

Septembre 2018

Demande d'autorisation environnementale du parc éolien des Terrages

Etude acoustique

Département : Vienne

Commune : Plaisance

Maître d'ouvrage :



Perrine LECOQ

ENERTRAG Poitou Charentes IV

Cap Cergy - Bâtiment B

4-6 rue des Chauffours

95015 CERGY PONTOISE CEDEX

Tél : +33(0)1 30 30 60 09



Réalisation de l'étude acoustique

Venathec



Fichier n° 4.3 :
Etude acoustique

encis environnement
SIRET: 539 971 838 00013 - Code APE: 7112 B
Siège: Ester Technopole, 1 avenue d'Ester - 87 069 LIMOGES - FRANCE
Tél: +33 (0)5 55 36 28 39 - E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr



RAPPORT D'ETUDE
n°17-15-60-1108-02-F-TBA

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE Projet éolien des Terrages sur la commune de Plaisance (86)

INTERVENANTS :

M. Paul CAMERIN
M. Thierry MARTIN
M. Gaël BEZARD
M. Tommy BAES
Mme. Aroua BENHASSINE

Agence LORRAINE – Siège Social
Centre d'affaires les Nations
23 boulevard de l'Europe
54503 VANDOEUVRE
Tél. : + 33 3 83 56 02 25
Fax. : + 33 3 83 56 04 08
Mail : agence-lorraine@venathec.com

VENATHEC SAS au capital de 750 000€
23 Boulevard de l'Europe
BP 10101
54503 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY Cedex
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 – APE 7112 B – N° TVA intracommunautaire : FR 06 423 893 296



Référence du document n°17-15-60-1108-02-F-TBA

Client

Établissement ENERTRAG AG ETS France
Adresse Le Phare – 50 Boulevard Gambetta – 87000 LIMOGES
Tél.
Fax

Interlocuteur

Nom Perrine LECOQ
Fonction Chef de projets éoliens/Prospection
Courriel perrine.locoq@enertrag.com
Tél. 01 30 30 83 85 – 06 37 49 58 05

Diffusion

Copie 1
Papier
Informatique X

Révision

Date F 30/08/2018

Rédaction	Vérification
Tommy BAES	Aroua BENHASSINE

SOMMAIRE

1. OBJET DE L’ETUDE	4
2. GLOSSAIRE	5
3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	8
3.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE	8
3.2. Projet de Norme PR-S 31-114	8
3.3. Mise en application	8
3.4. Critère d’émergence	8
3.5. Valeur limite à proximité des éoliennes	9
3.6. Tonalité marquée	9
3.7. Incertitudes	9
3.8. Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016	9
4. PRÉSENTATION DU PROJET	10
4.1. Localisation du projet	10
4.2. Description des points de mesure	11
5. DEROULEMENT DU MESURAGE	16
5.1. Opérateur concerné par le mesurage	16
5.2. Déroulement général	16
5.3. Méthodologie et appareillages de mesure	16
5.4. Conditions météorologiques rencontrées	18
6. ANALYSE DES MESURES	20
6.1. Principe d’analyse	20
6.2. Choix des classes homogènes	20
6.3. Nuages de points - Comptage	22
6.4. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur SO]120°; 300°]	36
6.5. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur SO]120°; 300°]	37
7. CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE	38
8. ÉTUDE DE L’IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L’ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN	39
8.1. Rappel des objectifs	39
8.2. Description et emplacement des éoliennes	40
8.3. Hypothèses de calcul	41
8.4. Évaluation de l’impact sonore	42
8.5. Résultats prévisionnels en période diurne	43
8.6. Résultats prévisionnels en période nocturne	44
9. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L’INSTALLATION	45
10. TONALITE MARQUEE	46
11. ETUDE D’IMPACT CUMULEE	48
11.1. Description et emplacement des éoliennes	48
11.2. Résultats prévisionnels en période diurne	51
11.3. Résultats prévisionnels en période nocturne	52
12. CONCLUSION	53
13. ANNEXES	54

1. OBJET DE L’ETUDE

Dans le cadre du projet d’implantation du parc éolien des Terrages sur la commune de Plaisance (86), la société ENERTRAG a confié au bureau d’études acoustiques VENATHEC le volet bruit.

L’objectif de la présente étude d’impact acoustique consiste à évaluer les risques de dépassement des valeurs réglementaires, liés à la mise en place des éoliennes, selon les dernières normes et textes réglementaires référents :

- Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE ;
- Du projet de norme **NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne »** ;
- Norme NF S 31-010 – « Caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement » ;
- Guide de l’étude d’impact sur l’environnement des parcs éoliens actualisé en 2010 par le Ministère de l’Écologie, de l’Énergie, du Développement durable et de la Mer.

Le rapport comporte :

- Un récapitulatif du contexte réglementaire et normatif ;
- Une présentation du projet et de l’intervention sur site ;
- Une analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées ;
- Une estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes ;
- Une évaluation des dépassements prévisionnels des seuils réglementaires et du risque de non-conformité.

2. GLOSSAIRE

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s’appliquent :

Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l’air. Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global.

À noter 2 règles simples :

- 40 dB + 40 dB = 43 dB ;
- 40 dB + 50 dB ≈ 50 dB.



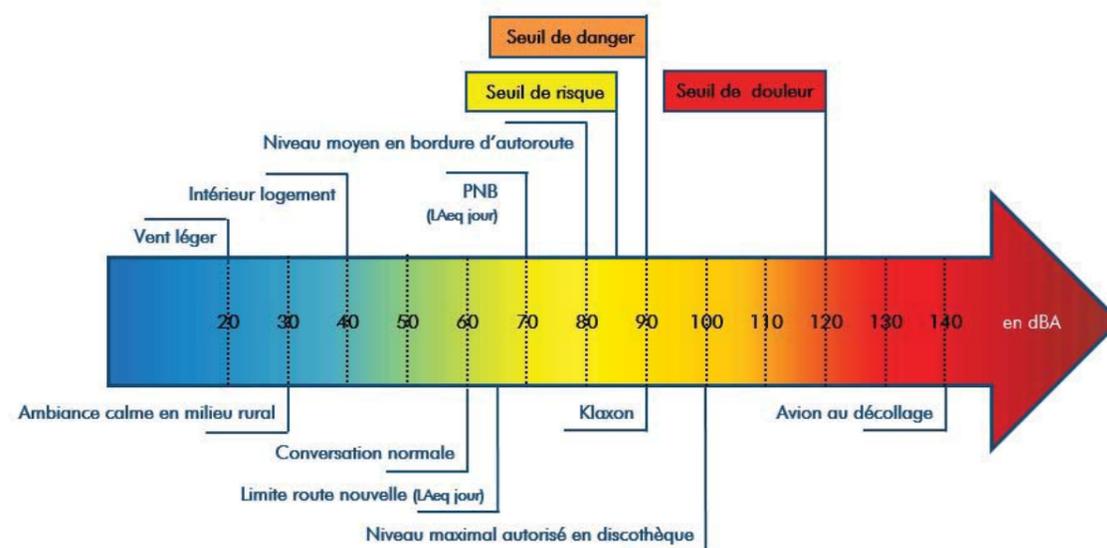
Le décibel pondéré A (dBA)

Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l’oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d’octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

A noter 2 règles simples :

- L’oreille fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d’un écart de 3 dBA ;
- Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l’oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Echelle sonore



Octave / Tiers d’octave

Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave et la racine cubique de 2 pour le tiers d’octave. L’analyse en fréquence par bande de tiers d’octave correspond à la résolution fréquentielle de l’oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$
$\Delta f / f_c = 71\%$	

f_c : fréquence centrale
 $\Delta f = f_2 - f_1$

Niveau de bruit équivalent L_{eq}

Niveau de bruit en dB intégré sur une période de mesure. L’intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d’intégration. Généralement dans l’environnement, l’intervalle d’intégration est fixé à 1 seconde (appelé L_{eq} court). Le niveau global équivalent se note L_{eq} , il s’exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté $L_{A,eq}$.

Niveau résiduel

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c’est-à-dire en l’absence du bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes à l’arrêt).

Niveau ambiant

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l’ensemble des sources présentes dans l’environnement du site. En l’occurrence, ce niveau sera la somme entre le bruit résiduel et le bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes en fonctionnement).

Emergence acoustique (E)

L’émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant comportant le bruit particulier de l’équipement en fonctionnement (en l’occurrence celui des éoliennes) et celui du résiduel.

$E = L_{eq \text{ ambiant}} - L_{eq \text{ résiduel}}$
$E = L_{eq \text{ éoliennes en fonctionnement}} - L_{eq \text{ éoliennes à l'arrêt}}$
$E = L_{eq \text{ état futur prévisionnel}} - L_{eq \text{ état actuel (initial)}}$

Niveau fractile (L_n)

Anciennement appelé indice statistique percentile L_n . Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n % du temps du mesurage. L’indice $L_{A,50}$ employé dans le domaine éolien caractérise ainsi le niveau médian : dépassé pendant 50 % du temps de l’intervalle d’observation.

Niveau de puissance acoustique

Ce niveau caractérise l’énergie acoustique d’une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d’évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

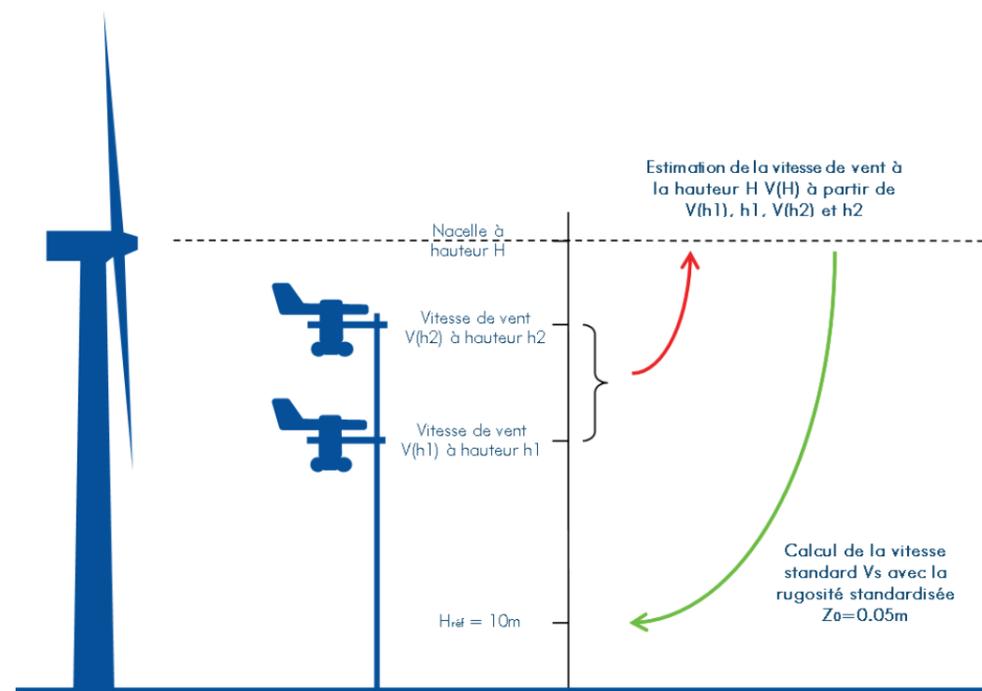
Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10m$

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s’effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée à 0,05m.

Cette vitesse se calcule à partir de la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes (*soit la vitesse est mesurée directement à hauteur de moyeu (anémomètre nacelle), soit elle est extrapolée à hauteur de moyeu à partir des vitesses et du gradient de vent mesurés à différentes hauteurs*) qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10m) à l’aide d’une longueur de rugosité standardisée à 0,05m et selon un profil de variation en loi logarithmique.

Ces vitesses de vent standardisées, considérées pour les études acoustiques peuvent être assimilées à des vitesses « virtuelles », représentant les vitesses de vent reçues par l’éolienne, auxquelles est appliqué un facteur $K =$ constante qui est fonction d’un type de sol standard.

Pour ces raisons, les vitesses standardisées (à hauteur de référence) sont différentes des vitesses mesurées à 10m.



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

Norme NFS 31-010

La norme NF S 31-010 « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement – Méthodes particulières de mesurage » de 1996 a été élaborée au sein de la Commission de Normalisation S30J « Bruit dans l’environnement » d’AFNOR. Elle est utilisée dans le cadre de la réglementation « Bruit de voisinage ». Elle indique la méthodologie à appliquer concernant la réalisation de la mesure.

Projet de Norme NFS 31-114

Le projet de norme intitulé « Acoustique – Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne » indique la méthodologie à appliquer en prenant en considération la problématique éolienne, notamment celle posée par le mesurage en présence de vent.

3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

3.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE

L’Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d’électricité utilisant l’énergie mécanique du vent au sein d’une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l’environnement, constitue désormais le texte réglementaire de référence.

3.2. Projet de Norme PR-S 31-114

Un projet de norme de mesurage spécifique à l’éolien complémentaire à la norme NFS 31- 010 est également en cours de validation (norme NFS 31-114). Cette norme aura pour objet de répondre à la problématique posée par des mesurages dans l’environnement en présence de vent. L’arrêté ICPE prévoit l’utilisation du projet dans sa version de juillet 2011. Les versions successives suivantes ont ainsi été datées de juillet 2011 et affectées d’un numéro de version.

3.3. Mise en application

« L’ensemble des dispositions du présent arrêté s’appliquent aux installations pour lesquelles une demande d’autorisation est déposée à compter du lendemain de la publication du présent arrêté ainsi qu’aux extensions ou modifications d’installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d’une nouvelle demande d’autorisation en application de l’article R. 512-33 du code de l’environnement au-delà de cette même date. »

« Pour les installations ayant fait l’objet d’une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011, celles ayant obtenu un permis de construire avant cette même date ainsi que celles pour lesquelles l’arrêté d’ouverture d’enquête publique a été pris avant cette même date, dénommées « installations existantes » dans la suite du présent arrêté : les dispositions des articles de la section 4, de l’article 22 et des articles de la section 6 correspondant à la section « Bruit » sont applicables au 1er janvier 2012 ; »

3.4. Critère d’émergence

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d’émergence sonore maximale admissible, fixées en niveaux globaux. Ces valeurs sont à respecter pour les niveaux sonores en zone à émergence réglementée lorsque le seuil de niveau ambiant est dépassé.

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l’installation	Emergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
$L_{amb} > 35$ dBA	5 dBA	3 dBA

3.5. Valeur limite à proximité des éoliennes

Le tableau ci-dessous précise les valeurs du niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure défini ci-après :

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques ayant pour centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »
 $R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$

Cette disposition n’est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

3.6. Tonalité marquée

La tonalité marquée consiste à mettre en évidence la prépondérance d’une composante fréquentielle. Dans le cas présent, la tonalité marquée est détectée à partir des niveaux spectraux en bande de tiers d’octave et s’établit lorsque la différence :

Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 4 bandes de 1/3 octave les plus proches*

* les 2 bandes immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures.

est supérieure ou égale à :

Tonalité marquée – Différence limite	
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

3.7. Incertitudes

« Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions [...] de la norme NFS 31-114 dans sa version de décembre 2012. ».

Ce projet de norme énonce la mise en place d’une incertitude :

« L’incertitude totale sur l’indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d’une incertitude (type A) due à la distribution d’échantillonnage de l’indicateur considéré et d’une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques. »

3.8. Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IV de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 modifiée relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d’autorisation en application de l’article R. 512-3 et de l’article 8 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

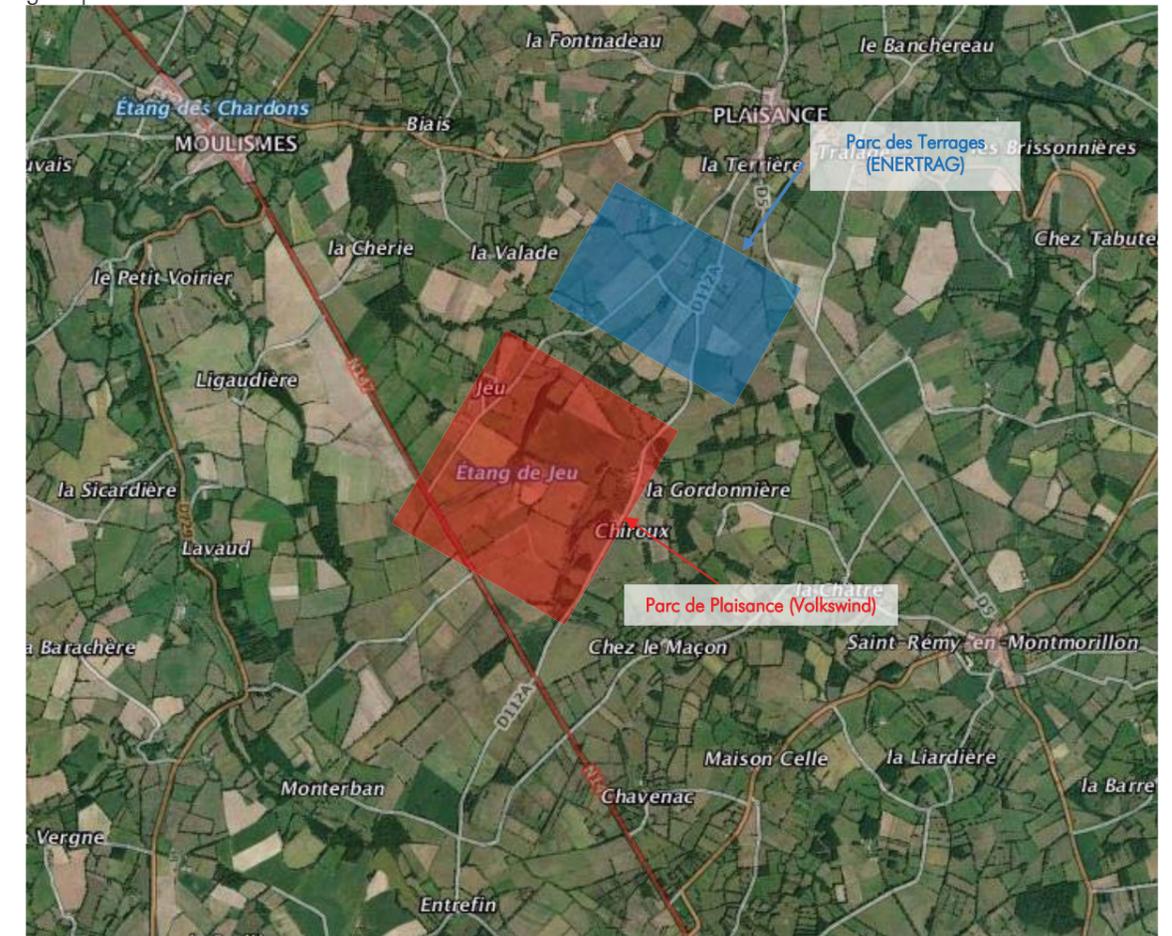
Une description des aspects pertinents de l’état actuel de l’environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée “ scénario de référence ”, et un aperçu de l’évolution probable de l’environnement en l’absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

4. PRÉSENTATION DU PROJET

4.1. Localisation du projet

Le projet d’implantation du parc éolien étudié (Parc des Terrages) est situé sur la commune de Plaisance (86).

