



PARC EOLIEN DE CHAMP SERPETTE

Communes de Punchy, Fonches-Fonchette,
Hattencourt et Liancourt-Fosse (80)

7-6- ETUDE ACOUSTIQUE



PARC EOLIEN de CHAMP SERPETTE
Groupe VALECO



Acoustique et Vibrations
Parcs éoliens

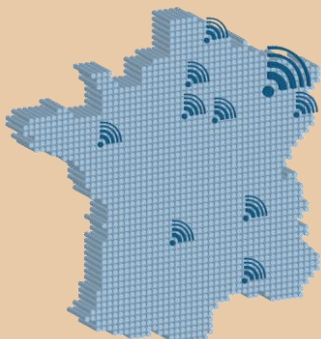
RAPPORT D'ETUDE
n°17-15-60-0387F-TMA

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE
Projet de parc éolien sur les communes de Punchy,
Hattencourt, Fonches-Fonchette et Liancourt-Fosse (80)

Agence LORRAINE – Siège social
Centre d'affaires Les Nations
23 Blvd de l'Europe – BP 10101
54503 VANDŒUVRE LES NANCY
Tél. : + 33 3 83 56 02 25
Fax. : + 33 3 83 56 04 08
Mail : venathec@venathec.com

INTERVENANTS :

M. Quentin BEYDON
M. Régis COUREUIL
M. Thierry MARTIN



Référence du document : 17-15-60-0387F-TMA

Acoustique et Vibrations
Parcs éoliens

Client

Établissement VALECO INGENIERIE
Adresse 188, rue Maurice Béjart
CS 57392- 34184 MONTPELLIER
Tél. 04 67 40 74 00

Interlocuteur

Nom M. Simon RITTER
Fonction Chef de projet
Courriel simonritter@groupevaleco.com
Tél. 06 51 36 70 33

Diffusion

Copie 1
Papier
Informatique X

Révision

0
Date 28/09/2017

Rédaction
Thierry MARTIN



Vérification
Kamal BOUBKOUR



SOMMAIRE

1	OBJET DE L’ETUDE	5
2	GLOSSAIRE	6
3	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	9
3.1	Arrêté du 26 août 2011 - ICPE	9
3.2	Mise en application	9
3.3	Les changements	9
3.4	Critère d’émergence	9
3.5	Valeur limite à proximité des éoliennes	10
3.6	Tonalité marquée	10
3.7	Incertitudes	10
4	PRÉSENTATION DU PROJET	11
5	DEROULEMENT DU MESURAGE	15
5.1	Opérateurs concernés par le mesurage	15
5.2	Déroulement général	15
5.3	Méthodologie et appareillages de mesure	15
5.4	Conditions météorologiques rencontrées	17
6	ANALYSE DES MESURES	19
6.1	Principe d’analyse	19
6.2	Choix des classes homogènes	19
6.3	Nuages de points - Comptage	21
6.4	Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus en semaine - Secteur SO]180° ; 300°]	40
6.5	Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus en semaine - Secteur SO]180° ; 300°]	41
6.6	Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus le week-end - Secteur SO]180° ; 300°]	42
6.7	Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus le week-end - Secteur SO]180° ; 300°]	43
7	CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE	44
8	ÉTUDE DE L’IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L’ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN	45
8.1	Rappel des objectifs	45
8.2	Description des éoliennes	47
8.3	Hypothèses de calcul	47
8.4	Evaluation de l’impact sonore	48
8.5	Résultats prévisionnels en période diurne - SEMAINE	49
8.6	Résultats prévisionnels en période nocturne - SEMAINE	51
8.7	Résultats prévisionnels en période diurne - WEEKEND	53
8.8	Résultats prévisionnels en période nocturne - WEEKEND	55

9	OPTIMISATION DU PROJET	57
9.1	Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage	57
9.2	Plan de fonctionnement - Période diurne	58
9.3	Plan de fonctionnement - Période nocturne	58
9.4	Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation en direction sud-ouest - SEMAINE	60
9.5	Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation en direction sud-ouest - WEEKEND	62
10	NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L'INSTALLATION	63
11	ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DES PARCS CUMULÉS AUTOUR DU PROJET DE CHAMP SERPETTE	64
11.1	Mise en situation	64
11.2	Résultats prévisionnels – Impact des parcs cumulés – SEMAINE	65
11.3	Résultats prévisionnels – Impact des parcs cumulés – WEEKEND	67
12	TONALITE MARQUEE	69
13	CONCLUSION	72
14	ANNEXES	73

1 OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Punchy, Hattencourt, Fonches-Fonchette et Liancourt-Fosse (80), la société VALECO INGENIERIE 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 ;
- L'élaboration d'un plan de fonctionnement du parc permettant de satisfaire à la réglementation ;
- Une estimation des dépassements prévisionnels de l'impact cumulé des projets alentours avec le présent projet.

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.



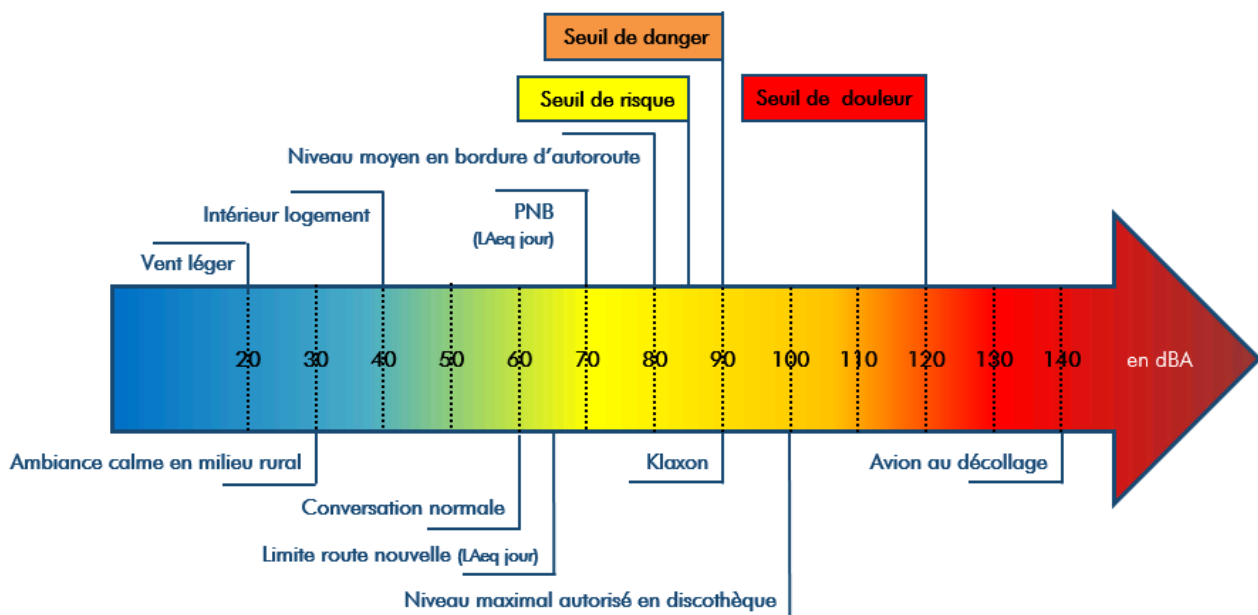
Le décibel pondéré A (dBA)

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.

À 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.

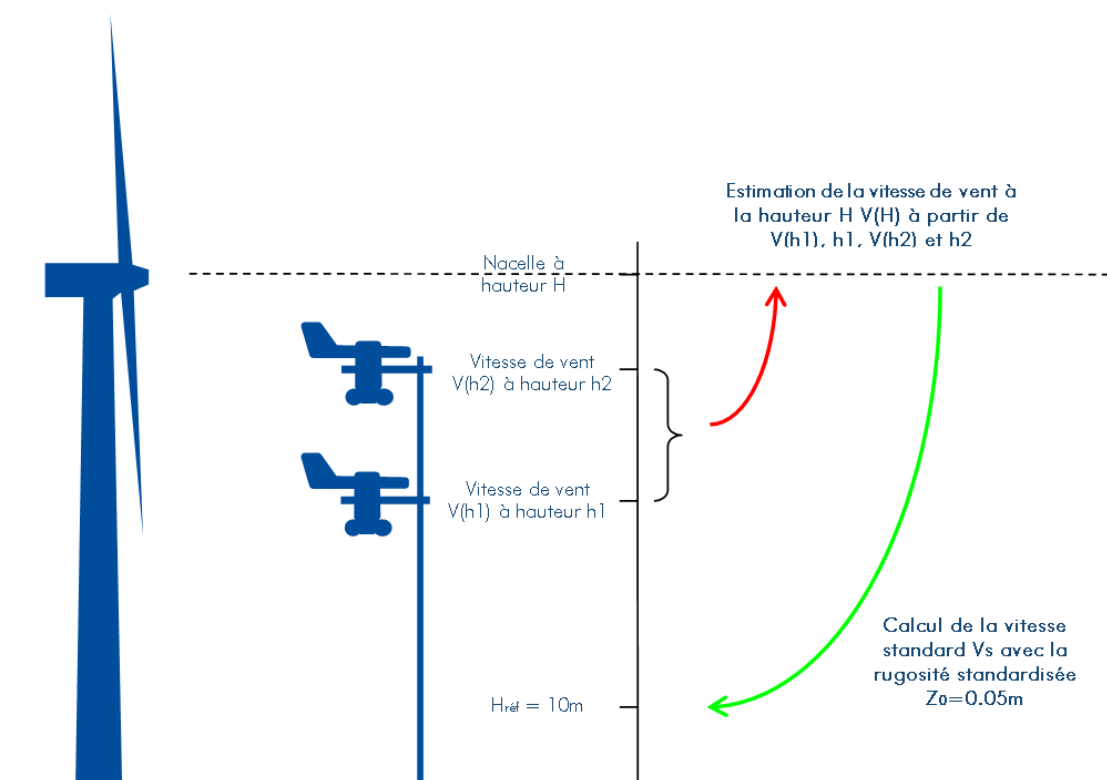
Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10m$

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 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 sont applicables au 1er janvier 2012** ; »

La section 6 correspondant à la section « Bruit ».

3.3 Les changements

Les principales évolutions apportées par ce nouveau cadre réglementaire sont :

- Modification du seuil déclenchant le critère d'émergence, fixé à 35 dBA ;
- Suppression des émergences spectrales limites à l'intérieur des habitations ;
- Instauration du critère de tonalité marquée ;
- Niveau sonore limite sur le périmètre de l'installation ;
- Valeur du correctif selon la durée d'apparition ;
- Respect des recommandations du projet de norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

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 réglementées 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 de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

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

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 juillet 2011. »

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. »

4 PRÉSENTATION DU PROJET

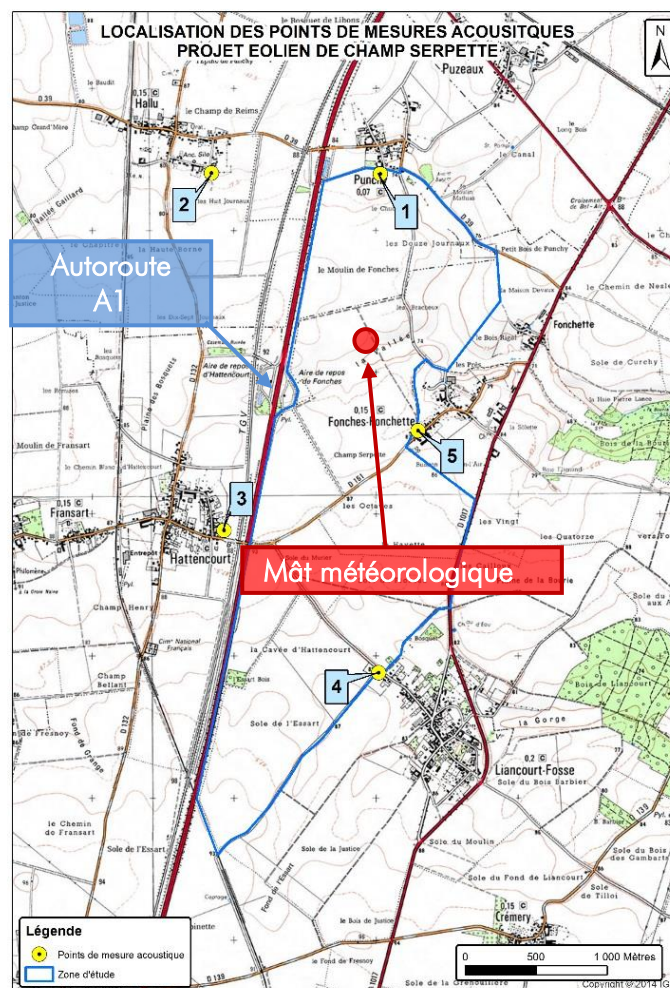
La société VALECO INGENIERIE, en concertation avec VENATHEC, a retenu 5 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Punchy ;
- Point n°2 : Hallu ;
- Point n°3 : Hattencourt ;
- Point n°4 : Liancourt-Fosse ;
- Point n°5 : Fonches Fonchette.

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.


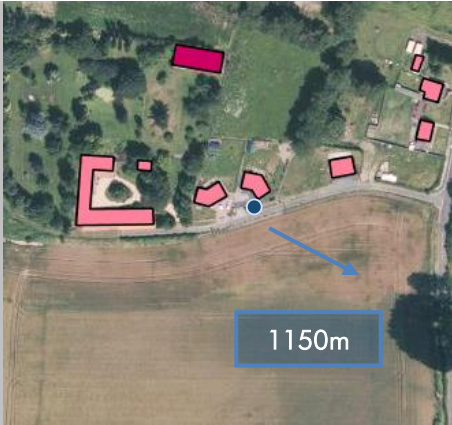




Vue aérienne du site

Remarque

Au point n°2, nous n'avons pas eu l'accord des riverains pour accueillir un sonomètre dans leur propriété, nous avons par conséquent effectué une mesure de courte durée à proximité de celle-ci.

Cette mesure sera mise en corrélation avec les mesures « longue durée » effectuées sur les autres points, afin de déterminer le niveau de bruit résiduel à retenir dans le cadre de l'étude.

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	M. Messio 12 rue Place 80320 PUNCHY		Trafic routier lié à l'autoroute A1, Trafic ferroviaire, Avifaune, animaux.
N°2	Rue de Fouquescourt 80320 HALLU		Trafic routier lié à l'autoroute A1, Animaux de la ferme, Avifaune, Trafic aérien, Éoliennes au loin
N°3	M. Rubigny 27 rue Faubourg 80700 HATTENCOURT		Trafic routier lié à l'autoroute A1, Chiens, Ventilation chaudière,
N°4	M. Rigaud 26 rue Hattencourt 80700 LIANCOURT FOSSE		Trafic routier lié à l'autoroute A1, Chiens, Avifaune

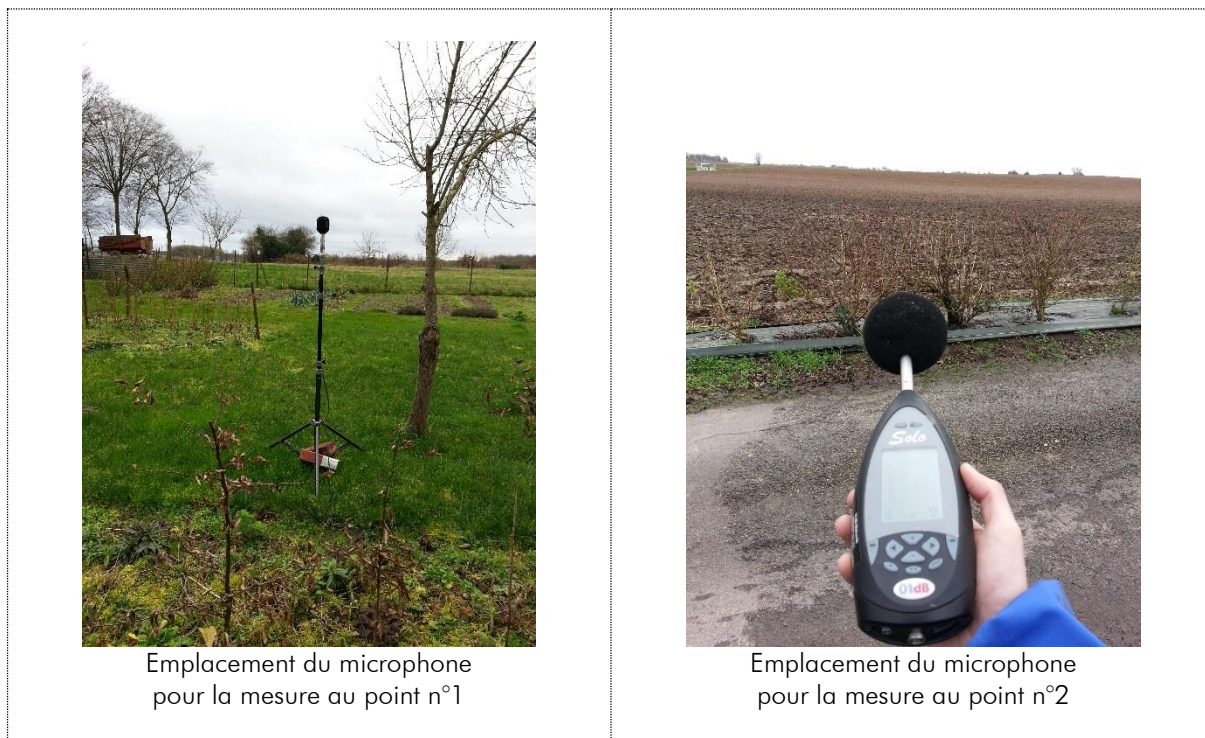


- : Emplacement du microphone pendant la mesure
- : Habitation
- : Bâtiment non habité
- ➔ : Direction et distance à l’éolienne la plus proche

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

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

Photographies des 5 points de mesure





Emplacement du microphone pour la mesure au point n°3



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°4



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°5

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 Opérateurs concernés par le mesurage

- M. Anthony CORITON, technicien acousticien ;
- M. Quentin BEYDON, 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 25 janvier au 4 février 2016
Durée de mesure	10 jours pour 4 points

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

Méthodologie

Les mesurages météorologiques ont été effectués au centre de la zone où l'implantation des éoliennes est envisagée, à 10m au-dessus du sol. Les vitesses de vent standardisées sont ensuite déduites selon un profil vertical représentatif du site.

Cette vitesse à Href = 10m a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

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).



Mât météorologique

5.4 Conditions météorologiques rencontrées

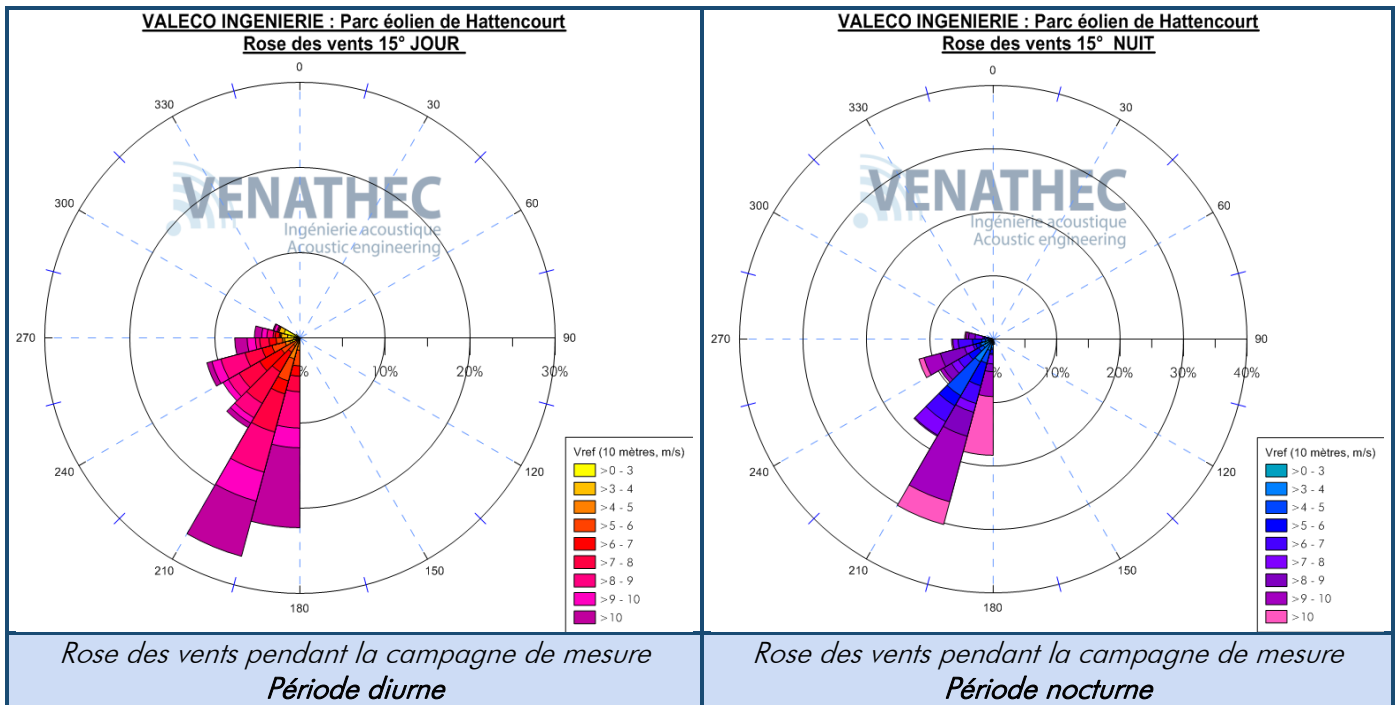
Description des conditions météorologiques

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) éloignée(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.

