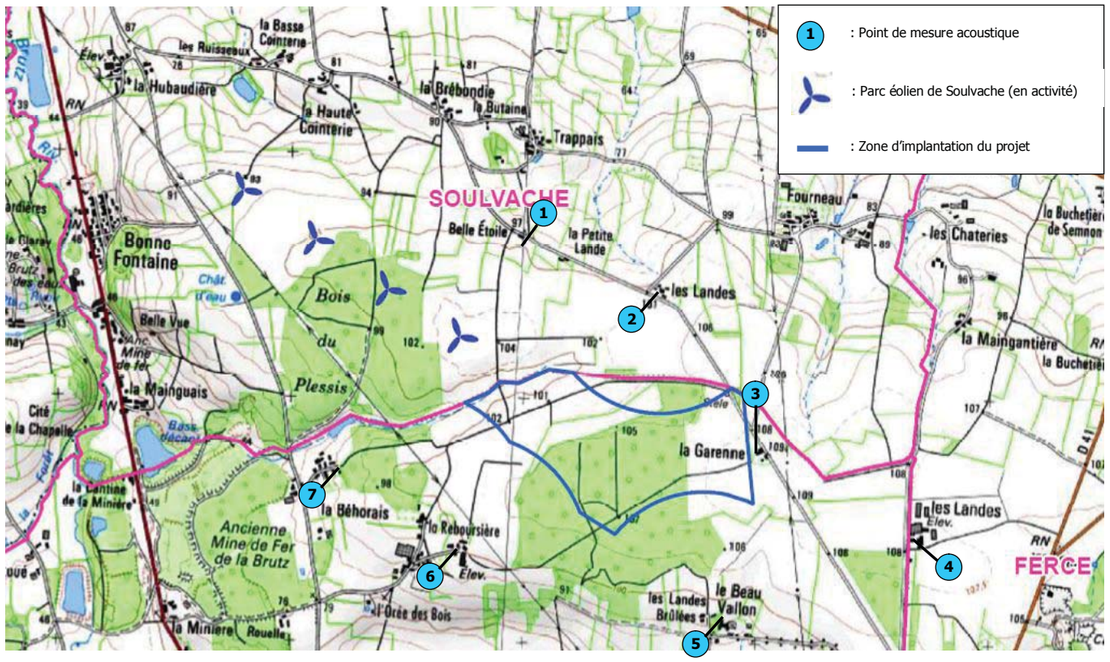
Points	Emplacement
1	Dans le jardin de l'habitation de Monsieur GUERINEL, au lieu-dit « Belle Etoile » sur la commune de Soulvache à 530m au Nord de la zone d'étude
2	Dans le jardin de l'habitation de Monsieur LEPAROUX, au lieu-dit « Les Landes » sur la commune de Soulvache à 500m au Nord de la zone d'étude
3	Dans le jardin de l'habitation de Madame WARD, au lieu-dit « La Garenne » sur la commune de Rougé à 60m à l'Est de la zone d'étude (inhabitée)
4	Dans le jardin de l'habitation de Monsieur BARON, au lieu-dit « Les Landes » sur la commune de Ferce à 810m à l'Est de la zone d'étude
5	Dans le jardin de l'habitation de Monsieur OOSTERHOF, au lieu-dit « le Beau Vallon » sur la commune de Rougé à 500m au Sud de la zone d'étude
6	Dans le jardin de l'habitation de Monsieur BOUJU, au lieu-dit « la Reboursière » sur la commune de Rougé à 560m au Sud-Ouest de la zone d'étude
7	Dans le jardin de l'habitation de Monsieur AUDURIER, au lieu-dit « la Béhorais » sur la commune de Rougé à 670m à l'Ouest de la zone d'étude

Les distances indiquées dans le tableau ci-dessus représentent approximativement la distance entre le point de mesure et le site d'implantation des futures éoliennes.

Même si les sonomètres ont été installés dans les jardins, il est à noter qu'en fonction de la direction du vent, la présence des bâtiments a pu jouer le rôle d'écran et ainsi limiter la hausse du niveau sonore lorsque la vitesse de vent augmentait.

Pour la campagne de mesure, les données de vent sont issues des anémomètres nacelles du parc éolien de Soulvache. La vitesse de vent standardisée 10m et la direction du vent, par pas de 10 minutes, ont été transmis à ORFEA par VSB Energies Nouvelles.

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



L'entente parfaite www.orfea-acoustique.com

MOYENS D'INTERVENTION

Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Sonomètre	N° de série de l'appareil	Type et numéro de série du microphone	Type et numéro de série du préamplificateur	Classe
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
SOLO BLUE	61237	MCE 212 96268	PRE 21 S 14394	1
BLACK SOLO	65895	MCE 212 175332	PRE 21 S 16660	1
DUO	10675	GRAS 40CD 144950	-	1
SOLO	10933	MCE 212 67312	PRE 21 S 12102	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. 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. Elle a été installée à proximité du point 3.

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.

L'entente parfaite www.orfea-acoustique.com

METHODOLOGIE UTILISEE

Introduction

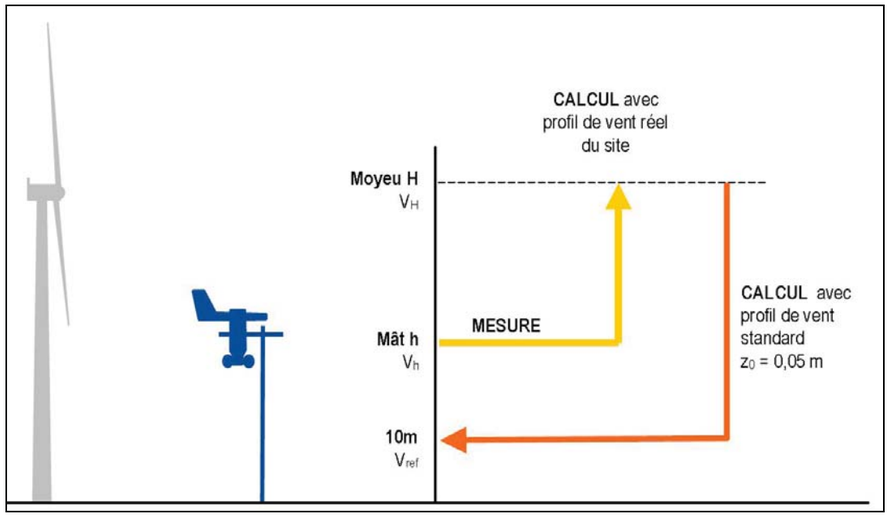
Les éoliennes fonctionnent grâce au vent. Ce dernier fait varier le paysage sonore au niveau des habitations riveraines. Les analyses devront donc intégrer cette variabilité en effectuant une corrélation entre l'évolution du niveau sonore et l'augmentation de la vitesse du vent. L'avant-projet de norme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

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

Méthodologie

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

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



Calcul de la vitesse de vent standardisée (Source : Guide éolien 2010 édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer)

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

Les mesures sont décomposées en 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.

CAMPAGNE DE MESURE : ETAT SONORE INITIAL PRINTANIER

Période d'intervention

La campagne de mesure a eu lieu du 31 mars au 8 avril 2015 (8 jours et 8 nuits) et a été réalisée par Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien.

En accord avec la société VSB Energies Nouvelles, 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 et Nord-Est).

Conditions de mesurage

Généralités

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

Remarque importante sur le bruit résiduel :

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

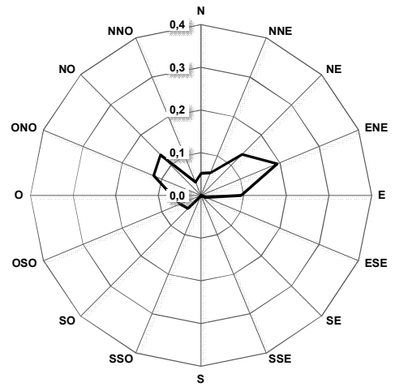
Pour mieux cerner la variabilité et le côté imprévisible du bruit résiduel, il serait nécessaire de réaliser de nombreuses mesures de longue durée sur plusieurs périodes de l'année.

La mesure de bruit résiduel présentée dans le présent rapport est donc représentative de la période de mesure (soit la fin de l'hiver, la végétation pas encore présente). 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 31 mars 2015		15°C environ		4°C environ
Mercredi 1er avril 2015		12°C environ		7°C environ
Jeudi 2 avril 2015		14°C environ		8°C environ
Vendredi 3avril 2015	*Pluies faibles identifiées*	14°C environ		8°C environ
Samedi 4 avril 2015		11°C environ		6°C environ
Dimanche 5 avril 2015		12°C environ		1°C environ
Lundi 6 avril 2015		16°C environ		1°C environ
Mardi 7 avril 2015		17°C environ		4°C environ
Mercredi 8 avril 2015		18°C environ	-	-

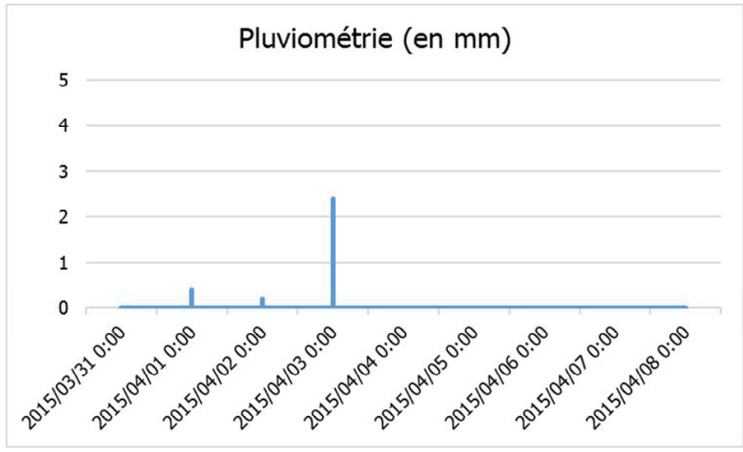
Le graphique suivant présente la rose des vents (en pourcentage d'apparition) survenus au cours de la campagne de mesure:



Rose des vents au cours de la campagne de mesure (du 31 mars au 8 avril 2015)

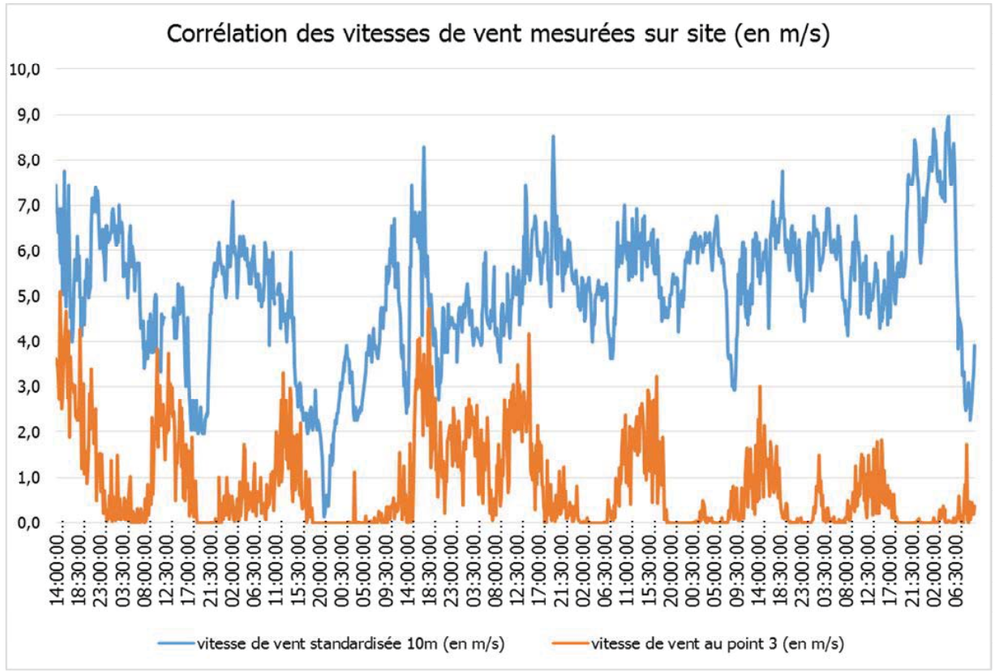
La campagne de mesure a concerné principalement les secteurs de vent Ouest (230-330°) et Nord-Est (0-100°).

Le graphique suivant présente la pluviométrie apparue au cours des mesures :



Des passages pluvieux sont intervenus au cours des mesures, de faibles intensité le 1er et 2 avril 2015 et sous forme d'une grosse averse le 3 avril 2015. Conformément à la norme de mesure NF-S 31-010, les périodes de pluies marquées ont été supprimées des relevés.

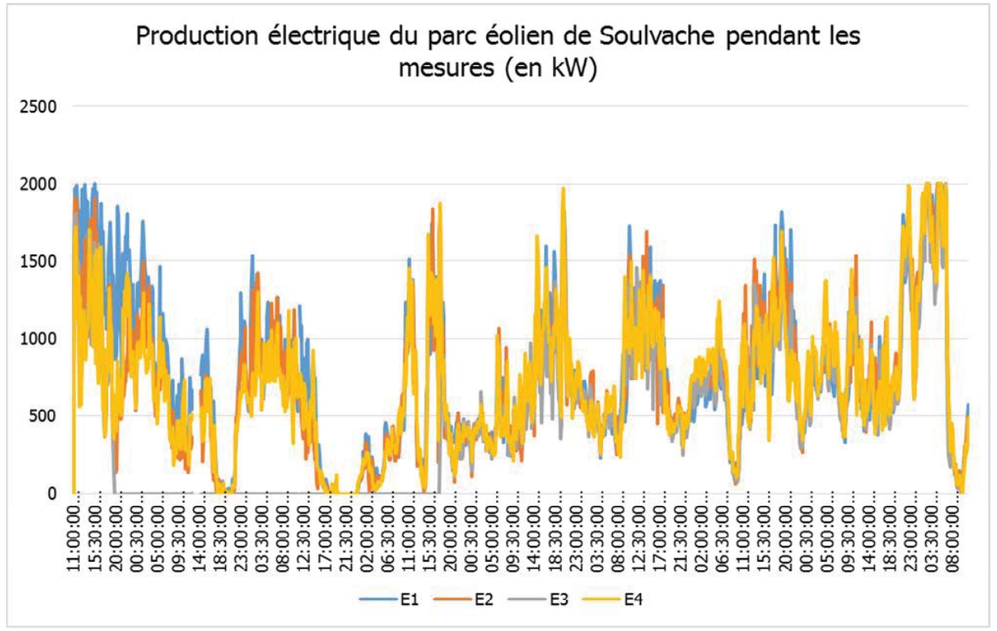
Le graphique suivant présente l'évolution des vitesses de vent sur site au cours des mesures :



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 sonomètre installé au point 3, 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.

Pendant la campagne de mesure, le parc éolien de Soulvache était en activité. Le graphique suivant présente la production électrique de chacune des machines du parc de Soulvache entre le 31 mars et le 8 avril 2015 :



Les machines ont eu une activité semblable à l'exception de l'éolienne E3 qui a été arrêtée du 31 mars 2015 22h au 3 avril 2015 19h30.

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, des périodes de fortes activités dans la ferme lors de la traite (point 4), des activités des riverains et des périodes où la vitesse de vent au niveau du point 3 était supérieure à 5 m/s.