Un parc éolien en instruction est situé à proximité du parc étudié. Il s’agit du parc de Plaisance qui est géré par la société Volkswind.



Zone d'implantation du projet étudié et du parc alentour

4.2. Description des points de mesure

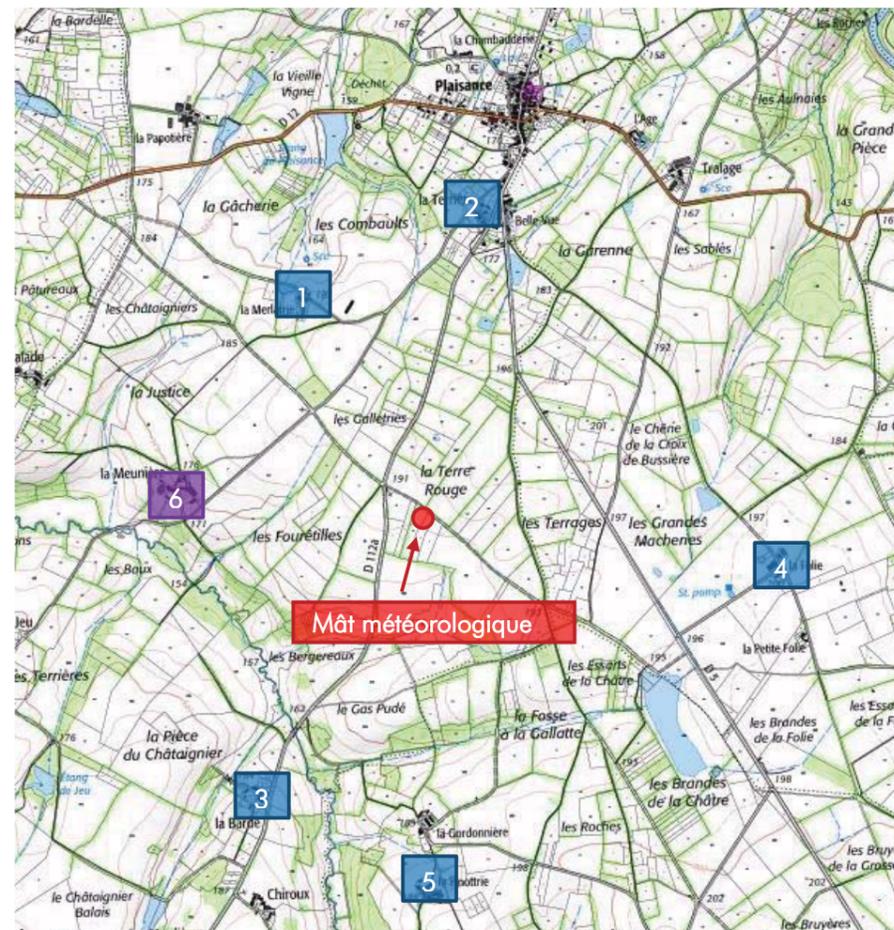
La société ENERTRAG, en concertation avec VENATHEC, a retenu 6 points de mesure distincts (dont 1 point de mesure courte durée) représentant les habitations susceptibles d’être les plus exposées :

- Point n°1 : La Merlatrie ;
- Point n°2 : La Terrière ;
- Point n°3 : La Barde ;
- Point n°4 : La Folie ;
- Point n°5 : La Pinottrie ;
- Point n°6 (courte durée) : La Meunière.

Emplacement des points de mesures :

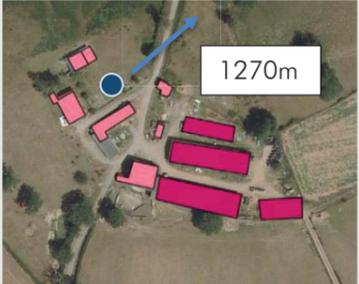
Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés à l’abri :

- du vent, de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible ;
- de la végétation, pour refléter l’environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons ;
- des infrastructures de transport proches, afin de s’affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l’occurrence.



Vue aérienne du site

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	M. LAVAUD La Merlatrie 86500 PLAISANCE		Engins agricoles Animaux Avifaune
N°2	M. MARTIN La Terrière 86500 PLAISANCE		Travaux Animaux
N°3	M. CHARTIER La Barde 86500 PLAISANCE		Animaux Avifaune Trafic routier
N°4	M. HEBRAS La Folie 86500 SAULGE		Bruits de végétation Avifaune

N°5	M. MILES La Pinottrie 86390 Lathus-Saint-Rémy		Engins agricoles, Animaux.
N°6 CD	La Meunière 86500 PLAISANCE		Végétation, Trafic routier.

- : Emplacement du microphone pendant la mesure
- : Habitation
- : Bâtiment non habité

Représentativité du lieu de mesure par rapport à la zone d’habitations considérée :

Point	Observations
N°1 à 5	L’environnement global de la zone d’habitations présente une végétation modérée. La mesure est réalisée en périphérie du village où les bruits de voisinage / d’activité humaine sont jugés moins importants. La mesure est réalisée dans la partie de la zone d’habitation la plus proche des éoliennes envisagées. Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d’habitations.
N°6	La mesure a été réalisée sur le champ à côté de l’habitation la plus proche.

Photographies des 6 points de mesure





5. DEROULEMENT DU MESURAGE

Les mesures ont été effectuées conformément :

- Au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne » ;
- A la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement » ;
- À la note d’estimation de l’incertitude de mesurage décrite en annexe.

5.1. Opérateur concerné par le mesurage

- M. Paul CAMERIN, technicien acousticien.

La société est enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 00016.
Pour plus d’informations sur la société, visitez le site www.venathec.com

5.2. Déroulement général

Période de mesure	Du 11 au 29 mai 2017
Durée de mesure	18 jours pour chacun des 5 points longues durées

5.3. Méthodologie et appareillages de mesure

Mesure acoustique

Méthodologie

Les mesurages acoustiques ont été effectués à des emplacements où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé.

La hauteur de mesurage au-dessus du sol était comprise entre 1,20 m et 1,50 m.
Ces emplacements se trouvaient à plus de 2 mètres de toute surface réfléchissante.
La position des microphones a été choisie de manière à caractériser un lieu de vie.

Appareillage utilisé

Les mesurages ont été effectués avec des sonomètres intégrateurs de classe 1.
Avant et après chaque série de mesurage, la chaîne de mesure a été calibrée à l’aide d’un calibre conforme à la norme EN CEI 60-942.
Un écart inférieur à 0,5 dB a été vérifié et atteste de la validité des mesures.

Comme spécifié dans la norme NF S 31-010, seront conservés au moins 2 ans :

- La description complète de l’appareillage de mesure acoustique ;
- L’indication des réglages utilisés ;
- Le croquis des lieux et le rapport d’étude ;
- L’ensemble des évolutions temporelles et niveaux pondérés A sous format informatique.

Mesure météorologique

Appareillage utilisé

Les conditions météorologiques sont enregistrées à l’aide de notre mât de 10 mètres de hauteur, sur lequel est positionnée une station d’enregistrement (girouette et anémomètre).



Nous utilisons un anémomètre à coupelles « first class » adapté aux mesures de vents horizontaux. Nos anémomètres optico-électroniques sont accompagnés d’un certificat de calibration, correspondant aux standards internationaux (Certifié selon IEC 61400-12-1 / MEASNET). Dotés d’une incertitude de mesure de 3 % jusqu’à une vitesse de vent de 50 m/s, d’une résolution de 0,05 m/s et d’une fréquence d’échantillonnage d’1 Hertz, ces capteurs nous permettent une mesure fiable. Nos mesures de directions de vent sont réalisées à l’aide de girouettes précises à $\pm 2^\circ$, dotées d’une résolution de 1° et permettent une mesure fiable à 360° (sans trou de nord).



Photographie du mât météorologique

5.4. Conditions météorologiques rencontrées

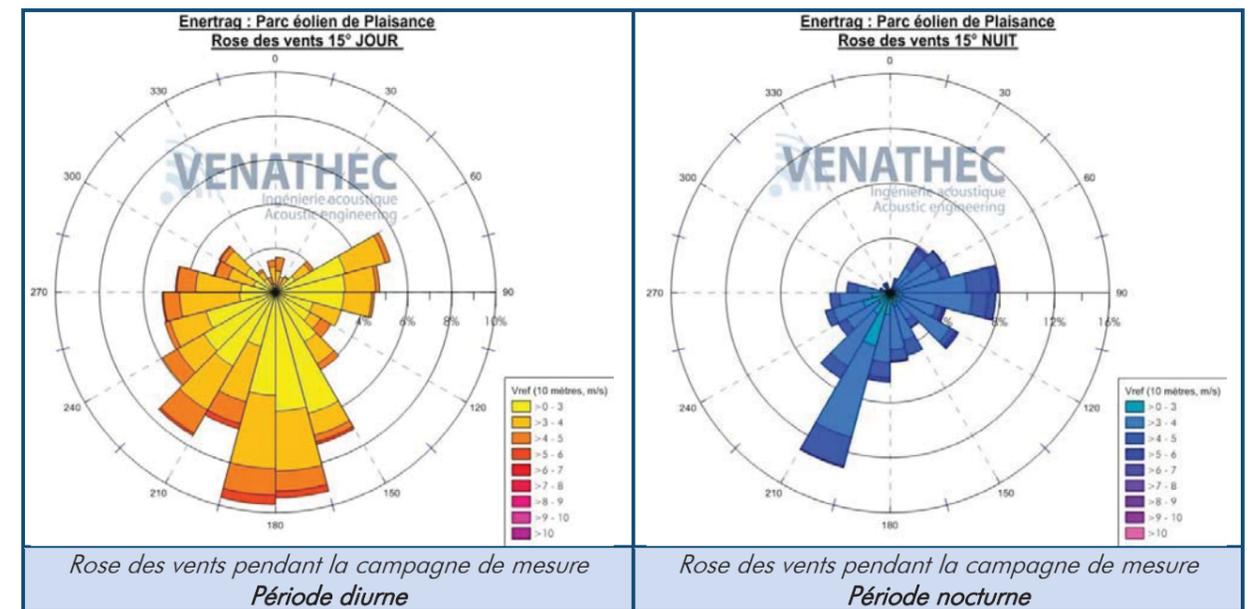
Description des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur les mesures de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage en cas de pluie marquée ;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloigné(e)s, le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d’autant plus importante que l’on s’éloigne de la source.

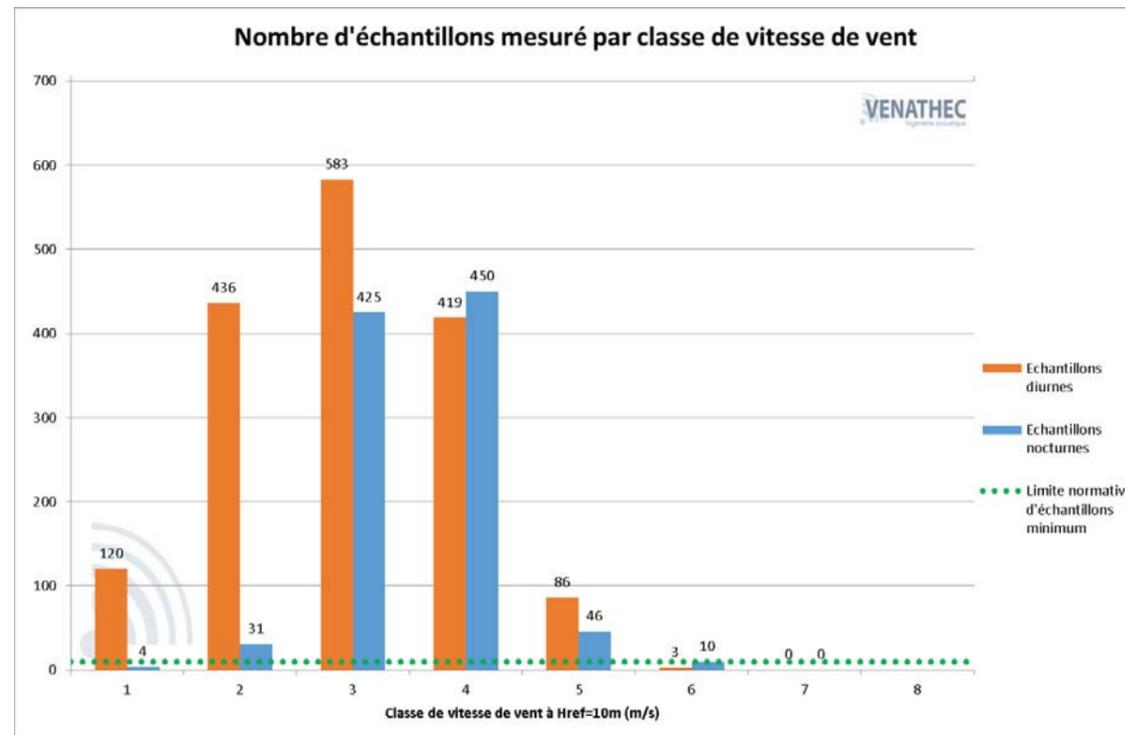
Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	Des périodes de pluie ponctuelles Vitesse de vent jusqu’à 6 m/s à $H_{ref}=10m$ Direction dominante de vent : Sud-Ouest
Sources d’informations	Mât météorologique à $H=10 m$ (matériel VENATHEC) Données météo France (pluviométrie) Constatations de terrain

Roses des vents



Nombre de couples « Niveau de bruit/ Vitesse de vent » moyennés sur 10 minutes sur l’ensemble de la période de mesure

D’après la dernière version du projet de norme NF S 31-114, au moins 10 couples « Niveau de bruit/Vitesse de vent » par classe considérée, sont nécessaires pour calculer un indicateur de bruit (une classe correspond à une vitesse de vent de 1 m/s de large, centrée sur une valeur entière).



Commentaire

Le nombre d’échantillon mesuré est supérieur à 10 jusqu’à 5 m/s en période diurne et 6 m/s en période nocturne.

6. ANALYSE DES MESURES

6.1. Principe d’analyse

Intervalle de base d’analyse

L’intervalle de base a été fixé à 10 minutes ; les vitesses de vent ont donc été moyennées sur 10 minutes. Les niveaux résiduels $L_{res,10min}$ ont été calculés à partir de l’indice fractile $L_{A,50}$, déduit des niveaux $L_{Aeq,1s}$.

Classe homogène

Une classe homogène est définie, selon le projet de norme NF S 31-114 :

- Est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). »
- « Doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d’occurrence de ces bruits. »
- **Présente une unique variable influente sur les niveaux sonores : la vitesse de vent.** Une vitesse de vent ne peut donc pas être considérée comme une classe homogène.

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Ainsi, une classe homogène peut être définie par l’association de plusieurs critères tels que les périodes jour / nuit ou plages horaires (7h-22h et 22h-7h), les secteurs de vent, les activités humaines...