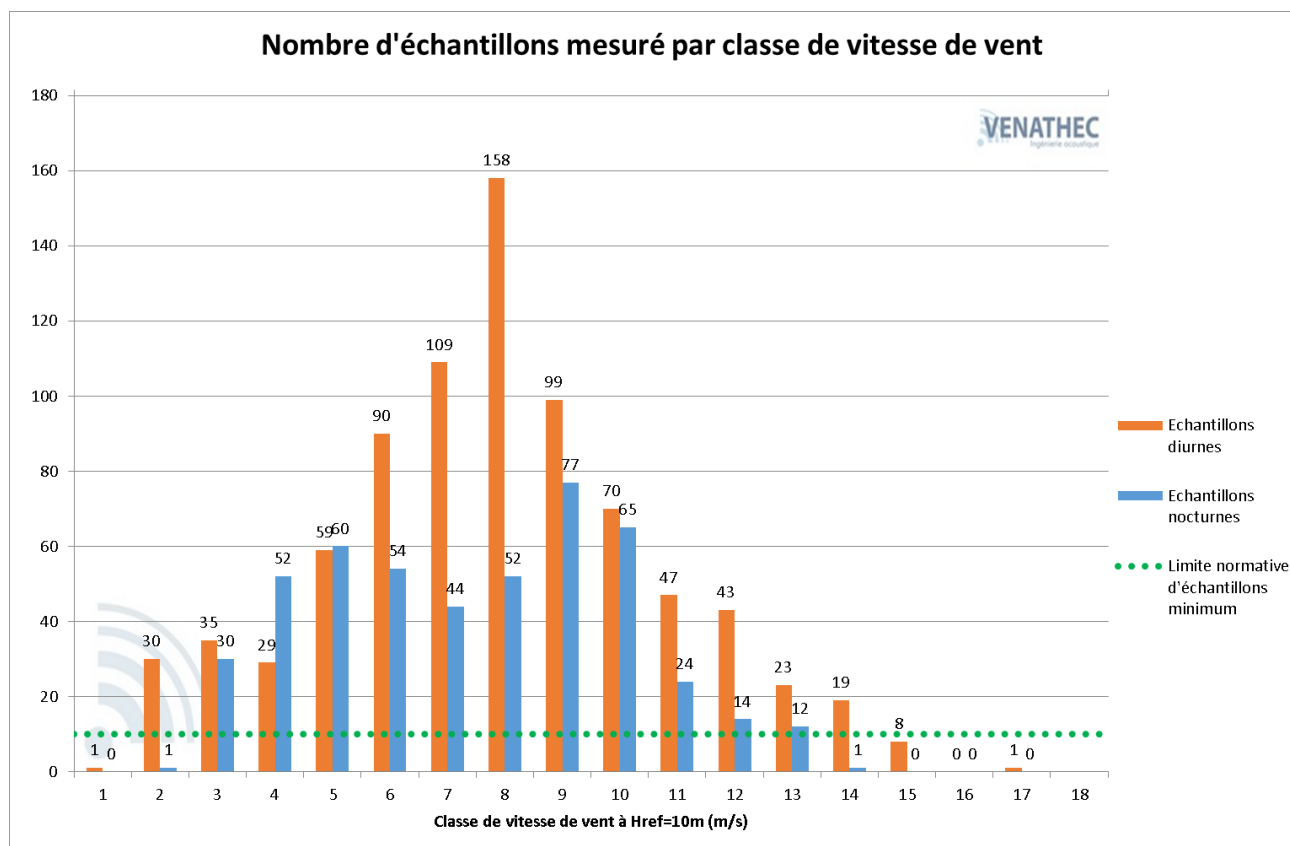
Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	Précipitations périodiques Vitesse de vent jusqu’à 15 m/s à $H_{ref}=10m$ Direction dominante de vent : Sud-Ouest
Sources d’informations	Mât météorologique à H=10 m (matériel VENATHEC) Données météo France (pluviométrie) Constatations de terrain

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 largeur, centrée sur une valeur entière).



Commentaire

Le nombre d'échantillon mesuré est supérieur à 10 jusqu'à 13 m/s en période diurne et 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...

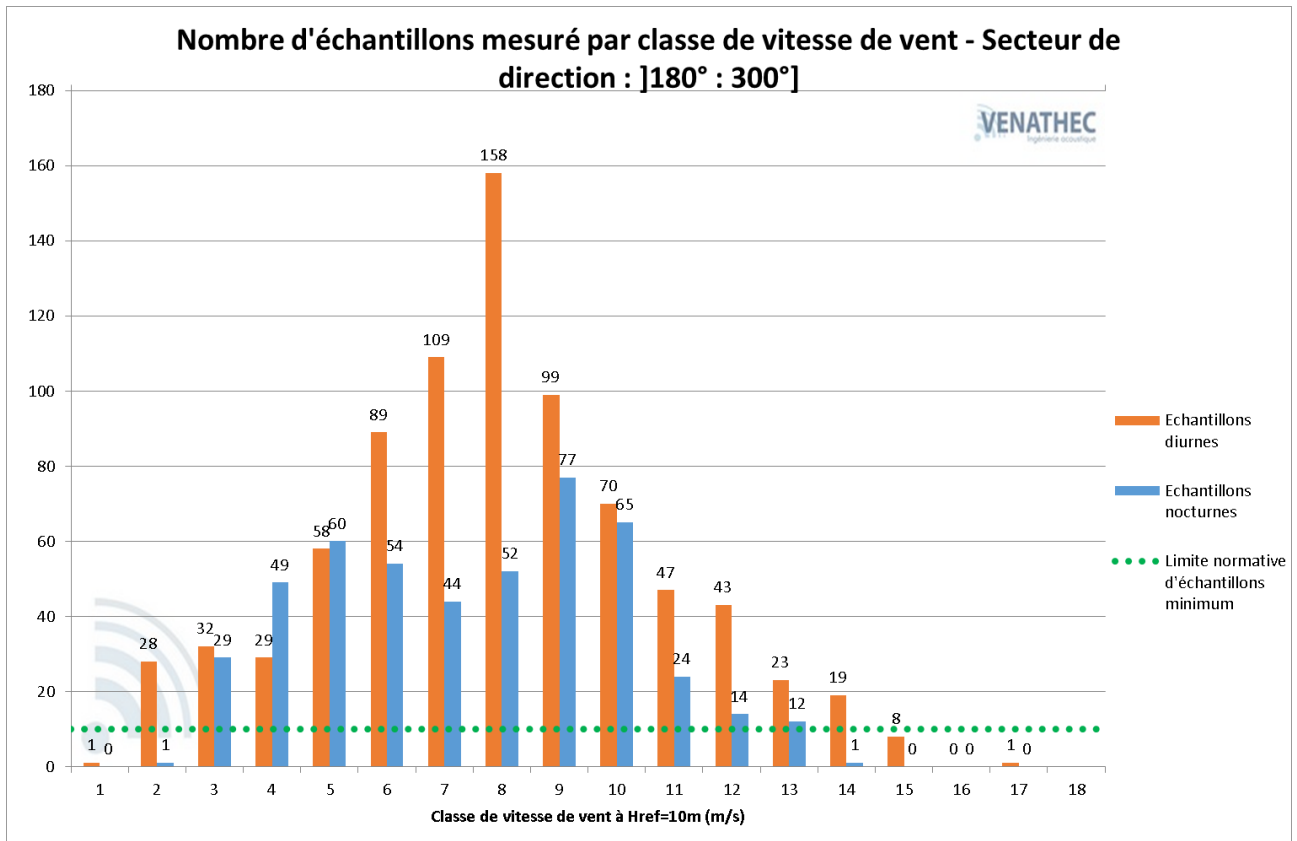
Une analyse des directions observées lors de la campagne de mesure est réalisée sur chaque intervalle de référence.

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 $]180^\circ ; 300^\circ]$ – SO.

Le graphique ci-dessous présente le comptage des échantillons collectés en période diurne et nocturne, en distinguant le secteur de directions défini précédemment.



Commentaires

Le nombre d'échantillon mesuré est supérieur à 10 jusqu'à 13 m/s en période diurne et nocturne.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

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

- Classe homogène 1 : Secteur]180° ; 300°] - SO en semaine (du lundi 25/01/16 au samedi 30/01/16 à 22h00, puis du lundi 01/02/16 à 04h00 au jeudi 04/02/16), en période diurne hivernale de 7h à 22h ;
- Classe homogène 2 : Secteur]180° ; 300°] - SO en semaine (du lundi 25/01/16 au samedi 30/01/16 à 22h00, puis du lundi 01/02/16 à 04h00 au jeudi 04/02/16), en période nocturne hivernale de 22h à 7h.
- Classe homogène 3 : Secteur]180° ; 300°] - SO le week-end (du samedi 30/01/16 à 22h00, au lundi 01/02/16 à 04h00), en période diurne hivernale de 7h à 22h.
- Classe homogène 4 : Secteur]180° ; 300°] - SO le week-end (du samedi 30/01/16 à 22h00, au lundi 01/02/16 à 04h00), en période nocturne hivernale de 22h à 7h.

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

6.3 Nuages de points - Comptage

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vents étudiés, 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.

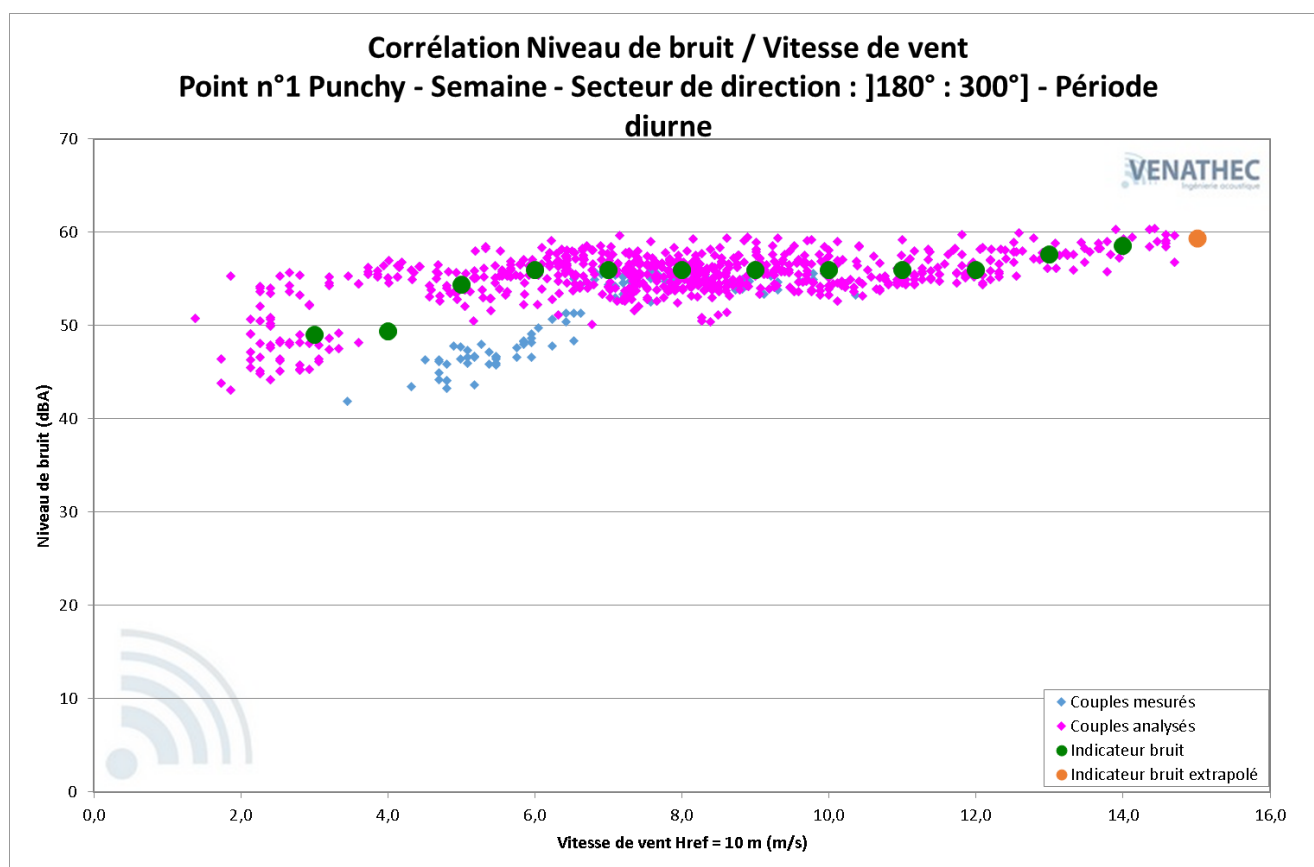
Il est appelé **indicateur de bruit** de la classe de vitesse de vent.

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 : Punchy (Semaine)**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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Nombre de couples analysés	33	23	40	68	94	144	93	63	45	42	25	17	7
Indicateur de bruit retenu	49,0	49,5	54,5	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	57,5	58,5	59,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

**Commentaires**

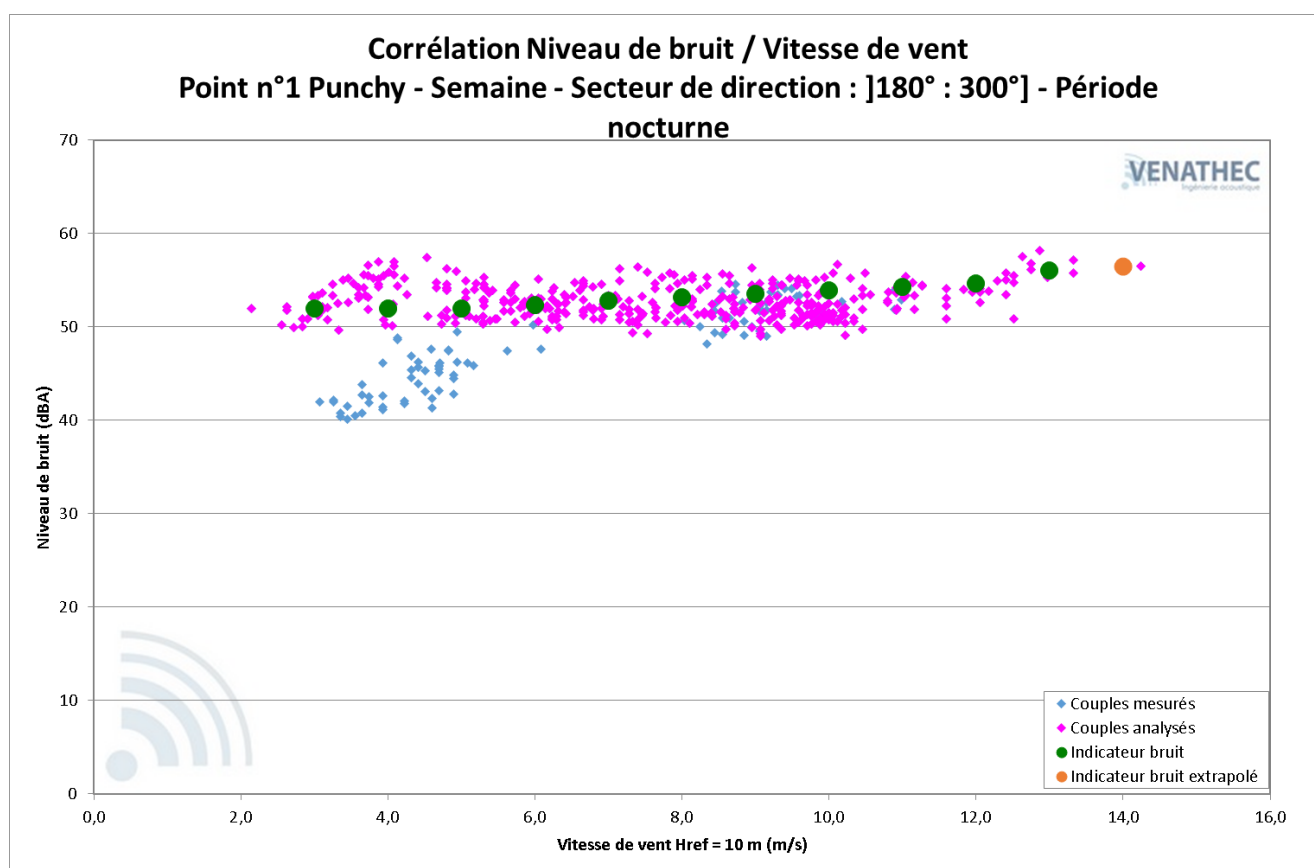
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 14 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, 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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
Nombre de couples analysés	26	28	41	48	46	42	55	64	17	14	12	2
Indicateur de bruit retenu	52,0	52,0	52,0	52,5	53,0	53,0	53,5	54,0	54,5	54,5	56,0	56,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 13 m/s à $H_{ref} = 10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

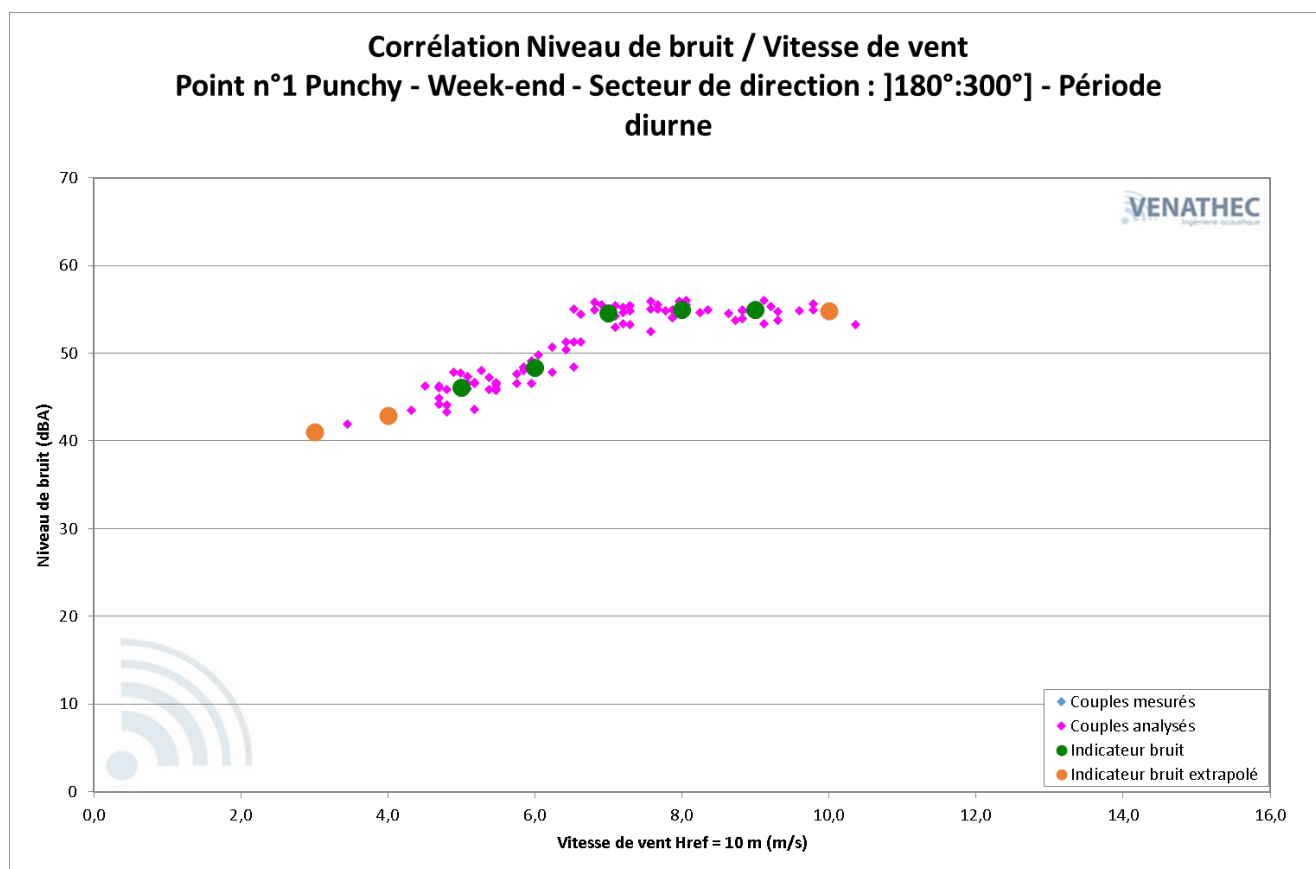
L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°1 : Punchy (Week-End)

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	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	1	1	27	14	18	14	11	4
Indicateur de bruit retenu	41,0	43,0	46,0	48,5	54,5	55,0	55,0	55,0
Incertitude $U_c(Res)$	--	--	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3