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).

Remarque importante : la campagne de mesure a été réalisée début avril. A cette époque de l'année, 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 6h20 et 7h n'est pas représentative de la période nocturne et a été supprimée de l'analyse.

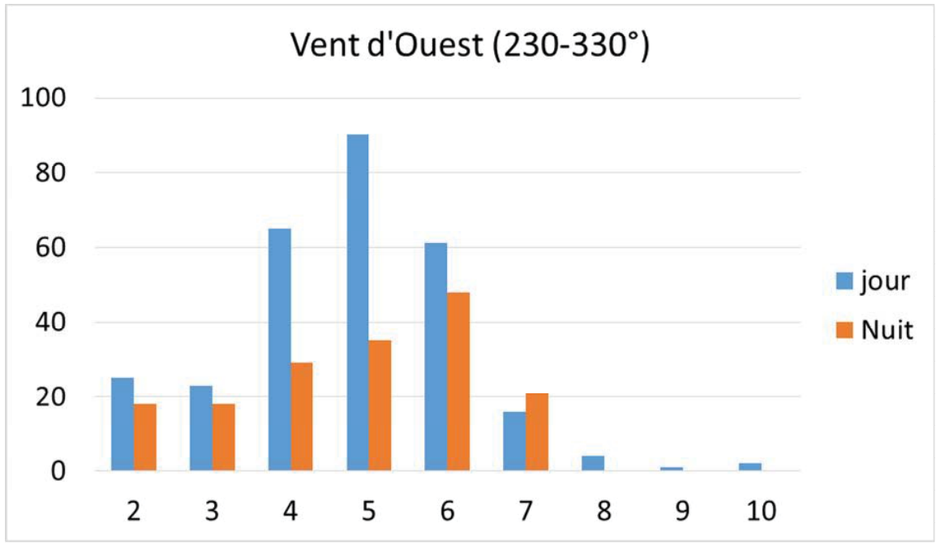
Nous présentons sous forme de tableaux les résultats des mesures du niveau sonore pour la période de jour (7h00 - 22h00) et la période de nuit (22h00 - 7h00). Seules les vitesses de vent à partir de 3 m/s sont présentées dans les tableaux du fait du faible fonctionnement des éoliennes pour des vitesses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

Résultats de mesures

L'analyse des niveaux sonores résiduels a été réalisée en distinguant les directions de vent majoritaires rencontrées au cours des mesures : direction Ouest (230-330°) et Nord-Est (0-100°).

Etat initial au printemps par vent de secteur majoritaire Ouest (230-330°)

Le graphique suivant présente le nombre d'échantillons de vitesses de vent standardisées 10m exploitables pour les vents d'Ouest :

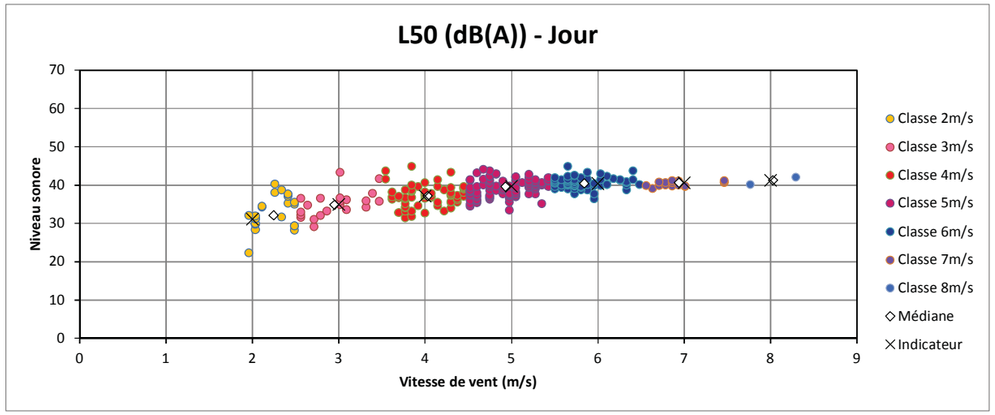


Le constat sonore a été déterminé dans les conditions homogènes suivantes :

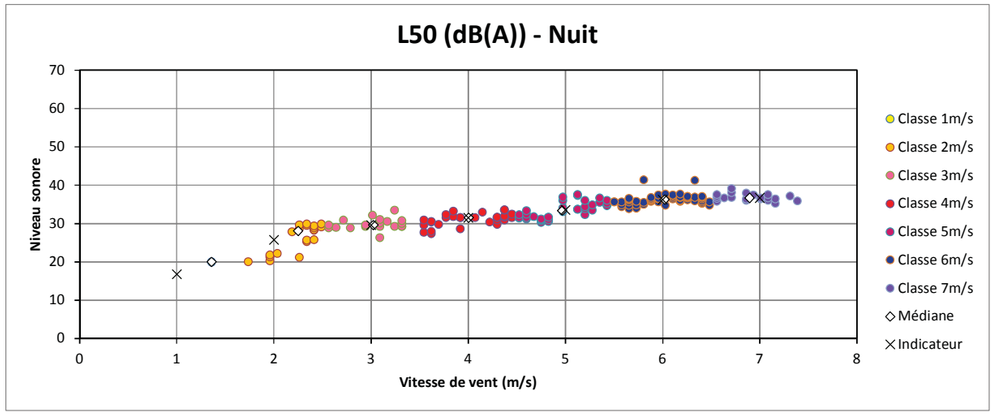
- Période printanière, mais sans végétation (début avril) ;
- Vent de direction Ouest (entre 230 et 330°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 2 et 8 m/s de jour et entre 2 et 7 m/s de nuit (pour les vitesses supérieures à 8 m/s de jour, le nombre d'échantillons est trop faible pour être exploité).

Point 1 : *Habitation de Monsieur GUERINEL - « Belle Etoile»*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	35,0	37,0	39,5	40,5	40,5	41,0	-
Nombre d'échantillons	21	61	90	61	17	2	0

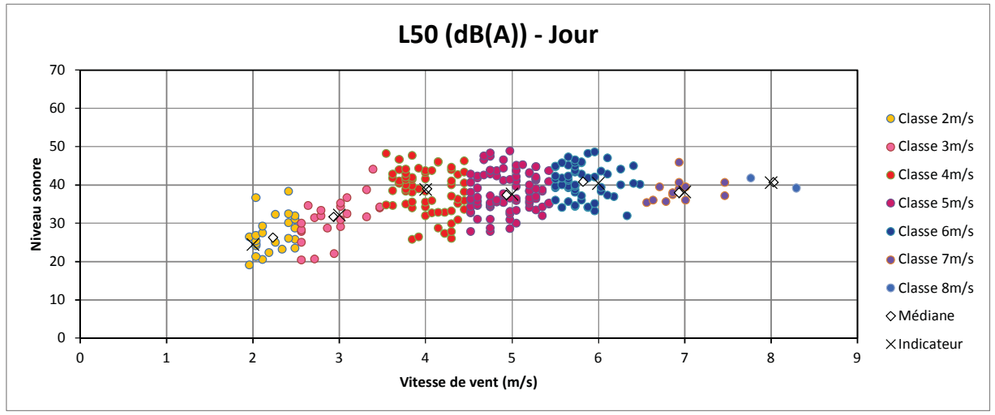


Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	29,5	31,5	33,5	36,0	36,5	-	-
Nombre d'échantillons	19	29	35	57	21	0	0

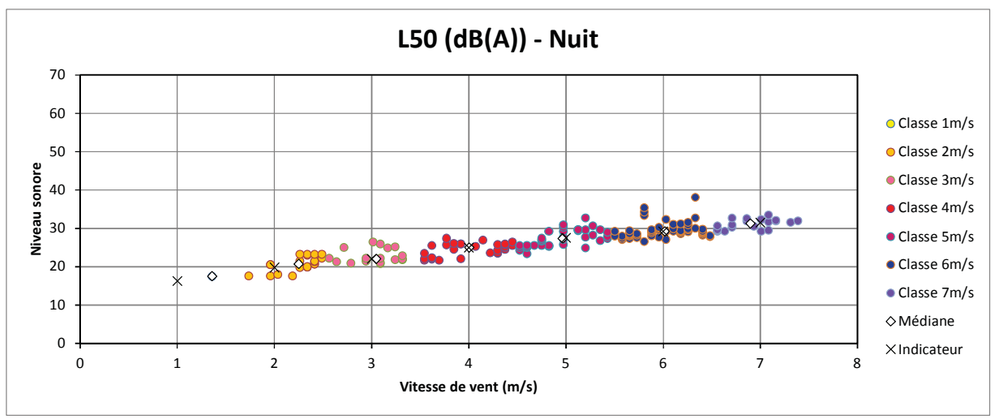


Point 2 : *Habitation de Monsieur LEPAROUX - « Les Landes»*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	32,0	39,0	37,5	40,5	38,0	40,5	-
Nombre d'échantillons	23	64	89	56	13	2	0

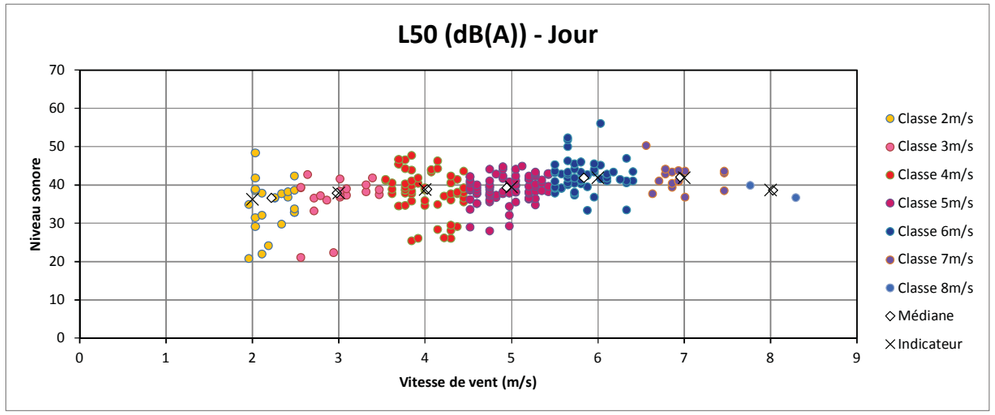


Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	22,0	25,0	27,5	29,0	31,5	-	-
Nombre d'échantillons	18	29	36	58	20	0	0

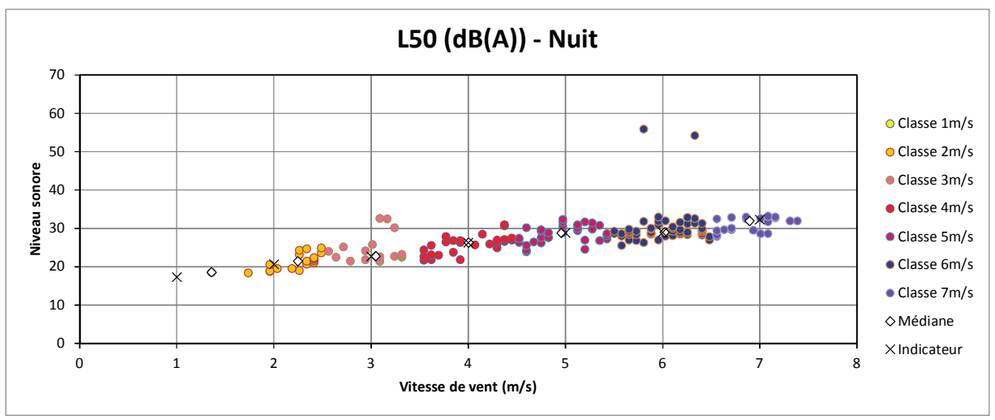


Point 3 : *Habitation de Madame WARD - « La Garenne »*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	38,0	39,0	39,5	42,0	42,0	38,5	-
Nombre d'échantillons	20	60	79	54	16	2	0

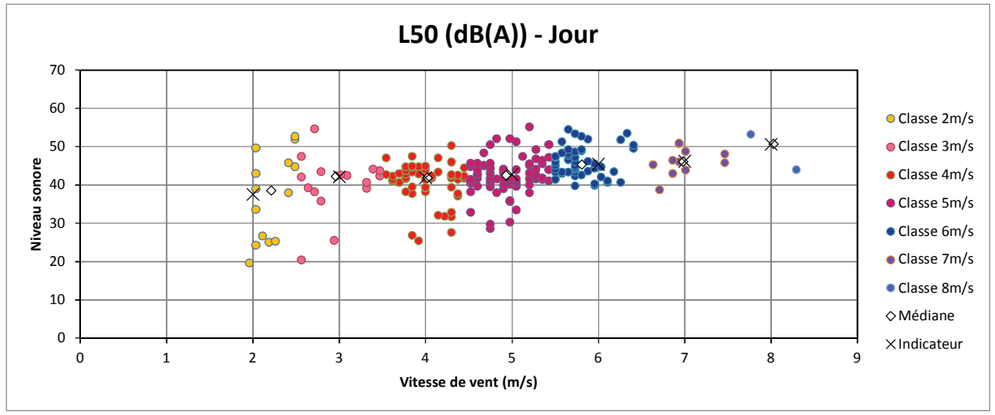


Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	22,5	26,5	29,0	29,0	32,5	-	-
Nombre d'échantillons	18	29	34	57	21	0	0

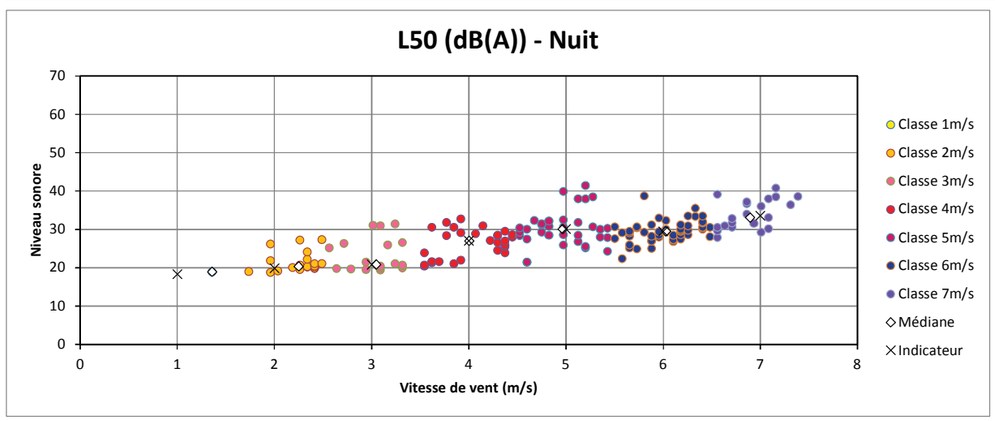


Point 4 : *Habitation de Monsieur BARON - « Les Landes »*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	42,0	42,0	42,5	45,5	46,0	50,5	-
Nombre d'échantillons	16	56	77	48	11	2	0