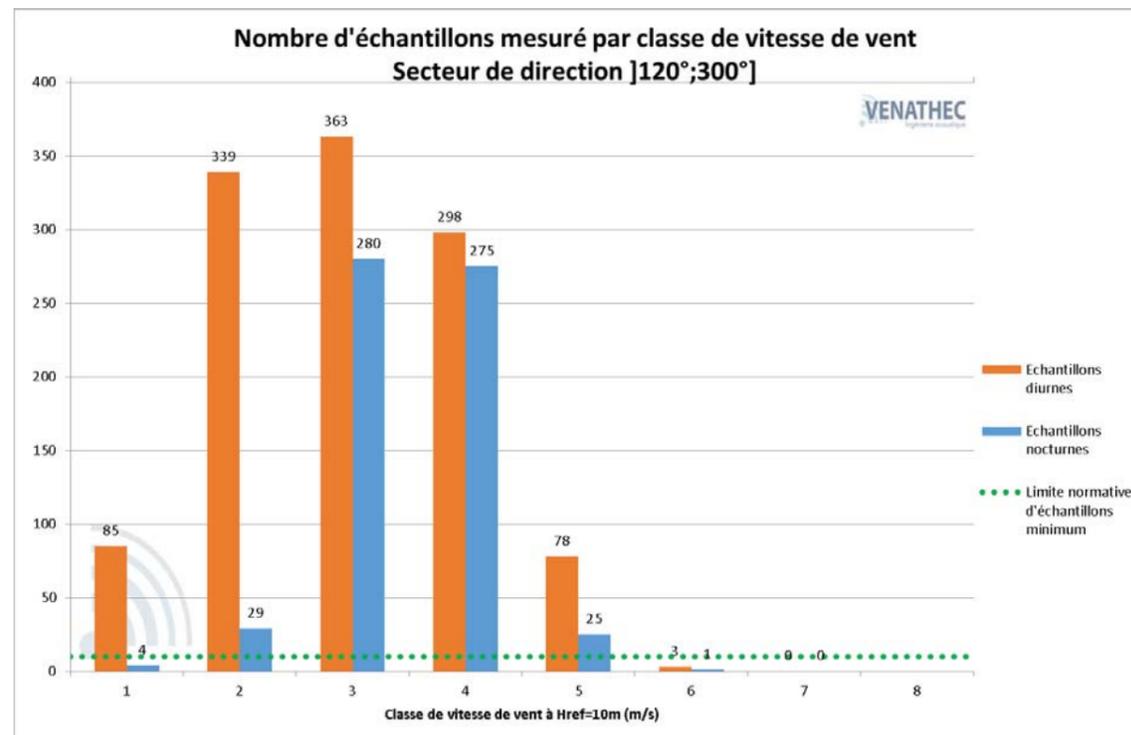
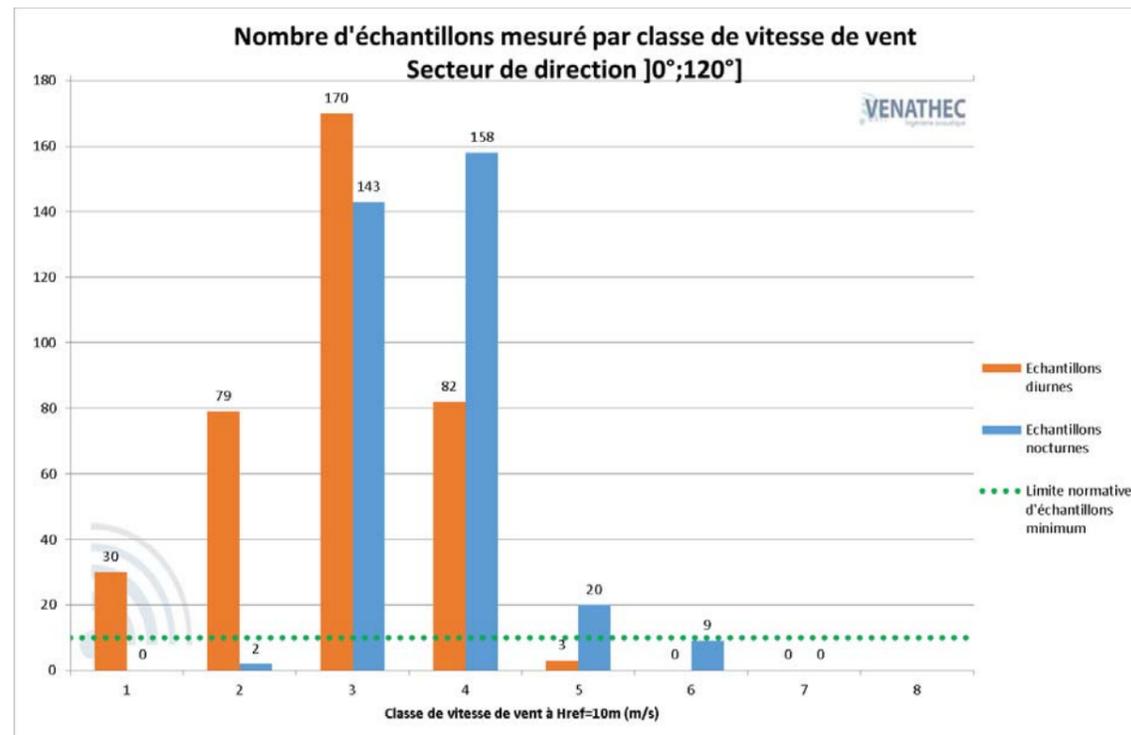
Une analyse des directions observées lors de la campagne de mesure est réalisée sur chaque intervalle de référence.

6.2. Choix des classes homogènes

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir une direction de vent principale pendant la campagne de mesures :

- Direction centrée sur le secteur]120° ; 300°] – SO ;
- Direction centrée sur le secteur]0° ; 120°] – NE.

Les graphiques ci-dessous présentent le comptage des échantillons collectés en période diurne et nocturne, en distinguant les deux secteurs de directions définis précédemment.



Commentaires

Cette analyse a montré que le secteur]0° ; 120°] présentait trop peu d’occurrence en moyennes et hautes vitesses pour pouvoir être analysé.

Classes homogènes retenues pour l’analyse

A la vue des résultats précédents, il a donc été retenu deux classes homogènes pour l’analyse :

- Classe homogène 1 : Secteur]120° ; 300°] - SO en période diurne printanière ;
- Classe homogène 2 : Secteur]120° ; 300°] - SO en période nocturne printanière.

L’analyse des indicateurs de niveaux sonores et des émergences réglementaires a donc été entreprise pour ces deux classes homogènes.

6.3. Nuages de points - Comptage

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vents étudiées, un niveau sonore représentatif de l’exposition au bruit des populations a été associé.

Ce niveau sonore, associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent, est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent.

Il est appelé **indicateur de bruit** de la classe de vitesse de vent.

Afin d’obtenir des résultats indépendants de la hauteur de moyeu des machines, et comme le préconise le guide d’impact sur l’environnement des parcs éoliens de 2010 (cf. Annexe *Choix des paramètres retenus*), les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10m).

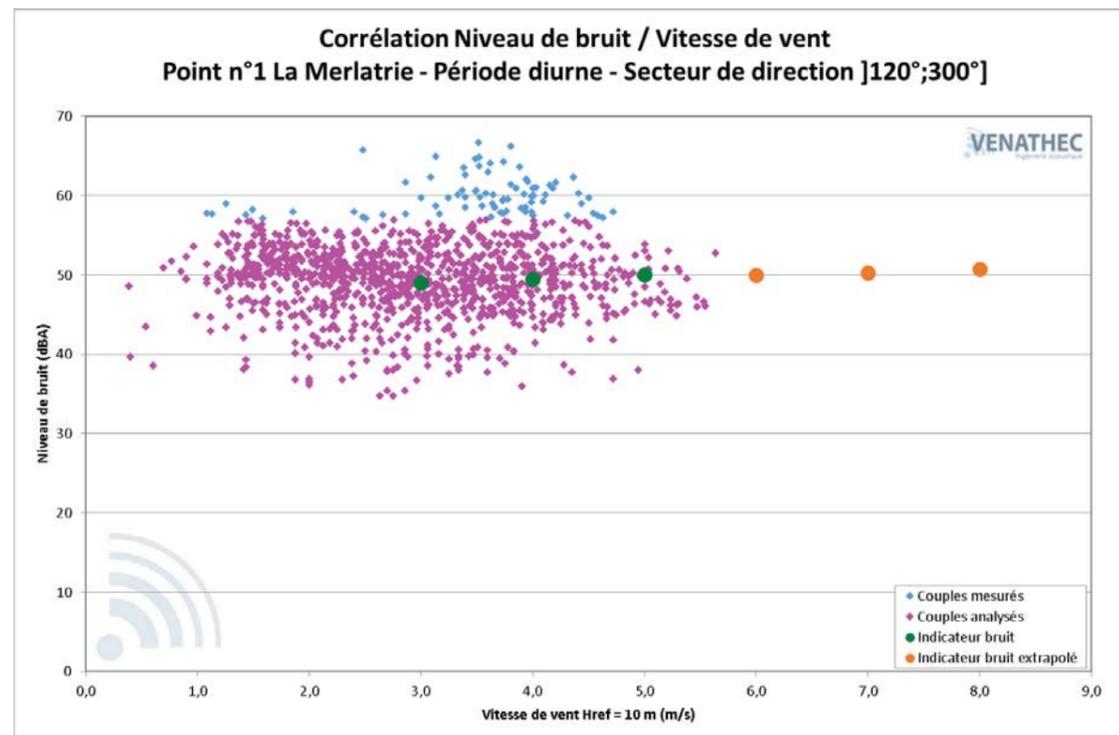
Pour chaque point de mesure et pour les périodes diurne et nocturne respectivement, nous présentons :

- Le nombre de **couples analysés**. Ce comptage ne comprend que les périodes représentatives de l’ambiance sonore normale (les périodes comprenant la présence d’un bruit parasite, de pluie marquée, d’orientation de vent occasionnelle, etc. ont été supprimées). Ce comptage correspond au nombre de couples utilisés pour l’estimation des niveaux résiduels représentatifs.
- L’incertitude de mesure (le calcul est réalisé suivant les recommandations du projet de norme NFS 31-114 ; la méthode de calcul est définie en annexes).
- Les **nuages de points** permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent. Nous représentons **en bleu les couples** « Niveau de bruit/Vitesse de vent » **supprimés** et **en rose les couples analysés**. L’**indicateur de bruit** par classe de vitesses de vent est représenté par des **points verts**. Des **indicateurs de bruit théoriques** sont représentés par des **points orange**. Ces points indiquent les niveaux de bruit extrapolés en fonction des niveaux mesurés sur la classe de vitesses de vent étudiée et sur les classes de vitesses contiguës. Ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent.

Point n°1 : La Merlatrie, Plaisance

En période diurne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	345	250	73	3	0	0
Indicateur de bruit retenu	49,0	49,5	50,0	50,0	50,5	50,5
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,4	1,7	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

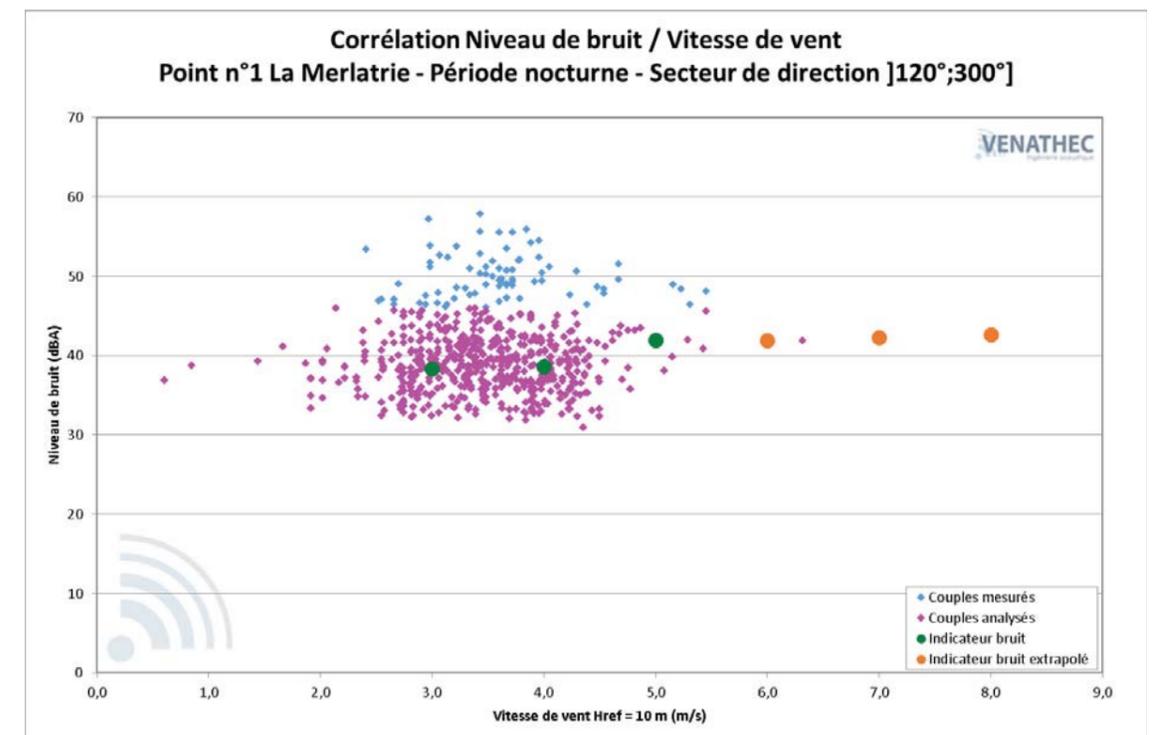
La forte dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 3 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

En période nocturne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	246	242	17	1	0	0
Indicateur de bruit retenu	38,5	38,5	42,0	42,0	42,5	42,5
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,5	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

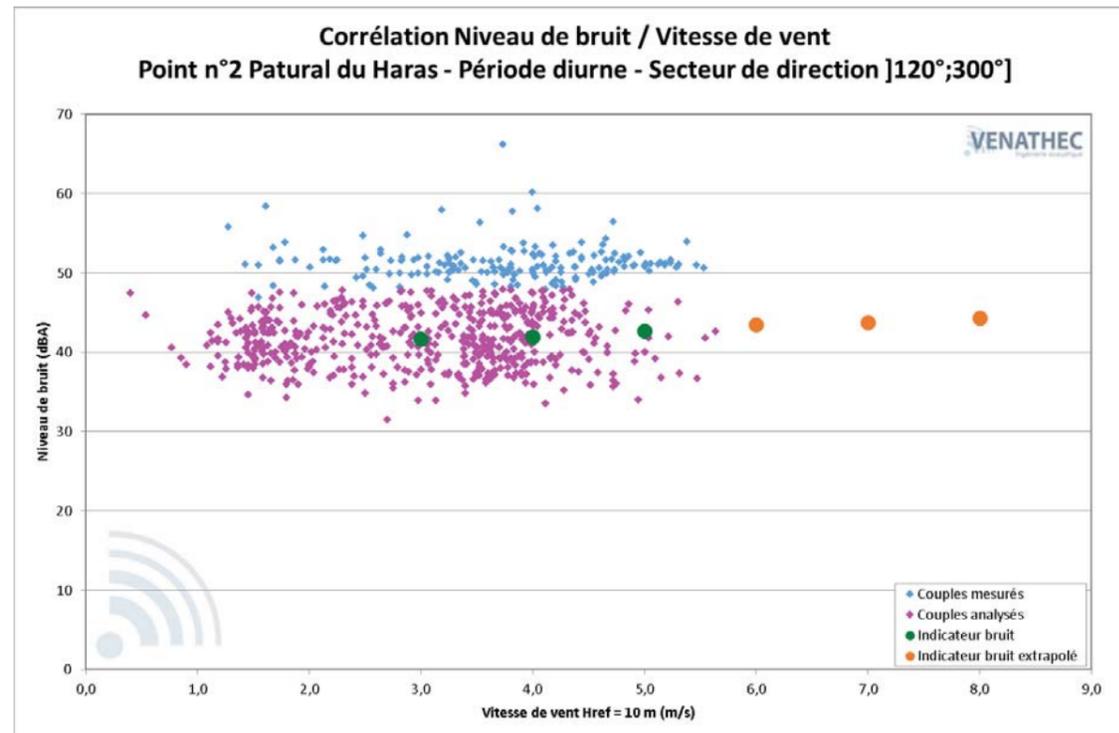
L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Point n°2 : La Terrière, Plaisance

En période diurne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	136	188	29	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,6	2,1	--	--



Commentaires

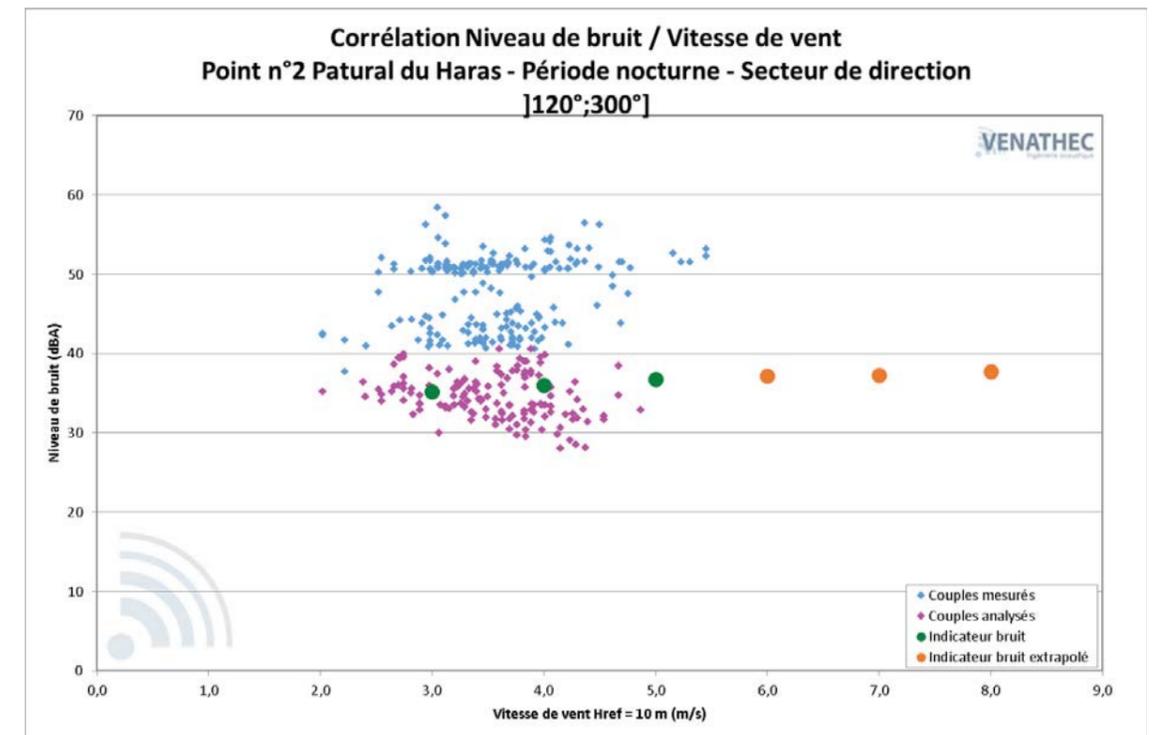
Les couples (L_{res}- Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 3 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