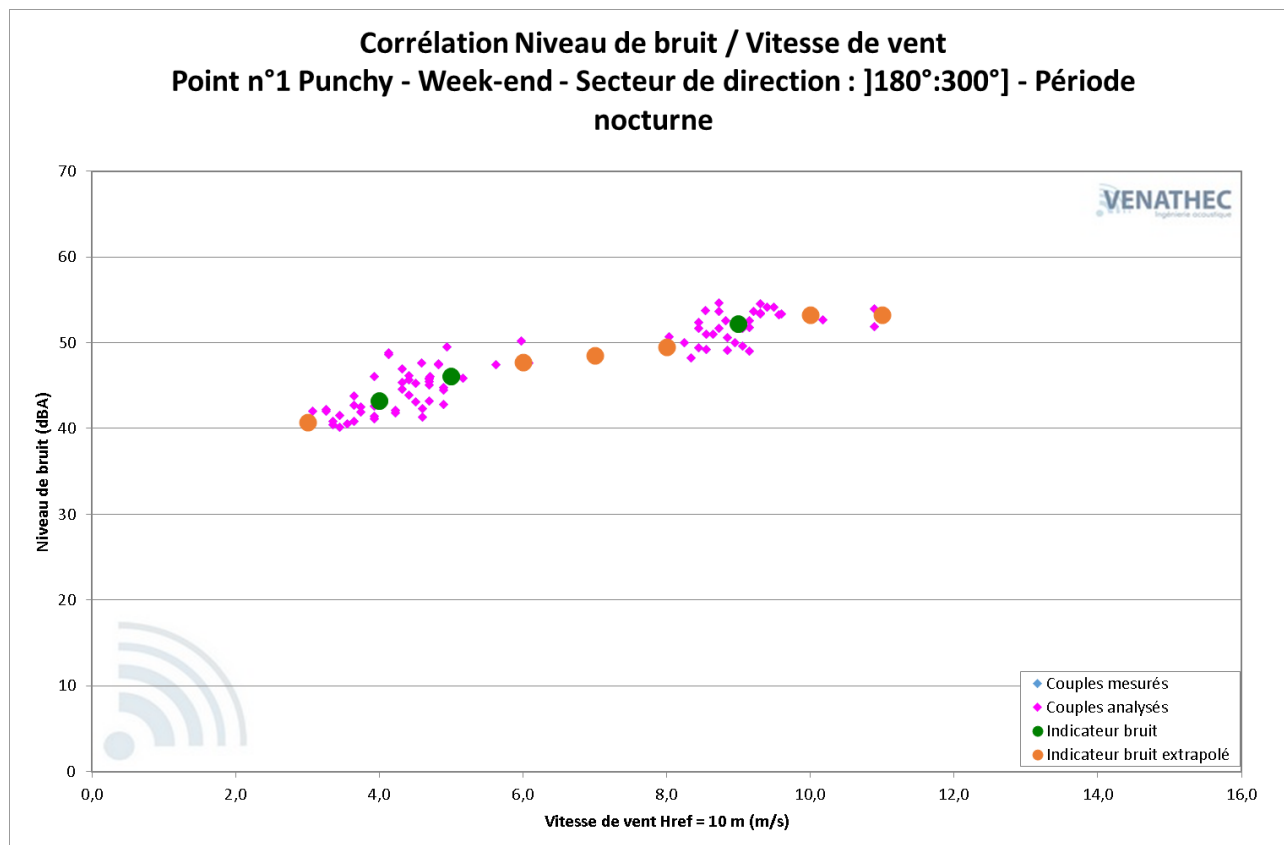
**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 5 à 9 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 4 et 10 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

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	9 m/s	10 m/s	11 m/s
Nombre de couples analysés	7	20	20	3	0	6	24	3	3
Indicateur de bruit retenu	40,5	43,0	46,0	48,0	48,5	49,5	52,0	53,0	53,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,6	1,3	1,3	--	1,7	1,4	1,3	2,1

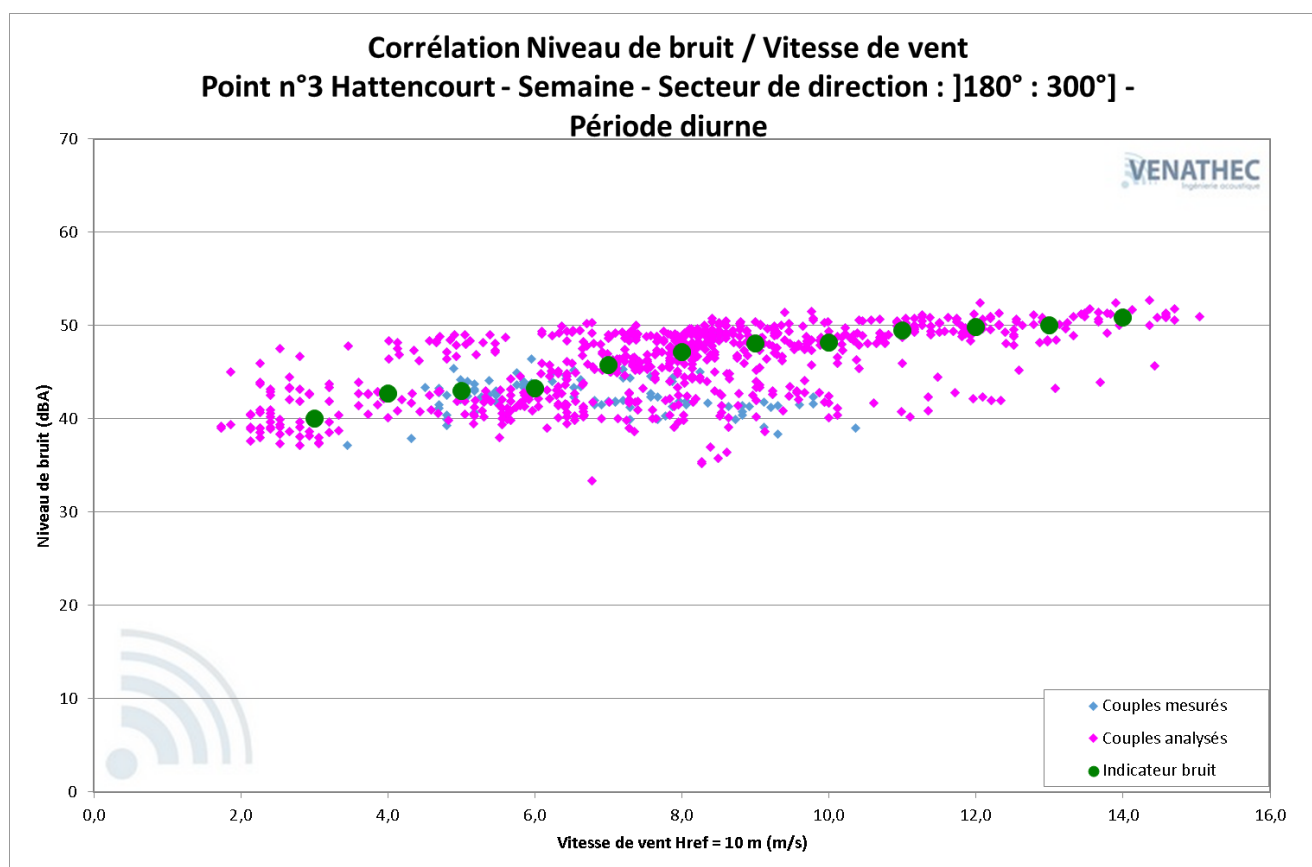
**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4, 5 et 9 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 6, 7, 8, 10 et 11 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

Point n°3 : Hattencourt (Semaine)**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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
Nombre de couples analysés	33	23	40	67	93	143	92	63	45	42	25	17
Indicateur de bruit retenu	40,0	42,5	43,0	43,5	45,5	47,0	48,0	48,0	49,5	50,0	50,0	51,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,4	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

**Commentaires**

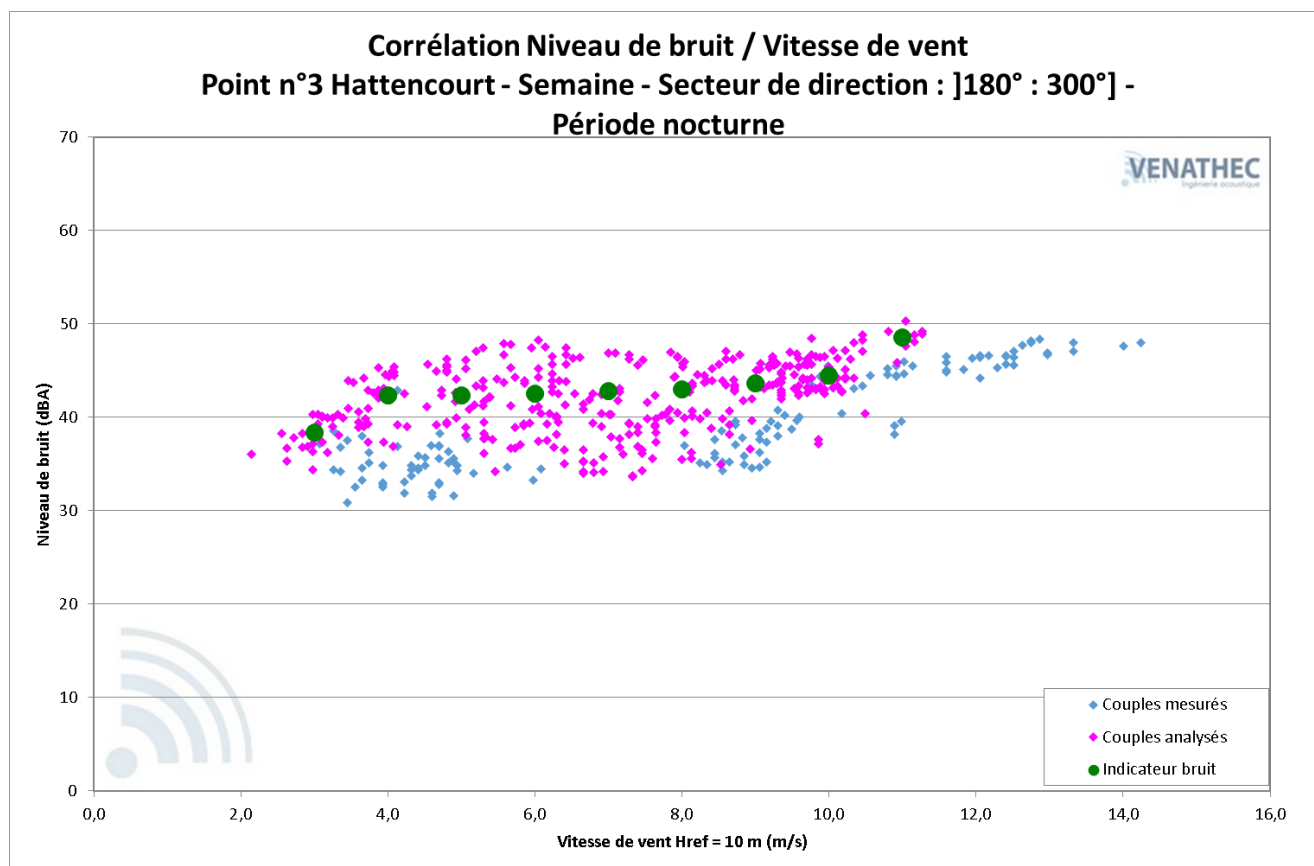
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 14 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, 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	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	26	28	41	48	46	42	55	59
Indicateur de bruit retenu	38,5	42,5	42,5	42,5	43,0	43,0	43,5	44,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,3	1,3



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

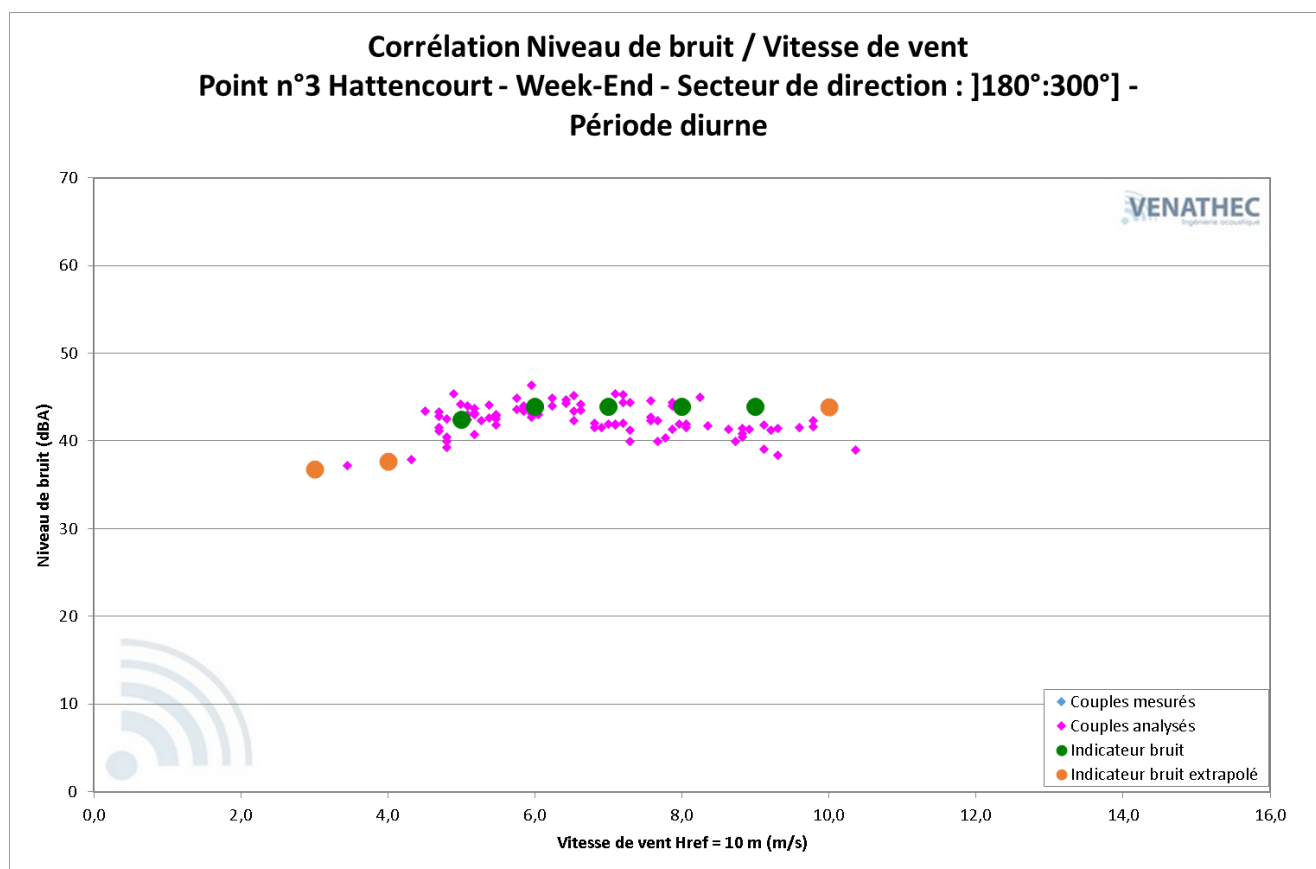
L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°3 : Hattencourt (Week-End)

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	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	1	1	27	14	18	14	11	4
Indicateur de bruit retenu	37,0	37,5	42,5	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Incertitude $U_c(Res)$	--	--	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

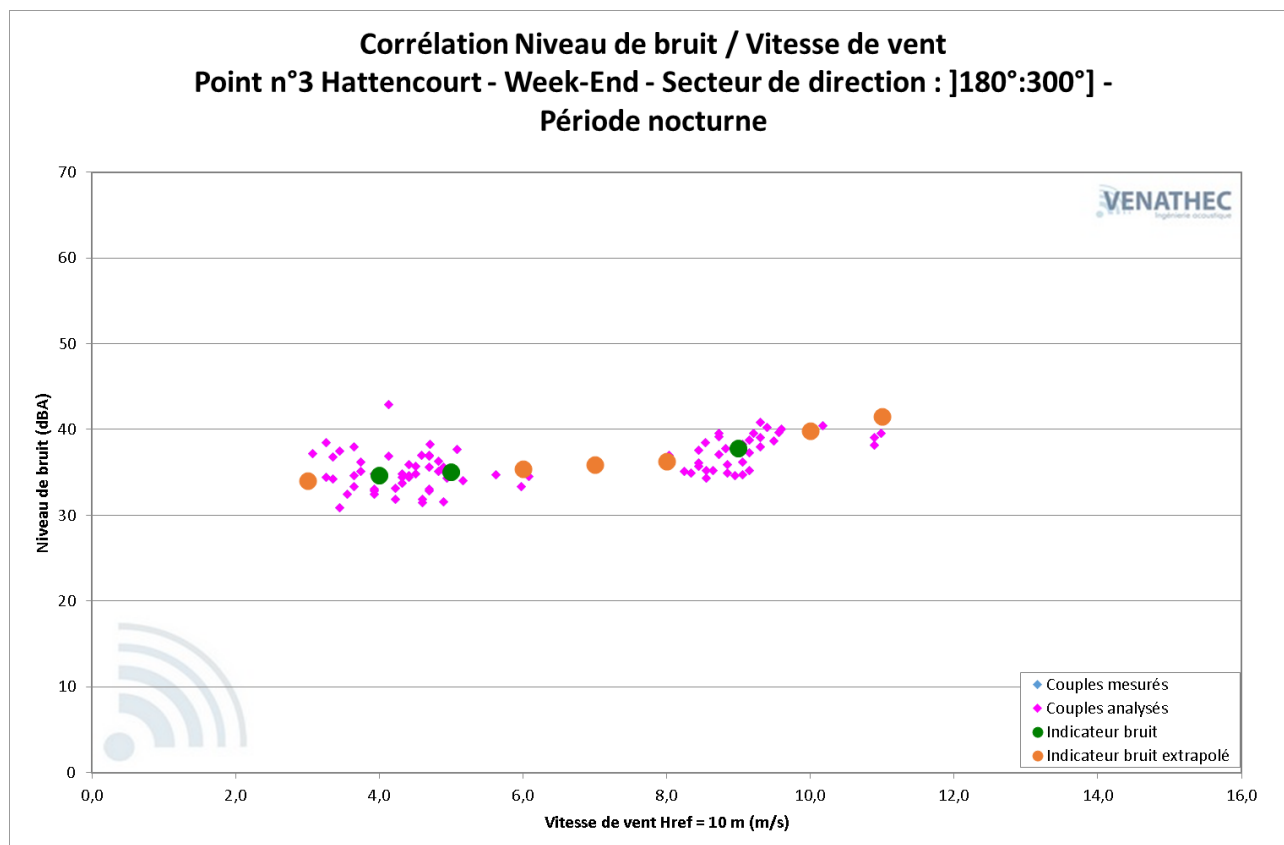
**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 5 à 9 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 4 et 10 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

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	9 m/s	10 m/s	11 m/s
Nombre de couples analysés	7	20	20	3	0	6	24	3	3
Indicateur de bruit retenu	34,0	34,5	35,0	35,5	36,0	36,5	37,5	40,0	41,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,9	1,4	1,4	1,3	--	1,5	1,4	1,4	1,5

**Commentaires**

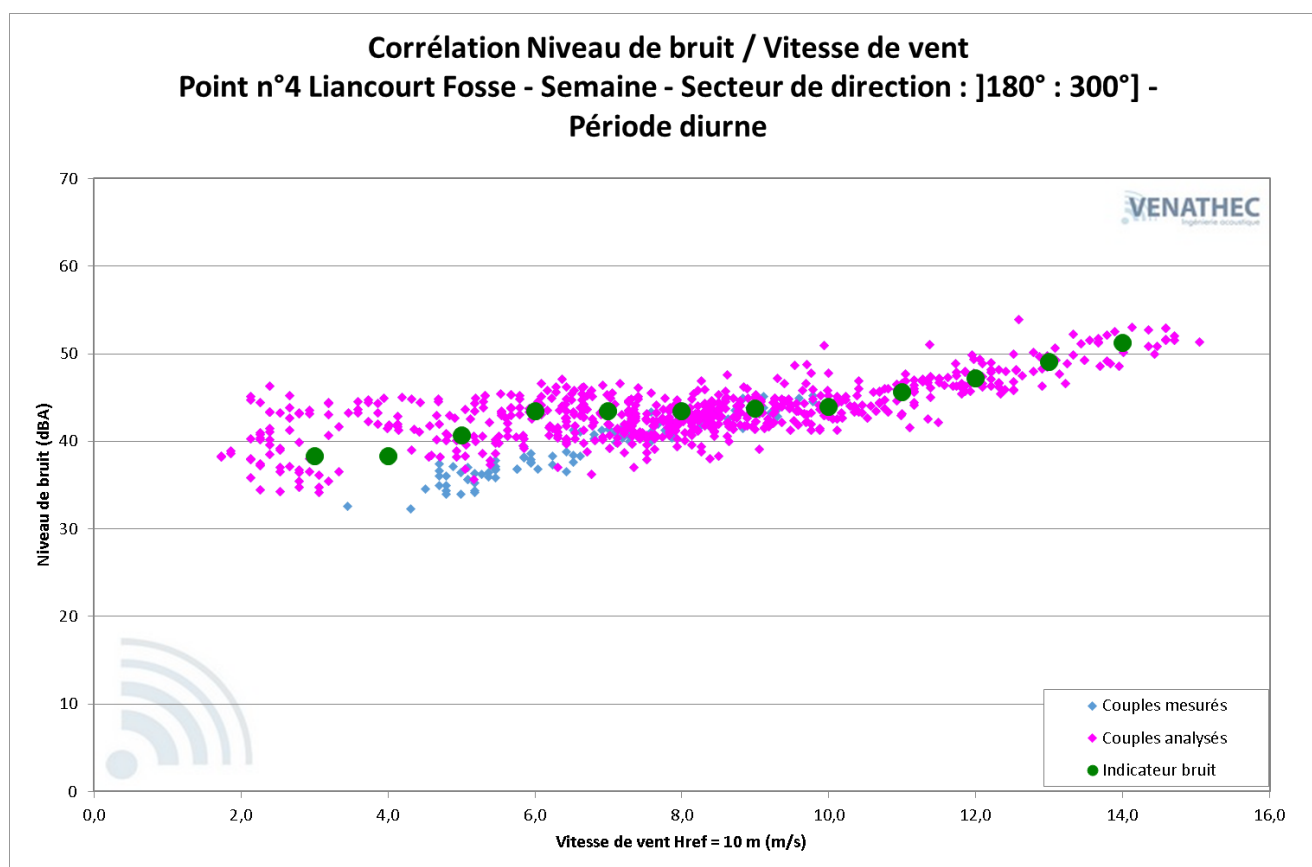
Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 4, 5 et 9 m/s à $H_{ref} = 10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 6, 7, 8, 10 et 11 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