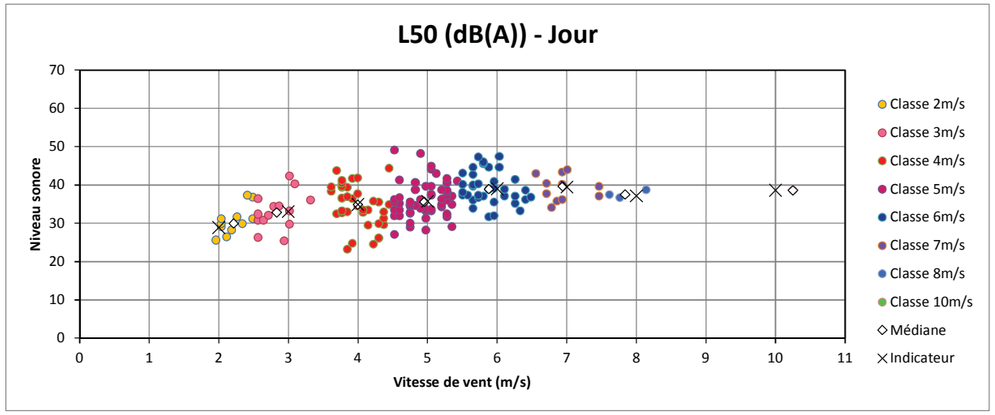


Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	21,0	27,0	30,0	29,5	33,5	-	-
Nombre d'échantillons	18	29	35	51	21	0	0

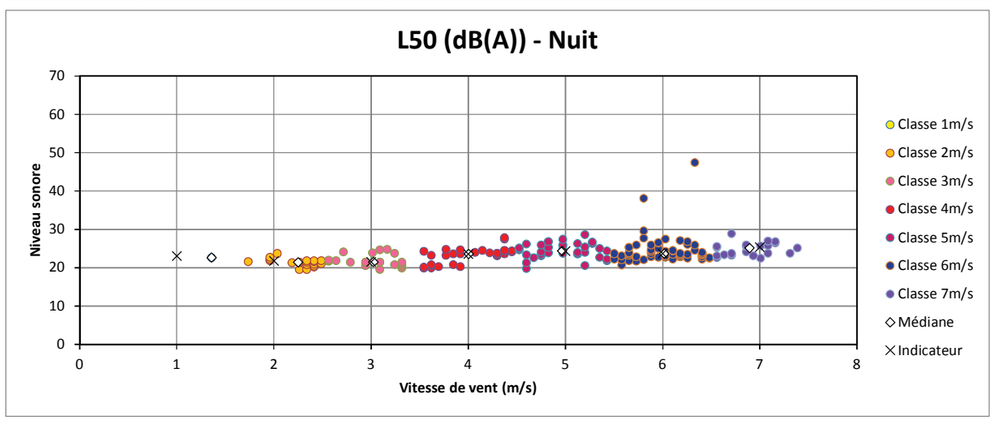


Point 5 : *Habitation de Monsieur OOSTERHOF - « Beau vallon»*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	33,0	35,0	36,0	39,0	39,5	37,0	-
Nombre d'échantillons	14	37	55	38	11	3	0

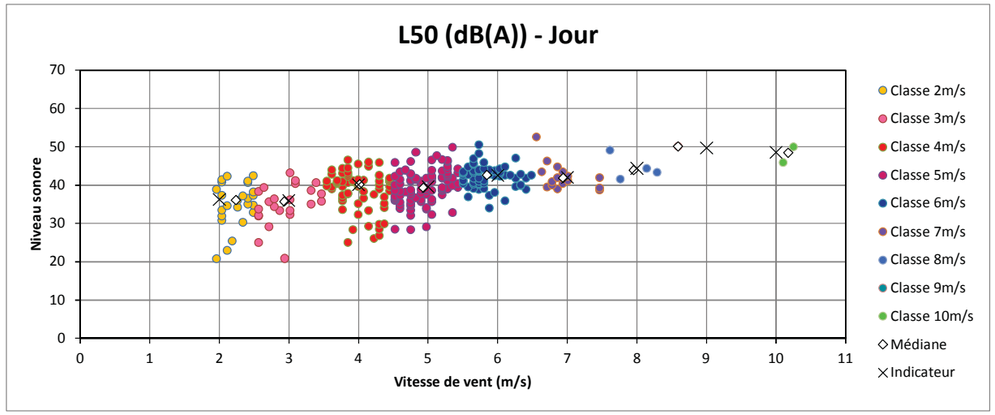


Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	21,5	23,5	24,5	23,5	25,5	-	-
Nombre d'échantillons	19	29	35	58	21	0	0

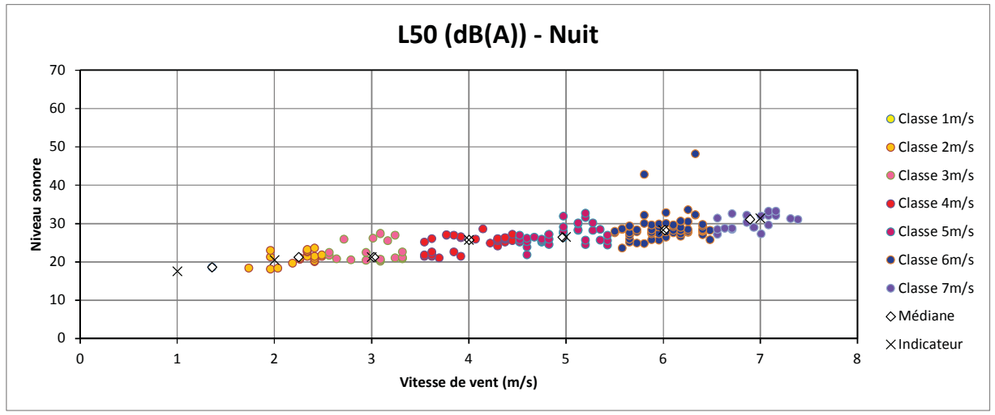


Point 6 : *Habitation de Monsieur BOUJU - « La Reboursière »*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	36,0	40,0	39,5	42,5	42,0	44,5	49,5
Nombre d'échantillons	23	65	90	62	17	4	1

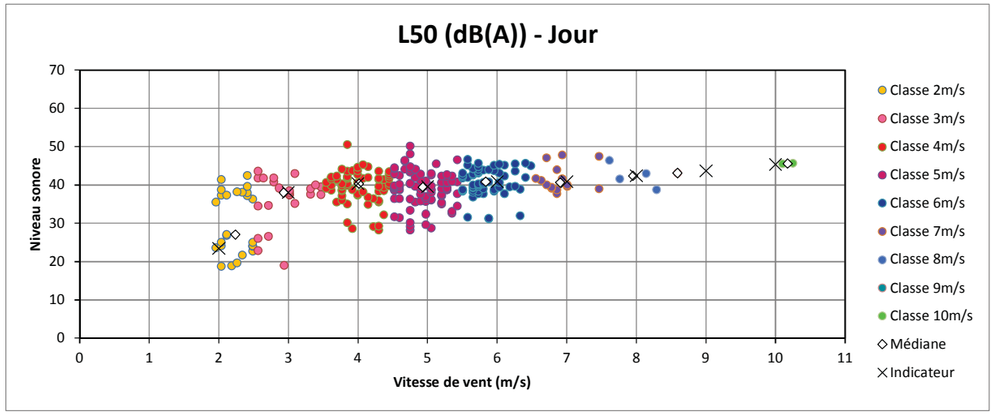


Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	21,0	25,5	26,5	28,5	31,5	-	-
Nombre d'échantillons	19	29	36	58	21	0	0

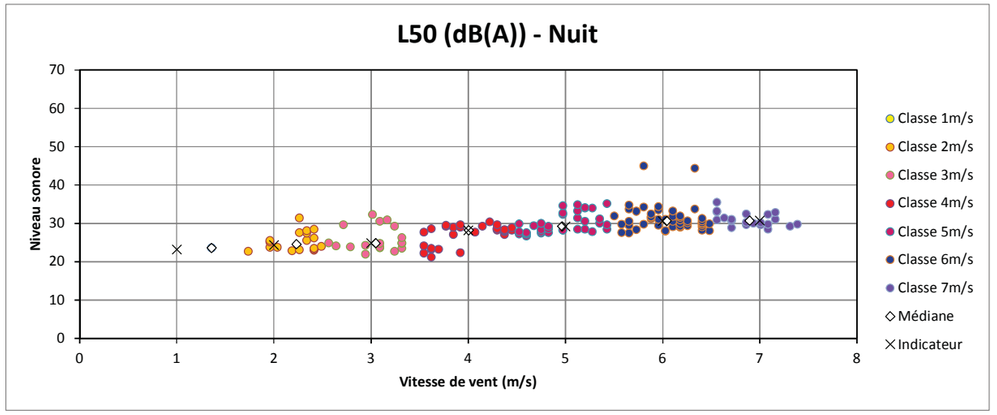


Point 7 : *Habitation de Monsieur AUDURIER - « La Behorais »*

Période Jour – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	38,0	40,5	39,5	41,0	41,0	42,5	43,5
Nombre d'échantillons	23	65	90	61	16	4	1



Période Nuit – Secteur Ouest							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	25,0	28,0	29,0	30,5	30,5	-	-
Nombre d'échantillons	18	29	35	48	21	0	0



La campagne de mesure acoustique réalisée début avril 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 Ouest (230-330°).

De jour, ils varient de 32,0 dB(A) à 42,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 38,0 à 46,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 21,0 dB(A) à 29,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 25,5 à 36,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 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 pour le secteur Ouest.**

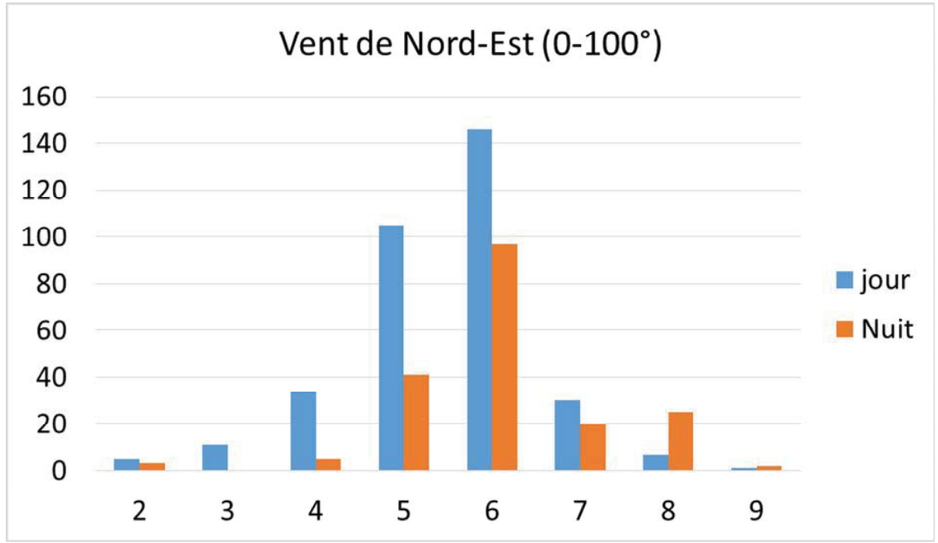
POINT DE MESURE	PERIODE	Classe de vitesse de vent standardisée 10m – Vent de secteur Ouest – valeurs corrigées						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Jour	35,0	37,0	39,5	40,5	40,5	40,5*	40,5*
	Nuit	29,5	31,5	33,5	36,0	36,5	36,5*	36,5*
2	Jour	32,0	37,5*	37,5	38,0*	38,0	38,0*	38,0*
	Nuit	22,0	25,0	27,5	29,0	31,5	31,5*	31,5*
3	Jour	38,0	39,0	39,5	42,0	42,0	42,0*	42,0*
	Nuit	22,5	26,5	29,0	29,0	32,5	32,5*	32,5*
4	Jour	42,0	42,0	42,5	45,5	46,0	46,0*	46,0*
	Nuit	21,0	27,0	29,5*	29,5	33,5	33,5*	33,5*
5	Jour	33,0	35,0	36,0	39,0	39,5	39,5*	39,5*
	Nuit	21,5	23,5	23,5*	23,5	25,5	25,5*	25,5*
6	Jour	36,0	39,5*	39,5	42,0*	42,0	42,0*	42,0*
	Nuit	21,0	25,5	26,5	28,5	31,5	31,5*	31,5*
7	Jour	38,0	39,5*	39,5	41,0	41,0	41,0*	41,0*
	Nuit	25,0	28,0	29,0	30,5	30,5	30,5*	30,5*

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

Les points 2 et 7 sont nettement impactés par les activités humaines en journée, rendant une corrélation au vent difficile. Le point 4, impacté par l'activité de la ferme, est le point où les niveaux sonores diurnes sont les plus élevés. De nuit, les niveaux sonores sont particulièrement bas et ne dépassent pas 36,5 dB(A) sur toute la plage de vitesse de vent.

Etat initial au printemps par vent de secteur majoritaire Nord-Est (0-100°)

Le graphique suivant présente le nombre d'échantillons de vitesses de vent standardisées 10m exploitables pour la direction de vent Nord-Est :

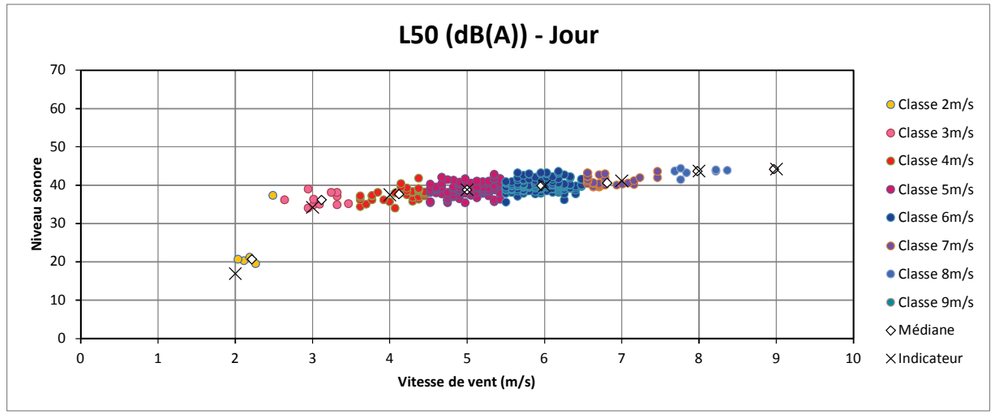


Le constat sonore a été déterminé dans les conditions homogènes suivantes :

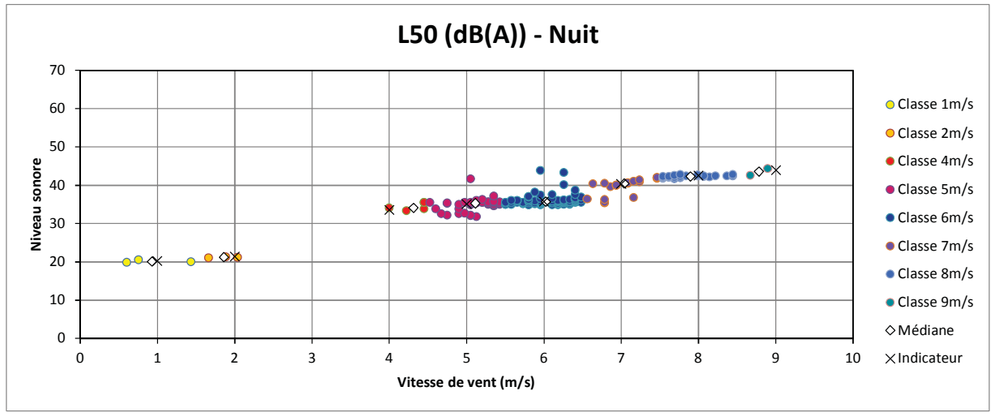
- Période printanière (début avril) ;
- Vent de direction Nord-Est (entre 0 et 100°) ;
- Vitesses de vent standardisées 10m comprises entre 2 et 8 m/s de jour et de nuit (pour les vitesses supérieures à 8 m/s, le nombre d'échantillons est trop faible pour être exploité).