En période nocturne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	61	73	5	0	0	0
Indicateur de bruit retenu	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	37,5
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,8	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}- Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

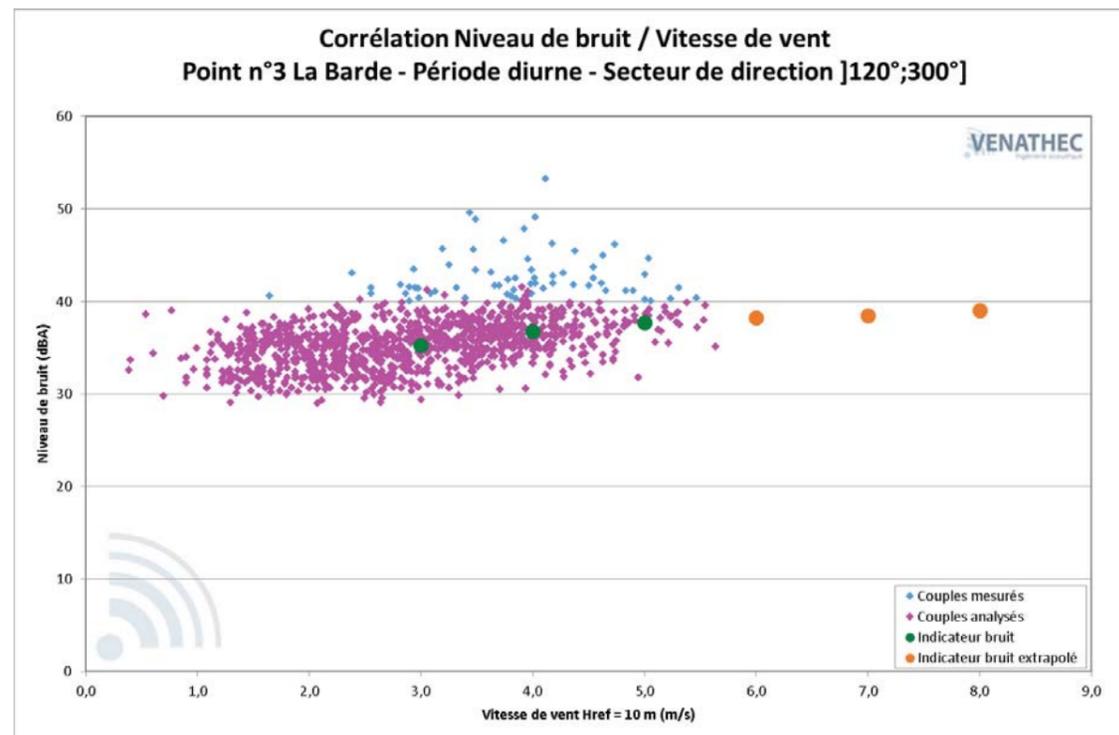
L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Point n°3 : La Barde, Plaisance

En période diurne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	344	269	62	3	0	0
Indicateur de bruit retenu	35,0	36,5	37,5	38,0	38,5	39,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	3,1	--	--



Commentaires

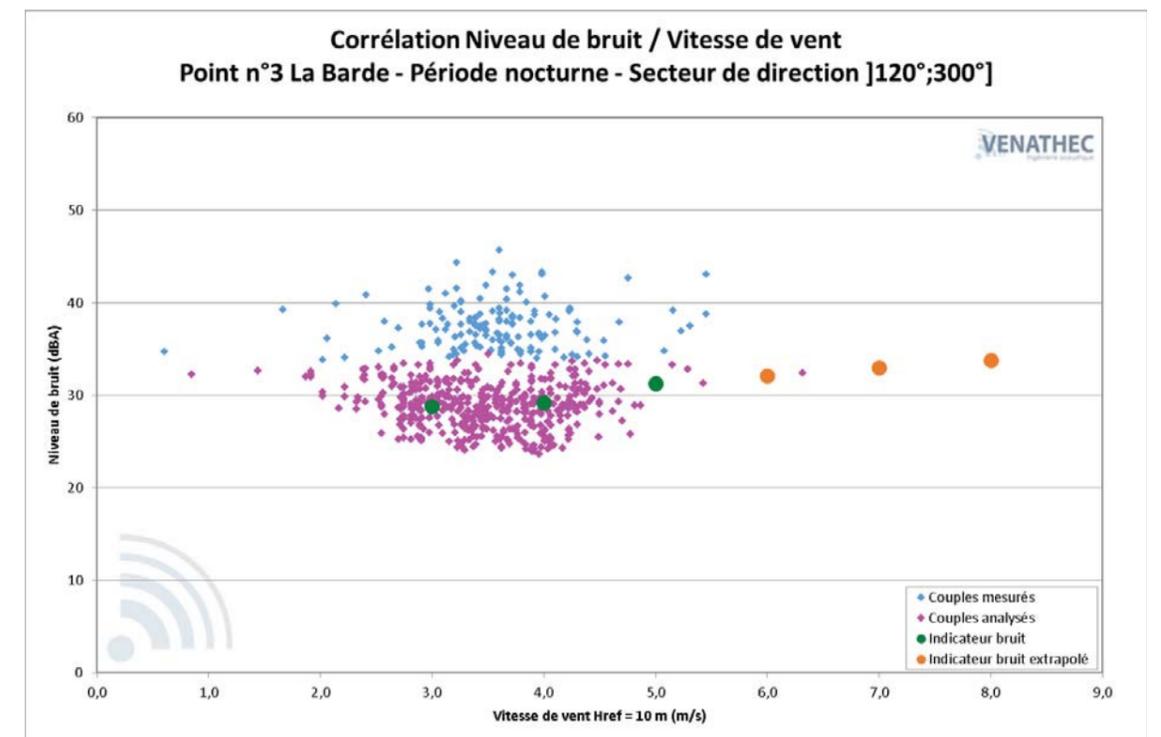
Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 3 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

En période nocturne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	220	205	15	1	0	0
Indicateur de bruit retenu	29,0	29,0	31,5	32,0	33,0	34,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,7	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

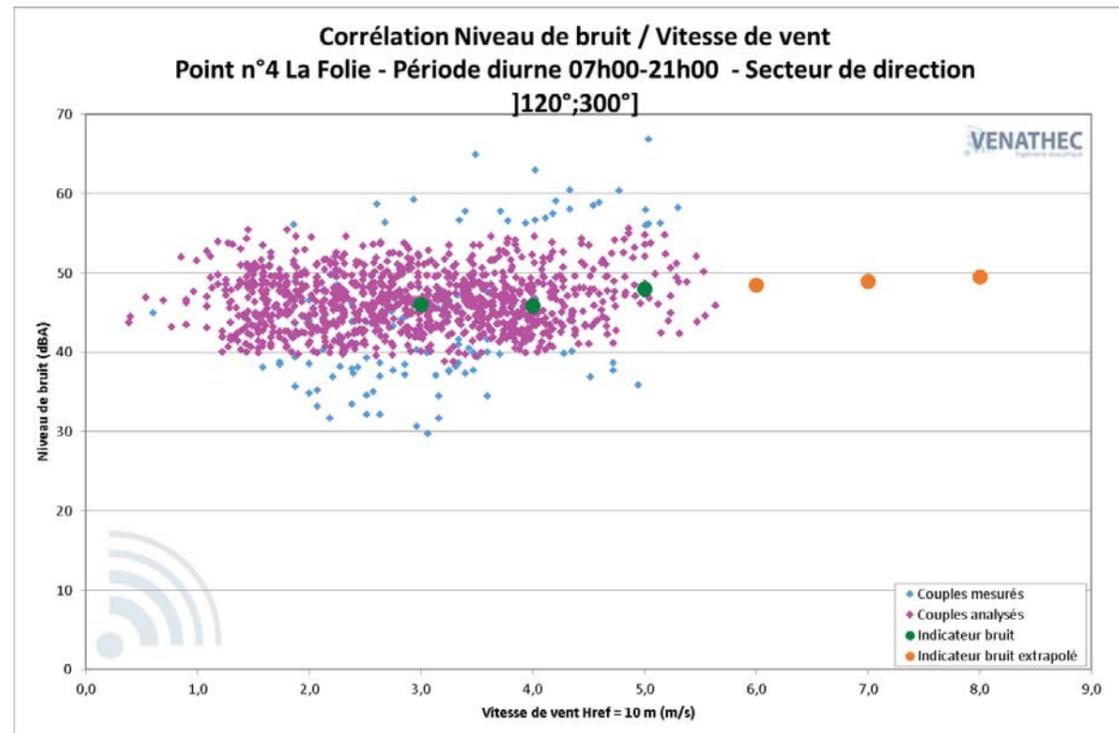
L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Point n°4 : La Folie, Saulge

En période diurne

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	319	272	65	3	0	0
Indicateur de bruit retenu	46,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5
Incertitude U _c (Res)	1,3	1,3	1,4	2,6	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à H_{ref}=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à H_{ref}=10m sont issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

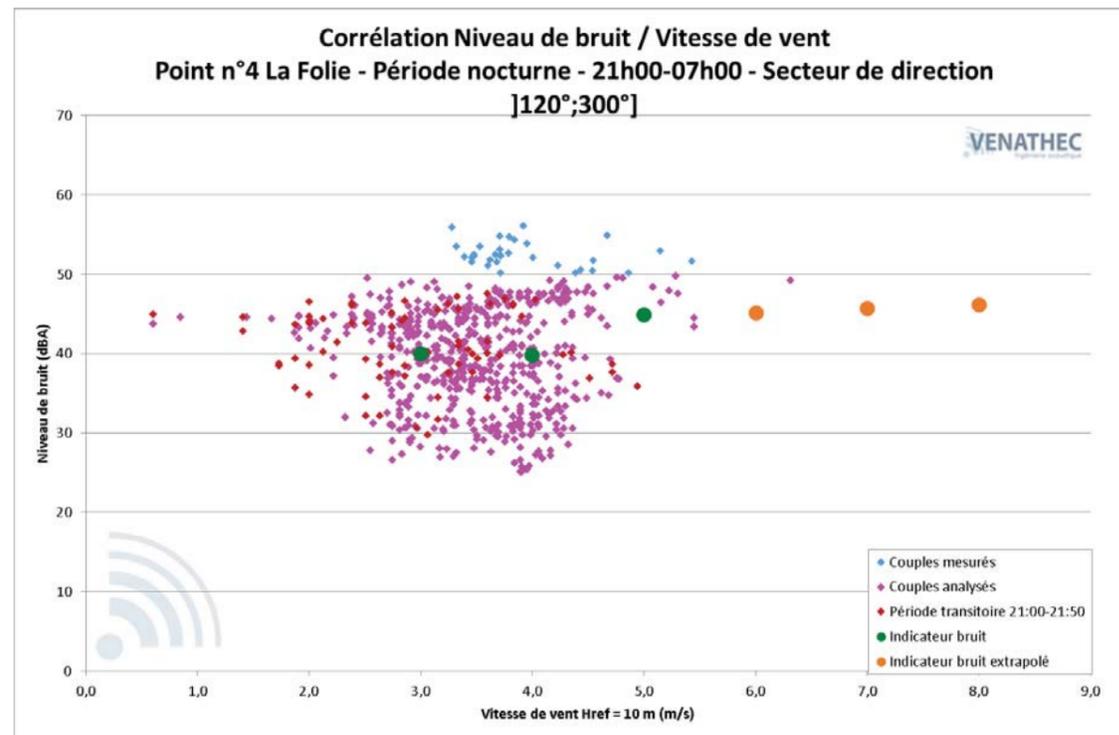
L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

Les points bleus correspondant à des niveaux de bruit supérieurs à 50 dB(A) correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Le reste des points bleus correspondant à des niveaux de bruit inférieurs à 50 dB(A) correspondent à une période transitoire nocturne de 21h à 22h. Ces couples ont donc été écartés de l’analyse diurne pour être exploités en période nocturne.

En période nocturne

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	307	272	23	1	0	0
Indicateur de bruit retenu	40,0	40,0	45,0	45,0	45,5	46,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,5	2,4	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

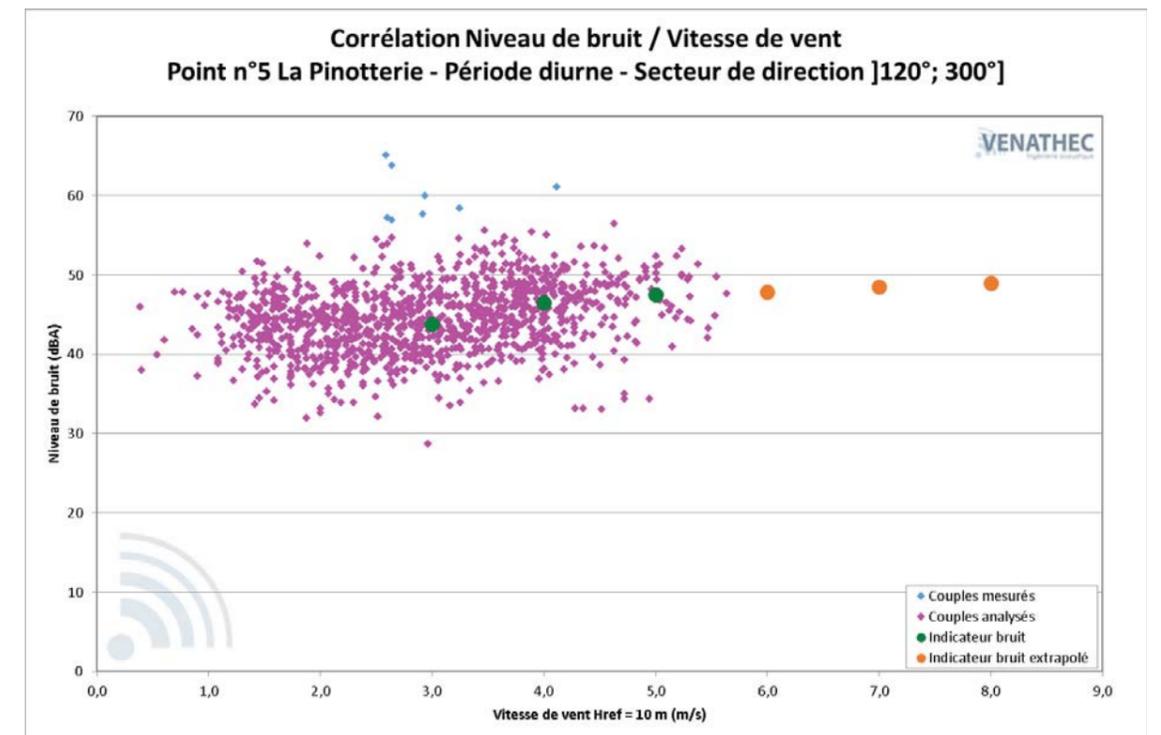
Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Les points rouges correspondent à la période transitoire nocturne entre 21h00 et 22h00.