Point n°4 : Liancourt Fosse (Semaine)

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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
Nombre de couples analysés	33	23	40	67	93	141	92	62	45	42	25	17
Indicateur de bruit retenu	38,5	38,5	40,5	43,5	43,5	43,5	43,5	44,0	45,5	47,0	49,0	51,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,8	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4

**Commentaires**

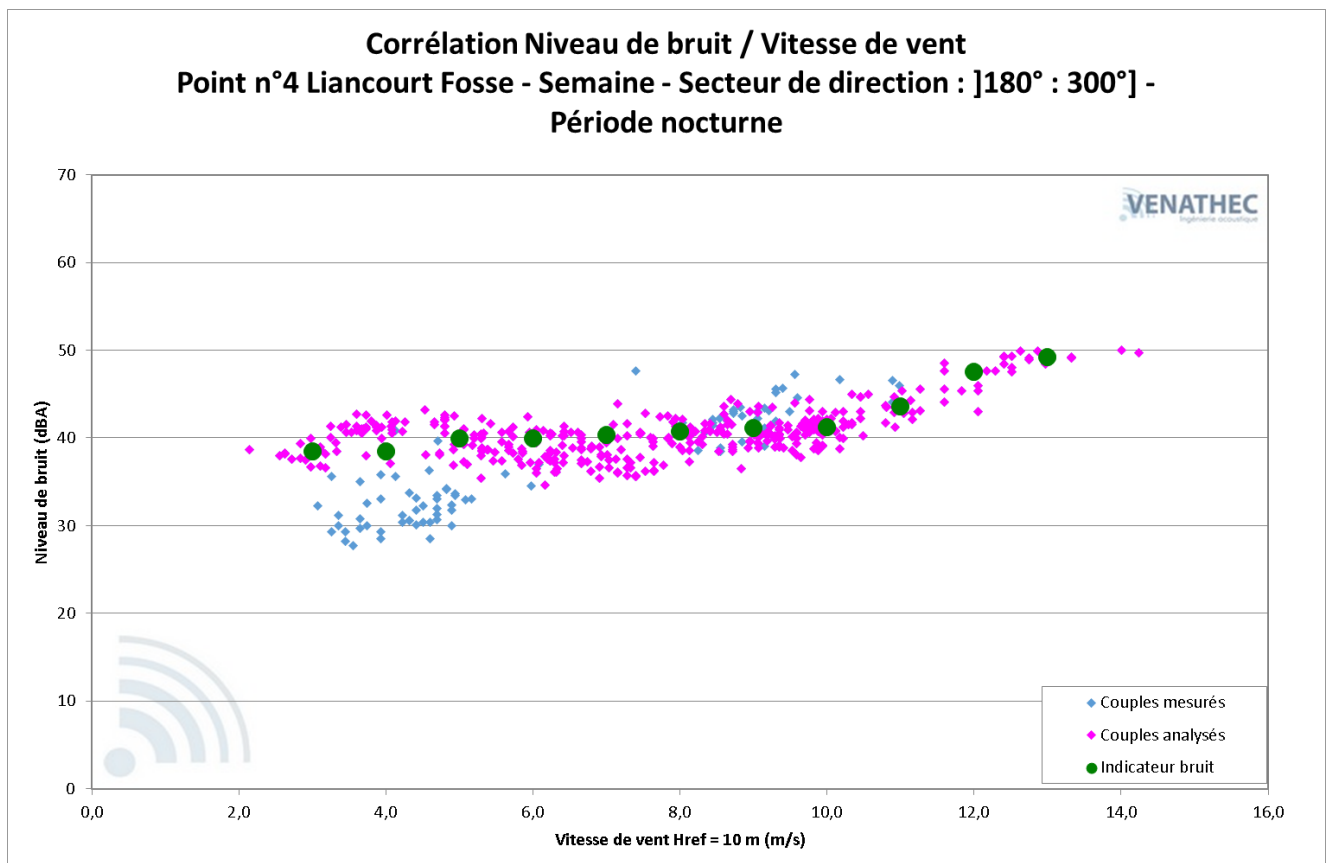
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 14 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, 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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s
Nombre de couples analysés	26	28	41	48	45	42	55	64	17	14	12
Indicateur de bruit retenu	38,5	38,5	40,0	40,0	40,5	41,0	41,0	41,0	43,5	47,5	49,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,3

**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 13 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

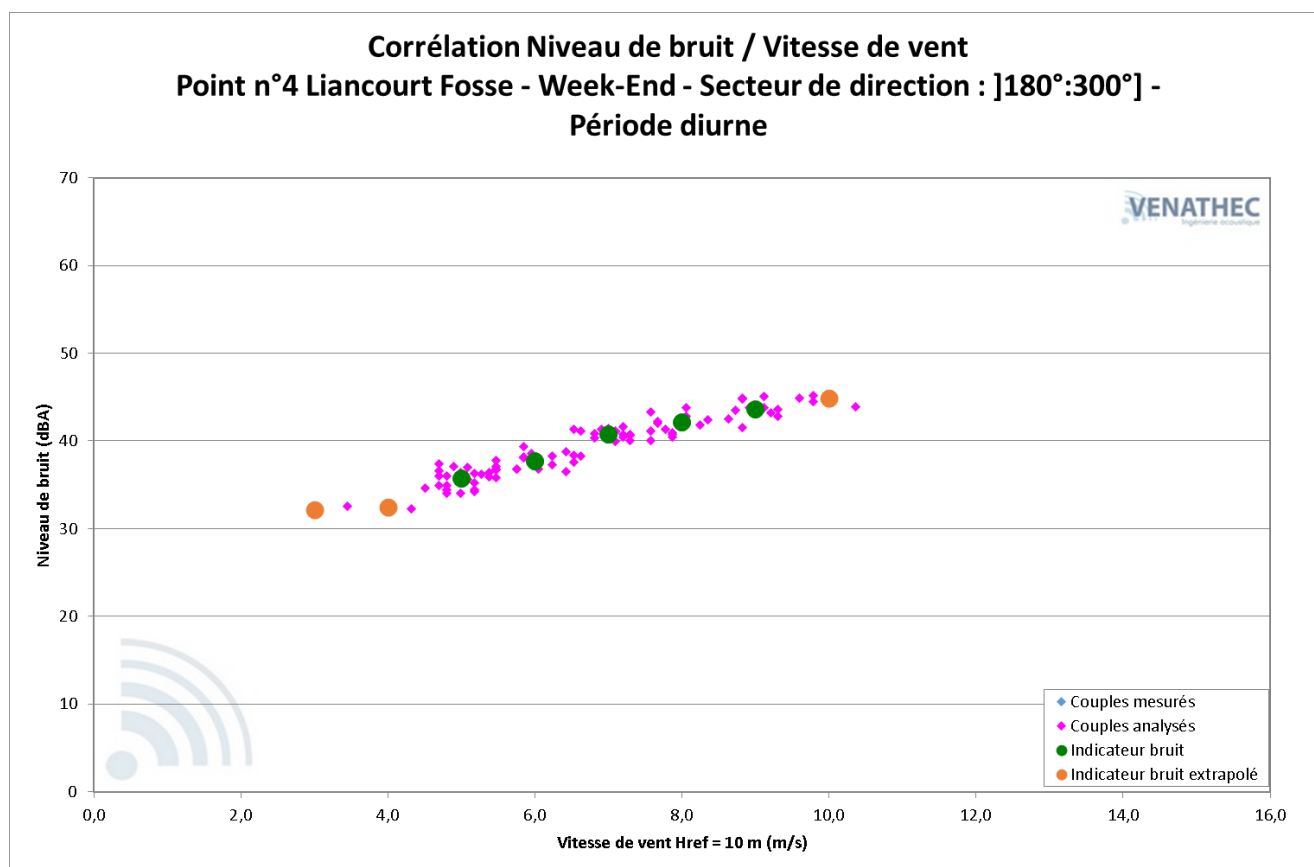
L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°4 : Liancourt Fosse (Week-End)

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	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	1	1	27	14	18	14	11	4
Indicateur de bruit retenu	32,0	32,5	35,5	37,5	41,0	42,0	43,5	45,0
Incertitude $U_c(Res)$	--	--	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3

**Commentaires**

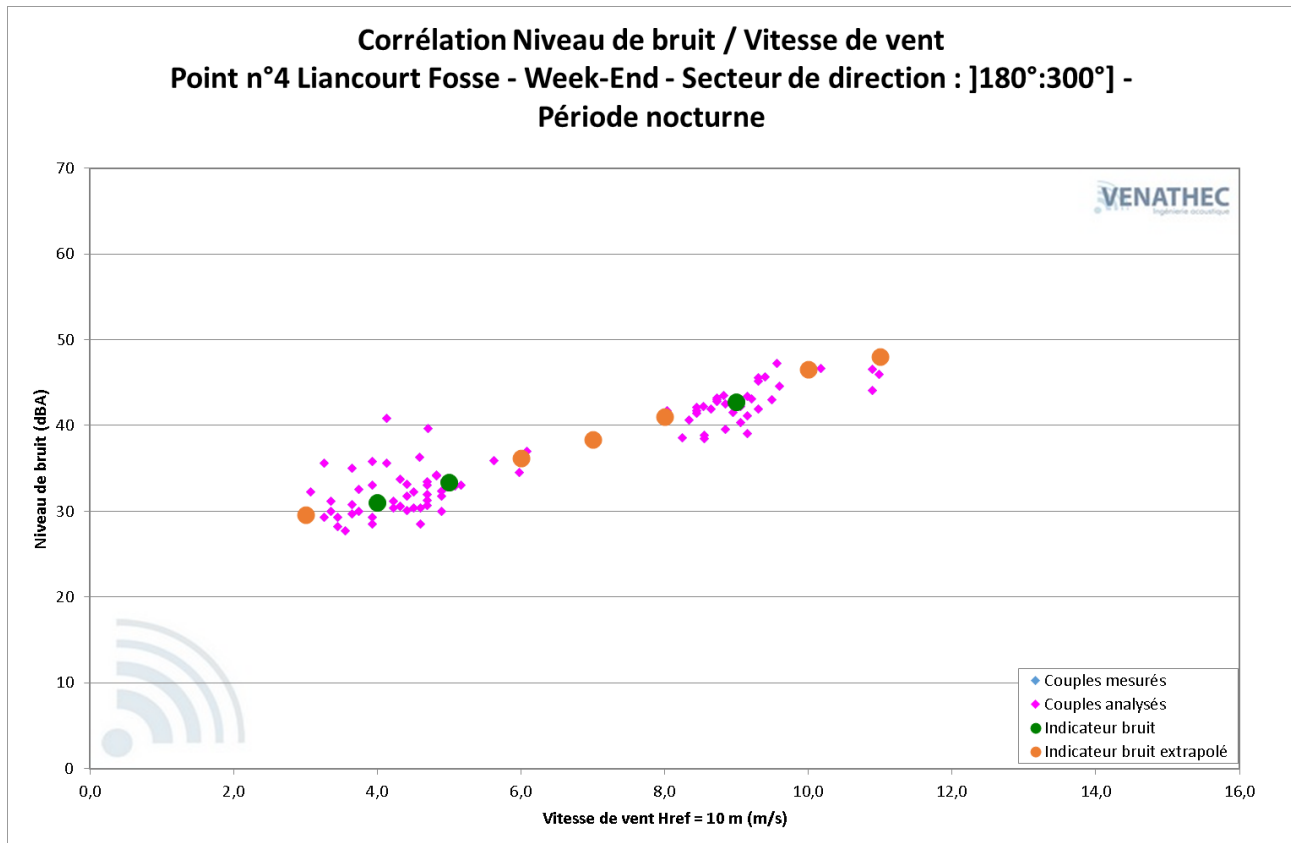
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 5 à 9 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 4 et 10 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

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	9 m/s	10 m/s	11 m/s
Nombre de couples analysés	7	20	20	3	0	6	24	3	3
Indicateur de bruit retenu	29,5	31,0	33,5	36,0	38,5	41,0	42,5	46,5	48,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,5	1,4	2,3	--	1,3	1,3	1,5	1,6

**Commentaires**

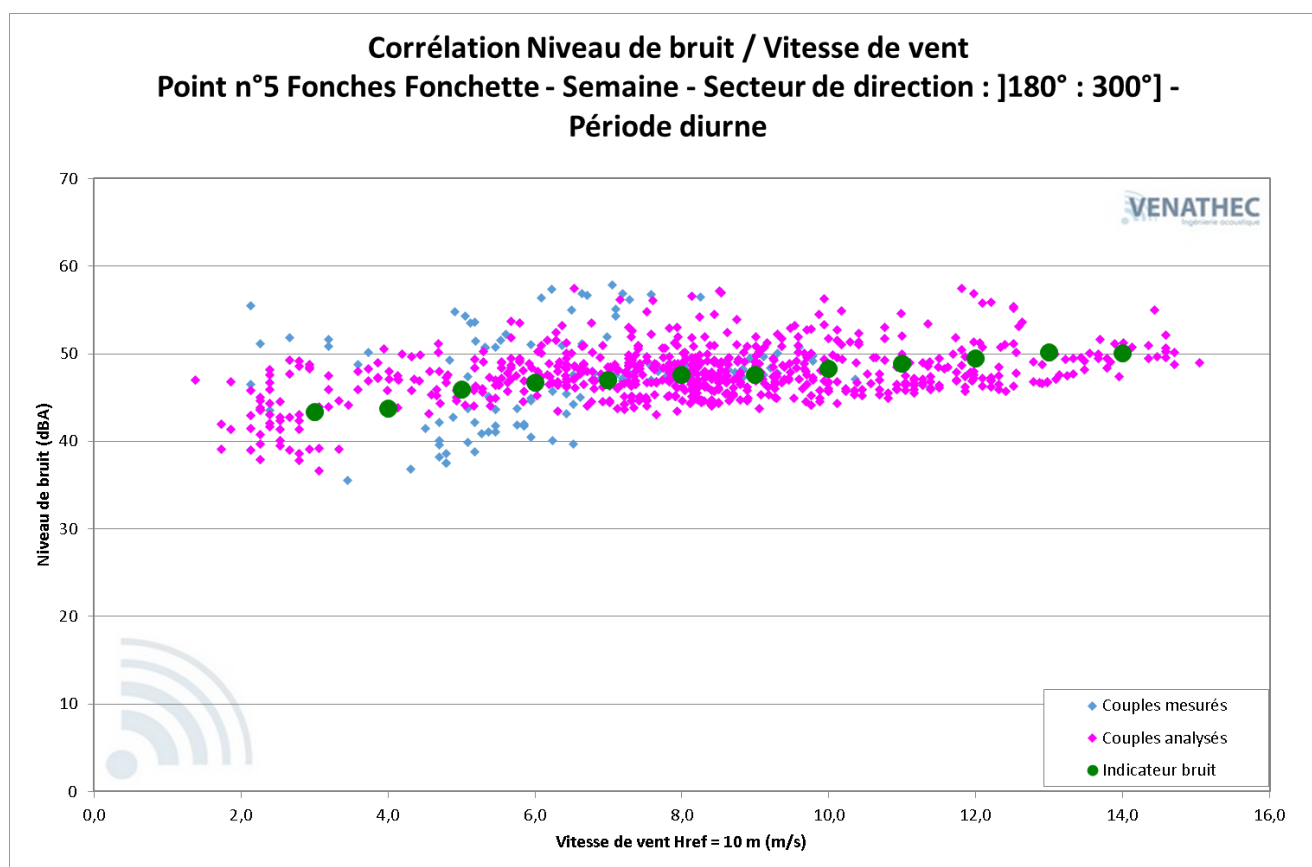
Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 4, 5 et 9 m/s à $H_{ref} = 10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 6, 7, 8, 10 et 11 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

Point n°5 : Fonches Fonchette (Semaine)

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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
Nombre de couples analysés	30	21	33	63	88	144	93	63	45	42	25	17
Indicateur de bruit retenu	43,5	44,0	46,0	46,5	47,0	47,5	47,5	48,0	49,0	49,5	50,0	50,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3

**Commentaires**

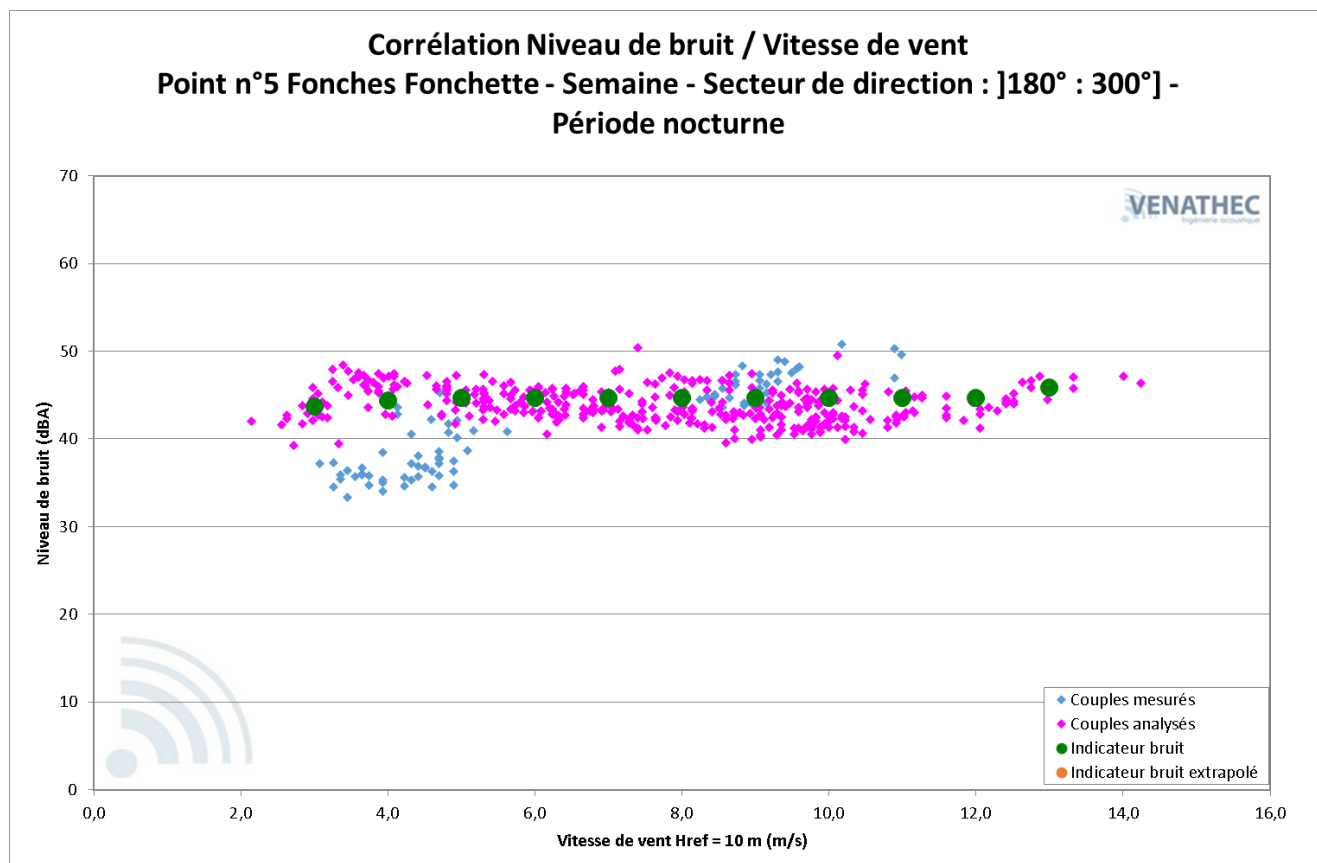
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 14 m/s à $H_{ref} = 10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus supérieurs à 50 dBA correspondent à des bruits perturbateurs et les points bleus inférieurs à 45 dBA correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, 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	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s
Nombre de couples analysés	26	28	41	48	46	42	55	64	17	14	12
Indicateur de bruit retenu	43,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	46,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4