Point 1 : *Habitation de Monsieur GUERINEL - « Belle Etoile»*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	34,0	37,5	39,0	40,0	41,0	43,5	44,0
Nombre d'échantillons	11	34	105	146	30	7	1

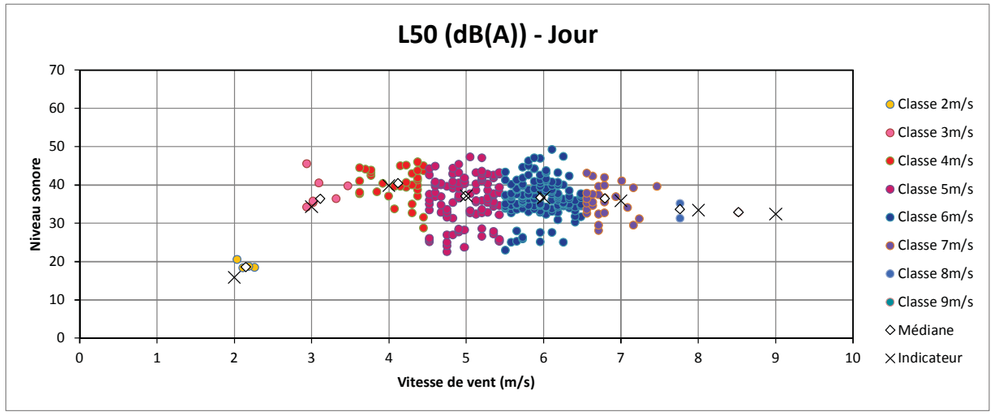


Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	33,5	35,0	35,5	40,5	42,5	44,0
Nombre d'échantillons	0	5	41	97	20	25	2

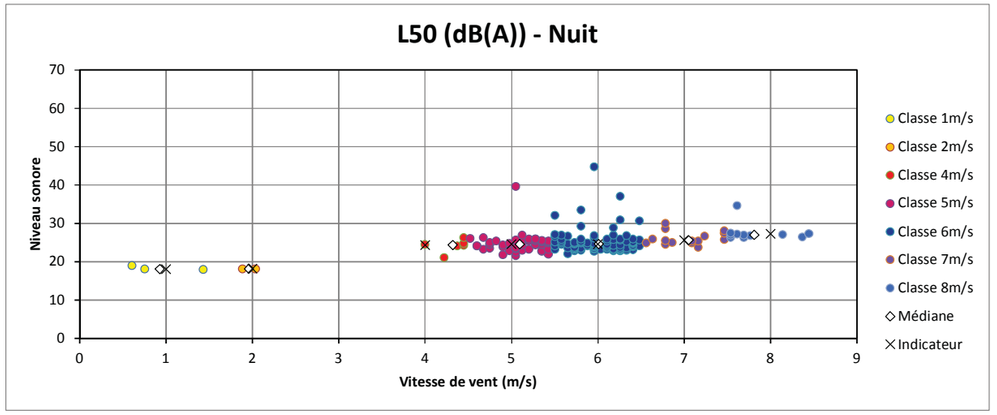


Point 2 : *Habitation de Monsieur LEPAROUX - « Les Landes»*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	34,5	40,0	37,0	36,5	36,0	33,5	32,5
Nombre d'échantillons	7	33	104	145	28	2	1

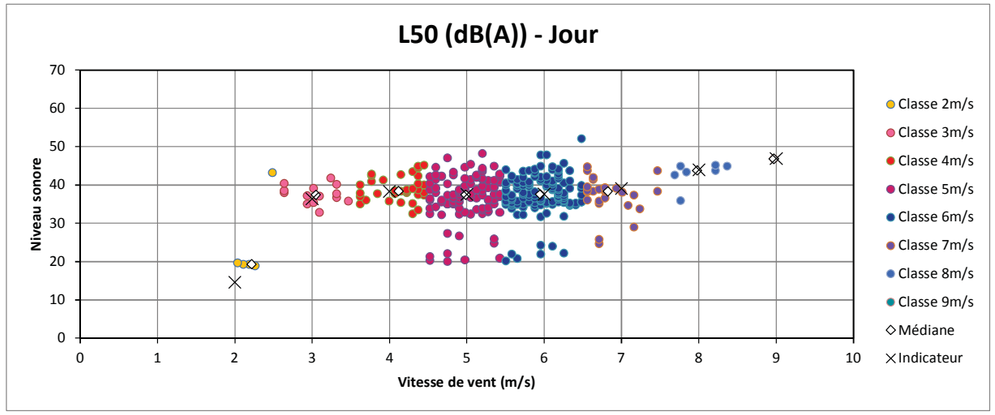


Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	24,5	24,5	24,5	25,5	27,5	-
Nombre d'échantillons	0	6	50	90	16	11	0

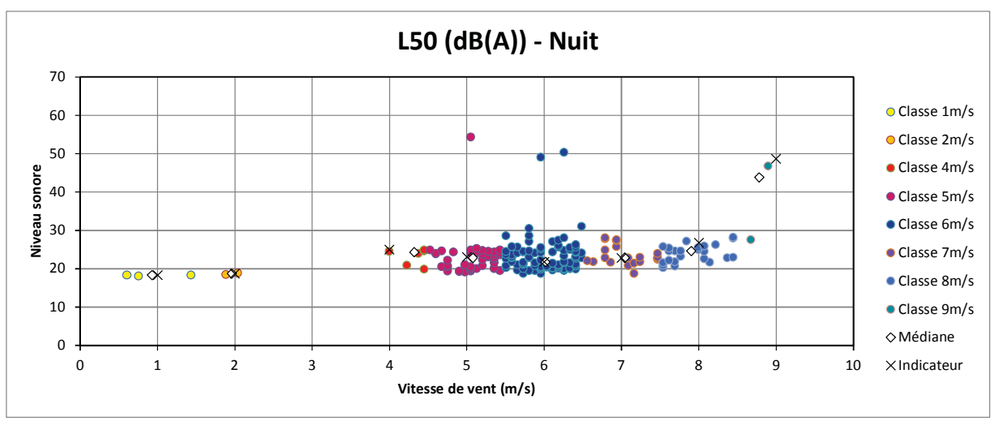


Point 3 : *Habitation de Madame WARD - « La Garenne »*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	36,5	38,5	37,5	37,5	39,0	44,0	47,0
Nombre d'échantillons	14	34	106	137	27	7	1

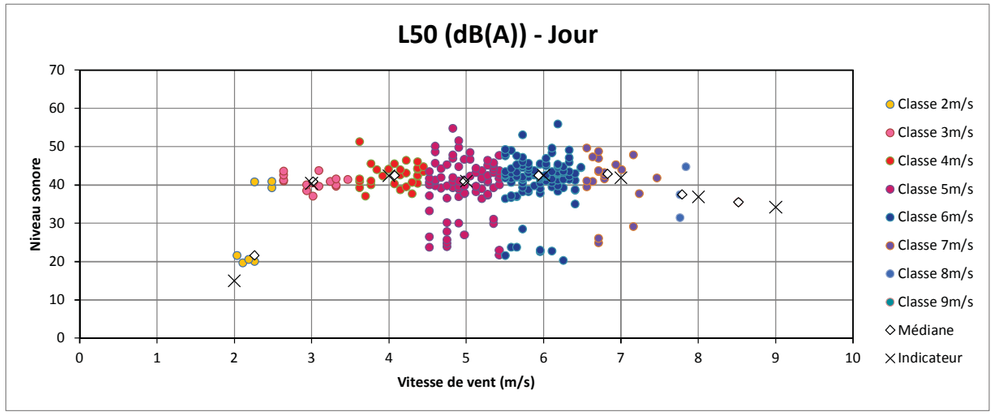


Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	25,0	23,0	22,0	23,0	27,0	48,5
Nombre d'échantillons	0	6	45	96	20	24	2

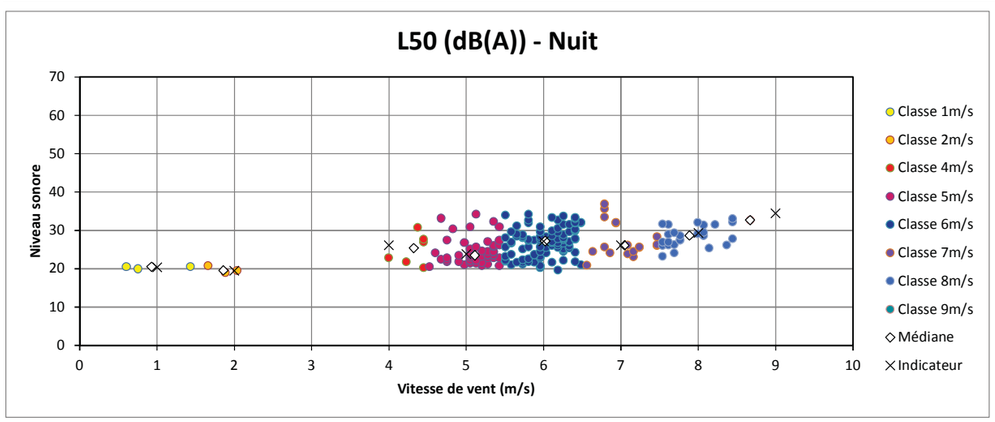


Point 4 : *Habitation de Monsieur BARON - « Les Landes »*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	40,5	42,5	41,0	42,5	42,0	37,0	34,0
Nombre d'échantillons	15	29	82	108	20	3	1

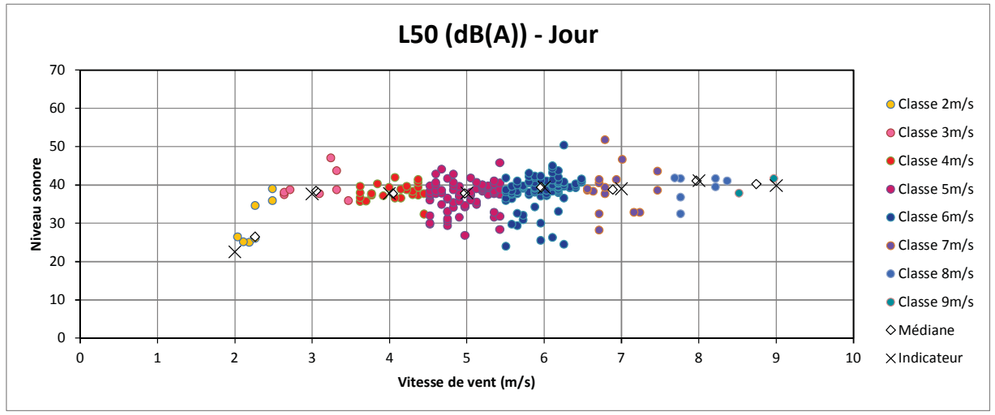


Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	26,0	24,0	27,0	26,0	29,5	34,5
Nombre d'échantillons	0	6	48	96	19	25	1

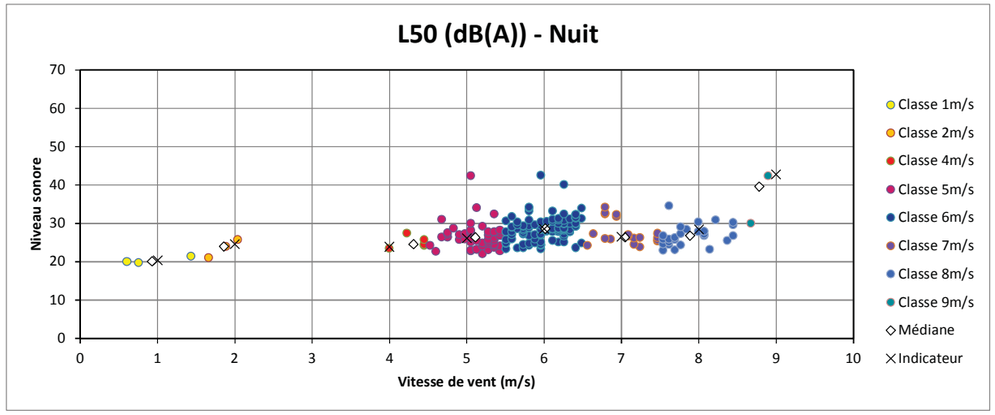


Point 5 : *Habitation de Monsieur OOSTERHOF - « Beau vallon»*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	37,5	38,0	38,0	39,5	39,0	41,0	40,0
Nombre d'échantillons	8	25	74	88	16	7	2

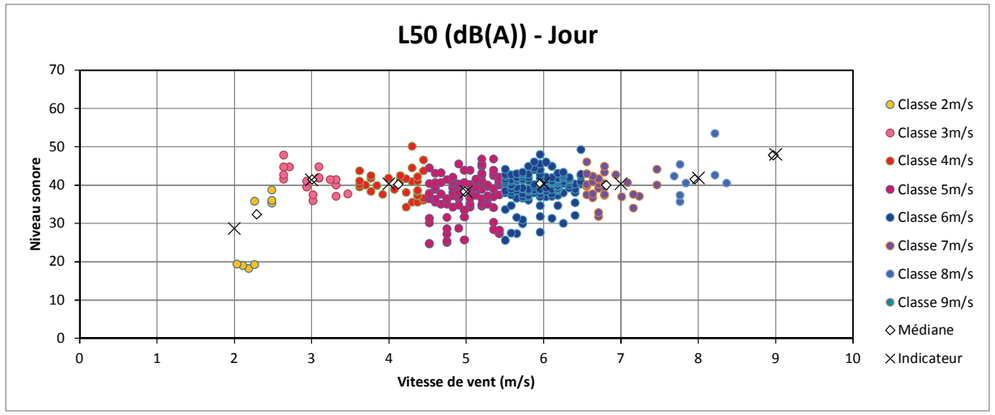


Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	24,0	26,0	28,5	26,5	28,5	43,0
Nombre d'échantillons	0	5	49	100	19	26	2

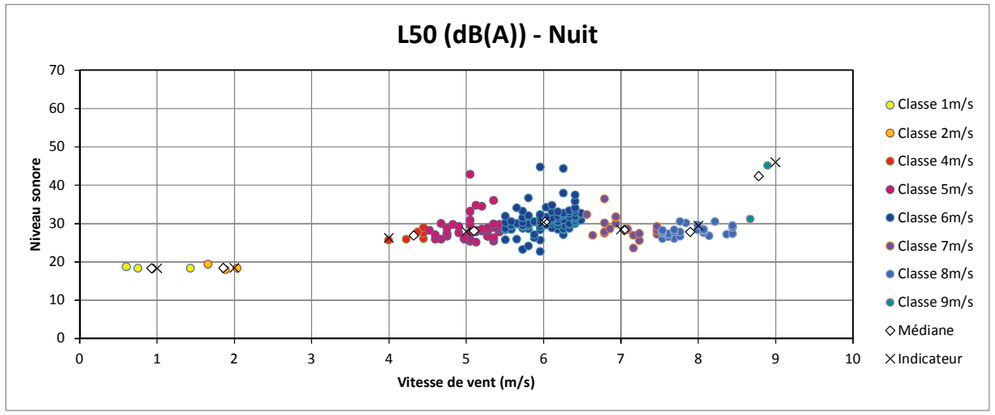


Point 6 : *Habitation de Monsieur BOUJU - « La Reboursière »*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	41,5	40,5	38,5	40,5	40,5	42,0	48,0
Nombre d'échantillons	17	33	100	143	30	8	1