Point n°5 : La Pinotterie, Lathus-Saint-Rémy

En période diurne

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	357	295	78	3	0	0
Indicateur de bruit retenu	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	49,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,4	3,9	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

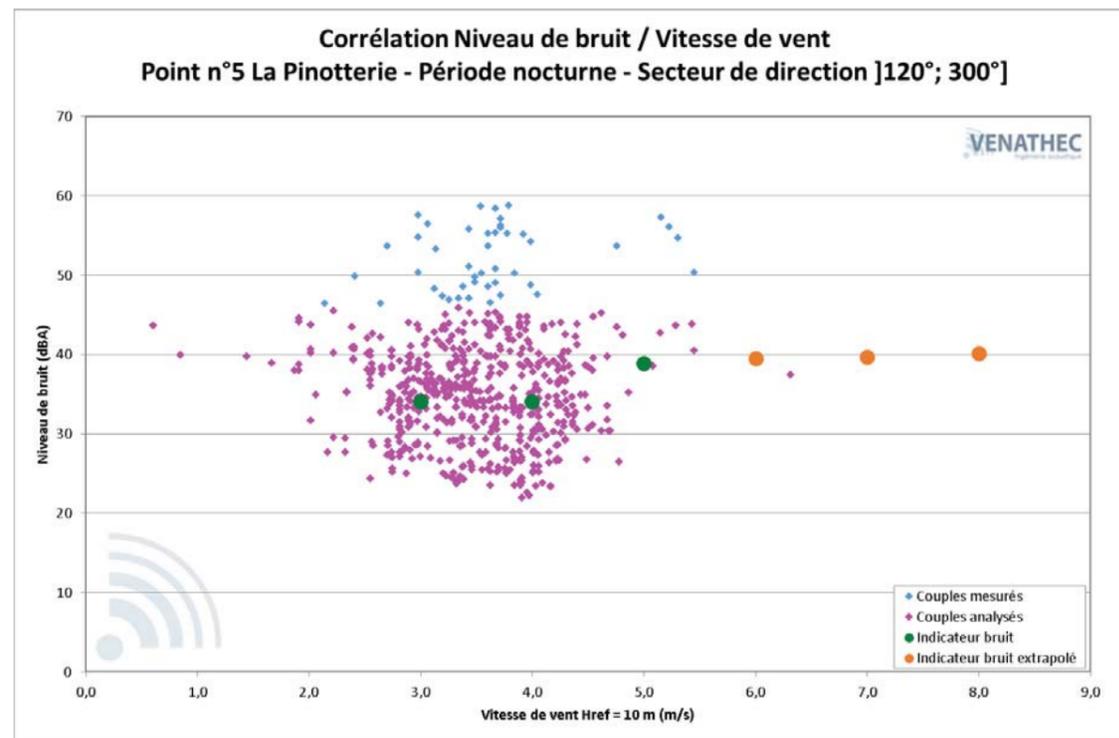
La forte dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 3 m/s.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

En période nocturne

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	262	256	20	1	0	0
Indicateur de bruit retenu	34,0	34,0	39,0	39,5	39,5	40,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,4	2,4	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 5m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

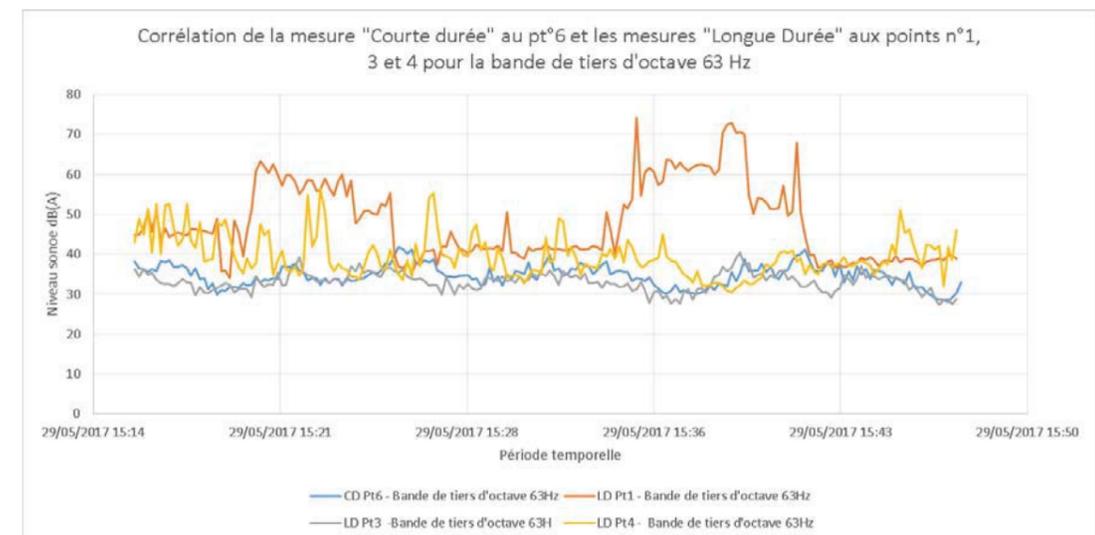
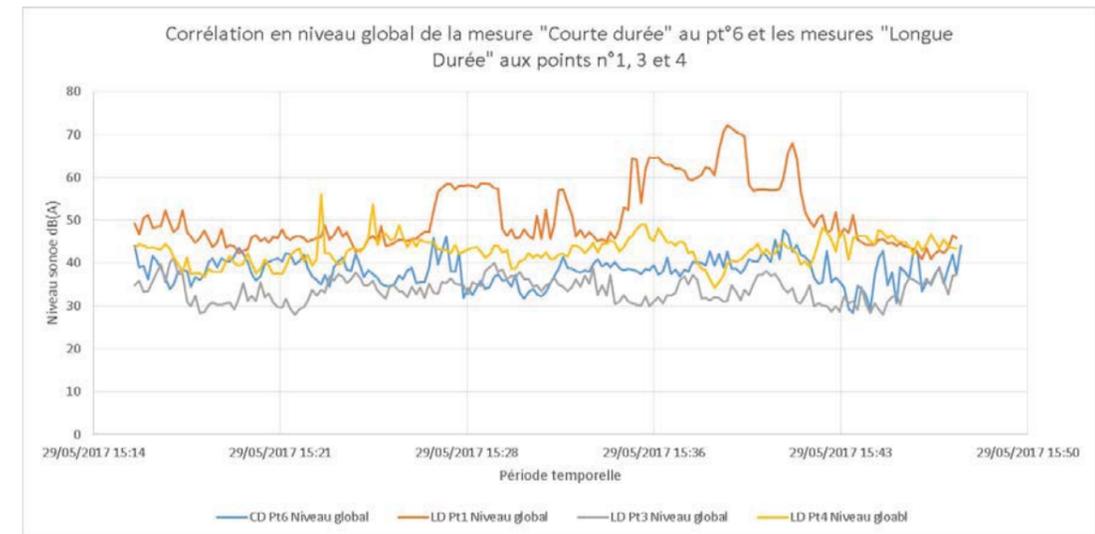
L’évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

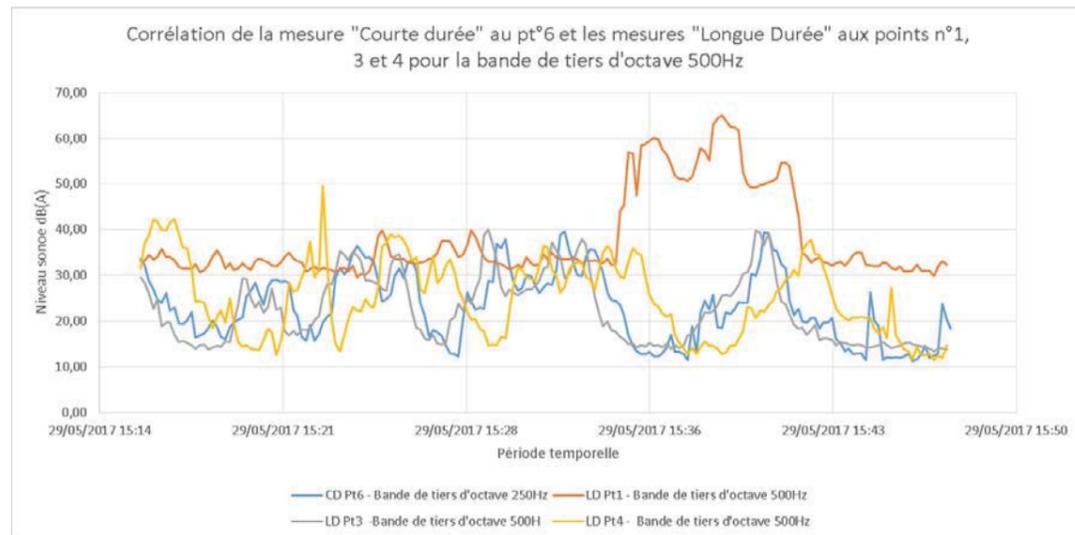
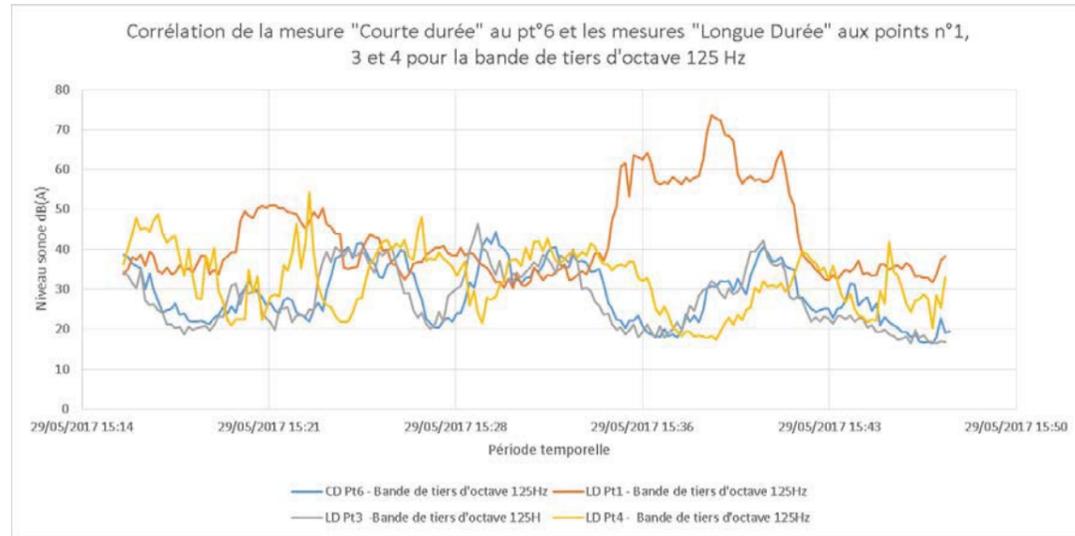
Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de bruits parasites qui ne caractérisent pas l’environnement sonore de la mesure. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Point n°6 : La Meunière, Plaisance

Nous avons réalisé une mesure dite « courte durée » au niveau du point n°6, en simultané avec les autres points.

Nous présentons ci-dessous les évolutions temporelles en niveau global, et sur les bandes d’octave centrées sur 63, 125 et 250 Hz du point n°6 dit « courte durée » et les points n°1, n°3 et n°4 dits « longue durée » :





Commentaires :

L'évolution temporelle montre une bonne corrélation entre les niveaux de bruit enregistrés au point n°6 (mesure Courte Durée) et ceux enregistrés au point n°3 (mesure « Longue Durée »). Nous nous servons par conséquent des niveaux de bruit mesurés au point n°3 afin d'évaluer les émergences sonores prévisionnelles au point n°6.

Nous avons calculé l'écart entre les valeurs mesurées au point n°6 et celles mesurées au point n°3. Un écart retenu qui est égal à 1,5 dB(A) sera rajouté aux indicateurs de bruit retenus pour le point n°3 pour déduire les indicateurs de bruit au point n°6.

6.4. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur SO]120°; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]120°; 300°] Période DIURNE						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point n°1 La Merlatrie	49,0	49,5	50,0	<i>50,0</i>	<i>50,5</i>	<i>50,5</i>
Point n°2 La Terrière	41,5	42,0	42,5	<i>43,5</i>	<i>44,0</i>	<i>44,5</i>
Point n°3 La Barde	35,0	36,5	37,5	<i>38,0</i>	<i>38,5</i>	<i>39,0</i>
Point n°4 La Folie	46,0	46,0	48,0	<i>48,5</i>	<i>49,0</i>	<i>49,5</i>
Point n°5 La Pinotterie	44,0	46,5	47,5	<i>48,0</i>	<i>48,5</i>	<i>49,0</i>
Point n°6 La Meunière	45,5	48	49	49,5	50	50,5

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet ».
Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près.
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation.

Interprétations des résultats :

- Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest.
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- En l'absence de vitesses de vent supérieures à 5 m/s, une extrapolation a été effectuée. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

6.5. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur SO]120°; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]120°; 300°] Période Nocturne						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point n°1 La Merlatrie	38,5	38,5	42,0	<i>42,0</i>	<i>42,5</i>	<i>42,5</i>
Point n°2 La Terrière	35,0	36,0	<i>36,5</i>	<i>37,0</i>	<i>37,5</i>	<i>37,5</i>
Point n°3 La Barde	29,0	29,0	31,5	<i>32,0</i>	<i>33,0</i>	<i>34,0</i>
Point n°4 La Folie	40,0	40,0	45,0	<i>45,0</i>	<i>45,5</i>	<i>46,0</i>
Point n°5 La Pinotterie	34,0	34,0	39,0	<i>39,5</i>	<i>39,5</i>	<i>40,0</i>
Point n°6 La Meunière	35,5	35,5	40,5	41	41	41,5

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet ».
Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près.
Les valeurs en italique sont issues d’une extrapolation.

Interprétations des résultats :

- Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest.
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l’ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d’extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- En l’absence de vitesses de vent supérieures à 5m/s, une extrapolation a été effectuée. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

Remarque

Il s’avère que les niveaux résiduels de nuit sont sensiblement proches de ceux mesurés de jour. Cela s’explique par le fait que les niveaux résiduels sont principalement imputables aux sources de bruit d’origine naturelle (vent et végétation principalement). En effet, les habitations retenues ont la caractéristiques d’être quasiment isolées et sans trafic routier fluctuant entre le jour et la nuit à proximité.

7. CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en 5 lieux distincts sur une période de 18 jours, pour des vitesses de vent allant jusqu’à 5 m/s à Href = 10 m, afin de qualifier l’état initial acoustique du site de Plaisance (86).

En complément, afin de permettre une étude la plus complète possible, une mesure dite « courte durée » a été effectuée à l’emplacement n°6. Cette mesure a été corrélée avec les mesures « longue durée » réalisées en simultanée.

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations du projet de norme Pr NFS 31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 8 m/s sur deux classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur]120° ; 300°] - SO en période diurne printanière ;
- Classe homogène 2 : Secteur]120° ; 300°] - SO en période nocturne printanière.

Compte tenu des incertitudes des mesurages calculées, les indicateurs de bruit présentant plus de 10 échantillons semblent relativement pertinents.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d’occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site, et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Les valeurs correspondantes seront à considérer avec précaution.

En application du **Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l’évaluation environnementale des projets, plans et programmes** il ne nous a pas été fourni de données environnementales nécessaires et suffisantes permettant l’évaluation probable de l’environnement sonore en l’absence de mise en œuvre du projet.

Notons que cette évaluation ne peut être réalisée qu’à partir de données prospectives au niveau des POS et PLU des zones concernées, notamment sur des projets validés, ainsi qu’au niveau des TMJA routiers des infrastructures de transport. A la date de rédaction des présentes, ces données ne nous ont pas été fournies, ce qui ne nous permet pas de répondre scientifiquement aux principes énoncés dans le décret susvisé.

8. ÉTUDE DE L’IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L’ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN

8.1. Rappel des objectifs

Le but étant d’évaluer l’impact sonore engendré par l’activité du parc en projet, nous devons effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

Le bruit particulier sera calculé à l’aide d’un logiciel de prévision acoustique : CadnaA.

CadnaA est un logiciel de propagation environnementale, outil de calculs de l’acoustique prévisionnelle, basé sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et est destiné à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.

Le calcul d’émergence est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2, et prend en compte des **conditions favorables de propagation dans toutes les directions de vent**. Ainsi, les calculs d’émergences correspondent à une situation conservatrice (protectrice pour les riverains) dans la mesure où le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations.

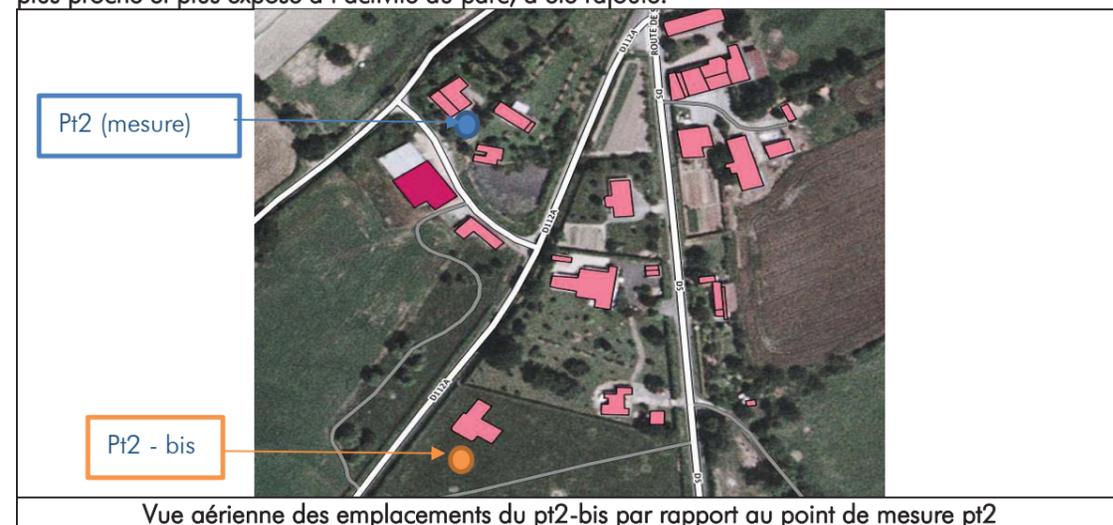
Notre retour d’expérience, et notamment notre travail relatif aux études post-implantation des éoliennes, nous ont permis de nous conforter dans les paramètres et codes de calculs utilisés et ainsi de fiabiliser nos estimations.

Néanmoins, compte tenu des incertitudes liées aux mesurages et aux simulations numériques, il n’est pas possible de conclure de manière catégorique sur la conformité de l’installation.

L’objectif de l’étude d’impact acoustique prévisionnel consiste, par conséquent, à qualifier et quantifier le risque potentiel de non-respect des critères réglementaires du projet.