**Commentaires**

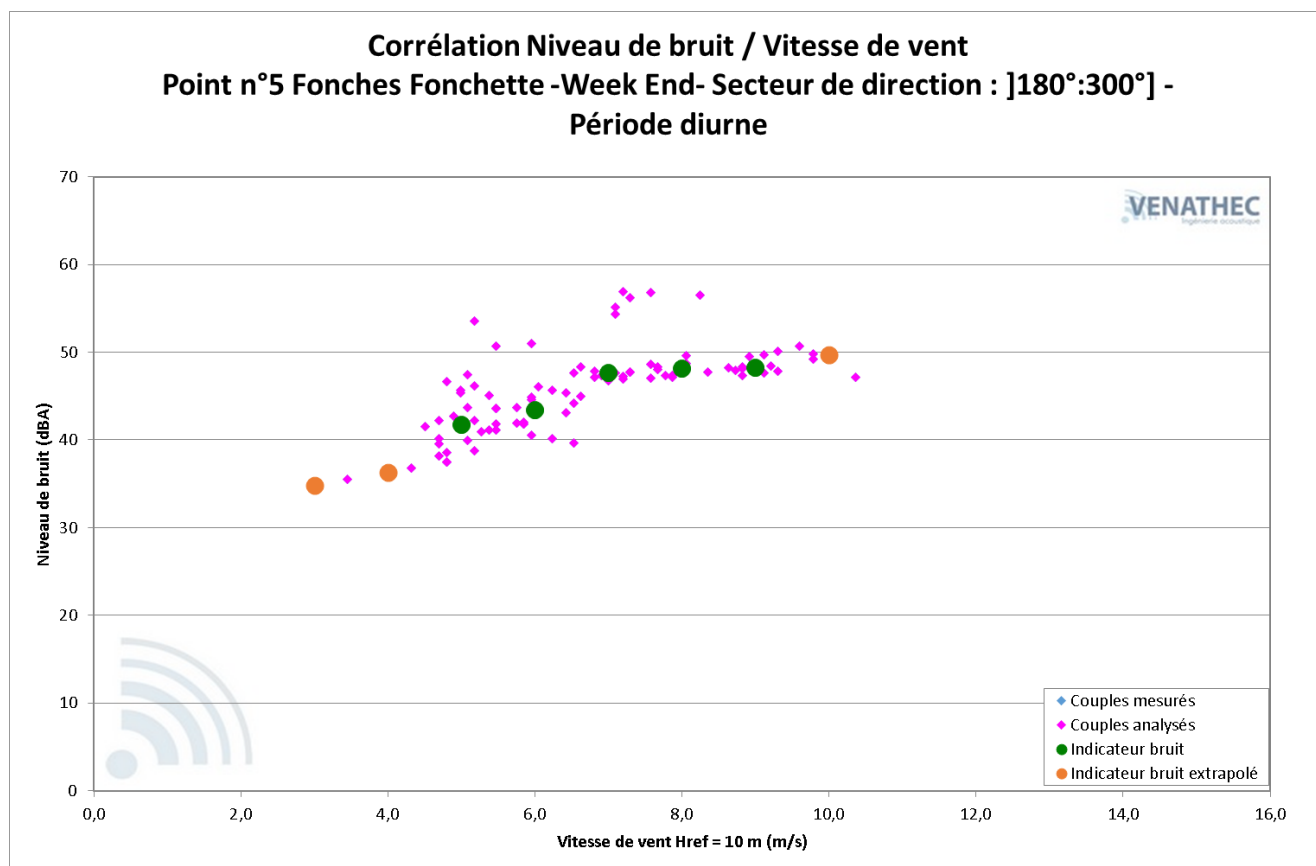
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 13 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, en semaine.

L'évolution des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent a été très influencée par l'activité de l'autoroute à proximité : l'évolution des niveaux sonores est très stable.

Les points bleus supérieurs à 45 dBA correspondent à des bruits perturbateurs et les points bleus inférieurs à 40 dBA correspondent à des niveaux sonores mesurés le week-end lorsque l'autoroute est moins fréquentée, ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°5 : Fonches Fonchette (Week-End)**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	9 m/s	10 m/s
Nombre de couples analysés	1	1	27	14	18	14	11	4
Indicateur de bruit retenu	35,0	36,5	41,5	43,5	47,5	48,0	48,0	49,5
Incertitude $U_c(Res)$	--	--	1,6	1,6	1,3	1,3	1,3	1,6



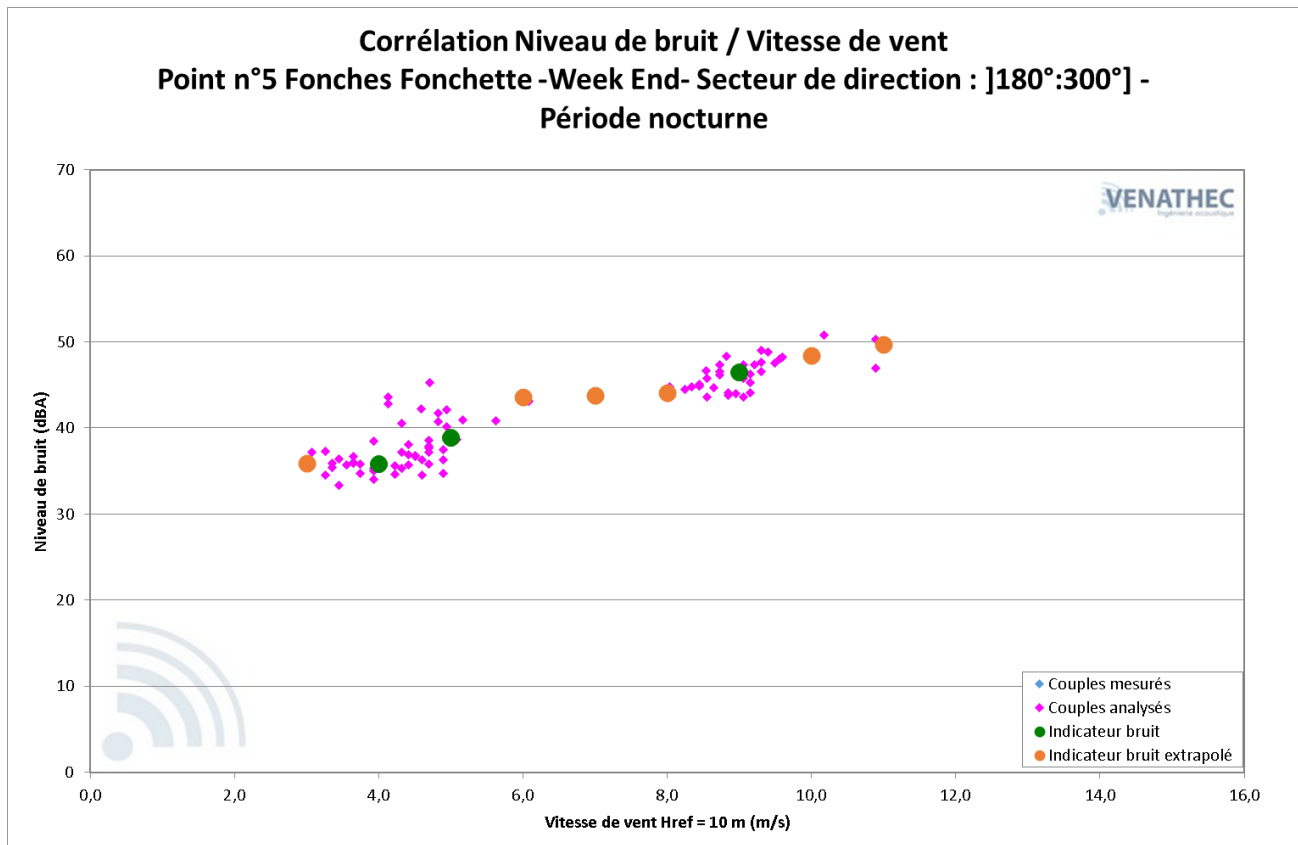
Commentaires

Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 5 à 9 m/s à $H_{ref} = 10 \text{ m}$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 4 et 10 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

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	9 m/s	10 m/s	11 m/s
Nombre de couples analysés	7	20	20	3	0	6	24	3	3
Indicateur de bruit retenu	36,0	36,0	39,0	43,5	44,0	44,0	46,5	48,5	49,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,3	1,5	1,4	--	1,3	1,4	1,3	1,8

**Commentaires**

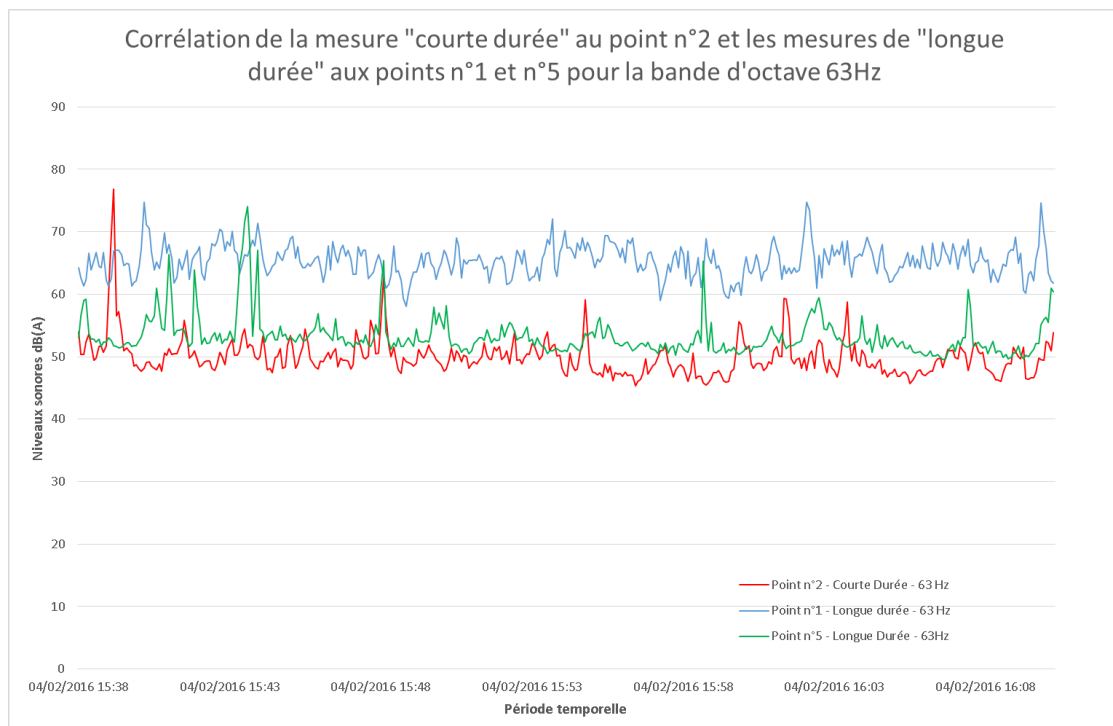
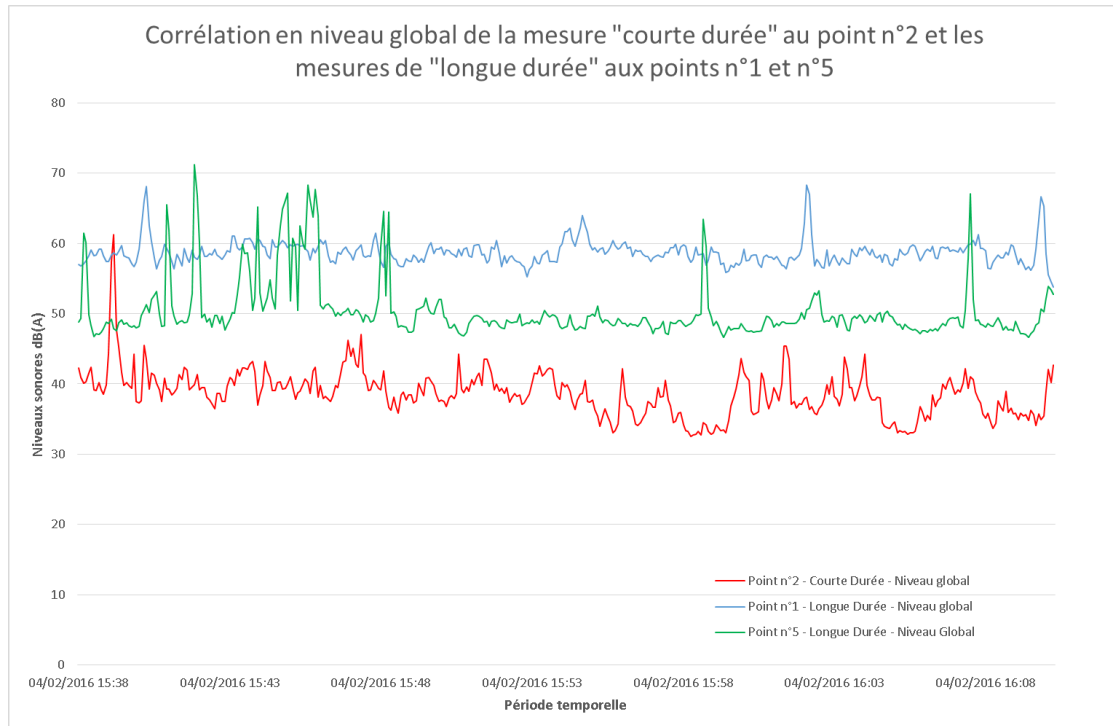
Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4, 5 et 10 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site, le week-end.

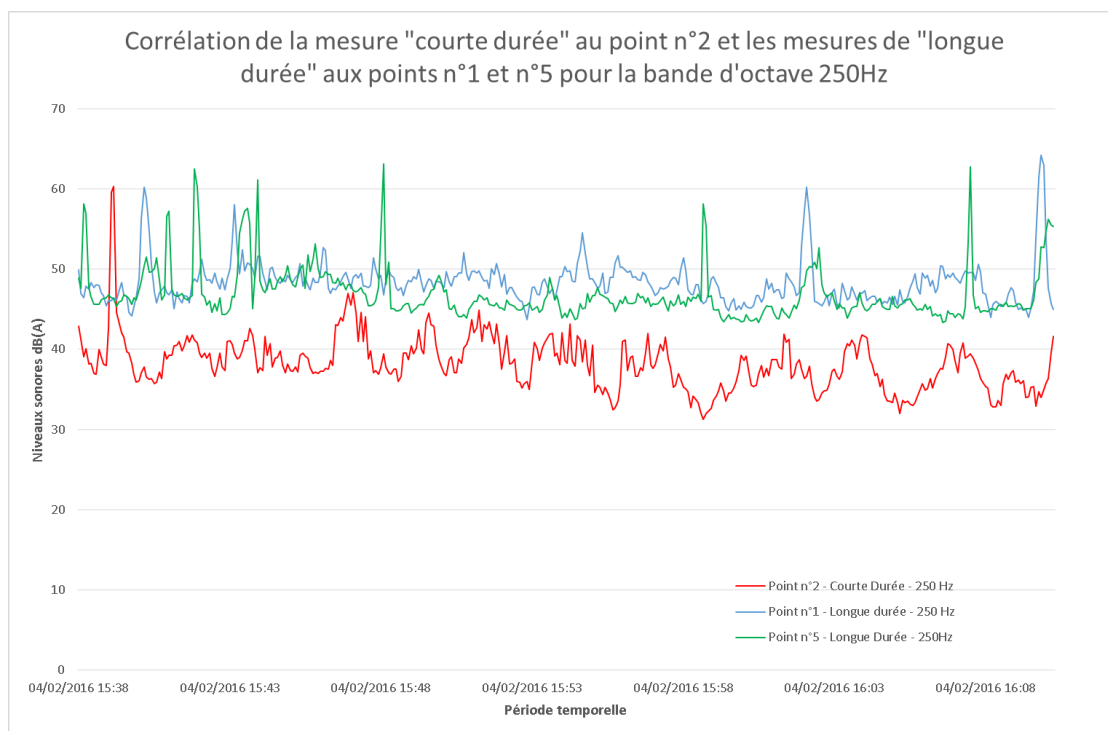
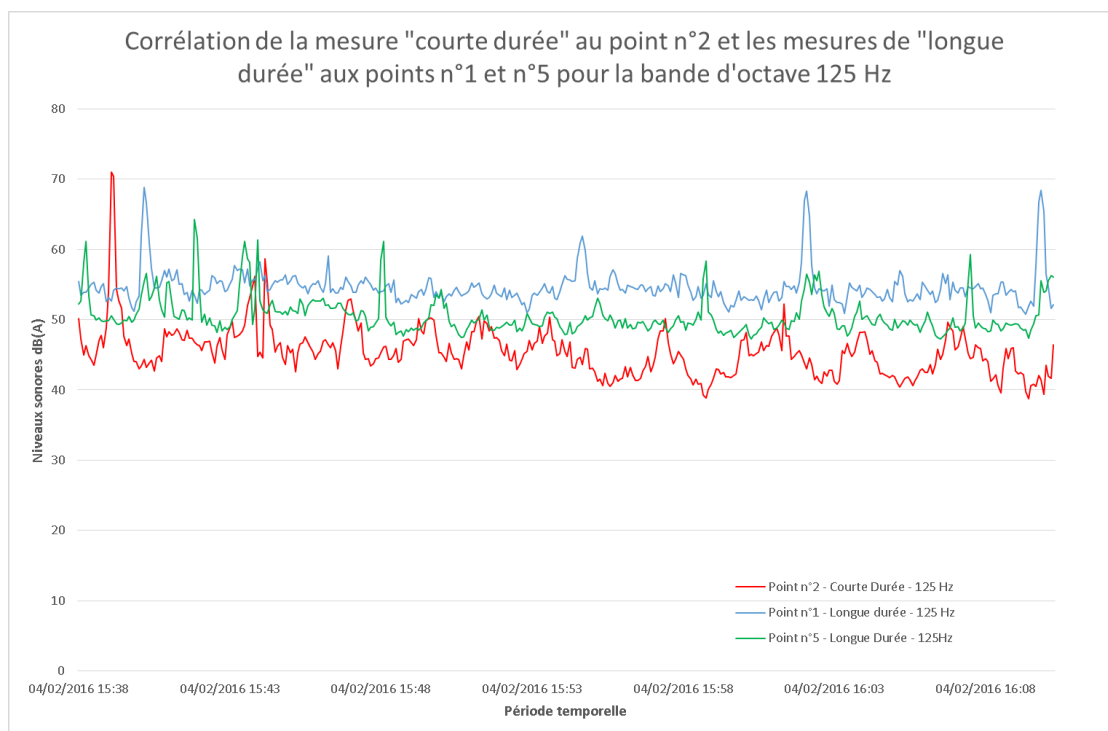
Les indicateurs de bruits résiduels à 3, 6, 7, 8, 10 et 11 m/s sont déterminés à partir des couples mesurés, mais leur nombre est inférieur à 10.

Point n°2 : Hallu

N'ayant pas réussi à obtenir l'accord de riverains aux alentours du point n°2 pour effectuer une mesure de bruit au sein de leur propriété, nous avons réalisé une mesure dite « courte durée » aux abords de ces habitations, 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°2 dit « courte durée » et des points n°1 et n°5 dits « longue durée » :





Commentaires :

L'évolution temporelle montre une bonne corrélation entre l'allure des évolutions temporelles au point n°5 et au point n°2. La corrélation entre les niveaux de bruit enregistrés au point n°1 et ceux enregistrés au point n°2 engendre une différence de niveaux trop importante. Par conséquent nous nous servirons des niveaux résiduels retenus au point n°5 pour calculer les niveaux résiduels au point n°2 en appliquant un terme correctif de -8,5 dBA à chaque indicateur de bruit. Ce terme correctif est déterminé à partir d'une analyse fine des écarts de niveaux sonores instantanés (hors pics).

6.4 Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus en semaine - Secteur SO]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]180° ; 300°] Semaine-Période DIURNE SEMAINE													
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
Point n°1 Punchy	49,0	49,5	54,5	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	57,5	58,5	<i>59,5</i>
Point n°2 Hallu	35,0	35,5	37,5	38,0	38,5	39,0	39,0	39,5	40,5	41,0	41,5	41,5	-
Point n°3 Hattencourt	40,0	42,5	43,0	43,5	45,5	47,0	48,0	48,0	49,5	50,0	50,0	51,0	-
Point n°4 Liancourt Fosse	38,5	38,5	40,5	43,5	43,5	43,5	43,5	44,0	45,5	47,0	49,0	51,0	-
Point n°5 Fonches Fonchette	43,5	44,0	46,0	46,5	47,0	47,5	47,5	48,0	49,0	49,5	50,0	50,0	-

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5 « 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.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

6.5 Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus en semaine - Secteur SO]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]180° ; 300°] Semaine-Période NOCTURNE SEMAINE												
Point de mesure Lieu dit	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	13 m/s	14 m/s
Point n°1 Punchy	52,0	52,0	52,0	52,5	53,0	53,0	53,5	54,0	54,5	54,5	56,0	56,5
Point n°2 Hallu	35,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	37,5	-
Point n°3 Hattencourt	38,5	42,5	42,5	42,5	43,0	43,0	43,5	44,5	48,5	-	-	-
Point n°4 Liancourt Fosse	38,5	38,5	40,0	40,0	40,5	41,0	41,0	41,0	43,5	47,5	49,0	-
Point n°5 Fonches Fonchette	43,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	46,0	-

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.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage..