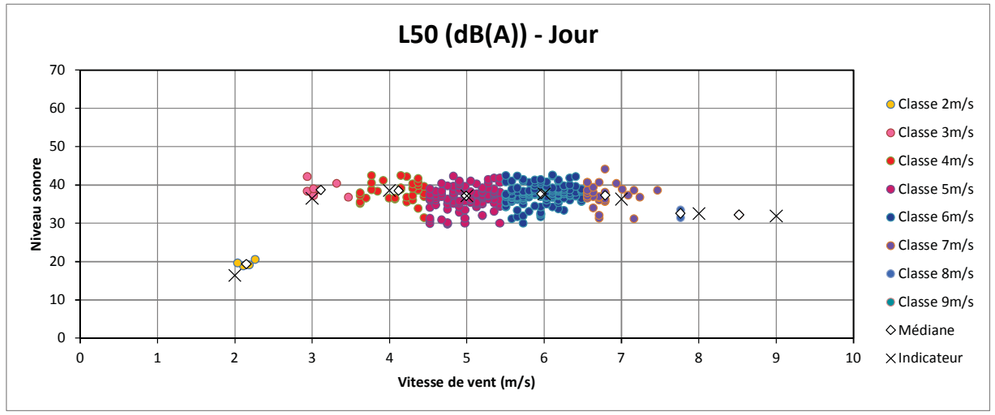


Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	26,5	28,0	30,5	28,5	29,5	46,0
Nombre d'échantillons	0	6	50	98	20	25	2

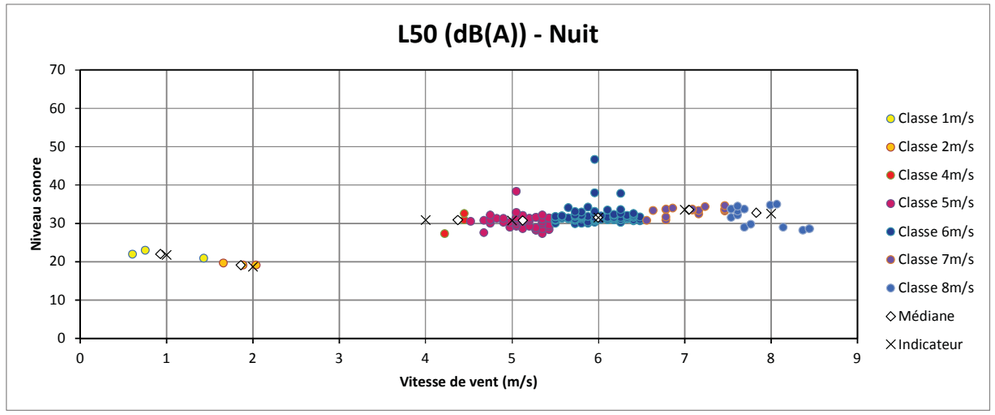


Point 7 : *Habitation de Monsieur AUDURIER - « La Béhorais »*

Période Jour – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	36,5	38,5	37,0	37,5	36,5	32,5	32,0
Nombre d'échantillons	7	34	107	145	29	2	1



Période Nuit – Secteur Nord-Est							
Classe	**3 m/s**	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
Niveau sonore résiduel	-	31,0	31,0	31,5	33,5	32,5	-
Nombre d'échantillons	0	3	47	91	16	14	0



La campagne de mesure acoustique réalisée début avril 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 Nord-Est (0-100°).

De jour, ils varient de 34,0 dB(A) à 40,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 36,0 à 44,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 m/s.

De nuit, les niveaux sonores varient de 23,0 dB(A) à 33,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 27,0 à 42,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 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 pour le secteur Nord-Est.**

POINT DE MESURE	PERIODE	Classe de vitesse de vent standardisée 10m – Vent de secteur Nord-Est – valeurs corrigées						
		3 m/s	**4 m/s**	**5 m/s**	**6 m/s**	**7 m/s**	**8 m/s**	**9 m/s**
1	**Jour**	34,0	37,5	39,0	40,0	41,0	43,5	43,5*
	Nuit	33,5*	33,5	35,0	35,5	40,5	42,5	42,5*
2	**Jour**	34,5	36,0*	36,0*	36,0*	36,0	36,0*	36,0*
	Nuit	24,5*	24,5	24,5	24,5	25,5	27,5	27,5*
3	**Jour**	36,5	37,5*	37,5	37,5	39,0	44,0	44,0*
	Nuit	23,0*	23,0*	23,0	23,0*	23,0	27,0	27,0*
4	**Jour**	40,5	41,0*	41,0	42,0*	42,0	42,0*	42,0*
	Nuit	24,0*	24,0*	24,0	26,0*	26,0	29,5	29,5*
5	**Jour**	37,5	38,0	38,0	39,0*	39,0	41,0	41,0*
	Nuit	24,0*	24,0	26,0	26,5*	26,5	28,5	28,5*
6	**Jour**	38,5*	38,5*	38,5	40,5	40,5	42,0	42,0*
	Nuit	26,5*	26,5	28,0	28,5*	28,5	29,5	29,5*
7	**Jour**	36,5	37,0*	37,0	37,5	37,5*	37,5*	37,5*
	Nuit	31,0*	31,0	31,0	31,5	32,5*	32,5	32,5*

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

A l'exception du point 1 qui est exposé au vent de Nord-Est, les niveaux sonores nocturnes mesurés sont inférieures à 32,5 dB(A) sur toute la plage de vitesse de vent.

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 présentant la topographie du site. Une digitalisation des bâtiments a toutefois été nécessaire.

Le bâti

Une hauteur forfaitaire de 5 mètres a été affectée à chaque bâtiment d'habitation. La hauteur des bâtiments agricoles a été modélisée à 7 mètres.

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 3 éoliennes de type N117 2,4MW STE de la société Nordex. Ces machines ont une hauteur de moyeu de 91 m et un diamètre de pales de 117 mètres.

Les coordonnées d'implantation des éoliennes sont fournies par la société VSB Energies Nouvelles :

Numéro éolienne	Lambert 93	
	X (en m)	Y (en m)
E1	367654,08	6754826,14
E2	367952,71	6754734,37
E3	368409,99	6754593,94

Coordonnées d'implantation des machines

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

Les données acoustiques connues pour cette machine ont été utilisées dans les simulations. Les puissances acoustiques sont fournies en niveau global et par bande d'octave pour des vitesses de vent standardisées comprises entre 3 et 7 m/s pour les N117.

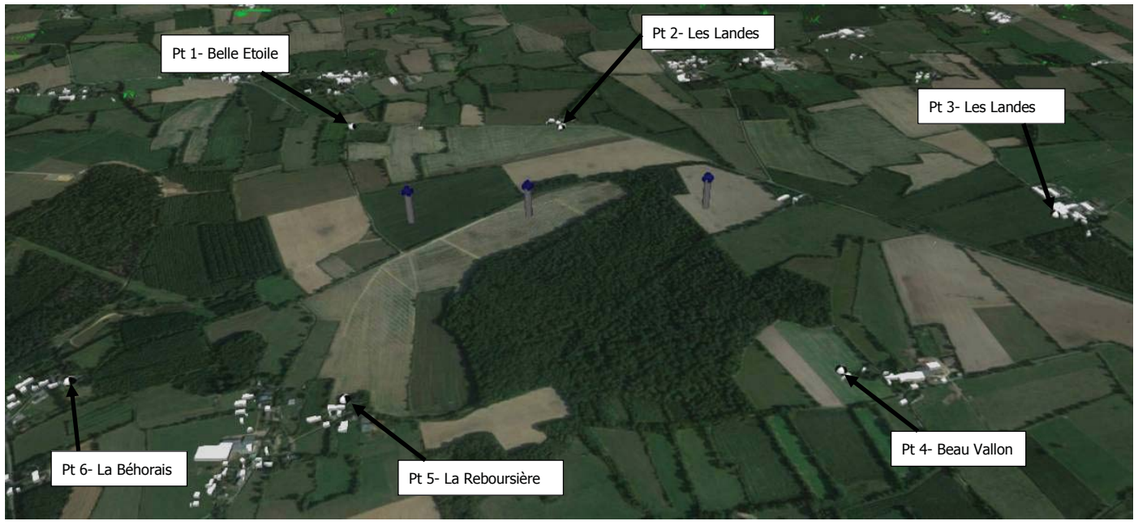
Le tableau suivant présente la puissance acoustique par bandes d'octaves exprimée en dB(A) utilisées dans les simulations :

Eolienne Nordex N117 2400kW – hauteur moyeu de 91 mètres									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	**Global**
V = 3 m/s	64,6	75,4	78,9	84,0	87,3	88,9	87,8	84,4	**94,0**
V = 4 m/s	67,5	78,3	81,8	86,9	90,2	91,8	90,7	87,3	**97,0**
V = 5 m/s	71,5	82,3	85,8	90,9	94,2	95,8	94,7	91,3	**101,0**
V = 6 m/s	71,0	82,7	86,4	92,7	95,1	95,9	95,0	92,0	**101,5**
V ≥ 7 m/s	71,0	82,3	87,9	93,1	95,1	96,5	95,9	92,1	**102,0**

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 :

- les données constructeurs des machines sont généralement données en octaves et non pas en tiers d'octaves ;
- 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.

Remarque : le point représentant la Garenne n'a pas été inclus dans les simulations puisque la construction n'est plus considérée comme habitation (se référer à l'étude d'impact pour plus de précisions).

Néanmoins, les données de puissance acoustique par bande fréquentielle de tiers d'octave sont fournies par le constructeur d'éolienne envisagée par la société VSB Energies Nouvelles. Le tableau ci-dessous présentent le spectre de puissance acoustique pour la vitesse de vent standardisée de 10 m/s :

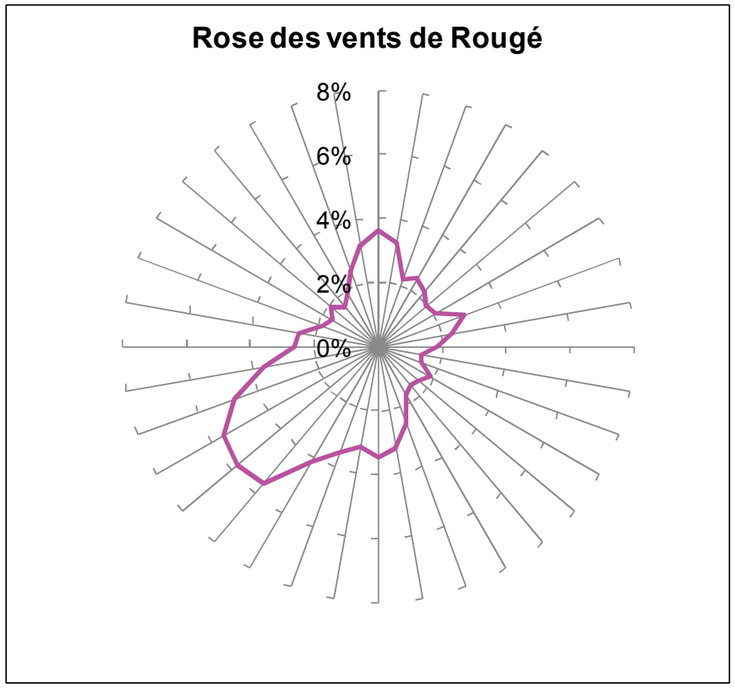
Classe de vitesse de vent		10 m/s	
Fréquence (Hz)	seuil réglementaire (dB)	Puissance acoustique (dB)	Tonalité marquée
31,5	--	106,6	
40	--	110,5	
50	10	106,8	NON
63	10	106,5	NON
80	10	106,9	NON
100	10	103,1	NON
125	10	102,6	NON
160	10	100,4	NON
200	10	101,5	NON
250	10	99,0	NON
315	10	98,9	NON
400	5	98,3	NON
500	5	95,5	NON
630	5	95,0	NON
800	5	95,2	NON
1000	5	94,8	NON
1250	5	94,1	NON
1600	5	94,7	NON
2000	5	92,1	NON
2500	5	91,4	NON
3150	5	91,1	NON
4000	5	89,4	NON
5000	5	86,1	NON
6300	5	83,6	NON
8000	5	77,2	NON
10000	--	66,6	
12500	--		

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 nous avons utilisé la rose des vents moyens fournie par la société VSB Energies Nouvelles :



IMPACT DU PROJET

Niveaux sonores estimés dans les zones à émergence réglementée – période printannière

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

JOUR 7H-22H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 5 dB(A)

Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1 - Belle Etoile	BR	35,0	37,0	39,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
	BP	25,7	28,6	32,6	33,0	33,5	33,5	33,5	33,5
	BA	35,5	37,5	40,5	41,0	41,5	41,5	41,5	41,5
	Emergence	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Landes	BR	32,0	37,5	37,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	BP	28,6	31,5	35,5	35,9	36,4	36,4	36,4	36,4
	BA	33,5	38,5	39,5	40,0	40,5	40,5	40,5	40,5
	Emergence	1,5	1,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5
	Dépassement	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 3 - Les Landes	BR	42,0	42,0	42,5	45,5	46,0	46,0	46,0	46,0
	BP	20,0	22,9	26,9	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8
	BA	42,0	42,0	42,5	45,5	46,0	46,0	46,0	46,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 4 - Beau Vallon	BR	33,0	35,0	36,0	39,0	39,5	39,5	39,5	39,5
	BP	24,1	27,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	33,5	35,5	37,0	39,5	40,0	40,0	40,0	40,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 5 - La Reboursière	BR	36,0	39,5	39,5	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
	BP	24,9	27,8	31,8	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7
	BA	36,5	40,0	40,0	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	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 Béhorais	BR	38,0	39,5	39,5	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
	BP	21,1	24,0	28,0	28,5	28,9	28,9	28,9	28,9
	BA	38,0	39,5	40,0	41,0	41,5	41,5	41,5	41,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,0	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**

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.

Orféa acoustique

Vent de secteur 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 - Belle Etoile	BR	29,5	31,5	33,5	36,0	36,5	36,5	36,5	36,5
	BP	25,7	28,6	32,6	33,0	33,5	33,5	33,5	33,5
	BA	31,0	33,5	36,0	38,0	38,5	38,5	38,5	38,5
	Emergence	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Landes	BR	22,0	25,0	27,5	29,0	31,5	31,5	31,5	31,5
	BP	28,6	31,5	35,5	35,9	36,4	36,4	36,4	36,4
	BA	29,5	32,5	36,0	36,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Emergence	7,5	7,5	8,5	7,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	Dépassement	**-**	**-**	**1,0**	**1,5**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**2,5**
Point 3 - Les Landes	BR	21,0	27,0	29,5	29,5	33,5	33,5	33,5	33,5
	BP	20,0	22,9	26,9	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8
	BA	23,5	28,5	31,5	31,5	34,5	34,5	34,5	34,5
	Emergence	2,5	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Point 4 - Beau Vallon	BR	21,5	23,5	23,5	23,5	25,5	25,5	25,5	25,5
	BP	24,1	27,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	26,0	28,5	31,5	32,0	33,0	33,0	33,0	33,0
	Emergence	4,5	5,0	8,0	8,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	Dépassement	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Point 5 - La Reboursière	BR	21,0	25,5	26,5	28,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	BP	24,9	27,8	31,8	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7
	BA	26,5	30,0	33,0	34,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	5,5	4,5	6,5	5,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Point 6 - La Béhorais	BR	25,0	28,0	29,0	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
	BP	21,1	24,0	28,0	28,5	28,9	28,9	28,9	28,9
	BA	26,5	29,5	31,5	32,5	33,0	33,0	33,0	33,0
	Emergence	1,5	1,5	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5	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.