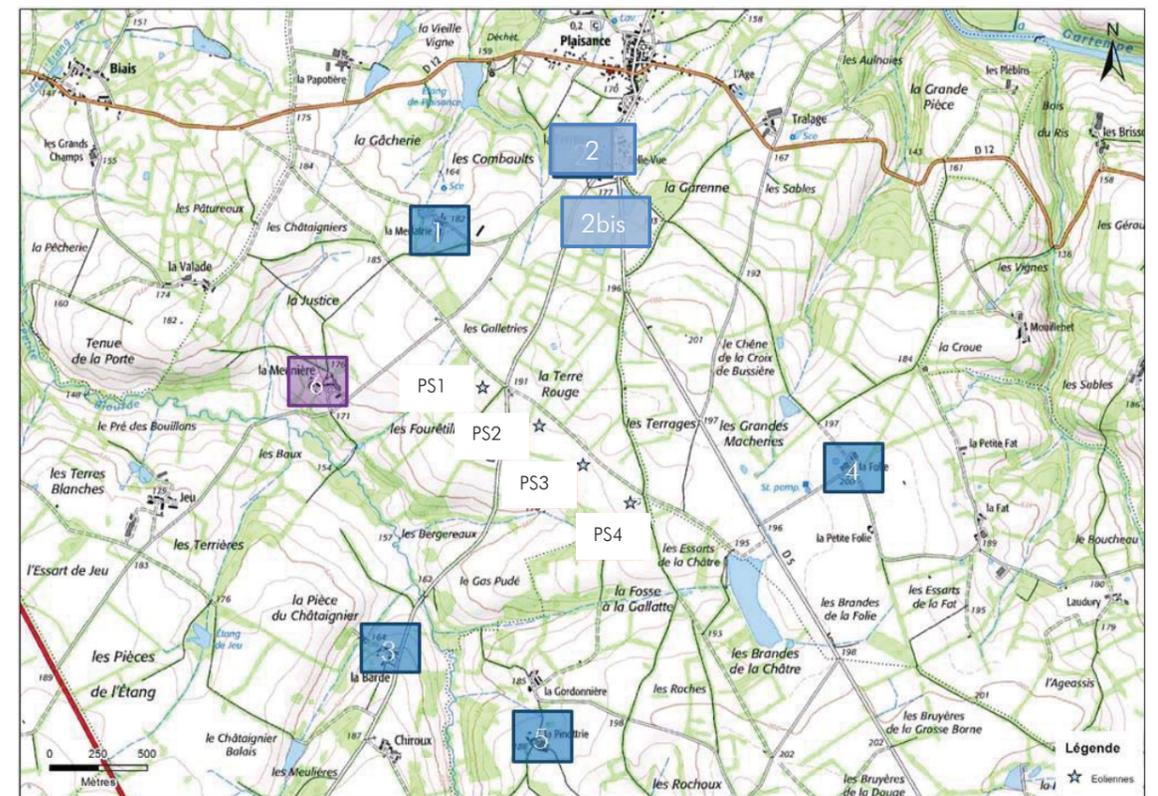
La conformité acoustique du site devra ensuite être validée, une fois la mise en fonctionnement des aérogénérateurs sur le site, par la réalisation de mesures de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne ».

Pour chaque zone d’habitations ayant fait l’objet de mesurage un point de calcul sera positionné au niveau de la façade la plus exposée au parc éolien. Dans la zone d’habitation correspondant au pt2, un pt2 bis, plus proche et plus exposé à l’activité du parc, a été rajouté.



8.2. Description et emplacement des éoliennes

Le projet prévoit l’implantation de 4 éoliennes illustrées ci-dessous :



Localisation des éoliennes

Niveaux sonores des éoliennes

L’impact acoustique d’une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d’insonorisation performants. Le problème reste donc d’ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât). Afin de réduire le bruit d’ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l’ensemble des éoliennes selon certains modèles. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.



Photographies d’une pale dotée d’un système TES (peigne / dentelure)

Les caractéristiques acoustiques de l’éolienne de type NORDEX N117 (120 m de hauteur de moyeu et d’une puissance de 3,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

L _{WA} (en dBA) – N117 - 3,0 MW – HH=120m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode pleine puissance	92,5	95,5	100,0	102,0	103,0	103,5	103,5	103,5

Ces données sont issues du document n°E0003089728 Revision 00 F008_262_A14_EN du 05 août 2016, établi par la société NORDEX. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 3 MW.

8.3. Hypothèses de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l’installation a tenu compte des différents points suivants :

- Topographie du terrain ;
- Implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions ;
- Direction du vent ;
- Puissance acoustique de chaque éolienne.

Paramètres de calcul :

- Absorption au sol : 0,68, correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...) ;
- Température de 10°C ;
- Humidité relative 70%.

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l’ensemble des éoliennes à l’étude, considérant une vitesse et direction de vent identiques en chaque mât (aucune perte de sillage).

8.4. Evaluation de l’impact sonore

Rappel de la réglementation

Niveau ambiant existant incluant le bruit de l’installation	Emergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
L _{amb} ≤ 35 dBA	/	/
L _{amb} > 35 dBA	E ≤ 5 dBA	E ≤ 3 dBA

L’association des niveaux particuliers calculés avec les niveaux sonores résiduels retenus précédemment permet ensuite d’estimer le niveau de bruit ambiant prévisionnel dans les zones à émergence réglementée et ainsi de quantifier l’émergence :

Niveau résiduel retenu	Mesures de terrain – Indicateur bruit	L _{res}
Niveau particulier des éoliennes	Evaluation de la contribution sonore des éoliennes à l’aide du logiciel CadnaA	L _{part}
Niveau ambiant prévisionnel	$= 10 \log (10^{(L_{res}/10)} + 10^{(L_{part}/10)})$	L _{amb}
Emergence prévisionnelle	$E = L_{amb} - L_{res}$	E

Le dépassement prévisionnel est ensuite défini comme étant l’objectif de diminution de l’impact sonore permettant de respecter les seuils réglementaires (= excédant par rapport au seuil de déclenchement sur le niveau ambiant ou à la valeur limite d’émergence).

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d’émergence (C _A)	= L _{amb} -C _A	D _A
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d’émergence (E _{max})	= E-E _{max}	D _e
Dépassement retenu (D)	= minimum(D _A ;D _e)	D

Présentation des résultats :

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

Le risque de non-conformité est évalué en période diurne puis en période nocturne.

8.5. Résultats prévisionnels en période diurne

Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> Seuil d’application du critère d’urgence : $C_A=35$ dBA Emergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	RISQUE MODÉRÉ	
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	RISQUE PROBABLE	
	Dépassement $> 3,0$ dBA	RISQUE TRES PROBABLE	

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt n°1 La Merlatrie	Lres	49,0	49,5	50,0	50,0	50,5	50,5	50,5	50,5	FAIBLE
	Lamb	49,0	49,5	50,0	50,0	50,5	50,5	50,5	50,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2 La Terrière	Lres	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	Lamb	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°3 La Barde	Lres	35,0	36,5	37,5	38,0	38,5	39,0	39,0	39,0	FAIBLE
	Lamb	35,0	36,5	38,0	38,5	39,0	39,5	39,5	39,5	
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°4 La Folie	Lres	46,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5	49,5	49,5	FAIBLE
	Lamb	46,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5	49,5	49,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°5 La Pinottrie	Lres	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	49,0	49,0	49,0	FAIBLE
	Lamb	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	49,0	49,0	49,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°6 La Meunière	Lres	45,5	48,0	49,0	49,5	50,0	50,5	50,5	50,5	FAIBLE
	Lamb	45,5	48,0	49,0	49,5	50,0	50,5	50,5	50,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2-bis La Terrière	Lres	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	Lamb	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

Aucun dépassement des seuils réglementaires n’est estimé au niveau des zones d’habitations étudiées.

8.6. Résultats prévisionnels en période nocturne

Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE	<ul style="list-style-type: none"> Seuil d’application du critère d’urgence : $C_A=35$ dBA Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max}=3$ dBA
	$0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0$ dBA	RISQUE MODERE	
	$1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0$ dBA	RISQUE PROBABLE	
	Dépassement $> 3,0$ dBA	RISQUE TRES PROBABLE	

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt n°1 La Merlatrie	Lres	38,5	38,5	42,0	42,0	42,5	42,5	42,5	42,5	FAIBLE
	Lamb	38,5	38,5	42,0	42,5	43,0	43,0	43,0	43,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2 La Terrière	Lres	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	Lamb	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°3 La Barde	Lres	29,0	29,0	31,5	32,0	33,0	34,0	34,0	34,0	FAIBLE
	Lamb	29,5	30,0	33,0	34,0	35,0	35,5	35,5	35,5	
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°4 La Folie	Lres	40,0	40,0	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	Lamb	40,0	40,0	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°5 La Pinottrie	Lres	34,0	34,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	Lamb	34,0	34,0	39,0	40,0	40,0	40,5	40,5	40,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°6 La Meunière	Lres	35,5	35,5	40,5	41,0	41,0	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	Lamb	36,0	36,0	41,0	41,5	42,0	42,5	42,5	42,5	
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2-bis La Terrière	Lres	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	Lamb	35,0	36,0	37,0	37,5	38,0	38,0	38,0	38,0	
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

Aucun dépassement des seuils réglementaires n’est estimé au niveau des zones d’habitations étudiées.

9. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L’INSTALLATION

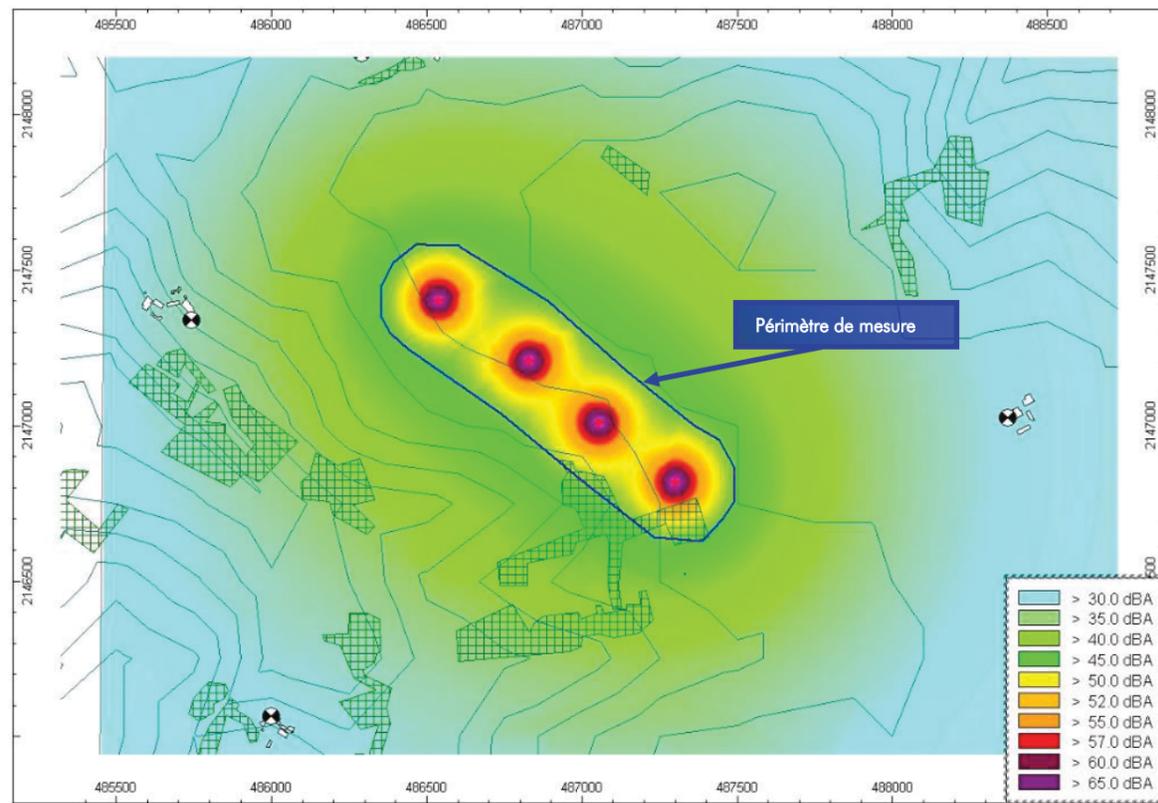
L’arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l’installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d’un demi-rotor})$$

soit $R = 1,2 \times (120 + 58,5) = 214$ mètres

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l’environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 214m avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l’occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentées ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l’aide du polygone bleu.



Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit en limites de propriété du parc éolien

Commentaires :

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l’arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet les niveaux sont globalement estimés à 45 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l’environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines) les niveaux seraient d’environ 48 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

10. TONALITE MARQUEE

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société NORDEX pour les machines de type N117, référencé E0003089728 Revision 00 F008_262_A14_EN daté du 05 août 2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 10 m/s (à Href=10m) et permet d’étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d’un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent standardisée	f (Hz)	Limite ICPE (dB)	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6m/s	
			Lw (dB)	TONALITE						
	31,5	--	95,5		99,6		104,6		107,9	
	40	--	94,6		98,7		103,7		107,0	
	50	10	93,5	NON	97,6	NON	102,5	NON	105,9	NON
	63	10	93,9	NON	95,9	NON	101,0	NON	105,6	NON
	80	10	93,0	NON	97,6	NON	100,9	NON	103,8	NON
	100	10	92,5	NON	95,2	NON	99,6	NON	103,7	NON
	125	10	91,5	NON	94,6	NON	97,9	NON	100,8	NON
	160	10	90,1	NON	94,9	NON	98,4	NON	99,0	NON
	200	10	91,7	NON	92,8	NON	96,0	NON	97,6	NON
	250	10	90,3	NON	91,3	NON	95,1	NON	96,3	NON
	315	10	89,3	NON	89,4	NON	93,8	NON	96,1	NON
	400	5	86,8	NON	87,1	NON	91,2	NON	93,1	NON
	500	5	85,4	NON	86,2	NON	89,9	NON	91,5	NON
	630	5	83,4	NON	84,5	NON	88,2	NON	91,0	NON
	800	5	81,5	NON	84,1	NON	88,3	NON	89,1	NON
	1000	5	80,6	NON	84,1	NON	89,4	NON	90,8	NON
	1250	5	79,1	NON	83,7	NON	88,8	NON	90,7	NON
	1600	5	79,3	NON	84,8	NON	89,4	NON	90,9	NON
	2000	5	78,5	NON	84,6	NON	88,8	NON	89,9	NON
	2500	5	77,6	NON	84,9	NON	89,7	NON	90,1	NON
	3150	5	75,3	NON	82,5	NON	89,4	NON	90,3	NON
	4000	5	75,2	NON	81,4	NON	89,0	NON	89,1	NON
	5000	5	75,7	NON	79,0	NON	87,8	NON	87,7	NON
	6300	5	74,1	NON	75,2	NON	83,8	NON	82,0	NON
	8000	5	72,0	Données insuffisantes	70,3	Données insuffisantes	77,3	Données insuffisantes	78,2	Données insuffisantes
	10000	--	65,3		63,6		70,5		71,4	
	12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Classe de vitesse de vent standardisée		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE						
31,5	--	107,6		108,2		108,2		108,2	
40	--	106,7		107,3		107,3		107,3	
50	10	105,5	NON	106,2	NON	106,2	NON	106,2	NON
63	10	104,3	NON	105,7	NON	105,7	NON	105,7	NON
80	10	103,4	NON	103,7	NON	103,7	NON	103,7	NON
100	10	102,7	NON	104,6	NON	104,6	NON	104,6	NON
125	10	100,9	NON	101,3	NON	101,3	NON	101,3	NON
160	10	99,5	NON	99,4	NON	99,4	NON	99,4	NON
200	10	98,5	NON	98,4	NON	98,4	NON	98,4	NON
250	10	96,9	NON	96,6	NON	96,6	NON	96,6	NON
315	10	96,4	NON	96,2	NON	96,2	NON	96,2	NON
400	5	93,7	NON	93,2	NON	93,2	NON	93,2	NON
500	5	92,3	NON	92,1	NON	92,1	NON	92,1	NON
630	5	91,6	NON	91,7	NON	91,7	NON	91,7	NON
800	5	90,8	NON	91,1	NON	91,1	NON	91,1	NON
1000	5	91,8	NON	92,3	NON	92,3	NON	92,3	NON
1250	5	91,4	NON	91,9	NON	91,9	NON	91,9	NON
1600	5	91,7	NON	92,5	NON	92,5	NON	92,5	NON
2000	5	90,7	NON	91,5	NON	91,5	NON	91,5	NON
2500	5	91,2	NON	92,1	NON	92,1	NON	92,1	NON
3150	5	91,4	NON	92,0	NON	92,0	NON	92,0	NON
4000	5	91,2	NON	91,4	NON	91,4	NON	91,4	NON
5000	5	90,3	NON	90,0	NON	90,0	NON	90,0	NON
6300	5	86,3	NON	86,7	NON	86,7	NON	86,7	NON
8000	5	81,0	Données insuffisantes	81,9	Données insuffisantes	81,9	Données insuffisantes	81,9	Données insuffisantes
10000	--	74,3		75,1		75,1		75,1	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

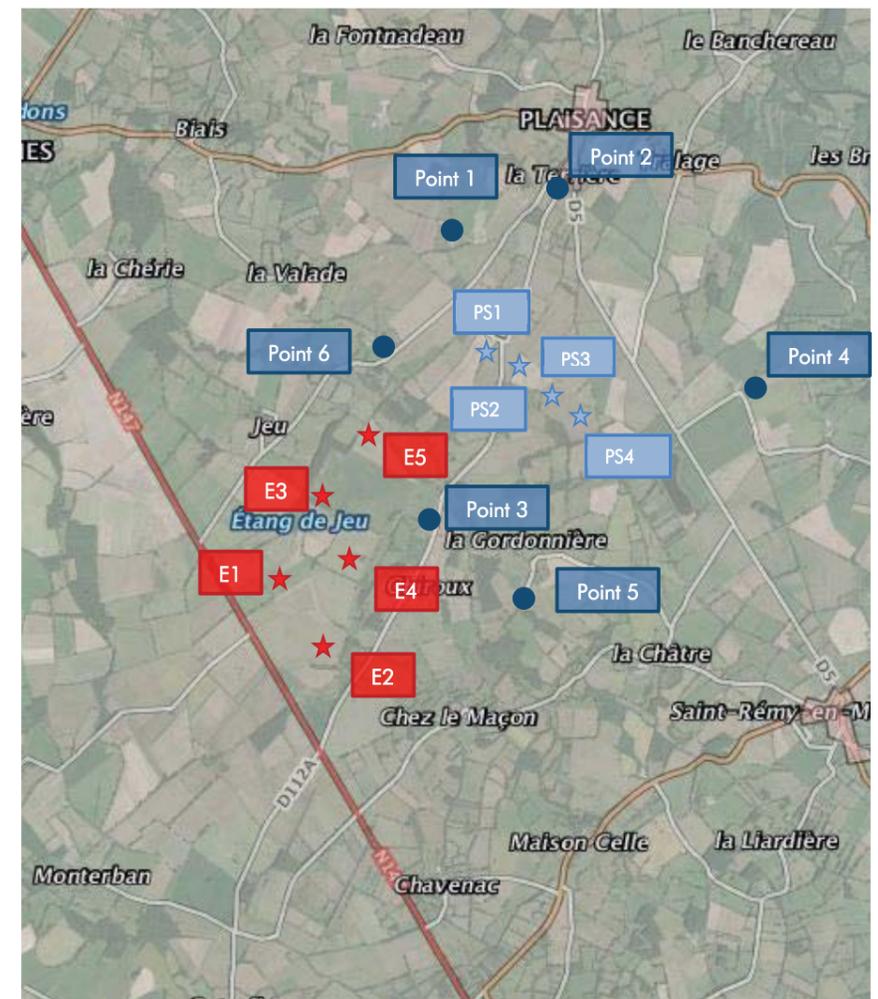
Analyse des résultats :

A partir de l’analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d’octave, aucune tonalité marquée n’est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.
Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

11. ETUDE D’IMPACT CUMULEE

11.1. Description et emplacement des éoliennes

Un parc éolien en recours se situe à proximité du projet éolien des Terrages. Il s’agit du parc de Plaisance qui est géré par la société Volkswind et qui est composé de 5 éoliennes. L’emplacement des deux parcs est illustré sur la carte ci-dessous.