6.6 Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus le week-end - Secteur SO]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]180° ; 300°] Week-End-Période DIURNE WEEKEND								
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 Punchy	<i>41,0</i>	<i>43,0</i>	46,0	48,5	54,5	55,0	55,0	<i>55,0</i>
Point n°2 Hallu	<i>26,5</i>	<i>28,0</i>	33,0	35,0	39,0	39,5	39,5	<i>41,0</i>
Point n°3 Hattencourt	<i>37,0</i>	<i>37,5</i>	42,5	44,0	44,0	44,0	44,0	<i>44,0</i>
Point n°4 Liancourt Fosse	<i>32,0</i>	<i>32,5</i>	35,5	37,5	41,0	42,0	43,5	<i>45,0</i>
Point n°5 Fonches Fonchette	<i>35,0</i>	<i>36,5</i>	41,5	43,5	47,5	48,0	48,0	<i>49,5</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5 « 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 de 3, 4 et 10 m/s, une extrapolation a été effectuée. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

6.7 Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus le week-end - Secteur SO]180° ; 300°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]180° ; 300°] Week-End-Période NOCTURNE WEEKEND									
Point de mesure Lieu dit	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
Point n°1 Punchy	40,5	43,0	46,0	<i>48,0</i>	<i>48,5</i>	<i>49,5</i>	52,0	53,0	53,0
Point n°2 Hallu	<i>27,5</i>	<i>27,5</i>	30,5	<i>35,0</i>	<i>35,5</i>	<i>35,5</i>	38,0	40,0	41,0
Point n°3 Hattencourt	<i>34,0</i>	34,5	35,0	<i>35,5</i>	<i>36,0</i>	<i>36,0</i>	37,5	40,0	41,5
Point n°4 Liancourt Fosse	<i>29,5</i>	31,0	33,5	<i>36,0</i>	<i>38,5</i>	<i>41,0</i>	42,5	46,5	48,0
Point n°5 Fonches Fonchette	<i>36,0</i>	36,0	39,0	<i>43,5</i>	<i>44,0</i>	<i>44,0</i>	46,5	48,5	49,5

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 5 « 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 de 3, 6, 8 et 10m/s une extrapolation a été effectuée. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

7 CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en 4 lieux distincts sur une période de 10 jours, pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 15 m/s à $H_{ref} = 10$ m, afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Champ Serpette (80).

En complément, afin de permettre une étude la plus complète possible, une mesure dite « courte durée » a été effectuée à l'emplacement n°2, où nous n'avons pas réussi à obtenir l'accord de riverain pour accueillir un sonomètre dans leur propriété. Cette mesure a été corrélée avec les mesures « longue durée » réalisées en simultanément.

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 10 m/s sur quatre classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur]180° ; 300°] - SO en semaine, en période diurne hivernale de 7h à 22h ;
- Classe homogène 2 : Secteur]180° ; 300°] - SO en semaine, en période nocturne hivernale de 22h à 7h ;
- Classe homogène 3 : Secteur]180° ; 300°] - SO le week-end, en période diurne hivernale de 7h à 22h ;
- Classe homogène 4 : Secteur]180° ; 300°] – SO le week-end, en période nocturne hivernale de 22h à 7h.

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) notamment pour les mesures associées au week-end, 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.

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons les plus souvent des dépassements réglementaire, sont souvent comprises entre 4 et 7 m/s à $H_{ref} = 10$ m. Ceci s'explique notamment en raison d'une ambiance faible à ces vitesses alors que le bruit des éoliennes s'intensifie.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont donc jugées satisfaisantes.

Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible, et l'activité humaine moins fréquente. À cette période de l'année, les niveaux sonores résiduels sont généralement plus faibles que les autres périodes de l'année.

À l'inverse, en saison estivale, il est possible que les niveaux résiduels soient plus élevés. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

Seules des campagnes de mesure permettraient de déterminer les proportions de variations des niveaux résiduels.

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 éolien, 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.

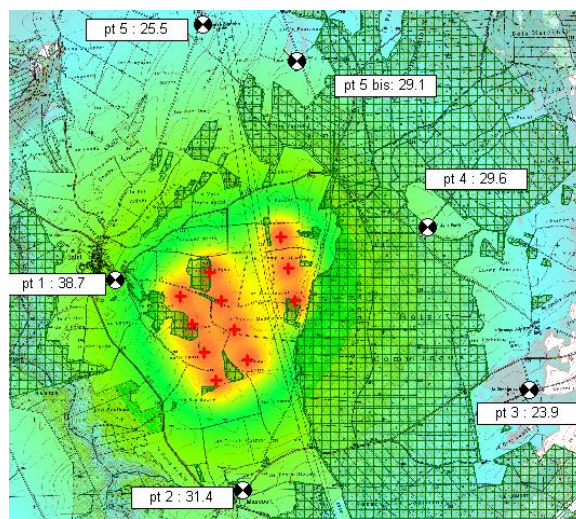
Notre retour d'expérience, et notamment notre travail relatif aux études post-implantation des éoliennes, nous ont permis de nous conforter dans les paramètres et codes de calculs utilisés et ainsi de fiabiliser nos estimations.

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.

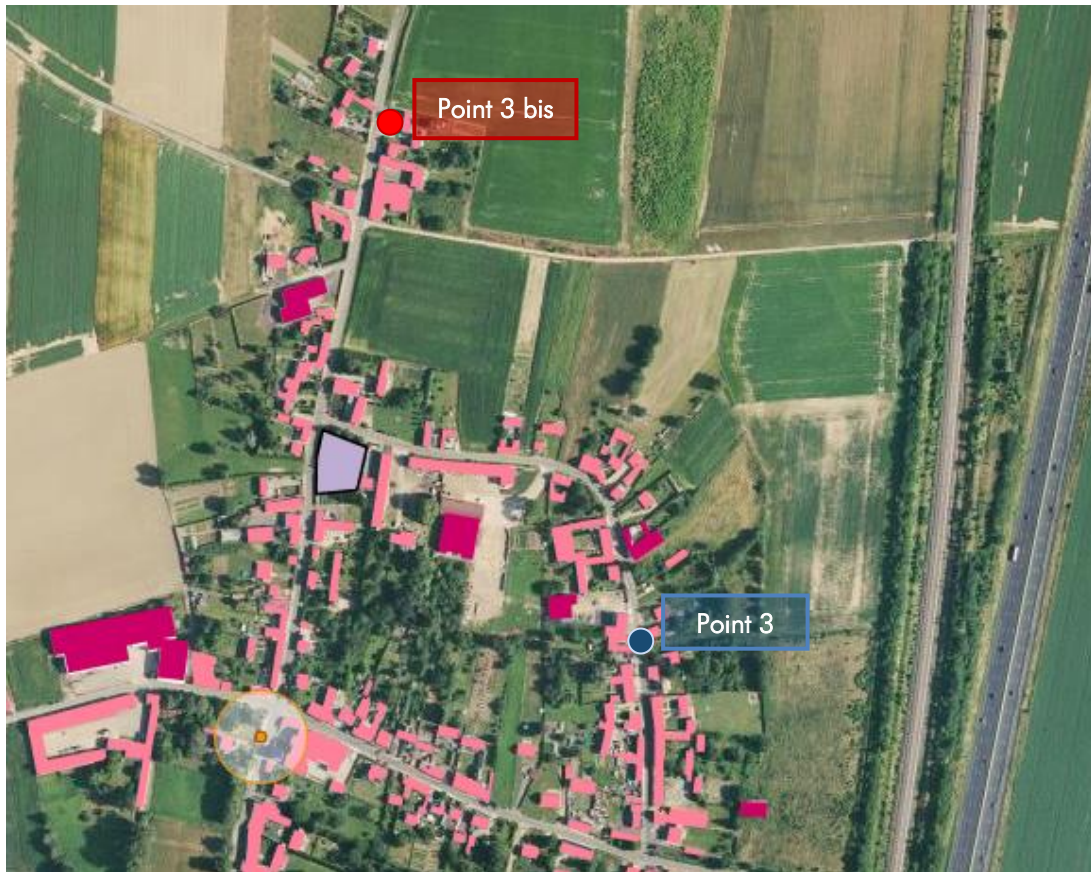
La conformité acoustique du site devra ensuite être validée, une fois la mise en fonctionnement des aérogénérateurs sur le site, par la réalisation de mesurages de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

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 et des points bis seront ajoutés afin de prendre en compte les zones constructibles définies dans les documents d'urbanisme lorsqu'ils existent.



Exemple : CadnaA - Cartographie sonore

Vue aérienne des emplacements des points bis par rapport aux points de mesure :



Point mesure 3 – 3 bis



Point mesure 5 – 5 bis

8.2 Description 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).

Le niveau de puissance acoustique (L_{wA}) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent sur ses pales. Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V117 (91,5 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,45 MW) avec serrations sont reprises dans le tableau suivant :

V117 - 3,45 MW – HH=91,5m – avec serrations												
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	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s
L_{wA} en dBA	92,4	96,0	100,6	104,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8

Ces données sont issues du document n° 0053-3711 V05 du 20 octobre 2016, établi par la société VESTAS. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 3,45 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 du parc, 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)
$L_{amb} \leq 35$ dBA	/	/
$L_{amb} > 35$ dBA	$E \leq 5$ dBA	$E \leq 3$ 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)	$= \text{minimum}(D_A ; D_e)$	D

Présentation des résultats :





Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences 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 - SEMAINE

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 diurne - SEMAINE														
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	49,0	49,5	54,5	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	57,5	58,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	35,0	36,0	38,0	39,5	40,5	41,0	41,0	41,0	42,0	42,0	42,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	40,0	43,0	43,5	45,0	47,0	48,0	49,0	49,0	50,0	50,5	50,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	40,0	42,5	43,5	44,5	46,5	48,0	48,5	48,5	50,0	50,5	50,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	39,0	39,5	42,0	45,5	46,5	46,5	46,5	47,0	47,5	48,5	50,0	51,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches-Fonchettes	Lamb	43,5	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	48,5	49,0	50,0	50,0	50,5	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	





Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne - SEMAINE														
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 5bis Fonches- Fonchettes	Lamb	43,5	44,0	46,5	47,5	48,5	49,0	49,0	49,0	50,0	50,5	51,0	51,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes sont relevés sur les zones d'habitations étudiées la semaine.

8.6 Résultats prévisionnels en période nocturne - SEMAINE

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 - SEMAINE														
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	52,0	52,0	52,0	52,5	53,0	53,0	53,5	54,0	54,5	54,5	56,0	56,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	35,0	36,5	37,0	38,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	39,0	43,0	43,5	44,5	45,5	45,5	46,0	46,5	49,5	49,5	49,5	49,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	38,5	42,5	43,0	44,0	44,5	44,5	45,0	46,0	49,0	49,0	49,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	39,0	39,5	42,0	44,0	45,5	45,5	45,5	45,5	46,5	49,0	50,0	50,0	PROBABLE
	E	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0	4,5	4,5	4,5	3,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches-Fonchettes	Lamb	43,5	44,5	45,0	46,0	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne - SEMAINE														
Vitesses de vent standardisées à Href= 10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 5bis Fonches- Fonchettes	Lamb	43,5	44,5	45,0	46,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires nocturnes sont relevés sur une zone d'habitations en semaine :





- Point n°4 : Liancourt

Le point n°4 présente des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses de 6 à 10 m/s à H= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 1,0 à 2,0 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **probable**.

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

8.7 Résultats prévisionnels en période diurne - WEEKEND

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 diurne - WEEKEND										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	41,0	43,0	46,0	49,0	54,5	55,0	55,0	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	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	
Point 2 Hallu	Lamb	27,5	29,5	34,5	37,5	41,0	41,0	41,0	42,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	37,5	38,5	43,5	45,5	46,0	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	37,5	38,0	43,0	45,0	45,5	45,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	33,5	35,5	39,5	43,0	45,5	46,0	46,5	47,5	FAIBLE
	E	1,5	3,0	4,0	5,5	4,5	4,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches-Fonchettes	Lamb	35,5	37,5	42,5	45,0	48,5	49,0	49,0	50,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	





Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne - WEEKEND										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 5bis Fonches-Fonchettes	Lamb	35,5	37,5	42,5	45,5	49,0	49,0	49,0	50,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	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 diurne le weekend :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes sont relevés sur les zones d'habitations étudiées le weekend.

8.8 Résultats prévisionnels en période nocturne - WEEKEND

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 - WEEKEND											
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	40,5	43,0	46,0	48,5	49,0	50,0	52,0	53,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	28,5	29,5	33,0	37,5	38,5	38,5	40,0	41,5	42,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	35,0	36,0	38,5	41,0	43,0	43,0	43,0	44,0	44,5	TRES PROBABLE
	E	1,0	1,5	3,5	5,5	7,0	7,0	5,5	4,0	3,0	
	D	0,0	0,0	0,5	2,5	4,0	4,0	2,5	1,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	34,5	35,5	37,5	40,0	41,5	41,5	42,0	43,0	44,0	PROBABLE
	E	0,5	1,0	2,5	4,5	5,5	5,5	4,5	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5	2,5	1,5	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	32,0	34,5	38,5	42,5	44,5	45,5	46,0	48,5	49,5	TRES PROBABLE
	E	2,5	3,5	5,0	6,5	6,0	4,5	3,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	2,0	3,5	3,0	1,5	0,5	0,0	0,0	
Point 5 Fonches-Fonchettes	Lamb	36,5	37,0	40,5	45,0	46,0	46,0	48,0	49,5	50,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne - WEEKEND											
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	Risque
Point 5bis Fonches-Fonchettes	Lamb	36,5	37,5	41,0	45,5	46,5	46,5	48,0	49,5	50,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne le weekend:

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires nocturnes sont relevés sur trois zones d'habitations :

- Point n°3 : Hattencourt ;
- Point n°3 bis : Hattencourt nord ;
- Point n°4 : Liancourt.

Aux points n°3 et n°4, des dépassements des seuils réglementaires sont relevés pour les vitesses de 5 à 10 m/s. Ces dépassements vont de 0,5 à 4,0 dBA. Le risque acoustique sur ces point est considéré comme **très probable**.

Le point n°3 bis présente des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses de 6 à 9 m/s à Href=10m. Ces dépassements vont de 1,5 à 2,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **probable**.

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

9 OPTIMISATION DU PROJET

9.1 Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage

- **Différents modes de bridage**

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires. Un plan d'optimisation ou plan de bridage va donc être proposé, dans différentes directions de vent privilégiées et en fonction de la vitesse du vent.

Ce plan de bridage est élaboré à partir de cinq modes de bridage permettant une certaine souplesse et limitant ainsi la perte de production. Ils correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes.

De même, plus le bridage est important, plus la perte de production augmente.

V117 - 3,45 MW – HH=91,5m avec serrations								
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
L _{wA} en dBA – Pleine puissance	92,4	96,0	100,6	104,8	106,8	106,8	106,8	106,8
L _{wA} en dBA – Mode SO1	92,3	96,1	100,7	104,0	105,4	105,2	105,2	105,2
L _{wA} en dBA – Mode SO2	92,2	96,2	100,7	103,4	103,7	103,7	103,7	103,7
L _{wA} en dBA – Mode SO3	92,4	95,9	100,5	102,2	102,4	102,4	102,4	102,4
L _{wA} en dBA – Mode SO4	92,4	96,1	99,7	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
L _{wA} en dBA – Mode SO5	92,6	95,6	98,8	101,3	102,9	103,9	104,4	104,4
L _{wA} en dBA – Mode LO1	94,6	99,4	103,7	105,7	105,8	105,8	105,8	105,8
L _{wA} en dBA – Mode LO2	94,6	99,4	103,7	105,7	105,8	105,8	105,8	105,8

Ces données sont issues du document n° 0053-3711 V05 du 20 octobre 2016, établi par la société VESTAS. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 3,45 MW.

- **Mise en œuvre du bridage**

Les plans d'optimisation proposés ci-dessous permettent de prévoir un plan de fonctionnement du parc respectant les contraintes acoustiques réglementaires après la mise en exploitation des machines. Pour confirmer et affiner ces calculs, il sera nécessaire de réaliser une campagne de mesure de réception en phase de fonctionnement des éoliennes. En fonction des résultats de cette mesure de réception, les plans de bridages pourront être allégés ou renforcés (un arrêt complet de l'éolienne étant envisageable en cas de dépassement des seuils réglementaires avérés) afin de respecter la réglementation en vigueur.

Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. A partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction

du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le pitch (système d’orientation des pales se trouvant au niveau du hub ou nez de l’éolienne) afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales.

L’intérêt de cette technique est qu’elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l’usure des parties mécaniques. En cas d’arrêt programmé de l’éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d’annuler la prise au vent des pales et donc empêcher la rotation du rotor.

Aucune contrainte d’application des modes bridés n’est considérée.

9.2 Plan de fonctionnement - Période diurne

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période diurne												
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	13 m/s	14 m/s
Eol n°1	Pleine puissance											
Eol n°2	Pleine puissance											
Eol n°3	Pleine puissance											
Eol n°4	Pleine puissance											
Eol n°5	Pleine puissance											
Eol n°6	Pleine puissance											
Eol n°7	Pleine puissance											
Eol n°8	Pleine puissance											

Interprétation des résultats

Quelle que soit la direction de vent, les hypothèses de calcul ne mettent pas en avant de dépassement des seuils réglementaires en période diurne, que ce soit en semaine ou en weekend.
En conséquence, un fonctionnement normal de l’ensemble des éoliennes est prévu sur cette période.

9.3 Plan de fonctionnement - Période nocturne

En période nocturne, la configuration actuelle à 8 aérogénérateurs présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur certaines zones d’habitations environnant le site.

Une optimisation du plan de fonctionnement des machines a par conséquent été effectuée afin de maîtriser ce risque et ne dépasser le niveau d’émergence acceptable en aucune vitesse de vent.

Les calculs entrepris tiennent compte d’une direction de vent spécifique, c’est pourquoi nous réalisons un plan d’optimisation du fonctionnement pour la direction dominante du site. L’ambiance sonore étant fonction de la direction du vent, cette hypothèse nécessaire aux calculs, donne lieu à une incertitude supplémentaire. Le plan correspondant devra donc être considéré avec précaution.

Nous avons utilisé, via le logiciel CadnaA, deux types de code de calculs : ISO 96-13 et HARMONOISE, le dernier prenant mieux en compte les effets météorologiques liés à la propagation du son à grande distance, notamment en conditions de vent non portantes.

Les plans de fonctionnement présentés sont des plans prévisionnels, ils sont issus de calculs soumis à des incertitudes sur le mesurage et sur la modélisation, et devront être validés ou infirmés lors de mesures de réception sur site qui, elles seules, permettront de déterminer le/les plan(s) d'optimisation à mettre en œuvre selon les plages de vitesse et les directions de vent.

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest - SEMAINE

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	13 m/s	14 m/s
Eol n°1	Pleine puissance											
Eol n°2	Pleine puissance											
Eol n°3	Pleine puissance											
Eol n°4	Pleine puissance											
Eol n°5	Pleine puissance											
Eol n°6	Pleine puissance											
Eol n°7	Pleine puissance		Mode SO2			Mode SO5			Pleine puissance			
Eol n°8	Pleine puissance				Mode SO2	Mode SO1	Mode SO5			Pleine puissance		

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest - WEEKEND

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	
Eol n°1	Pleine puissance									
Eol n°2	Pleine puissance									
Eol n°3	Pleine puissance									
Eol n°4	Pleine puissance									
Eol n°5	Pleine puissance			Mode SO1	Mode SO2	Mode SO3	Mode SO5	Pleine puissance		
Eol n°6	Pleine puissance			Mode SO5	Mode SO4		Mode SO3	Mode LO1	Pleine puissance	
Eol n°7	Pleine puissance	Mode SO5	Mode SO4	Mode SO5	Mode SO1	Pleine puissance				
Eol n°8	Pleine puissance	Mode SO4	Mode SO5			Mode LO1	Pleine puissance			

9.4 Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation en direction sud-ouest - SEMAINE

Période nocturne – Niveaux sonores après optimisation – Direction sud-ouest – SEMAINE :

Résultats après optimisation - Période nocturne - SEMAINE														
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	52,0	52,0	52,0	52,5	53,0	53,0	53,5	54,0	54,5	54,5	56,0	56,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	35,0	36,5	37,0	38,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	40,0	40,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	39,0	42,5	43,0	44,0	45,0	45,0	45,0	46,0	49,0	49,0	49,0	49,0	FAIBLE
	E	0,5	0,0	0,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	38,5	42,5	43,0	43,5	44,0	44,0	44,5	45,5	49,0	49,0	49,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	39,0	39,5	42,0	43,0	43,5	44,0	44,0	44,0	46,5	49,0	50,0	50,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches-Fonchettes	Lamb	43,5	44,5	45,0	45,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Fonches-Fonchettes	Lamb	43,5	44,5	45,0	46,0	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires nocturnes et n'engendrera plus de dépassement.