Orféa acoustique

Vent de secteur 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 - Belle Etoile	BR	34,0	37,5	39,0	40,0	41,0	43,5	43,5	43,5
	BP	25,7	28,6	32,6	33,0	33,5	33,5	33,5	33,5
	BA	34,5	38,0	40,0	41,0	41,5	44,0	44,0	44,0
	Emergence	0,5	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**
Point 2 - Les Landes	BR	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
	BP	28,6	31,5	35,5	35,9	36,4	36,4	36,4	36,4
	BA	35,5	37,5	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence	1,0	1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 3 - Les Landes	BR	40,5	41,0	41,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
	BP	20,0	22,9	26,9	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8
	BA	40,5	41,0	41,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 4 - Beau Vallon	BR	37,5	38,0	38,0	39,0	39,0	41,0	41,0	41,0
	BP	24,1	27,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	37,5	38,5	39,0	39,5	40,0	41,5	41,5	41,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 5 - La Reboursière	BR	38,5	38,5	38,5	40,5	40,5	42,0	42,0	42,0
	BP	24,9	27,8	31,8	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7
	BA	38,5	39,0	39,5	41,0	41,0	42,5	42,5	42,5
	Emergence	0,0	0,5	1,0	0,5	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 Béhorais	BR	36,5	37,0	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	BP	21,1	24,0	28,0	28,5	28,9	28,9	28,9	28,9
	BA	36,5	37,0	37,5	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	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**

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.

Orféa acoustique

Vent de secteur 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 - Belle Etoile	BR	33,5	33,5	35,0	35,5	40,5	42,5	42,5	42,5
	BP	25,7	28,6	32,6	33,0	33,5	33,5	33,5	33,5
	BA	34,0	34,5	37,0	37,5	41,5	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Point 2 - Les Landes	BR	24,5	24,5	24,5	24,5	25,5	27,5	27,5	27,5
	BP	28,6	31,5	35,5	35,9	36,4	36,4	36,4	36,4
	BA	30,0	32,5	36,0	36,0	36,5	37,0	37,0	37,0
	Emergence	5,5	8,0	11,5	11,5	11,0	9,5	9,5	9,5
	Dépassement	**-**	**-**	**1,0**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,0**	**2,0**
Point 3 - Les Landes	BR	24,0	24,0	24,0	26,0	26,0	29,5	29,5	29,5
	BP	20,0	22,9	26,9	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8
	BA	25,5	26,5	28,5	30,0	30,0	31,5	31,5	31,5
	Emergence	1,5	2,5	4,5	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Point 4 - Beau Vallon	BR	24,0	24,0	26,0	26,5	26,5	28,5	28,5	28,5
	BP	24,1	27,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0
	BA	27,0	29,0	32,0	32,5	33,0	33,5	33,5	33,5
	Emergence	3,0	5,0	6,0	6,0	6,5	5,0	5,0	5,0
	Dépassement	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Point 5 - La Reboursière	BR	26,5	26,5	28,0	28,5	28,5	29,5	29,5	29,5
	BP	24,9	27,8	31,8	32,3	32,7	32,7	32,7	32,7
	BA	29,0	30,0	33,5	34,0	34,0	34,5	34,5	34,5
	Emergence	2,5	3,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0
	Dépassement	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Point 6 - La Béhorais	BR	31,0	31,0	31,0	31,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	BP	21,1	24,0	28,0	28,5	28,9	28,9	28,9	28,9
	BA	31,5	32,0	33,0	33,5	34,0	34,0	34,0	34,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	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.

Analyse des résultats

Sur la base de la campagne de mesure effectuée au printemps et des résultats de simulation du projet de 3 machines type Nordex N117 2,4MW, il ressort les points suivants :

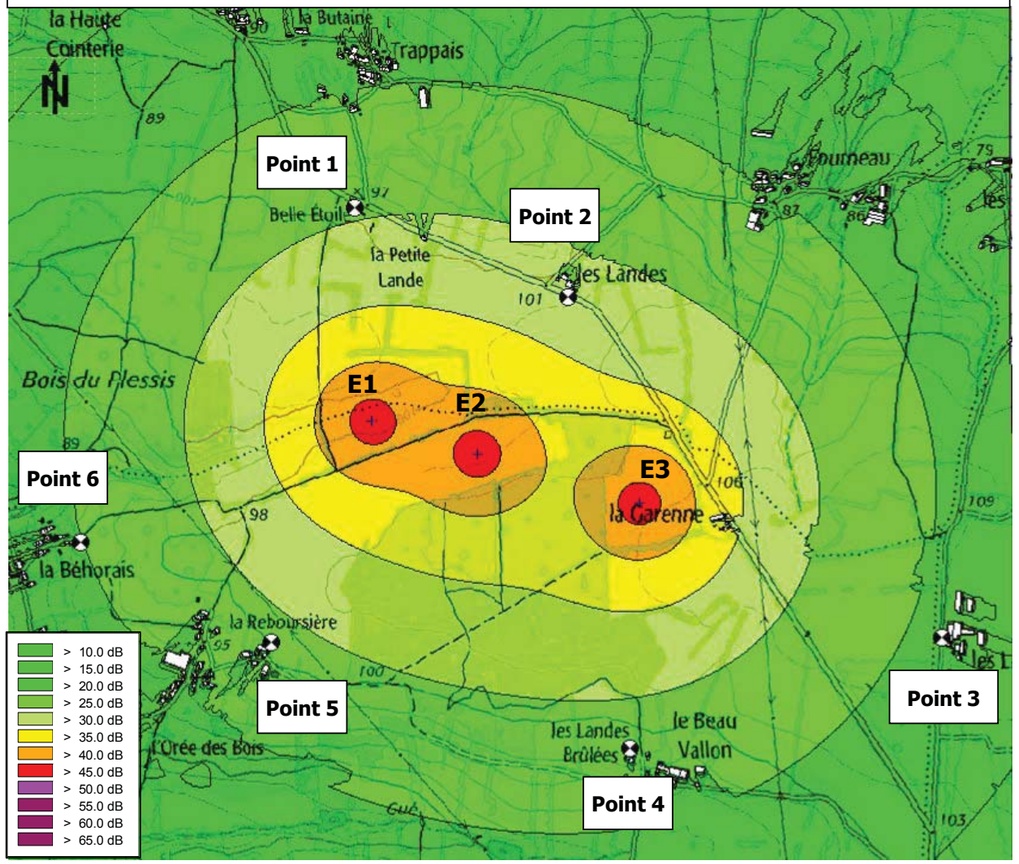
- **de jour**, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tout point quelque soit la vitesse du vent. L'importance des niveaux sonores résiduels et la relative faiblesse du bruit particulier expliquent cela ;
- **de nuit**, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tous points excepté au point 2 pour les vitesses allant de 5 à 10 m/s.

Cartographies du bruit particulier

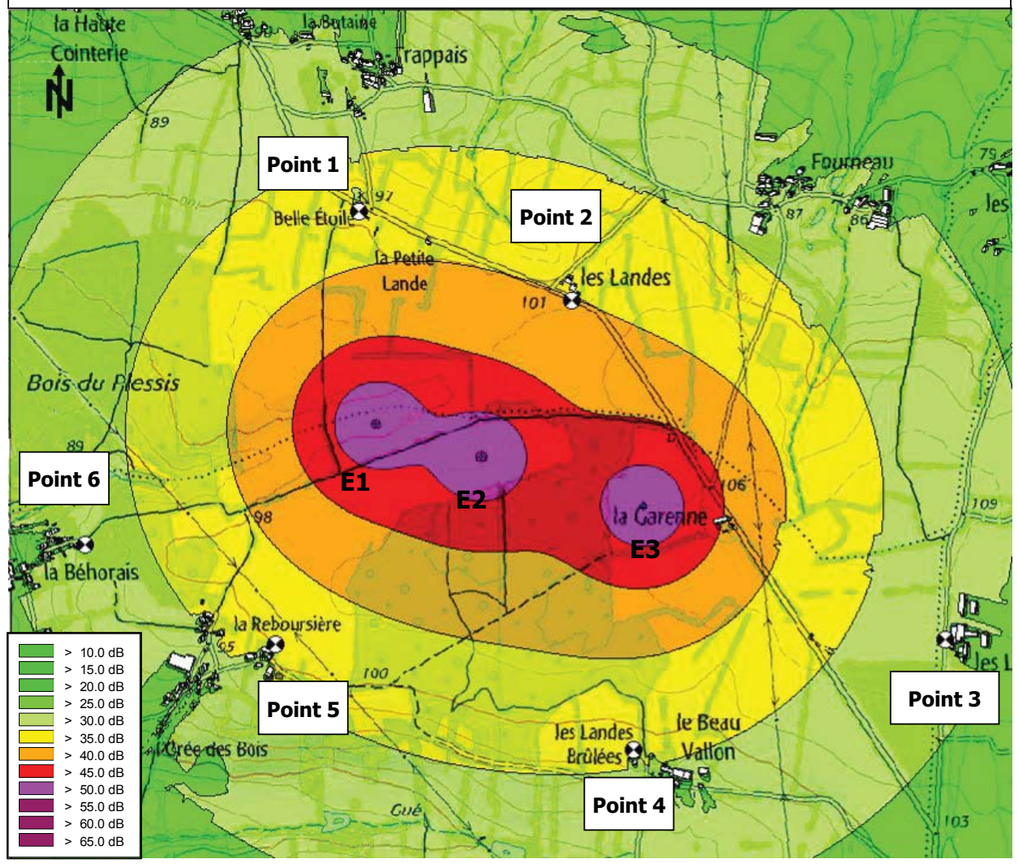
Les cartographies du bruit particulier ont été effectuées à 2 m de hauteur pour les classes de vent 3 et 7 m/s, vitesses jugées sensibles et représentatives sur le plan acoustique. Le calcul a été réalisé selon un maillage 5mx5m.

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 N117 pour Vs10m = 3 m/s



Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien N117 pour Vs10m = 7m/s



Niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure

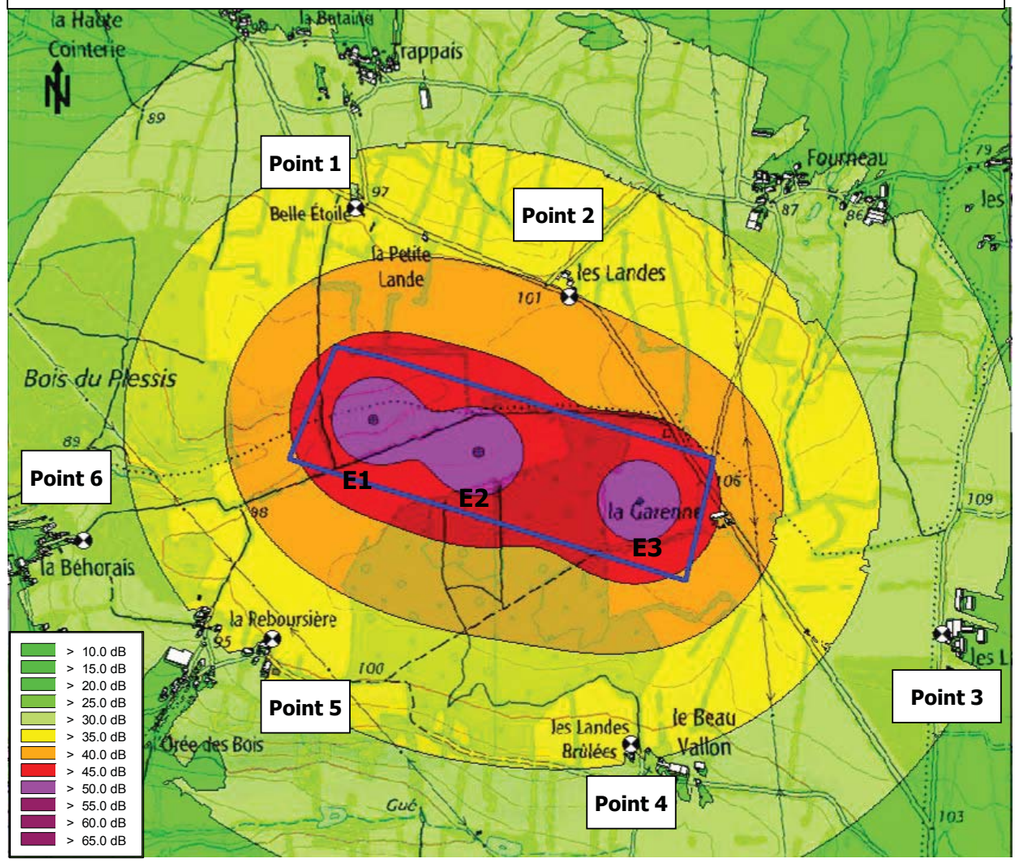
L'arrêté du 26 août 2011 demande **que les niveaux sonores estimés sur le périmètre de mesure de l'installation doivent rester inférieurs à 70,0 dB(A) de jour et 60,0 dB(A) de nuit.**
Ce périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur 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 (91+58,5)=179,4m.**

Pour vérifier ce critère, la cartographie suivante présente les niveaux sonores estimés par le parc éolien pour une vitesse de vent standardisée 10m de 7 m/s (maximum de bruit des machines). Le périmètre de mesure est indiqué en bleu :

Cartographie des niveaux sonores en dB(A) engendrés par le parc éolien N117 pour Vs10m = 7m/s



Les niveaux sonores engendrés par le parc éolien pour une vitesse standardisée 10m de 7m/s et estimés par calcul sont au maximum de 48,0 dB(A) et seront nettement inférieurs (au moins 12,0 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 et Nord-Est en période nocturne.

Descriptif des modes de bridage des machines Nordex N117 2,4MW STE

Le tableau suivant présente la puissance acoustique en dB(A) de chaque mode bridé proposé :

	Mode Standard	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4	Mode 5
Puissance acoustique	102,0 dB(A)	101,5 dB(A)	101,0 dB(A)	100,5 dB(A)	100,0 dB(A)	98,0 dB(A)

Descriptif du scénario de bridage

La réglementation est respectée pour la période diurne. Aucun plan de bridage n'est donc nécessaire pour cette période.

Le tableau suivant présente les spécificités du plan de bridage en fonction de la vitesse du vent à 10m de hauteur pour la période nocturne pour les secteurs de vent Ouest et Nord-Est :

Période nocturne - Vent de secteur Ouest - période printanière			
Eoliennes /Vitesses de vent	E1	E2	E3
3 m/s			
4 m/s			
5 m/s		Mode 5	
6 m/s		Mode 5	Mode 2
7 m/s	Mode 5	Mode 5	Mode 5
8 m/s	Mode 5	Mode 5	Mode 5
9 m/s	Mode 5	Mode 5	Mode 5
10 m/s	Mode 5	Mode 5	Mode 5

Période nocturne - Vent de secteur Nord-Est - période printanière			
Eoliennes /Vitesses de vent	E1	E2	E3
3 m/s			
4 m/s			
5 m/s		Mode 4	
6 m/s		Mode 4	Mode 2
7 m/s		Mode 5	Mode 1
8 m/s		Mode 5	Mode 4
9 m/s		Mode 5	Mode 4
10 m/s		Mode 5	Mode 4

Quand aucune information n'est indiquée, aucun bridage n'est considéré.