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

- ★ Eolienne du parc éolien des Terrages
- ★ Eolienne du parc de Plaisance (Volkswind)
- Point de calcul

Les éoliennes du parc de Plaisance sont de type V126 avec serrations de chez VESTAS avec une puissance nominale de 3,45 MW et une hauteur de moyeu HH=117m. Les données acoustiques de ces éoliennes sont précisées dans le tableau ci-dessous.

L _{WA} (en dBA) – V126 - 3,45 MW – HH=117m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode pleine puissance	92,7	96,0	100,8	104,9	106,2	106,2	106,2	106,2

Ces données sont issues du document n° 0049-6098 VER 01 du 25/05/2017, établi par la société VESTAS. Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1dBA.

Un plan de bridage est appliqué sur le parc voisin de Plaisance. Ce plan de bridage est élaboré à partir de plusieurs modes de bridage. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes.

V126 - 3,45 MW – HH=117m										
Vitesse de vent à H _w =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
L _{WA} en dBA – Pleine puissance	92,7	96,0	100,8	104,9	106,2	106,2	106,2	106,2	106,2	106,2
L _{WA} en dBA – Mode 1	89,6	93,5	98,6	102,8	104,8	105,3	105,8	106,0	106,0	106,0
L _{WA} en dBA – Mode 2	89,7	94,7	98,7	101,9	102,7	103,6	104,2	104,5	104,5	104,5
L _{WA} en dBA – Mode 3	89,6	93,5	97,7	99,5	100,5	101,7	102,3	102,5	102,5	102,5
L _{WA} en dBA – Mode 4	89,7	93,4	96,6	97,9	99,0	100,2	100,8	101,0	101,0	101,0

Tableau des niveaux puissances des modes de la machine V126 – 3,45MW-hh=117m

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période diurne - Optimisation SO										
Vitesse de vent standardisée H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Eol n°1	Pleine puissance		Mode 1	Mode 2	Mode 1			Pleine puissance		
Eol n°2	Pleine puissance		Mode 4					Pleine puissance		
Eol n°3	Pleine puissance									
Eol n°4	Pleine puissance									
Eol n°5	Pleine puissance									

Plan de bridage du parc de Plaisance – Direction SO – Période diurne

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation SO										
Vitesse de vent standardisée H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Eol n°1	Pleine puissance	Mode 4	Mode 3			Mode 4			Pleine puissance	
Eol n°2	Pleine puissance	Mode 4	Arrêt				Mode 4		Pleine puissance	
Eol n°3	Pleine puissance	Mode 2	Mode 1				Mode 2	Pleine puissance		
Eol n°4	Pleine puissance	Mode 2				Mode 3		Mode 4	Pp	
Eol n°5	Pleine puissance		Mode 3	Mode 2	Mode 3	Mode 2	Pleine puissance			

Plan de bridage du parc de Plaisance – Direction SO – Période nocturne

Le calcul d'émergence de l'impact cumulé prend en compte le plan de bridage du parc de Plaisance et est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2. Il prend donc en compte des **conditions favorables de propagation dans toutes les directions de vent. Ainsi, les calculs d'émergences correspondent à une situation conservatrice (protectrice pour les riverains) dans la mesure où le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations.**

Nous présentons dans les tableaux ci-dessous les résultats des calculs des émergences en prenant en considération le projet éolien des Terrages et le parc en recours de Plaisance.

11.2. Résultats prévisionnels en période diurne

Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODÉRÉ
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d’application du critère d’émergence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de jour : $E_{max}=5$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt n°1 La Merlatrie	Lres	49,0	49,5	50,0	50,0	50,5	50,5	50,5	50,5	FAIBLE
	Lamb	49,0	49,5	50,0	50,0	50,5	50,5	50,5	50,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2 La Terrière	Lres	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	Lamb	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°3 La Barde	Lres	35,0	36,5	37,5	38,0	38,5	39,0	39,0	39,0	FAIBLE
	Lamb	35,5	37,5	39,5	41,5	42,5	43,0	43,0	43,0	
	E	0,5	1,0	2,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°4 La Folie	Lres	46,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5	49,5	49,5	FAIBLE
	Lamb	46,0	46,0	48,0	48,5	49,0	49,5	49,5	49,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°5 La Pinottrie	Lres	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	49,0	49,0	49,0	FAIBLE
	Lamb	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	49,0	49,0	49,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°6 La Meunière	Lres	45,5	48,0	49,0	49,5	50,0	50,5	50,5	50,5	FAIBLE
	Lamb	45,5	48,0	49,0	50,0	50,5	51,0	51,0	51,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2-bis La Terrière	Lres	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	Lamb	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	44,5	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

Aucun dépassement des seuils réglementaires n’est estimé au niveau des zones d’habitations étudiées.

11.3. Résultats prévisionnels en période nocturne

Echelle de risque utilisée :

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d’application du critère d’émergence : $C_A=35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max}=3$ dBA

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Pt n°1 La Merlatrie	Lres	38,5	38,5	42,0	42,0	42,5	42,5	42,5	42,5	FAIBLE
	Lamb	38,5	38,5	42,0	42,5	43,0	43,0	43,0	43,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2 La Terrière	Lres	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	Lamb	35,0	36,0	36,5	37,0	38,0	38,0	38,0	38,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°3 La Barde	Lres	29,0	29,0	31,5	32,0	33,0	34,0	34,0	34,0	TRES PROBABLE
	Lamb	31,5	33,0	36,0	38,0	39,5	40,5	39,5	40,5	
	E	2,5	4,0	4,5	6,0	6,5	6,5	5,5	6,5	
	D	0,0	0,0	1,0	3,0	3,5	3,5	2,5	3,5	
Pt n°4 La Folie	Lres	40,0	40,0	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	Lamb	40,0	40,0	45,0	45,0	45,5	46,0	46,0	46,0	
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°5 La Pinottrie	Lres	34,0	34,0	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	40,0	FAIBLE
	Lamb	34,5	34,5	39,5	40,0	40,0	41,0	40,5	41,0	
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°6 La Meunière	Lres	35,5	35,5	40,5	41,0	41,0	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	Lamb	36,5	37,0	42,0	42,5	43,0	43,5	43,5	44,0	
	E	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Pt n°2-bis La Terrière	Lres	35,0	36,0	36,5	37,0	37,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	Lamb	35,0	36,0	37,0	37,5	38,0	38,5	38,0	38,5	
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

Le point n°3 présente des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses de 5 à 10 m/s à H=10m. Ces dépassements sont de l’ordre de 1,0 à 3,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **très probable**. Aucun dépassement des seuils réglementaires n’est estimé au niveau des autres zones d’habitations étudiées.

12. CONCLUSION

A partir de l’analyse des niveaux résiduels mesurés et de l’estimation de l’impact sonore, une évaluation des dépassements prévisionnels liés à l’implantation de 4 éoliennes de type N117 de chez NORDEX (hauteur de moyeu 120m et d’une puissance de 3,0 MW) sur la commune de la Plaisance (86) a été entreprise.

Les résultats obtenus, sans restriction de fonctionnement des machines, présentent un risque de non-respect des impératifs fixés par l’arrêté du 26 août 2011 jugé **faible en période diurne et nocturne**.

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l’arrêté du 26 août 2011.

A partir de l’analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d’octave, aucune tonalité marquée n’est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Les résultats obtenues, avec le cumul du parc proche, sans restriction de fonctionnement des machines, présentent un risque de non-respect des impératifs fixés par l’arrêté du 26 août 2011 jugé **faible en période diurne et très probable en période nocturne**.

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s’assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne », et pour la direction de vent dominante du site.

13. ANNEXES

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE	55
ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES	56
ANNEXE C : APPAREILS DE MESURE	59
ANNEXE D : CHOIX DES PARAMETRES RETENUS	60
ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	61
ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE	64
ANNEXE G : ARRÊTE DU 26 AOÛT 2011	66

ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES

Coordonnées des éoliennes du parc des Terrages

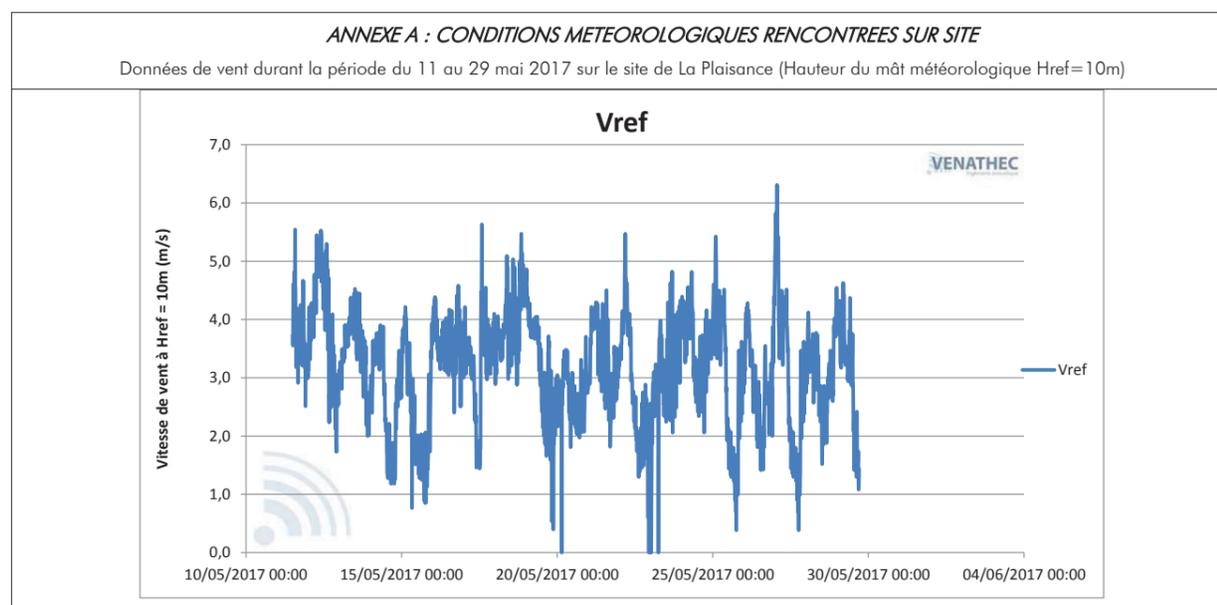
Lambert 93		
Description	X	Y
PS 1	535597,860	6581918,519
PS 2	535887,874	6581722,941
PS 3	536110,547	6581521,440
PS 4	536353,302	6581328,615

Coordonnées des éoliennes du parc de Plaisance

Lambert 93		
Description	X	Y
E1	533935	6580368
E2	534197	6579858
E3	534391	6580849
E4	534534	6580316
E5	534731	6581207

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE

Données de vent durant la période du 11 au 29 mai 2017 sur le site de La Plaisance (Hauteur du mât météorologique Href=10m)



Données acoustiques des éoliennes de type N117 de chez NORDEX

Noise level Standard mode



Noise level - Nordex N117/3000 Serrated Trailing Edge

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	92.5	4.3	92.6	4.4	92.7	4.5
4.0	95.5	5.7	95.8	5.9	95.9	6.0
5.0	100.0	7.1	100.8	7.3	101.2	7.5
6.0	102.0	8.5	102.1	8.8	102.2	9.0
7.0	103.0	9.9	103.1	10.3	103.2	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

Données acoustiques des éoliennes de type V126 de chez VESTAS

CONFIDENTIAL

DOCUMENT: 0049-6098 VER 01		DESCRIPTION: V126-3.45 MW power curves		T05
				PAGE 9/9

3.3 Noise curve

Sound Power Level at Hub Height, 3.45 MW Power Mode		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at 10 metre height: 16% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] (Blades without optional serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] (Blades with optional serrated trailing edge)
3	93.4	92.4
4	93.6	92.4
5	95.3	93.5
6	99.1	96.5
7	102.9	99.8
8	106.4	102.9
9	109.1	105.3
10	110.0	106.2
11	110.0	106.2
12	110.0	106.2
13	110.0	106.2
14	110.0	106.2
15	110.0	106.2
16	110.0	106.2
17	110.0	106.2
18	110.0	106.2
19	110.0	106.2
20	110.0	106.2

ANNEXE C : APPAREILS DE MESURE

Le tableau ci-dessous récapitule l’ensemble des éléments de la chaîne de mesure :

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	01dB	SOLO	065674 061651 060836 06834 065672
		Cube	10632
Calibreur	01dB	CAL 21	50241686
Préamplificateur	PRE 21 S	PRE 21 S	<i>Associé au sonomètre*</i>
Microphone	GRAS 40AE	MC E 212	<i>Associé au sonomètre*</i>
Câble	LEMO	LEMO 7 (solo)	
Informatique	TOSHIBA		

*A chaque sonomètre est associé un préamplificateur et un microphone qui restent inchangés. Le détail des numéros de série est disponible à la demande.

ANNEXE D : CHOIX DES PARAMETRES RETENUS

Calcul Vitesse de vent référence :

La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s’effectue à la hauteur de référence fixée à 10m.

Les vitesses à cette hauteur de référence **ne correspondent pas aux valeurs mesurées à 10m** pour les raisons suivantes :

- l’objectif est de corréliser les niveaux de bruit résiduels en fonction des régimes de fonctionnement des éoliennes ;
- les émissions sonores des éoliennes dépendent de la vitesse du vent sur leurs pâles, approximée à la hauteur de moyeu ;
- le profil vertical de vent (cisaillement vertical ou wind shear) influe de manière importante sur la différence des vitesses de vent à 10m au-dessus du sol et à hauteur de moyeu ;
- les données de puissance acoustique des aérogénérateurs sont fournies à partir de mesure de vitesse de vent à hauteur de nacelle généralement, reconvertie à 10m à l’aide d’un profil standard (exposant de cisaillement de 0,16 ou longueur de rugosité de 0.05m), conformément à la norme : IEC 61 400 – 11 et 12 « Aérogénérateurs - Techniques de mesure du bruit acoustique » ;
- le profil vertical de vent varie de manière plus ou moins importante au cours d’une journée ainsi qu’au cours de l’année, et l’exposant de cisaillement le caractérisant est très fréquemment supérieur à la valeur standard 0,16 en période nocturne.