9.5 Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation en direction sud-ouest - WEEKEND

Période nocturne – Niveaux sonores après optimisation – Direction sud-ouest - WEEKEND :

Résultats après optimisation - Période nocturne - WEEKEND											
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	40,5	43,0	46,0	48,5	49,0	50,0	52,0	53,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	28,5	29,5	33,0	37,5	38,5	38,5	40,0	41,5	42,0	FAIBLE
	E	1,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	34,5	36,0	38,0	38,5	39,0	39,0	40,5	43,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	34,5	35,5	37,0	38,0	38,5	39,0	40,0	42,0	43,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	3,0	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	32,0	34,5	36,5	39,0	41,5	44,0	45,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	2,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches-Fonchettes	Lamb	36,5	37,0	40,5	45,0	45,5	45,5	47,5	49,5	50,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Fonches-Fonchettes	Lamb	36,5	37,5	41,0	45,0	46,0	46,0	48,0	49,5	50,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétation des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires nocturnes et n'engendrera plus de dépassement.

10 NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L'INSTALLATION

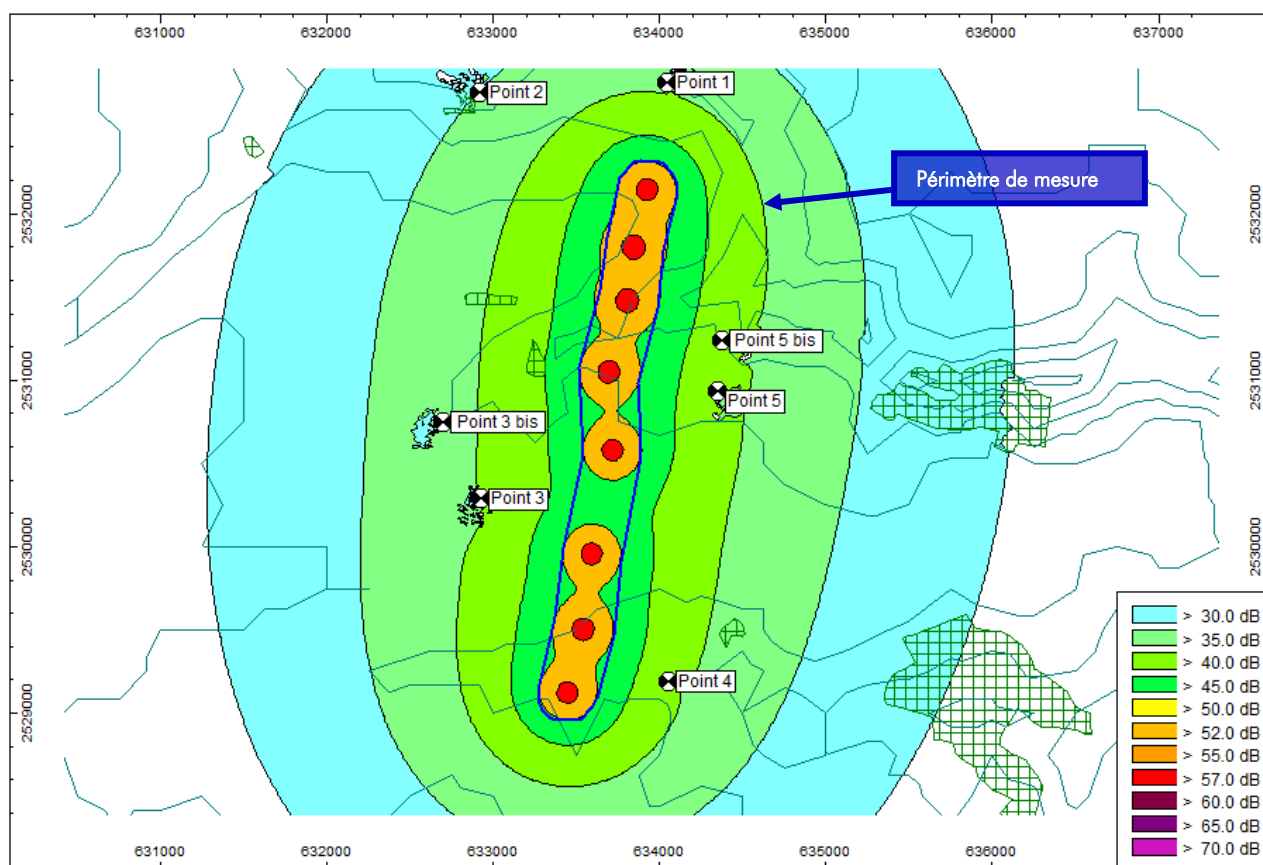
L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

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 : »

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

$$\text{soit } R = 1,2 \times (91,5 + 58,5) = 180 \text{ mètres}$$

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 180m 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).

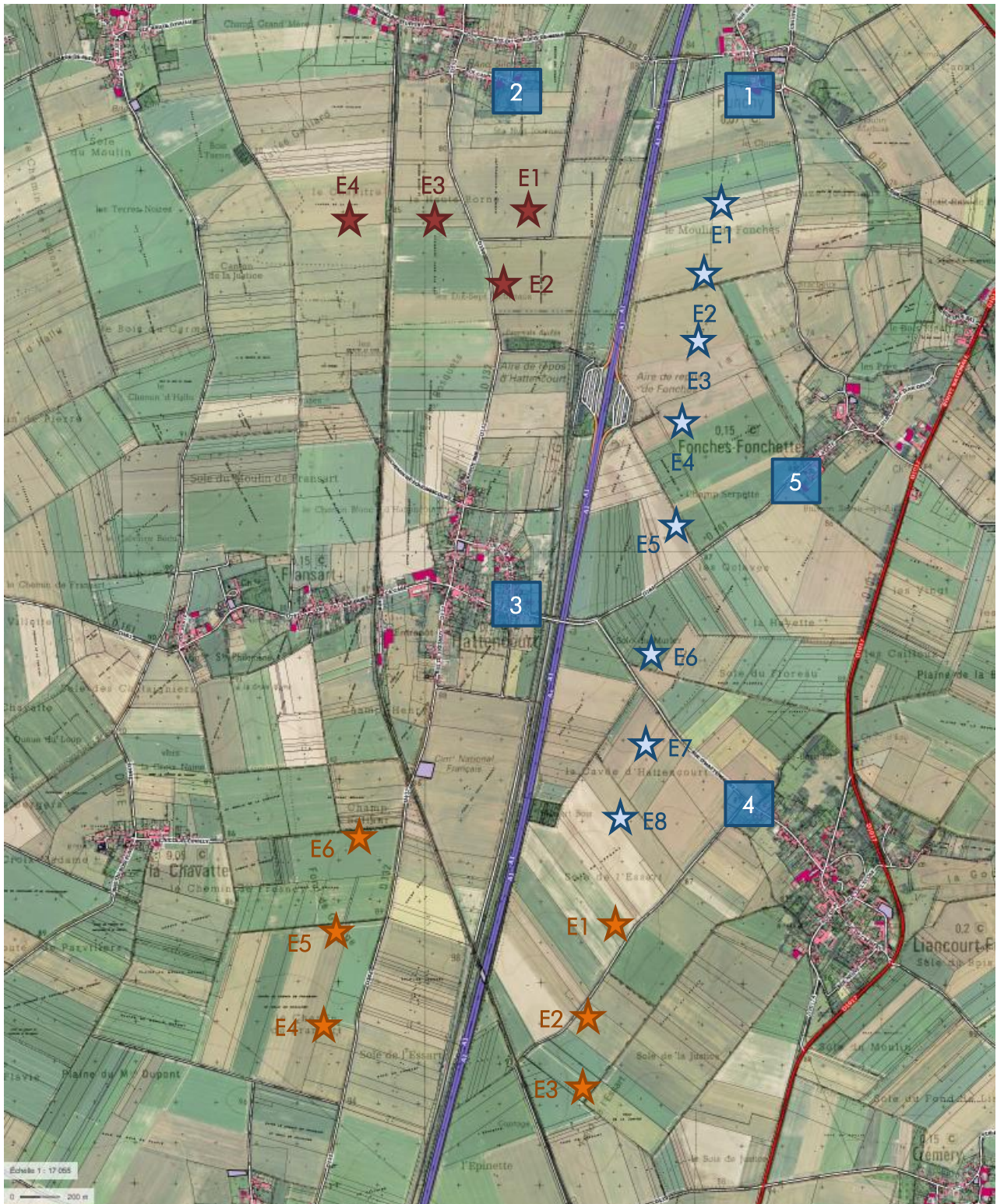
En effet les niveaux sont globalement estimés à 45 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines) les niveaux seraient d'environ 48 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

11 ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DES PARCS CUMULÉS AUTOUR DU PROJET DE CHAMP SERPETTE

11.1 Mise en situation

Le projet faisant l'objet de ce rapport se situe à proximité d'autres projets de parc éolien. Ces projets mis en place à proximité sont les suivants :

- Extension de la Haute Borne : 4 machines de type ENERCON E92 – 2,35MW (HH=108m) ;
- Projet éolien de Santerre II : 6 machines de type SENVION 3.2M114 (HH=93m).



★ Eoliennes du projet de Champ Serpette

★ Eoliennes de l'extension de la Haute Borne





★ Eoliennes du projet de Santerre II

L'impact acoustique cumulé de ces parcs avec le projet de Champ Serpette est présenté dans ce chapitre. Les niveaux résiduels retenus sont les mêmes que précédemment car les parcs retenus n'étaient pas construits lors des mesures sur site.

11.2 Résultats prévisionnels – Impact des parcs cumulés – SEMAINE

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 diurne - SEMAINE														
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	49,0	49,5	54,5	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	57,5	58,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	35,0	36,0	38,0	39,5	40,5	41,0	41,0	41,0	42,0	42,0	42,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	40,0	43,0	43,5	45,0	47,0	48,0	49,0	49,0	50,0	50,5	50,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	40,0	42,5	43,5	44,5	46,5	48,0	48,5	48,5	50,0	50,5	50,5	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	39,0	39,5	42,0	45,5	46,5	46,5	46,5	47,0	47,5	48,5	50,0	51,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches- Fonchettes	Lamb	43,5	44,0	46,5	47,5	48,0	48,5	48,5	49,0	50,0	50,0	50,5	50,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Fonches- Fonchettes	Lamb	43,5	44,0	46,5	47,5	48,5	49,0	49,0	49,0	50,0	50,5	51,0	51,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est relevé sur les zones d'habitations étudiées lors de l'étude d'impact cumulé des 3 projets éoliens.

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 - SEMAINE

Vitesses de vent standardisées à Href= 10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	12ms	13ms	14ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	52,0	52,0	52,0	52,5	53,0	53,0	53,5	54,0	54,5	54,5	56,0	56,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	37,0	38,0	39,0	41,0	42,0	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	43,0	43,0	TRES PROBABLE
	E	2,0	2,0	3,0	5,0	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	
Point 3 Hattencourt	Lamb	39,0	43,0	43,5	44,5	45,5	45,5	46,0	46,5	49,5	49,5	49,5	49,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	39,0	43,0	43,0	44,0	45,0	45,0	45,5	46,0	49,0	49,0	49,0	49,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	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	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	39,0	39,5	42,0	44,0	45,5	46,0	45,5	45,5	46,5	49,0	50,0	50,0	PROBABLE
	E	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0	5,0	4,5	4,5	3,0	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches- Fonchettes	Lamb	43,5	44,5	45,0	46,0	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Fonches- Fonchettes	Lamb	43,5	44,5	45,0	46,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	48,0	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires nocturnes sont relevés sur deux zones d'habitations :

- Point n°2 : Hallu ;
- Point n°4 : Liancourt.

Le point n°2 présente des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses comprises entre 6 et 14 m/s à Href= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 2,0 à 3,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **très probable**. Ces dépassements sont principalement dus à l'impact acoustique engendré par le projet de l'extension de la Haute Borne.





Le point n°4 présente des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses comprises entre 6 et 10 m/s à Href= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 1,0 à 2,0 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **probable**.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées lors de l'étude d'impact cumulé des trois projets éoliens.

11.3 Résultats prévisionnels – Impact des parcs cumulés – WEEKEND

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 diurne - WEEKEND

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	41,0	43,0	46,0	49,0	54,5	55,0	55,0	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	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	
Point 2 Hallu	Lamb	34,0	34,5	38,0	40,5	43,0	43,5	43,5	44,5	MODERE
	E	7,5	6,5	5,0	5,5	4,0	4,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Hattencourt	Lamb	37,5	38,5	43,5	45,5	46,0	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	37,5	38,5	43,0	45,0	45,5	45,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	34,0	36,0	40,0	43,5	46,0	46,0	46,5	47,5	MODERE
	E	2,0	3,5	4,5	6,0	5,0	4,0	3,0	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches- Fonchettes	Lamb	36,0	37,5	42,5	45,0	48,5	49,0	49,0	50,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Fonches- Fonchettes	Lamb	36,0	38,0	42,5	45,5	49,0	49,0	49,0	50,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	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 diurne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires diurnes sont relevés sur deux zones d'habitations :





- Point n°2 : Hallu ;
- Point n°4 : Liancourt.

Les points n°2 et 4 présentent des dépassements des seuils réglementaires sur la vitesse de 6 m/s à Href=10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 1,0 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **modéré**. Les dépassements du point n°2 sont principalement dus à l'impact acoustique engendré par le projet de l'extension de la Haute Borne, tandis que ceux du point n°4 sont engendrés par l'accumulation des projets de Champ Serpette et Santerre II.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées lors de l'étude d'impact cumulé des trois parcs éoliens.

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 - WEEKEND

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	11ms	Risque
Point 1 Punchy	Lamb	40,5	43,0	46,0	48,5	49,0	50,0	52,0	53,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Hallu	Lamb	34,5	34,5	37,5	40,5	41,5	42,0	43,0	44,0	44,5	TRES PROBABLE
	E	7,0	7,0	7,0	5,5	6,0	6,5	5,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	2,5	2,5	3,0	3,5	2,0	1,0	0,5	
Point 3 Hattencourt	Lamb	35,0	36,0	38,5	41,5	43,0	43,0	43,5	44,0	45,0	TRES PROBABLE
	E	1,0	1,5	3,5	6,0	7,0	7,0	6,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	4,0	4,0	3,0	1,0	0,5	
Point 3bis Hattencourt	Lamb	35,0	36,0	38,0	40,5	42,0	42,0	42,5	43,5	44,0	PROBABLE
	E	1,0	1,5	3,0	5,0	6,0	6,0	5,0	3,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	3,0	2,0	0,5	0,0	
Point 4 Liancourt	Lamb	33,0	35,5	39,5	43,0	45,0	46,0	46,5	48,5	49,5	TRES PROBABLE
	E	3,5	4,5	6,0	7,0	6,5	5,0	4,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,5	3,0	4,0	3,5	2,0	1,0	0,0	0,0	
Point 5 Fonches- Fonchettes	Lamb	36,5	37,5	40,5	45,0	46,0	46,0	48,0	49,5	50,0	FAIBLE
	E	0,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5bis Fonches- Fonchettes	Lamb	36,5	37,5	41,0	45,5	46,5	46,5	48,0	49,5	50,5	FAIBLE
	E	0,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires nocturnes sont relevés sur quatre zones d'habitations :

- Point n°2 : Hallu ;
- Point n°3 : Hattencourt ;
- Point n°3 bis : Hattencourt ;
- Point n°4 : Liancourt.

Les points n°2, 3 et 4 présentent des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses comprises entre 4 et 11 m/s à Href= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 4,0 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **très probable**. Les dépassements au point n°2 sont principalement dus à l'impact acoustique engendré par le projet de l'extension de la Haute Borne.

Le point n°3 bis présente des dépassements des seuils réglementaires sur les vitesses de 6 à 10 m/s à Href= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 3,0 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **probable**.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées lors de l'étude d'impact cumulé des trois parcs éoliens.

12 TONALITE MARQUEE

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V117 – 3,45MW. Ce document de référence 0055-1397_01 est daté du 29 février 2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 12 m/s (à hauteur de moyeu HH) 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 à HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	91,9		94,3		99,4	
40	--	91,1		93,3		98,3	
50	10	92,3	NON	94,3	NON	98,7	NON
63	10	93,7	NON	95,2	NON	99,0	NON
80	10	95,9	NON	97,0	NON	100,0	NON
100	10	95,9	NON	97,3	NON	100,2	NON
125	10	91,8	NON	93,8	NON	97,6	NON
160	10	92,2	NON	93,7	NON	96,6	NON
200	10	91,3	NON	92,8	NON	95,5	NON
250	10	89,6	NON	91,4	NON	94,4	NON
315	10	89,2	NON	90,8	NON	93,5	NON
400	5	86,5	NON	88,3	NON	91,1	NON
500	5	83,3	NON	85,6	NON	89,0	NON
630	5	80,2	NON	83,0	NON	87,1	NON
800	5	78,5	NON	81,3	NON	85,7	NON
1000	5	78,0	NON	80,6	NON	84,9	NON
1250	5	77,6	NON	79,9	NON	83,8	NON
1600	5	78,5	NON	80,4	NON	83,9	NON
2000	5	77,7	NON	79,5	NON	82,8	NON
2500	5	79,3	NON	80,8	NON	83,7	NON
3150	5	77,6	NON	78,9	NON	81,8	NON
4000	5	77,9	NON	78,9	NON	81,6	NON
5000	5	76,3	NON	77,0	NON	79,2	NON
6300	5	73,2	NON	73,8	NON	75,9	NON
8000	5	67,2	Données insuffisantes	67,5	Données insuffisantes	70,0	Données insuffisantes
10000	--	61,3		60,7		63,1	
12500	--	ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Classe de vitesse de vent à HH		7 m/s		8 m/s		9 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	104,1		108,5		111,8	
40	--	102,9		107,3		110,5	
50	10	102,9	NON	106,8	NON	109,8	NON
63	10	102,6	NON	106,0	NON	108,6	NON
80	10	102,9	NON	105,7	NON	107,8	NON
100	10	103,1	NON	105,8	NON	108,0	NON
125	10	101,2	NON	104,5	NON	107,2	NON
160	10	99,5	NON	102,2	NON	104,5	NON
200	10	98,2	NON	100,8	NON	103,0	NON
250	10	97,3	NON	100,1	NON	102,4	NON
315	10	96,3	NON	98,8	NON	101,0	NON
400	5	94,0	NON	96,7	NON	99,0	NON
500	5	92,4	NON	95,5	NON	98,2	NON
630	5	91,1	NON	94,7	NON	97,7	NON
800	5	89,9	NON	93,7	NON	96,9	NON
1000	5	88,9	NON	92,6	NON	95,7	NON
1250	5	87,6	NON	91,1	NON	94,0	NON
1600	5	87,3	NON	90,5	NON	93,0	NON
2000	5	86,0	NON	89,1	NON	91,5	NON
2500	5	86,6	NON	89,3	NON	91,5	NON
3150	5	84,7	NON	87,5	NON	89,7	NON
4000	5	84,2	NON	86,8	NON	88,9	NON
5000	5	81,3	NON	83,5	NON	85,3	NON
6300	5	78,0	Données insuffisantes	80,3	Données insuffisantes	81,9	Données insuffisantes
8000	5	72,4	Données insuffisantes	74,9	Données insuffisantes	76,7	Données insuffisantes
10000	--	65,4		68,0		69,4	
12500	--	ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Classe de vitesse de vent à HH		10 m/s		11 m/s		12 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	112,4		113,1		114,5	
40	--	111,1		111,8		113,2	
50	10	110,3	NON	110,9	NON	112,2	NON
63	10	109,0	NON	109,6	NON	110,8	NON
80	10	108,2	NON	108,7	NON	109,6	NON
100	10	108,6	NON	108,8	NON	109,2	NON
125	10	107,9	NON	108,1	NON	108,5	NON
160	10	105,1	NON	105,1	NON	105,3	NON
200	10	103,7	NON	103,6	NON	103,5	NON
250	10	103,2	NON	103,0	NON	102,8	NON
315	10	101,7	NON	101,6	NON	101,5	NON
400	5	99,7	NON	99,6	NON	99,4	NON
500	5	99,1	NON	98,9	NON	98,6	NON
630	5	98,7	NON	98,5	NON	98,3	NON
800	5	97,9	NON	97,7	NON	97,5	NON
1000	5	96,6	NON	96,5	NON	96,4	NON
1250	5	94,8	NON	94,8	NON	95,0	NON
1600	5	93,7	NON	93,9	NON	94,3	NON
2000	5	92,2	NON	92,3	NON	92,5	NON
2500	5	92,1	NON	92,2	NON	92,5	NON
3150	5	90,2	NON	90,4	NON	90,9	NON
4000	5	89,3	NON	89,6	NON	90,2	NON
5000	5	85,7	NON	85,9	NON	86,4	NON
6300	5	82,3	Données insuffisantes	82,7	Données insuffisantes	83,5	Données insuffisantes
8000	5	76,8	Données insuffisantes	77,6	Données insuffisantes	79,2	Données insuffisantes
10000	--	69,0		70,6		73,6	
12500	--	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.