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

NUIT 22H-7H / EMERGENCES ADMISSIBLES : 3 dB(A)

Vitesses de vent en m/s		3	4	5	6	7	8	9	10
Point 1 - Belle Etoile	BR	29,5	31,5	33,5	36,0	36,5	36,5	36,5	36,5
	BP	25,7	28,6	31,6	32,0	29,4	29,4	29,4	29,4
	BA	31,0	33,5	35,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Emergence	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2 - Les Landes	BR	22,0	25,0	27,5	29,0	31,5	31,5	31,5	31,5
	BP	28,6	31,5	34,0	34,0	32,3	32,3	32,3	32,3
	BA	29,5	32,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	7,5	7,5	7,5	6,0	3,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3 - Les Landes	BR	21,0	27,0	29,5	29,5	33,5	33,5	33,5	33,5
	BP	20,0	22,9	26,3	26,0	23,7	23,7	23,7	23,7
	BA	23,5	28,5	31,0	31,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	Emergence	2,5	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4 - Beau Vallon	BR	21,5	23,5	23,5	23,5	25,5	25,5	25,5	25,5
	BP	24,1	27,0	30,2	29,9	27,9	27,9	27,9	27,9
	BA	26,0	28,5	31,0	31,0	30,0	30,0	30,0	30,0
	Emergence	4,5	5,0	7,5	7,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5 - La Reboursière	BR	21,0	25,5	26,5	28,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	BP	24,9	27,8	30,7	31,0	28,6	28,6	28,6	28,6
	BA	26,5	30,0	32,0	33,0	33,5	33,5	33,5	33,5
	Emergence	5,5	4,5	5,5	4,5	2,0	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6 - La Béhorais	BR	25,0	28,0	29,0	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
	BP	21,1	24,0	27,1	27,5	24,8	24,8	24,8	24,8
	BA	26,5	29,5	31,0	32,5	31,5	31,5	31,5	31,5
	Emergence	1,5	1,5	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	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-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 - Belle Etoile	BR	33,5	33,5	35,0	35,5	40,5	42,5	42,5	42,5
	BP	25,7	28,6	32,0	32,4	32,5	32,4	32,4	32,4
	BA	34,0	34,5	37,0	37,0	41,0	43,0	43,0	43,0
	Emergence	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Point 2 - Les Landes	BR	24,5	24,5	24,5	24,5	25,5	27,5	27,5	27,5
	BP	28,6	31,5	34,6	34,7	34,7	34,3	34,3	34,3
	BA	30,0	32,5	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Emergence	5,5	8,0	10,5	10,5	9,5	7,5	7,5	7,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 3 - Les Landes	BR	24,0	24,0	24,0	26,0	26,0	29,5	29,5	29,5
	BP	20,0	22,9	26,5	26,2	26,8	25,7	25,7	25,7
	BA	25,5	26,5	28,5	29,0	29,5	31,0	31,0	31,0
	Emergence	1,5	2,5	4,5	3,0	3,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 4 - Beau Vallon	BR	24,0	24,0	26,0	26,5	26,5	28,5	28,5	28,5
	BP	24,1	27,0	30,6	30,3	30,8	29,8	29,8	29,8
	BA	27,0	29,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
	Emergence	3,0	5,0	6,0	5,5	5,5	3,5	3,5	3,5
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 5 - La Reboursière	BR	26,5	26,5	28,0	28,5	28,5	29,5	29,5	29,5
	BP	24,9	27,8	31,2	31,5	31,6	31,4	31,4	31,4
	BA	29,0	30,0	33,0	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5
	Emergence	2,5	3,5	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
	Dépassement	-	-	-	-	-	-	-	-
Point 6 - La Béhorais	BR	31,0	31,0	31,0	31,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	BP	21,1	24,0	27,5	27,9	28,0	27,9	27,9	27,9
	BA	31,5	32,0	32,5	33,0	34,0	34,0	34,0	34,0
	Emergence	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	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.

Analyse des résultats du scénario bridé

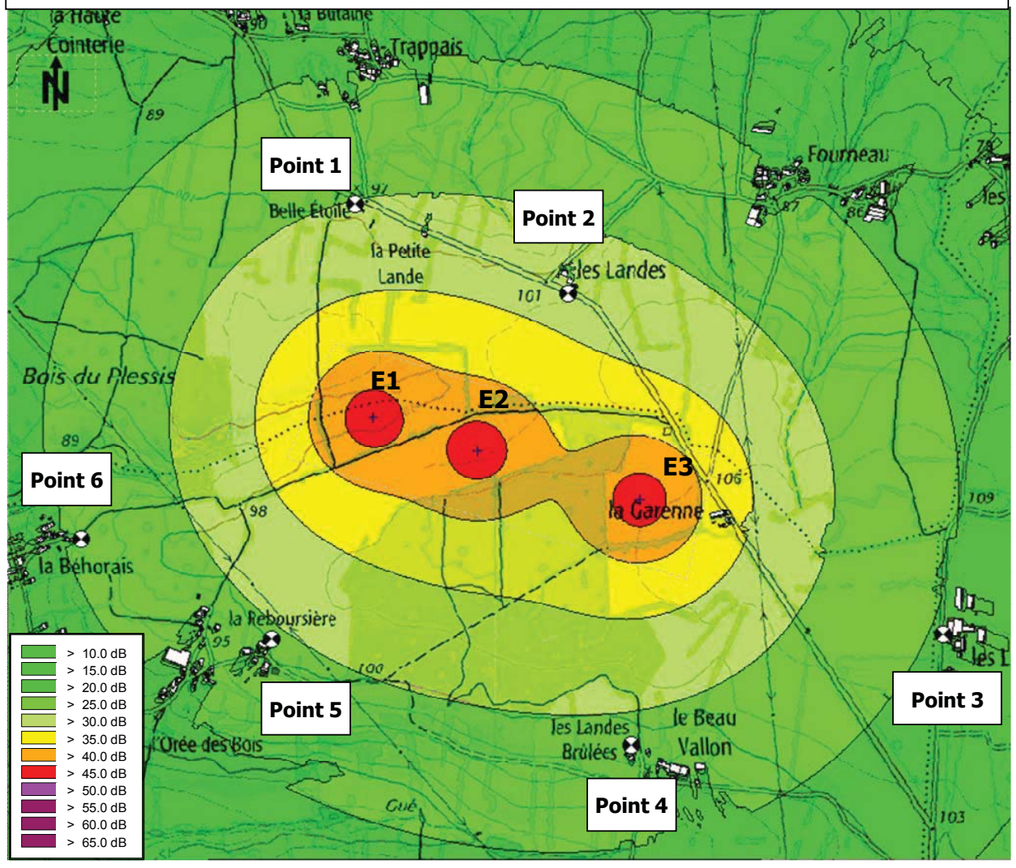
Les simulations acoustiques effectuées dans la configuration de bridage déterminée précédemment permettent de diminuer l'impact sonore du parc éolien pour le voisinage. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires en période nocturne n'a été estimé.

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 7 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 N117 pour Vs10m = 7 m/s

Vent de secteur Ouest



Prise en compte des autres parcs de la région

Deux projets de parc éolien sont prévus dans la région de Rougé. L'un est en cours d'instruction sur la commune de Martigné-Ferchaud (35) et l'autre en cours de construction sur la commune de Teillay (35). Ces parcs éoliens seront distants à minima d'environ 3,5 Km du projet de Rougé.

Les caractéristiques de ces parcs éoliens ont été fournies par la société VSB Energies Nouvelles et sont résumées dans le tableau suivant :

	Coordonnées		Type d'éolienne	Hauteur moyeu
Parc éolien	X Lambert 93	Y Lambert 93		
TEILLAY	362234	6756348	Gamesa G97	83,5 m
	362881	6756373		
	363391	6756558		
	363972	6756527		
	364344	6756475		
FEEOLE (Martigné-Ferchaud)	371035	6758929	Vestas V110 2,2 MW	125 m
	371394	6758740		
	371383	6758144		
	371774	6758329		

Une simulation a été réalisée pour la vitesse 10 m standardisée de 10 m/s afin de déterminer les contributions de ces parcs, du projet de Rougé et du parc de Soulvache au niveau de deux points récepteurs situés l'un à équidistance du parc de Teillay et du Parc de Soulvache et l'autre à équidistance du parc de Martigné-Ferchaud et du parc de Rougé.

Le tableau suivant présente la contribution de tous les parcs du secteur au niveau de ces récepteurs en dB(A) :

	Récepteur entre Teillay et Soulvache	Récepteur entre Martigné et Rougé
Rougé	13,2	17,3
Soulvache	28,4	18,7
Teillay	**30,6**	9,8
Martigné	6,6	**23,1**

Il apparaît dans ce tableau que la contribution des parcs de Teillay et de Martigné-Ferchaud (Fééole) est plus importante que celle des parcs de Rougé et de Soulvache. Cela est dû à la puissance acoustique plus élevée des éoliennes de ces parcs.
Il est nécessaire de rappeler que toutes ces contributions restent à des niveaux d'intensité très faibles et difficilement perceptibles.
Les distances qui séparent les parcs de Teillay, Martigné et Rougé rendent les impacts acoustiques cumulés négligeables.

CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien dans l'environnement de la commune de Rougé (44), la société VSB Energies Nouvelles, a sollicité le bureau d'étude ORFEA Acoustique Normandie pour la réalisation d'une étude d'impact sonore.

Les mesures se sont déroulées du 31 mars au 8 avril 2015 selon des conditions météorologiques représentatives des conditions habituelles du site. Deux secteurs de vent ont été rencontrés lors des mesures. Le secteur Ouest (230-330°) d'une part et le secteur Nord-Est (0-100°) d'autre part. La période de mesure a été retenue pour être considérée comme une période défavorable au projet (absence de feuillages sur les arbres).

Pour le secteur Ouest, les résultats de mesures révèlent des niveaux sonores de jour variant de 32,0 dB(A) à 42,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s et de 38,0 à 46,0 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 m/s. De nuit, les niveaux sonores varient de 21,0 dB(A) à 29,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 25,5 à 36,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 m/s.

Pour le secteur Nord-Est, les résultats de mesures révèlent des niveaux sonores de jour variant de 23,0 dB(A) à 33,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 3 m/s, et de 27,0 à 42,5 dB(A) pour la classe de vitesse de vent centrée sur 9 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 3 machines type Nordex N117 2,4MW STE pour les deux secteurs de vent étudiés (Ouest et nord-Est) sont les suivants :

De jour, les émergences sonores calculées restent inférieures au seuil réglementaire en tous points quelque soit la vitesse du vent. L'importance des niveaux sonores résiduels et la relative faiblesse du bruit particulier expliquent cela.

De nuit, les émergences sonores calculées sont inférieures au seuil réglementaire en tous points excepté au point 2 pour les vitesses allant de 5 à 10 m/s.

Un plan de bridage a été étudié afin de corriger les dépassements d'émergence simulés.

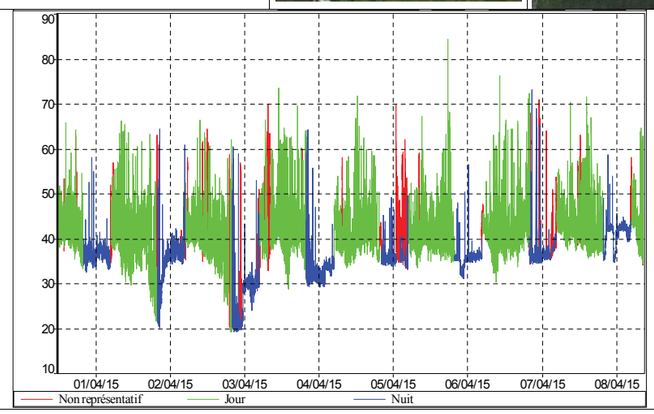
Toutefois, la proximité des émergences sonores vis-à-vis des seuils réglementaires et les incertitudes inhérentes à tout calcul et mesure acoustique, ainsi que les hypothèses prises doivent entraîner une vérification et une validation par une campagne de mesure à la mise en service du parc éolien.

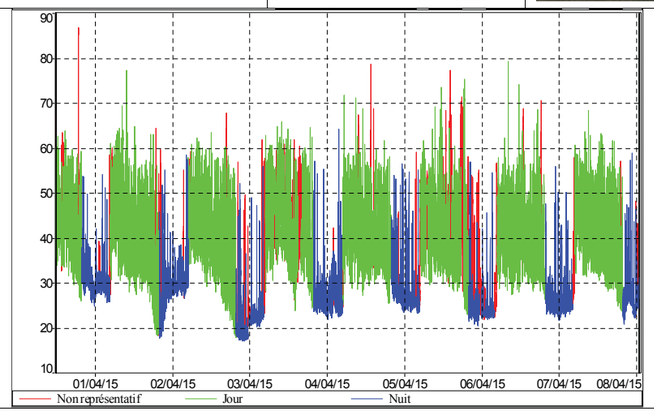
L'étude des impacts cumulés des parcs éoliens de Teillay, Martigné-Ferchaud, Soulvache et Rougé montre que les projets de Teillay et Martigné seront les plus impactants. Les contributions de chacun des parcs étant dans tous les cas extrèmement faibles.
Les distances qui séparent les parcs de Teillay, Martigné et Rougé rendent les impacts acoustiques cumulés négligeables.