Ainsi, selon les recommandations :

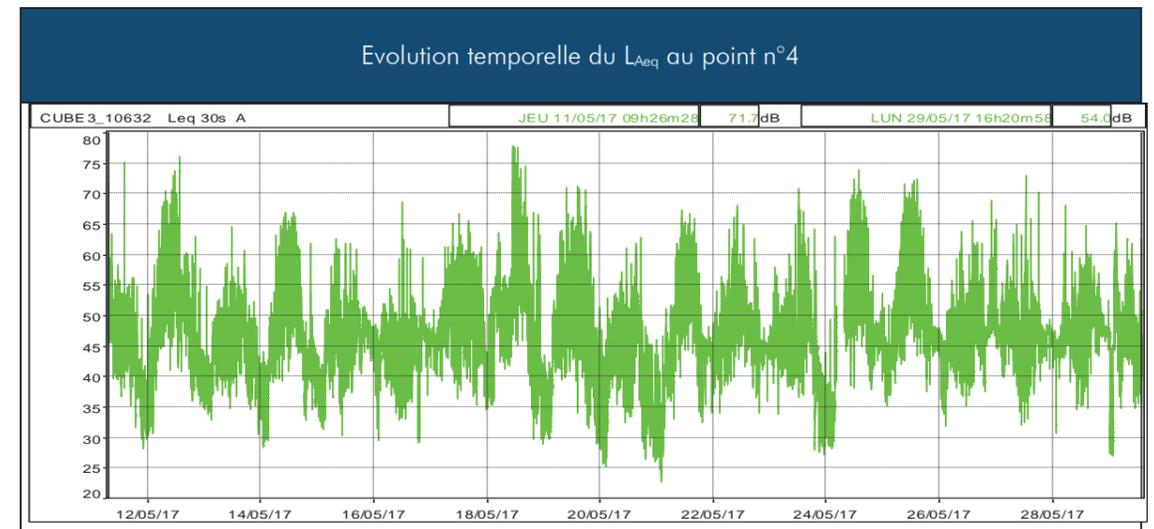
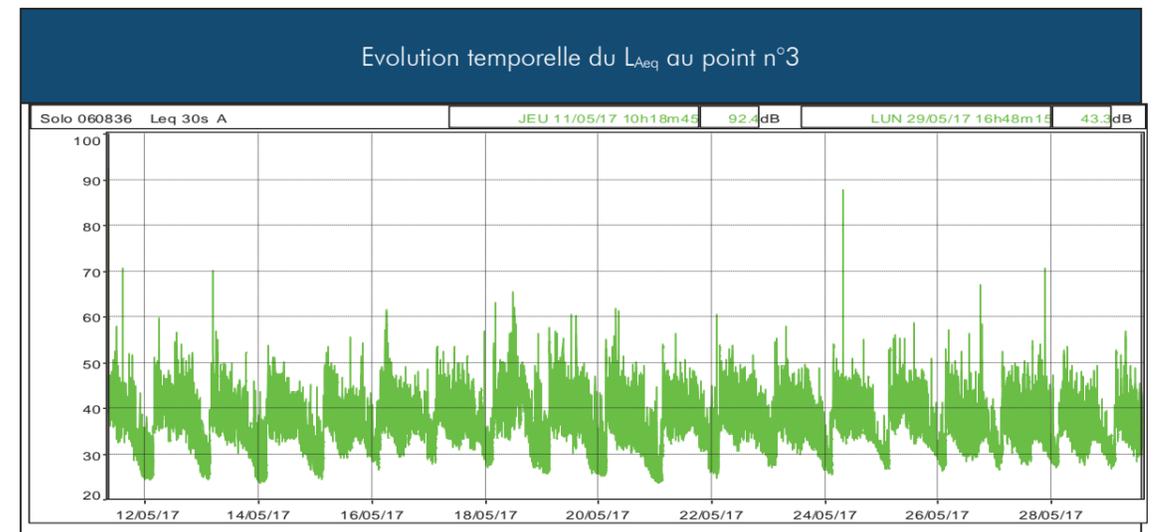
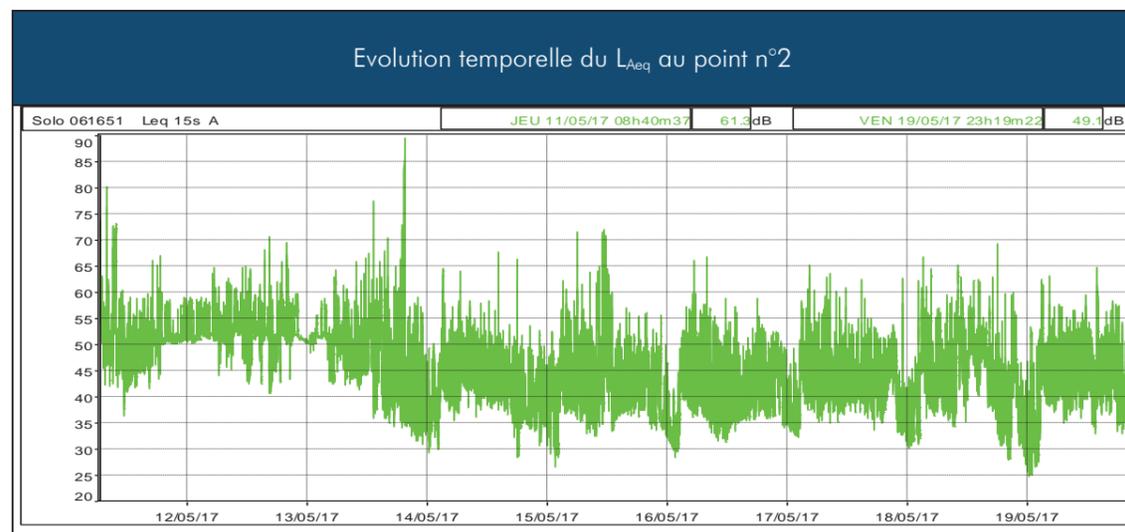
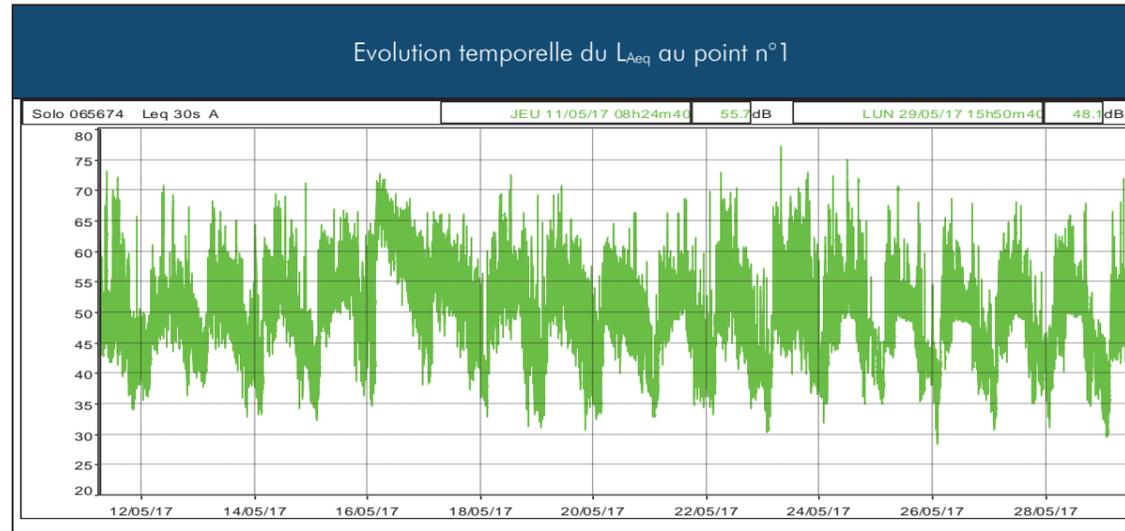
- Du projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne »,
- Guide de l’étude d’impact sur l’environnement des parcs éoliens actualisé en 2010 par le Ministère de l’Écologie, de l’Énergie, du Développement durable et de la Mer,

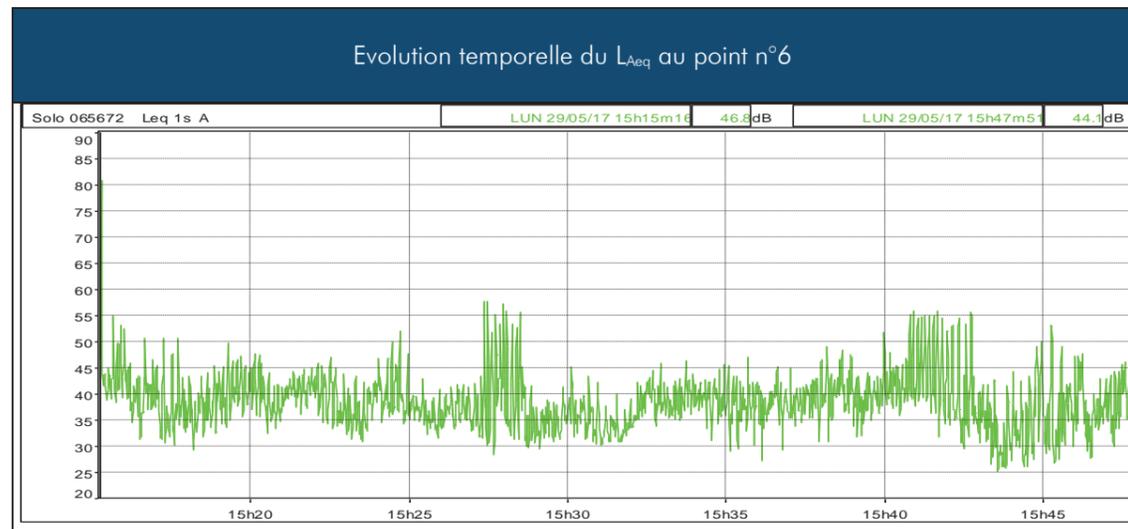
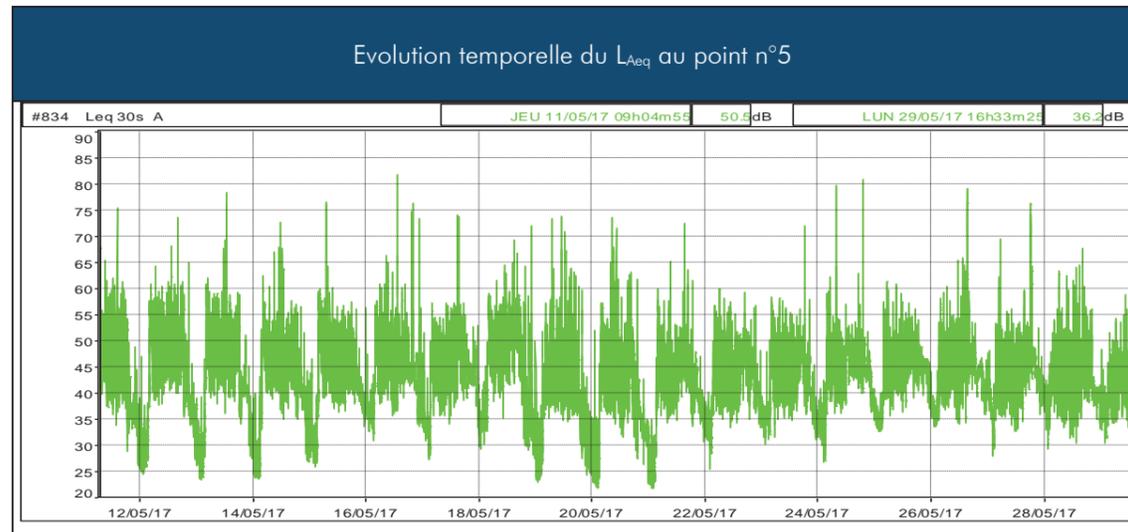
l’objectif est de calculer la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes puis de la convertir à la hauteur de référence (fixée à 10m) à l’aide d’une longueur de rugosité standardisée à 0,05m.

C’est pourquoi, nous avons développé un calcul de vitesse de vent à Hauteur de référence : H_{ref} permettant, à partir des relevés de vitesse à 10 m, d’extrapoler la vitesse de vent à H_{ref} .

Ce calcul est basé sur les données connues du site concerné (cisaillement moyen diurne / nocturne), sur une analyse qualitative, ainsi que sur des relevés météorologiques annuels de plusieurs sites, et nous permet de **prendre en compte une tendance horaire moyenne de l’évolution de l’exposant de cisaillement en fonction de la vitesse de vent.**

ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ





ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE

L’incertitude recherchée est l’incertitude de mesure du niveau de pression acoustique, quel que soit le phénomène qui est à son origine. Elle est évaluée selon les recommandations du projet de norme NF S 31-114.

Les incertitudes évaluées par cette norme permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec des seuils réglementaires ou contractuels.

L’incertitude totale sur l’indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d’une incertitude (type A) due à la distribution d’échantillonnage de l’indicateur considéré et d’une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques.

Incetitude de type A :

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent, on calculera :

- l’incertitude sur la distribution d’échantillonnage de l’indicateur de bruit ambiant :

$$U_A(L_{Amb(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Amb(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Amb(j)})}{\sqrt{N(L_{Amb(j)}) - 1}}$$

- l’incertitude sur la distribution d’échantillonnage de l’indicateur de bruit résiduel :

$$U_A(L_{Rés(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Rés(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Rés(j)})}{\sqrt{N(L_{Rés(j)}) - 1}}$$

Avec :

$L_{Amb(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j »

$L_{Rés(j)}$: ensemble des descripteurs de bruit résiduel pour la classe de vitesse de vent « j »

$N(X_{(j)})$: nombre de descripteurs de $X_{(j)}$ pour la classe de vitesse « j »

$t(X_{(j)})$: correctif pour les petits échantillons $X_{(j)}$ pour la classe de vitesse « j » :

$$t(X_{(j)}) = \frac{2 \cdot N(X_{(j)}) - 2}{2 \cdot N(X_{(j)}) - 3}$$

Fonction $DMA(X_{(j)}) = \text{Médiane}(|X_{(j),i} - \text{Médiane}(X_{(j),i})|)$: déviation médiane (en valeur absolue) par rapport à la médiane de l’ensemble des descripteurs (indiqués « i ») de bruit X (s’appliquant aussi bien au bruit ambiant ou au bruit résiduel).

$$U_A(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_A(L_{Rés(j)})^2}$$

Incetitude de type B :

Incetitude métrologique : $U_B(L_{Amb(j)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(L_{Amb(j)})^2}$

Avec $U_{Bk}(L_{Amb(j)})$: composantes de l’incertitude métrologique indicées « k » sur la mesure du bruit ambiant, pour la classe de vitesse « j ».

Le tableau suivant permettra d’évaluer les $U_{Bk}(L_{Amb(j)})$.

U _{Bk}	Composante	U (Ambiant) ou (Résiduel) ou U(Emergence)	Incertitude type	Condition
U _{B1}	Calibrage	L amb - res	0,20 dB ; 0,20 dBA	Durée maximale entre deux calibrages : 15 jours
		E	Négligeable	
U _{B2}	Appareillage	L amb - res	0,20 dB ; 0,20 dBA	
		E	Négligeable	
U _{B3}	Directivité	L amb - res et E	0,52 dBA	Direction de référence du microphone verticale
U _{B4}	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	L amb - res	1,05 dBA	
		E	1,05 √2 · 2 · 10 ^{E/10} dBA	
U _{B5}	Température et humidité	L amb - res	0,15 dB ; 0,15 dBA	
		E	0,22 dB ; 0,22 dBA	
U _{B6}	Pression statique pour une classe homogène	L amb - res	0,25 dB ; 0,25 dBA	
		E	0,24 dB ; 0,24 dBA	
U _{B7}	Impact du vent sur le microphone (en dBA)	L amb - res	Fonction de V et de L _{amb}	
		E	Négligeable	
U _{Bvent}	Impact de la mesure du vent	L amb - res	Incertitudes météorologiques indirectes*	
		E	Négligeable	

* Dépend de la vitesse de vent, du niveau sonore, de la mesure des vitesses de vent

Dans le cas du calcul de l’incertitude U_B sur l’émergence et en raison de la comparaison de niveaux issus de la même chaîne d’acquisition, certains composants de l’incertitude sont considérés comme négligeables.

Incertitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel :

$$U_C(L_{Amb(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_B(L_{Amb(j)})^2}$$

$$U_C(L_{Rés(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Rés(j)})^2 + U_B(L_{Rés(j)})^2}$$

Incertitude combinée sur les indicateurs d’émergence :

$$U_C(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(E_{(j)})^2 + U_B(E_{(j)})^2}$$

ANNEXE G : ARRÊTE DU 26 AOÛT 2011

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

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

NOR: DEVP1119348A

La ministre de l’écologie, du développement durable, des transports et du logement,
Vu la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines ;
Vu le code de l’environnement, notamment le titre I^{er} de son livre V ;
Vu le code de l’aviation civile ;
Vu le code des transports ;
Vu le code de la construction et de l’habitation ;
Vu l’arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l’environnement par les installations classées pour la protection de l’environnement ;
Vu l’arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d’eau ainsi qu’aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l’environnement soumises à autorisation ;
Vu l’arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d’installations classées pour la protection de l’environnement soumises à autorisation ;
Vu l’arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l’objet et l’étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications ;
Vu l’avis des organisations professionnelles concernées ;
Vu l’avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du 28 juin 2011 ;
Vu l’avis du Conseil supérieur de l’énergie du 8 juillet 2011,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Le présent arrêté est applicable aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées.

L’ensemble des dispositions du présent arrêté s’appliquent aux installations pour lesquelles une demande d’autorisation est déposée à compter du lendemain de la publication du présent arrêté ainsi qu’aux extensions ou modifications d’installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d’une nouvelle demande d’autorisation en application de l’article R. 512-33 du code de l’environnement au-delà de cette même date. Ces installations sont dénommées « nouvelles installations » dans la suite du présent arrêté.

Pour les installations ayant fait l’objet d’une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011, celles ayant obtenu un permis de construire avant cette même date ainsi que celles pour lesquelles l’arrêté d’ouverture d’enquête publique a été pris avant cette même date, dénommées « installations existantes » dans la suite du présent arrêté :

- les dispositions des articles de la section 4, de l’article 22 et des articles de la section 6 sont applicables au 1^{er} janvier 2012 ;
- les dispositions des articles des sections 2, 3 et 5 (à l’exception de l’article 22) ne sont pas applicables aux installations existantes.

Section 1

Généralités

Art. 2. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

Point de raccordement : point de connexion de l’installation au réseau électrique. Il peut s’agir entre autres d’un poste de livraison ou d’un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.

Mise en service industrielle : phase d’exploitation suivant la période d’essais et correspondant à la première fois que l’installation produit de l’électricité injectée sur le réseau de distribution.

Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d’arbre jusqu’à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.

Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l’énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Emergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l’absence du bruit généré par l’installation).

Zones à émergence réglementée :

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

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

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

Section 6

Bruit

Art. 26. – L’installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l’origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidoienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l’installation ne sont pas à l’origine, dans les zones à émergence réglementée, d’une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l’installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE 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 :

- Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;
- Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;
- Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;
- Zéro pour une durée supérieure à huit heures.

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. 27. – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l’intérieur de l’installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L’usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d’incidents graves ou d’accidents.

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.

Fait le 26 août 2011.

Pour la ministre et par délégation :
Le directeur général
de la prévention des risques,
L. MICHEL