13 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 8 éoliennes de type V117 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 91,5m et d'une puissance de 3,45 MW avec serrations) sur les communes de Punchy, Hattencourt, Fonches-Fonchette et Liancourt-Fosse (80) 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 **modéré à très probable en période nocturne**.

Une distinction a été faite entre les périodes semaine et weekend. En effet, la baisse du trafic routier sur l'A1 le weekend entraîne une baisse du niveau de bruit résiduel non négligeable, ce qui engendre des dépassements des émergences réglementaires plus élevés.

Des plans d'optimisation du fonctionnement du parc ont par conséquent été élaborés, pour les deux périodes (semaine et weekend), en direction Sud-Ouest et pour chaque classe de vitesse de vent. Ces plans de fonctionnement, comprenant le bridage d'une ou plusieurs machines selon la vitesse de vent, permettent d'envisager l'implantation d'un parc éolien satisfaisant les seuils réglementaires.

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 complément, une étude d'impact cumulé du projet avec les éoliennes des projets de l'extension de la Haute Borne et de Santerre II a été développé.

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.

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.

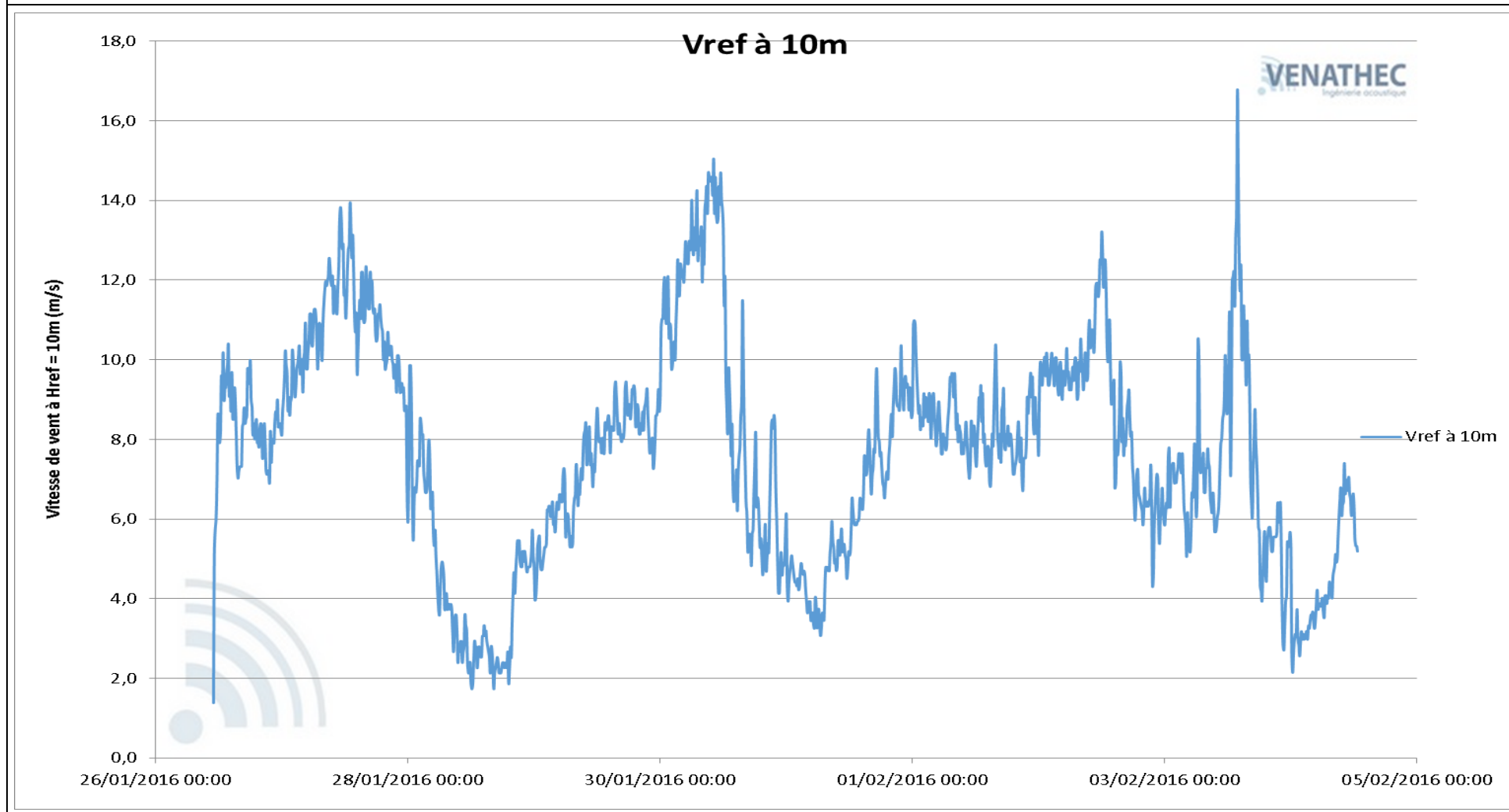
Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne », et pour les deux directions de vent dominantes du site.

14 ANNEXES

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE	74
ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES	75
ANNEXE C : APPAREILS DE MESURE	84
ANNEXE D : CHOIX DES PARAMETRES RETENUS	85
ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	86
ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE	88
ANNEXE G : ARRÊTE DU 26 AOÛT 2011	90

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE

Données de vent durant la période du 25 janvier au 4 février 2016 sur le site de Champ Serpette (Hauteur du mât météorologique Href= 10m)



ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES**Coordonnées des éoliennes****Projet de Champ Serpette**

Lambert 93		
Description	X	Y
E1	686089,6311	6965147,0653
E2	686005,7588	6964800,3144
E3	685966,7421	6964474,8755
E4	685852,0119	6964053,1650
E5	685869,7271	6963578,7969
E6	685739,1747	6962960,6695
E7	685684,8863	6962506,6889
E8	685587,1529	6962126,7581

Projet de l'extension de la Haute Borne

Lambert 93		
Description	X	Y
E1	684241,600	6965118,700
E2	684687,900	6965083,500
E3	685113,460	6965152,194
E4	685001,300	6964754,900

Projet de Santerre II

Lambert 93		
Description	X	Y
E1	685562,500	6961596,200
E2	685413,000	6961178,600
E3	685371,000	6960813,200
E4	684100,000	6961099,800
E5	684165,059	6961574,531
E6	684318,518	6962048,136

Données acoustiques des éoliennes de type V117 de chez VESTAS**RESTRICTED**Document no.: 0053-3711 V05
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General DescriptionPerformance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
Power Curves, Ct Values and Sound Curves Mode 0/0-0SDate: 2016-10-20
Restricted
Page 13 of 58**6.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S**

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	91.8	93.3
4	92.1	93.7
5	93.9	96.0
6	97.1	99.6
7	100.4	103.0
8	103.4	106.1
9	106.0	108.6
10	106.8	109.3
11	106.8	109.3
12	106.8	109.3
13	106.8	109.3
14	106.8	109.3
15	106.8	109.3
16	106.8	109.3
17	106.8	109.3
18	106.8	109.3
19	106.8	109.3
20	106.8	109.3

Table 6-3: Sound curves, Mode 0/0-0S

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved - Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Sound
 Optimized (SO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 19 of 58

7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO1 (Blades with serrated trailing edge)
3	91.8
4	92.1
5	93.9
6	97.1
7	100.4
8	103.2
9	104.8
10	105.2
11	105.2
12	105.2
13	105.2
14	105.2
15	105.2
16	105.2
17	105.2
18	105.2
19	105.2
20	105.2

Table 7-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved - Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

Vestas

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Sound
 Optimized (SO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 25 of 58

7.9 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO2 (not available for hub height 116.5 m in IEC IB climate) (Blades with serrated trailing edge)
3	91.8
4	92.1
5	93.9
6	97.1
7	100.4
8	103.0
9	103.7
10	103.7
11	103.7
12	103.7
13	103.7
14	103.7
15	103.7
16	103.7
17	103.7
18	103.7
19	103.7
20	103.7

Table 7-9: Sound curves, Sound Optimized Mode SO2

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved - Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

Vestas

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Sound
 Optimized (SO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 31 of 58

7.15 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (not available for hub height 116.5 m) (Blades with serrated trailing edge)
3	91.8
4	92.1
5	93.9
6	97.1
7	100.2
8	102.0
9	102.4
10	102.4
11	102.4
12	102.4
13	102.4
14	102.4
15	102.4
16	102.4
17	102.4
18	102.4
19	102.4
20	102.4

Table 7-15: Sound curves, Sound Optimized Mode SO3

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved – Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

Vestas

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Sound
 Optimized (SO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 37 of 58

7.21 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO4

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO4 (not available for hub height 116.5 m in IEC IIA climate) (Blades with serrated trailing edge)
3	91.8
4	92.1
5	93.9
6	97.0
7	99.7
8	99.8
9	99.8
10	99.8
11	99.8
12	99.8
13	99.8
14	99.8
15	99.8
16	99.8
17	99.8
18	99.8
19	99.8
20	99.8

Table 7-21: Sound curves, Sound Optimized Mode SO4

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved – Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Sound
 Optimized (SO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 43 of 58

7.27 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO5

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO5 (Blades with serrated trailing edge)
3	91.8
4	92.1
5	93.9
6	96.9
7	98.7
8	99.9
9	102.3
10	103.0
11	103.6
12	104.2
13	104.4
14	104.4
15	104.4
16	104.4
17	104.4
18	104.4
19	104.4
20	104.4

Table 7-27: Sound curves, Sound Optimized Mode SO5

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

Vestas

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved - Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN



RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Load
 Optimized (LO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 49 of 58

8.3 Sound Curves, Load Optimized Mode LO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Optimized Mode LO1 (Blades with serrated trailing edge)
3	92.1
4	93.9
5	97.1
6	100.4
7	103.4
8	105.5
9	105.8
10	105.8
11	105.8
12	105.8
13	105.8
14	105.8
15	105.8
16	105.8
17	105.8
18	105.8
19	105.8
20	105.8

Table 8-3: Sound curves, Load Optimized Mode LO1

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved - Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Århus N · Denmark · www.vestas.com

Vestas

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



RESTRICTED

Document no.: 0053-3711 V05
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 - General Description

Performance Specification V117-3.45 MW 50/60 Hz
 Power Curves, Ct Values and Sound Curves for Load
 Optimized (LO) Modes

Date: 2016-10-20
 Restricted
 Page 55 of 58

8.9 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Optimized Mode LO2 (Blades with serrated trailing edge)
3	92.1
4	93.9
5	97.1
6	100.4
7	103.4
8	105.5
9	105.8
10	105.8
11	105.8
12	105.8
13	105.8
14	105.8
15	105.8
16	105.8
17	105.8
18	105.8
19	105.8
20	105.8

Table 8-9: Sound curves, Load Optimized Mode LO2

Original Instruction: T05 0053-3711 VER 05

T05 0053-3711 Ver 05 - Approved – Exported from DMS: 2017-01-06 by NELAN

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	60539 65672 60537 61784
		DUO	11104
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	HP		

*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,

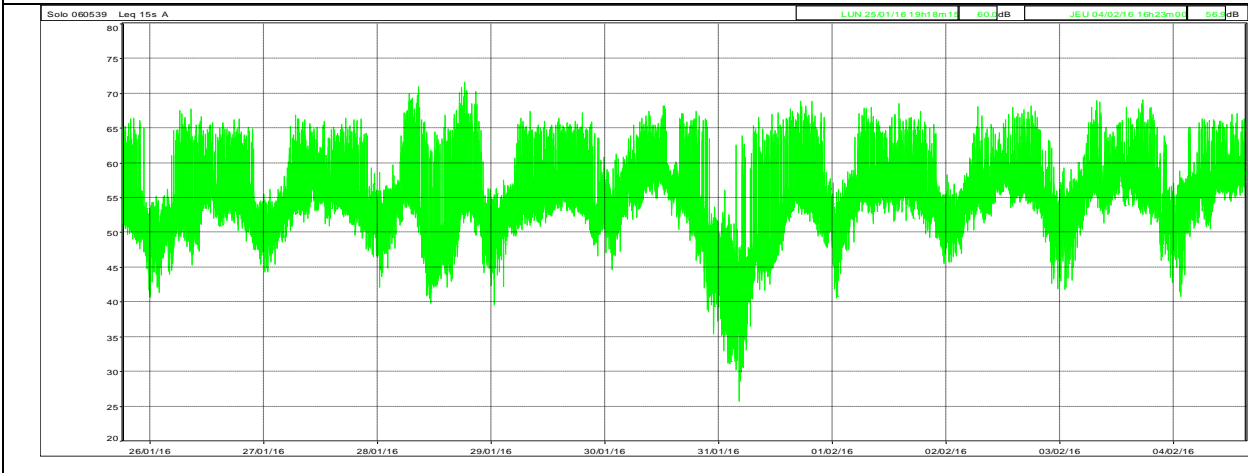
l'objectif est de calculer la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes puis de la convertir à la hauteur de référence (fixée à 10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m.

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} .

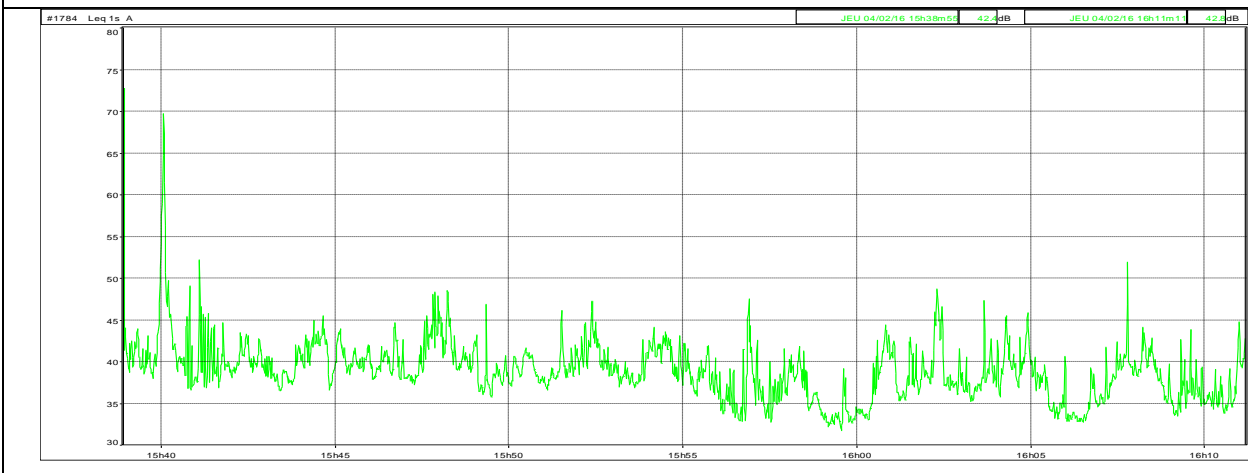
Ce calcul est basé sur les données connues du site concerné (cisaillement moyen diurne / nocturne), sur une analyse qualitative, ainsi que sur des relevés météorologiques annuels de plusieurs sites, et nous permet de **prendre en compte une tendance horaire moyenne de l'évolution de l'exposant de cisaillement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

ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ

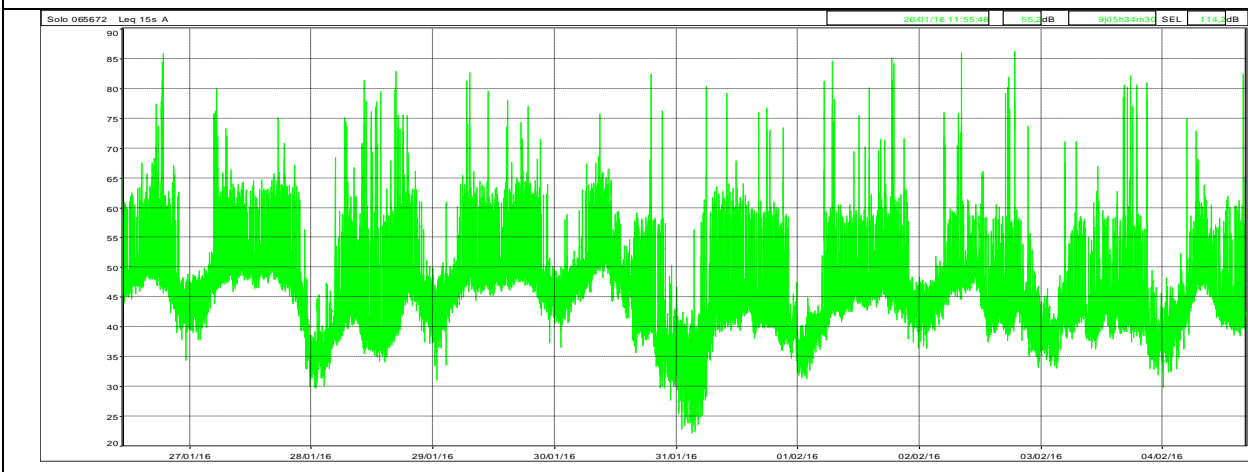
Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n°1



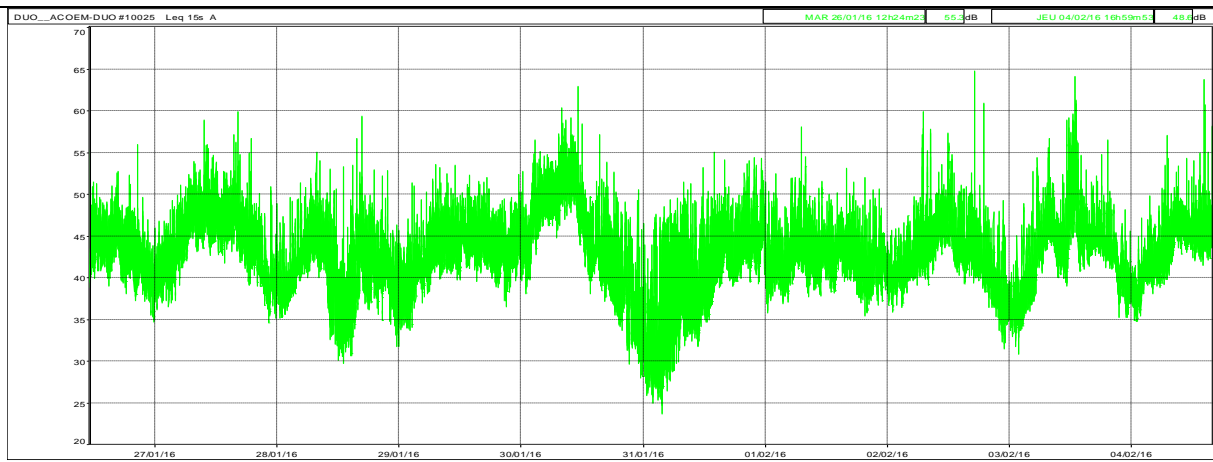
Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n°2



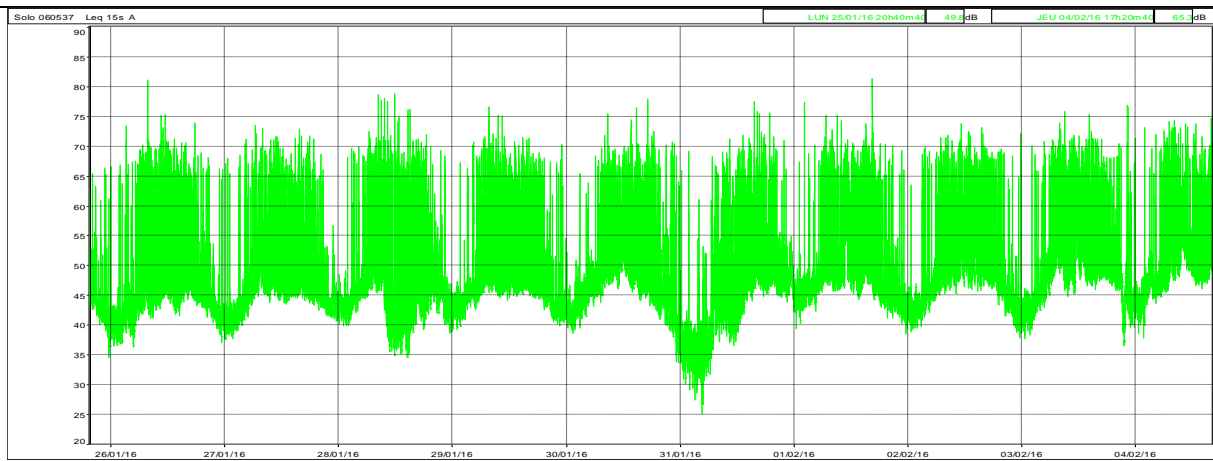
Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n°3



Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n°4



Evolution temporelle du L_{Aeq} au point n°5



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.

Incertitude 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 $DMA(X_{(j)}) = \text{Médiane} \left(|X_{(j),i} - \text{Médiane}(X_{(j),i})| \right)$: 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).

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

Incertitude de type B :

Incertitude 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	$1,05 \sqrt{2} \cdot 2 \cdot 10^{-E/10}$ 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 métrologiques 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	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

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

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*