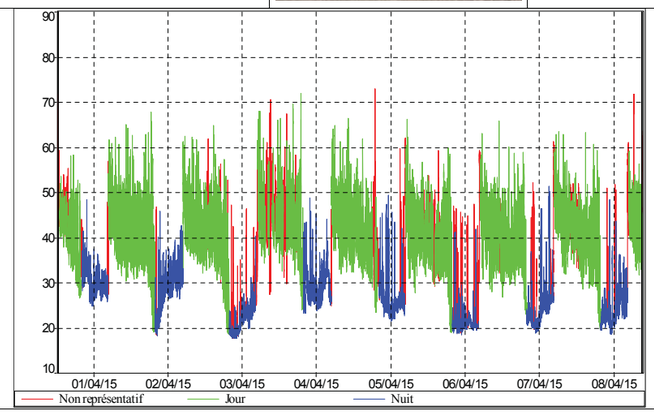
Rédacteur	*Vérificateur*
Cédric COUSTAURY	***Maëlick BANIEL***

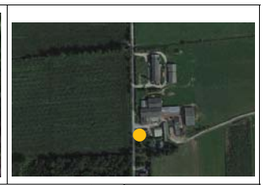
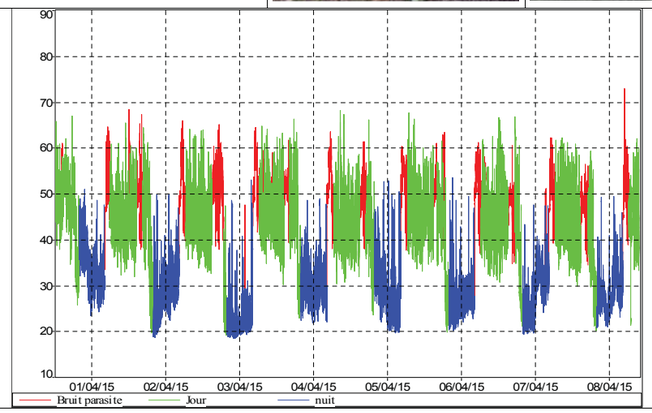
ANNEXES

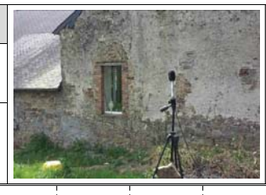
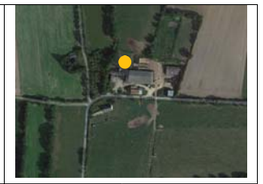
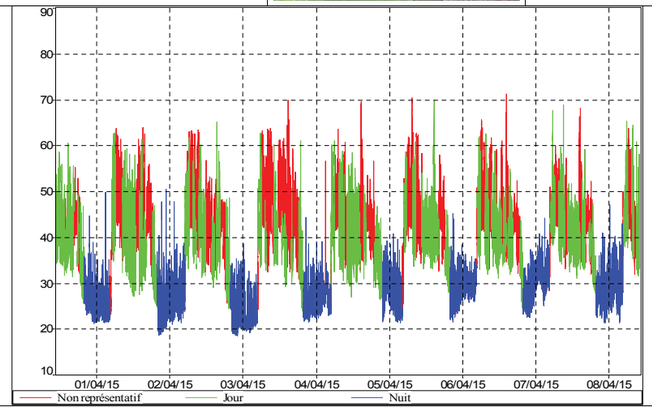
Annexe 1 : fiche de mesure – campagne de mesure printemps 2015

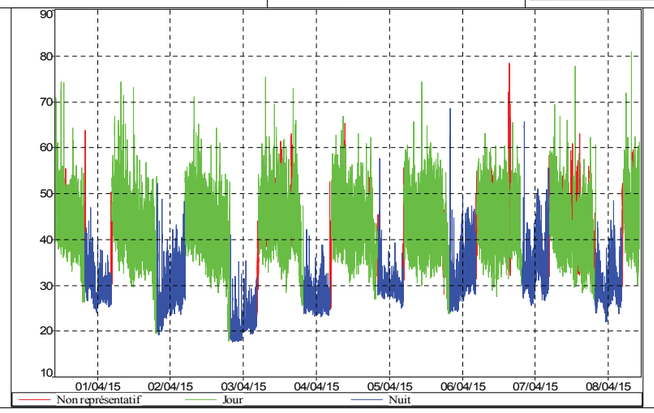
Point 1		
Période	**Du 31/03/2015 13h40 au 8/04/2015 10h45**	
Emplacement	**Habitation de Monsieur GUERINEL – Lieu-dit « Belle Etoile » – dans le jardin - H=1,6 m**	
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min		
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés. Le point de mesure est influencé par l'activité du riverain et par le parc éolien de Soulvache perceptible.	

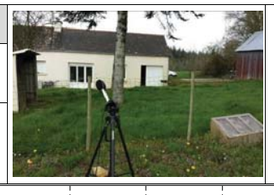
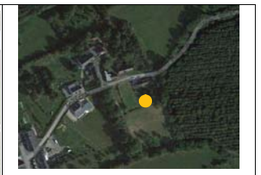
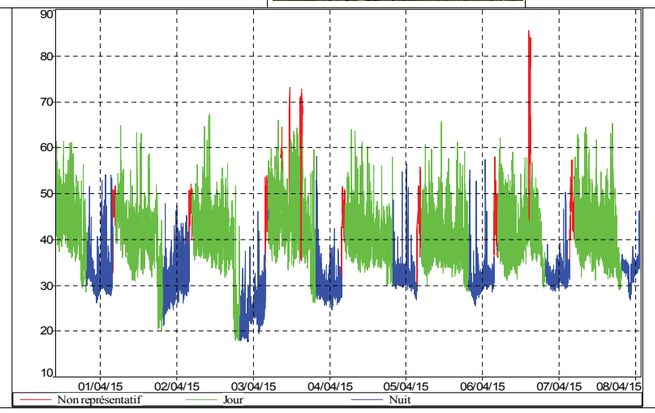
Point 2			
Période	**Du 31/03/2015 13h50 au 8/04/2015 à 3h20**		
Emplacement	**Habitation de Monsieur LEPAROUX – Lieu-dit « Les Landes » – dans le jardin - H=1,6 m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés. Le point de mesure est influencé par le bruit engendré par le riverain et par le trafic discontinu sur la DXXXX.		

Point 3			
Période	**Du 31/03/2015 14h30 au 8/04/2015 11h20**		
Emplacement	**Habitation de Madame WARD– Lieu-dit « La Garenne » – dans le jardin - H=1,6 m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés. L'habitation est inoccupée actuellement.		

Point 4			
Période	**Du 31/03/2015 à 14h25 au 08/04/2015 à 11h50**		
Emplacement	**Propriété de l'habitation de Monsieur BARON – Lieu-dit « Les Landes » – dans le jardin - H=1,6 m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés. Le point de mesure est influencé par le bruit engendré par la ferme. Les activités de traite le matin et le soir n'ont pas été intégrées dans l'analyse des mesures.		

Point 5			
Période	**Du 31/03/2015 à 12h50 au 08/04/2015 à 12h10**		
Emplacement	**Propriété de l'habitation de Monsieur OOSTERHOF – Lieu-dit « Les Landes brulées » – dans le jardin - H=1,6 m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés, tout comme les activités bruyantes de bricolage du riverain et les activités de la ferme à proximité.		

Point 6			
Période	**Du 31/03/2015 à 12h20 au 08/04/2015 à 12h25**		
Emplacement	**Propriété de l'habitation de Monsieur BOUJU – Lieu-dit « La Reboursière » – dans le jardin - H=1,6 m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés. Le point de mesure est influencé par le bruit engendré par les activités de bricolage du riverain.		

Point 7			
Période	**Du 31/03/2015 à 12h15 au 08/04/2015 à 03h30**		
Emplacement	**Propriété de l'habitation de Monsieur AUDURIER – Lieu-dit « La Béhorais » – dans le jardin - H=1,6 m**		
Tracé temporel de la mesure par pas de 1 min			
Commentaires	Les périodes pluvieuses ont été supprimées des relevés. Le point de mesure est influencé par les aboiements du chien qui n'ont pas été retenus dans l'analyse des mesures.		

Annexe 2 : données acoustiques des éoliennes

NORDEX

Nordex France S.A.S. • 1, rue de la Procession • 93217 La Plaine Saint-Denis / France

Personne à contacter
Quentin CRESPEL

Tél.
+33(0)1-55-93-59-31
+33(0)6-48-18-22-15

email
quentin.crespel@nordex-online.com

Date
30 mai 2016

Réduction des niveaux de puissance acoustique des turbines Nordex équipées de serrations

Chers développeurs, chers consultants,

Nordex a mené diverses campagnes de mesures acoustiques sur différents types de turbines équipées de serrations dans le but d'en évaluer l'effet de réduction sur les niveaux de puissance acoustique.

Le dispositif consiste à remplacer le profil en ligne droite du bord de fuite de la pale de l'éolienne par un profil dentelé. Ce profil dentelé permet d'assurer un écoulement d'air plus fluide et plus graduel dans la couche limite au niveau du bord de fuite de la pale. Cela a alors un impact direct sur le principe même à l'origine du bruit à ce niveau de la pale et induit une réduction des émissions sonores de l'éolienne.

Les résultats positifs de mesures réalisées sur les turbines équipées de pales NR58.5 (N117) et NR65.5 (N131) avec serrations nous permettent de réduire les niveaux de puissance standards garantis (L_{WA}) de 1,5dB(A) pour tous les modes et toutes les plages de vitesses de vent pour les turbines N131/3600, N117/3600 et N117/3000 et de 3,0dB(A) pour les turbines N117/2400 et N131/3000.

Les serrations ont un effet aérodynamique neutre à l'échelle de la pale. Le dispositif n'affecte donc pas les caractéristiques structurelles et aérodynamiques des pales. Les courbes de puissance, coefficients de puissance et de trainée des turbines restent alors inchangés.

Les serrations sont à considérer comme étant une option de pale à la demande.

Nous vous prions de croire, Madame, Monsieur, en l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Nordex France S.A.S.
Anne-Catherine de TOURTIER
Présidente

Nordex France S.A.S.
1, rue de la Procession
93217 La Plaine Saint-Denis
France

Tél : +33-1-55934343
Fax: +33-1-55934340

france@nordex-online.com
www.nordex-online.com

Siège social:
La Plaine Saint-Denis / France
R.C.S. Bobigny B 439 008 004
Code APE 518M
N° Siret 439 008 004 000 12

ID.TVA: FR25439008004

Président :
Anna-Katharina de Tourtier

Banque BNP Paribas SA: 30004
Guichet ST DENIS PORTE DE PARIS : 00889
Compte n° 00010052172 / 16
SWIFT: BNPA FR PP XXX
IBAN : FR76 3000 4008 8900 0100 5217 216

Orféa acoustique

Noise level - Nordex N117/2400

Standard mode

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.2	4.4	97.3	4.5
4.0	100.0	5.7	100.8	5.9	101.2	6.0
5.0	104.0	7.1	104.1	7.3	104.1	7.5
6.0	104.5	8.5	104.6	8.8	104.7	9.0
7.0	105.0	9.9	105.0	10.3	105.0	10.5
8.0	105.0	11.3	105.0	11.8	105.0	12.0
9.0	105.0	12.8	105.0	13.2	105.0	13.5
10.0	105.0	14.2	105.0	14.7	105.0	15.0
11.0	105.0	15.6	105.0	16.2	105.0	16.5
12.0	105.0	17.0	105.0	17.6	105.0	18.0

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 1 / Sound optimized mode - 104.5 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.2	4.4	97.3	4.5
4.0	100.0	5.7	100.8	5.9	101.2	6.0
5.0	103.5	7.1	103.6	7.3	103.6	7.5
6.0	104.0	8.5	104.1	8.8	104.2	9.0
7.0	104.5	9.9	104.5	10.3	104.5	10.5
8.0	104.5	11.3	104.5	11.8	104.5	12.0
9.0	104.5	12.8	104.5	13.2	104.5	13.5
10.0	104.5	14.2	104.5	14.7	104.5	15.0
11.0	104.5	15.6	104.5	16.2	104.5	16.5
12.0	104.5	17.0	104.5	17.6	104.5	18.0

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 2 / Sound optimized mode - 104.0 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.2	4.4	97.3	4.5
4.0	100.0	5.7	100.8	5.9	101.2	6.0
5.0	103.0	7.1	103.1	7.3	103.2	7.5
6.0	103.5	8.5	103.6	8.8	103.7	9.0
7.0	104.0	9.9	104.0	10.3	104.0	10.5
8.0	104.0	11.3	104.0	11.8	104.0	12.0
9.0	104.0	12.8	104.0	13.2	104.0	13.5
10.0	104.0	14.2	104.0	14.7	104.0	15.0
11.0	104.0	15.6	104.0	16.2	104.0	16.5
12.0	104.0	17.0	104.0	17.6	104.0	18.0

Orféa acoustique

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 3 / Sound optimized mode - 103.5 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.2	4.4	97.3	4.5
4.0	100.0	5.7	100.8	5.9	101.2	6.0
5.0	102.5	7.1	102.6	7.3	102.6	7.5
6.0	103.0	8.5	103.1	8.8	103.2	9.0
7.0	103.5	9.9	103.5	10.3	103.5	10.5
8.0	103.5	11.3	103.5	11.8	103.5	12.0
9.0	103.5	12.8	103.5	13.2	103.5	13.5
10.0	103.5	14.2	103.5	14.7	103.5	15.0
11.0	103.5	15.6	103.5	16.2	103.5	16.5
12.0	103.5	17.0	103.5	17.6	103.5	18.0

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 4 / Sound optimized mode - 103.0 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.2	4.4	97.3	4.5
4.0	100.0	5.7	100.8	5.9	101.2	6.0
5.0	102.0	7.1	102.1	7.3	102.2	7.5
6.0	102.5	8.5	102.6	8.8	102.7	9.0
7.0	103.0	9.9	103.0	10.3	103.0	10.5
8.0	103.0	11.3	103.0	11.8	103.0	12.0
9.0	103.0	12.8	103.0	13.2	103.0	13.5
10.0	103.0	14.2	103.0	14.7	103.0	15.0
11.0	103.0	15.6	103.0	16.2	103.0	16.5
12.0	103.0	17.0	103.0	17.6	103.0	18.0

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 5 / Sound optimized mode - 101.0 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.1	4.4	97.2	4.5
4.0	99.0	5.7	99.1	5.9	99.1	6.0
5.0	99.7	7.1	99.8	7.3	99.8	7.5
6.0	100.4	8.5	100.5	8.8	100.6	9.0
7.0	101.0	9.9	101.0	10.3	101.0	10.5
8.0	101.0	11.3	101.0	11.8	101.0	12.0
9.0	101.0	12.8	101.0	13.2	101.0	13.5
10.0	101.0	14.2	101.0	14.7	101.0	15.0
11.0	101.0	15.6	101.0	16.2	101.0	16.5
12.0	101.0	17.0	101.0	17.6	101.0	18.0

Orféa acoustique

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 6 / Sound optimized mode - 105.0 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	97.0	4.3	97.2	4.4	97.3	4.5
4.0	99.0	5.7	99.2	5.9	99.4	6.0
5.0	101.0	7.1	101.4	7.3	101.6	7.5
6.0	103.0	8.5	103.6	8.8	103.9	9.0
7.0	105.0	9.9	105.0	10.3	105.0	10.5
8.0	105.0	11.3	105.0	11.8	105.0	12.0
9.0	105.0	12.8	105.0	13.2	105.0	13.5
10.0	105.0	14.2	105.0	14.7	105.0	15.0
11.0	105.0	15.6	105.0	16.2	105.0	16.5
12.0	105.0	17.0	105.0	17.6	105.0	18.0

Noise level - Nordex N117/2400

Mode 7 / Sound minimized mode - 105.0 dB(A)

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	96.0	4.3	96.1	4.4	96.1	4.5
4.0	97.0	5.7	97.1	5.9	97.2	6.0
5.0	98.0	7.1	98.2	7.3	98.3	7.5
6.0	103.5	8.5	104.0	8.8	104.3	9.0
7.0	105.0	9.9	105.0	10.3	105.0	10.5
8.0	105.0	11.3	105.0	11.8	105.0	12.0
9.0	105.0	12.8	105.0	13.2	105.0	13.5
10.0	105.0	14.2	105.0	14.7	105.0	15.0
11.0	105.0	15.6	105.0	16.2	105.0	16.5
12.0	105.0	17.0	105.0	17.6	105.0	18.0

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 :

- **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:

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

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq}

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

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

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

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

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

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

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

- **$L^*_{Aeq,Te}$**: 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 :

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

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.

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

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

Avec :

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

Indice d'affaiblissement acoustique R_w (C ;Ctr)

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

$R_A = R_w + C$

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

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.

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

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…

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

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

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

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'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 Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

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

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

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

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

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